

# SISTEMA PARA ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

MANUAL DE REFERENCIA  
AMBIENTE WINDOWS®



**ESTRUMEX**

## VERSION 5.3Ws

DESARROLLADO POR DR. ADALBERTO GONZALEZ BURMESTER  
EN COLABORACION CON ESTRUMEX  
Y CON BURMESTER Y ASOCIADOS, S.C.

E-mail: [estrumex@estrumex.com.mx](mailto:estrumex@estrumex.com.mx)

DERECHOS RES. (D.R.) 2005, ING. JORGE A. BRAVO MONDRAGON

**Preliminar**

**Acrobat** es una marca registrada de Adobe Systems, USA.

**Calculator for Windows** es una aplicación registrada de Microsoft Corporation, USA.

**ESTRUMEX** es una marca registrada del Ing. Jorge A. Bravo Mondragón

**Excel for Windows Office** es una aplicación registrada de Microsoft Corporation, USA.

**WINDOWS** es una marca registrada de Microsoft Corporation, USA.

**Word for Windows Office** es una aplicación registrada de Microsoft Corporation, USA.

EstruMex

Teléfonos/Fax: 0133-3915-2420

E-mail: [estrumex@estrumex.com.mx](mailto:estrumex@estrumex.com.mx)

Web: [www.estrumex.com.mx](http://www.estrumex.com.mx)

## TABLA DE CONTENIDO

Manual de Referencia.....	xiv
Convenciones.....	xiv
Conceptos.....	xiv
1. PROCESOS PRINCIPALES DEL PROGRAMA.....	1
1.1 Arranque de la Aplicación.....	1
1.2 Menú Principal del Sistema.....	2
1.2.0 Elementos o Zonas de la Pantalla Principal.....	2
1.2.1 Icono de la Aplicación.....	3
1.2.2 Barra de Título.....	3
1.2.3 Control de la Ventana.....	3
1.2.4 Menú Principal Horizontal.....	3
1.2.5 Barra de Herramientas de Navegación.....	4
1.2.6 Barra de Estados ("Status Bar"), Area de Mensajes.....	4
1.2.7 Barra de Estados, Area de Indicadores.....	4
1.2.8 Barra de Estados, Area de Fecha.....	4
1.2.9 Barra de Estados, Area de Tiempo.....	4
1.3 Los Menús Requisitos de Windows®.....	5
1.3.1 Menú Archivo.....	6
1.3.1.1 Ejemplos.....	6
1.3.1.2 Preparar Impresora.....	7
1.3.1.3 Sonidos.....	8
1.3.1.4 Cerrar.....	8
1.3.2 Menú Edición.....	9
1.3.2.1 Cortar.....	9
1.3.2.2 Copiar.....	9
1.3.2.3 Pegar.....	9
1.3.3 Menú Ventana.....	10
1.3.3.1 Mosaico.....	10
1.3.3.2 Cascada.....	10
1.3.3.3 Organiza Iconos.....	10
1.3.4 Menú Ayuda.....	11
1.3.4.1 Contenido.....	11
1.3.4.2 Temas de Ayuda.....	11
1.3.4.3 Como Usar Ayuda.....	11
1.3.4.4 Acerca de.....	12
1.4 Menús de Subsistemas de la Aplicación.....	13
1.5 Barra de Herramientas.....	14
1.5.0 Iconos de Navegación / Mantenimiento.....	14
1.5.1 Principio de Archivo.....	15
1.5.2 Hacia el Principio por Páginas.....	15
1.5.3 Hacia el Principio de Uno en Uno.....	15
1.5.4 Localiza.....	15
1.5.5 Hacia el Final de Uno en Uno.....	15
1.5.6 Hacia el Final por Páginas.....	16
1.5.7 Final de Archivo.....	16
1.5.8 Selecciona.....	16
1.5.9 Inserta.....	16
1.5.10 Cambia.....	16
1.5.11 Borra.....	16
1.5.12 Historia.....	16
1.5.13 Ayuda.....	16
2. Armaduras.....	1
2.0.1 Armaduras a Dos Aguas.....	3

2.0.1.1	<a href="#">Fink</a> .....	3
2.0.1.2	<a href="#">Pratt</a> .....	4
2.0.2	<a href="#">Armaduras de Cuerdas Paralelas</a> .....	5
2.0.2.1	<a href="#">Howe</a> .....	5
2.0.2.2	<a href="#">Pratt</a> .....	5
2.0.2.3	<a href="#">Warren</a> .....	6
2.0.3	<a href="#">Armaduras Romboidales</a> .....	7
2.0.3.1	<a href="#">Pratt</a> .....	7
2.0.3.2	<a href="#">Pratt-Howe</a> .....	8
2.1	<a href="#">Operación de la Pantalla de Parámetros para Armaduras</a> .....	9
2.1.1	<a href="#">Acero Estructural</a> .....	11
2.2	<a href="#">Análisis de Armaduras (Calcula)</a> .....	13
2.2.1	<a href="#">Diagrama de Maxwell (Observa)</a> .....	15
2.2.1.1	<a href="#">Diagrama de Maxwell (Imprime)</a> .....	16
2.2.2	<a href="#">Análisis de Armaduras (Imprime)</a> .....	17
2.3	<a href="#">Diseño a Tensión (Calcula)</a> .....	18
2.3.1	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 1</a> .....	20
2.3.2	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 2</a> .....	20
2.3.3	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 3</a> .....	20
2.3.3.1	<a href="#">Factor de Area Neta</a> .....	21
2.3.4	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 4</a> .....	22
2.3.5	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 5</a> .....	22
2.3.6	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 6</a> .....	23
2.3.6.1	<a href="#">Tipos de Vigas</a> .....	24
2.3.6.2	<a href="#">Perfiles de Vigas</a> .....	25
2.3.7	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 7</a> .....	26
2.3.8	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 8</a> .....	28
2.3.8.1	<a href="#">Selección de Perfiles a Imprimir</a> .....	29
2.3.8.2	<a href="#">Perfiles de Vigas a Tensión (Imprime)</a> .....	30
2.3.9	<a href="#">Diseño a Tensión (Imprime)</a> .....	31
2.4	<a href="#">Diseño a Compresión (Calcula)</a> .....	34
2.4.1	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 1</a> .....	36
2.4.2	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 2</a> .....	36
2.4.3	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 3</a> .....	36
2.4.3.1	<a href="#">Factor de Area Neta</a> .....	37
2.4.4	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 4</a> .....	38
2.4.5	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 5</a> .....	38
2.4.6	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 6</a> .....	39
2.4.6.1	<a href="#">Tipos de Vigas</a> .....	40
2.4.6.2	<a href="#">Perfiles de Vigas</a> .....	41
2.4.7	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 7</a> .....	43
2.4.8	<a href="#">Armaduras de Acero, Paso 8</a> .....	44
2.4.8.1	<a href="#">Selección de Perfiles a Imprimir</a> .....	45
2.4.8.2	<a href="#">Perfiles de Vigas a Compresión (Imprime)</a> .....	46
2.4.9	<a href="#">Diseño a Compresión (Imprime)</a> .....	47
3.	<a href="#">Cimentaciones</a> .....	1
3.0	<a href="#">Tipos de Cimentaciones</a> .....	3
3.0.1	<a href="#">Zapatas Aisladas</a> .....	3
3.0.2	<a href="#">Zapatas Combinadas</a> .....	5
3.0.3	<a href="#">Zapatas Corridas</a> .....	6
3.0.4	<a href="#">Trabes de Cimentación</a> .....	6
3.0.5	<a href="#">Losas de Cimentación</a> .....	6
3.0.6	<a href="#">Operación de la Pantalla de Parámetros para Cimentaciones</a> .....	7
3.0.7	<a href="#">Selección Acero Varillas</a> .....	8
3.0.8	<a href="#">Selección Concreto</a> .....	9

3.0.9	<a href="#">Selección Suelo</a> .....	10
3.0.10	<a href="#">Selección Tierra</a> .....	11
3.0.11	<a href="#">Selección Mampostería</a> .....	12
3.0.12	<a href="#">Acero Estructural</a> .....	13
3.1	<a href="#">Zapatas Aisladas</a> .....	15
3.1.1	<a href="#">Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Constante, Interna</a> .....	16
3.1.2	<a href="#">Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Constante, Colindante</a> .....	18
3.1.3	<a href="#">Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Variable, Interna</a> .....	20
3.1.4	<a href="#">Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Variable, Colindante</a> .....	22
3.1.5	<a href="#">Zapata Aislada, Concreto, Rectangular, Sección Constante, Interna</a> .....	24
3.1.6	<a href="#">Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Interna</a> .....	26
3.1.7	<a href="#">Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Sí Colindante</a> .....	28
3.1.8	<a href="#">Zapatas Aisladas Sección Constante (Calcula)</a> .....	29
3.1.8.1	<a href="#">Zapatas Aisladas, Paso 1</a> .....	30
3.1.8.2	<a href="#">Zapatas Aisladas, Paso 2 y 3</a> .....	31
3.1.8.4	<a href="#">Zapatas Aisladas, Paso 4 y 5</a> .....	33
3.1.8.6	<a href="#">Zapatas Aisladas (Imprime)</a> .....	36
3.1.9	<a href="#">Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Interna (Calcula)</a> .....	37
3.1.9.1	<a href="#">Zapatas Aislada, Mampostería, Paso 1</a> .....	38
3.1.9.2	<a href="#">Zapatas Aislada, Mampostería, Paso 2</a> .....	38
3.1.9.3	<a href="#">Zapatas Aislada, Mampostería (Imprime)</a> .....	39
3.2	<a href="#">Zapatas Combinadas</a> .....	40
3.2.1	<a href="#">Zapata Combinada, Concreto, Rectangular, Interna</a> .....	41
3.2.2	<a href="#">Zapata Combinada, Concreto, Rectangular, Colindante</a> .....	44
3.2.3	<a href="#">Zapata Combinada, Concreto, Trapezoidal, Colindante</a> .....	46
3.2.4	<a href="#">Zapata Combinada, Concreto, En Forma de "T", Colindante</a> .....	46
3.2.5	<a href="#">Zapata Combinada, Concreto, En Forma de "H", Colindante</a> .....	46
3.2.6	<a href="#">Zapatas Combinadas, Concreto, Rectangular, Interna (Calcula)</a> .....	47
3.2.6.1	<a href="#">Zapatas Combinadas (Imprime)</a> .....	49
3.3	<a href="#">Zapatas Corridas</a> .....	51
3.3.1	<a href="#">Zapata Corrida, Concreto, Interna o No Colindante</a> .....	52
3.3.2	<a href="#">Zapata Corrida, Mampostería, Interna o No Colindante</a> .....	54
3.3.3	<a href="#">Zapata Corrida, Mampostería, Externa o Sí Colindante</a> .....	55
3.4	<a href="#">Trabes de Cimentación</a> .....	56
3.4.1	<a href="#">Trabes de Cimentación (Calcula)</a> .....	60
3.4.1.1	<a href="#">Trabes de Cimentación (Imprime)</a> .....	62
3.5	<a href="#">Losas de Cimentación</a> .....	64
3.5.1	<a href="#">Losa de Cimentación (Calcula)</a> .....	70
3.5.2	<a href="#">Losa de Cimentación (Imprime)</a> .....	76
3.6	<a href="#">Anuncios Espectaculares</a> .....	78
3.6.1	<a href="#">Anuncio Soportado, una placa</a> .....	80
3.6.1.1	<a href="#">Parámetros Anuncio</a> .....	81
3.6.1.2	<a href="#">Parámetros Columna</a> .....	82
3.6.1.3	<a href="#">Parámetros Placa</a> .....	83
3.6.1.4	<a href="#">Parámetros Dado</a> .....	84
3.6.1.5	<a href="#">Parámetros Zapata</a> .....	85
3.6.1.6	<a href="#">Parámetros Viento</a> .....	87
3.6.1.6.1	<a href="#">Selección CAER</a> .....	88
3.6.2	<a href="#">Anuncio Soportado, dos placas</a> .....	89
3.6.3	<a href="#">Anuncio Empotrado, una placa</a> .....	89
3.6.4	<a href="#">Anuncio Espectacular (Calcula)</a> .....	90
3.6.5	<a href="#">Anuncio Espectacular, Columna (Calcula)</a> .....	91
3.6.5.1	<a href="#">Anuncio Espectacular, Columna (Imprime)</a> .....	94
3.6.6	<a href="#">Anuncio Espectacular, Placa (Calcula)</a> .....	95
3.6.6.1	<a href="#">Anuncio Espectacular, Placa (Imprime)</a> .....	96

3.6.7	Anuncio Espectacular, Dado (Calcula)	97
3.6.7.1	Anuncio Espectacular, Dado (Imprime)	99
3.6.8	Anuncio Espectacular, Zapata (Calcula)	100
3.6.8.1	Anuncio Espectacular, Zapata (Imprime)	102
3.6.9	Anuncio Espectacular, Parámetros (Imprime)	103
4.	Columnas	1
4.0	Operación de las Pantallas de Parámetros para Columnas	2
4.1	Columnas de Acero (Parámetros)	3
4.1.0	Columnas de Acero (Calcula)	5
4.1.1	Columnas de Acero, Paso 1	7
4.1.2	Columnas de Acero, Paso 2	8
4.1.3	Columnas de Acero, Paso 3	9
4.1.4	Columnas de Acero, Paso 4	10
4.1.5	Columnas de Acero, Paso 5	13
4.1.6	Columnas de Acero, Paso 6	15
4.1.7	Columnas de Acero, Pasos 7 al 9	16
4.1.10	Columnas de Acero (Imprime)	17
4.2	Columnas de Concreto Circulares (Parámetros)	18
4.2.0	Columnas de Concreto Circulares (Calcula)	20
4.2.1	Columnas de Concreto Circulares, Paso 1	23
4.2.2	Columnas de Concreto Circulares, Paso 2	24
4.2.3	Columnas de Concreto Circulares, Paso 3	25
4.2.5	Columnas de Concreto Circulares, Paso 5	26
4.2.6	Columnas de Concreto Circulares, Paso 6	27
4.2.7	Columnas de Concreto Circulares, Paso 7	28
4.2.8	Columnas de Concreto Circulares (Notas)	29
4.2.9	Columnas de Concreto Circulares (Imprime)	30
4.3	Columnas de Concreto Rectangulares (Parámetros)	31
4.3.0	Columnas de Concreto Rectangulares (Calcula)	33
4.3.1	Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 1	36
4.3.2	Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 2	37
4.3.3	Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 3	38
4.3.4	Columnas de Concreto Rectangulares, Pasos 4 y 5	39
4.3.6	Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 6	40
4.3.7	Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 7	41
4.3.8	Columnas de Concreto Rectangulares (Notas)	42
4.3.9	Columnas de Concreto Rectangulares (Imprime)	43
5.	Losas	1
5.0.1	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección	3
5.0.2	Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones	3
5.0.3	Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección	3
5.0.4	Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones	3
5.0.5	Operación de las Pantallas de Parámetros para Losas	4
5.0.6	Operación de las Pantallas de Parámetros para Losas, Nuevos Campos	5
5.1	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Parámetros)	7
5.1.0	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Calcula)	9
5.1.1	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 1	11
5.1.2	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 2	12
5.1.3	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Notas)	13
5.1.4	Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Imprime)	14
5.2	Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Parámetros)	15
5.2.0	Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Calcula)	17
5.2.1	Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones, Paso 1	20
5.2.2	Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones, Pasos 2 al 5	21
5.2.6	Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Notas)	23

5.2.7	<a href="#">Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Imprime)</a>	25
5.3	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección (Parámetros)</a>	27
5.3.0	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección (Calcula)</a>	29
5.3.1	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Pasos 1 y 2</a>	32
5.3.3	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 3</a>	33
5.3.4	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 4</a>	34
5.3.5	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 5</a>	35
5.3.6	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 6</a>	36
5.3.7	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, (Notas)</a>	37
5.3.8	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección (Imprime)</a>	38
5.4	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones (Parámetros)</a>	39
5.4.0	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones (Calcula)</a>	41
5.4.1	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Pasos 1 y 2</a>	44
5.4.3	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Pasos 3 al 6</a>	45
5.4.7	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Paso 7</a>	46
5.4.8	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, (Notas)</a>	47
5.4.9	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones (Imprime)</a>	49
5.5	<a href="#">Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección, Electromalla</a>	50
5.6	<a href="#">Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones, Electromalla</a>	51
5.7	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Electromalla</a>	52
5.8	<a href="#">Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Electromalla</a>	53
5.9	<a href="#">Losaceros Carga Uniforme (Parámetros)</a>	54
5.9.a	<a href="#">Carga Concentrada</a>	57
5.9.b	<a href="#">Carga Muro</a>	58
5.9.c	<a href="#">Refuerzo para Momento Negativo</a>	59
5.9.d	<a href="#">Puntales</a>	60
5.9.e	<a href="#">Pernos</a>	60
5.9.1	<a href="#">Losaceros (Selecciona Tipo Acero Losacero)</a>	61
5.9.2	<a href="#">Losaceros (Selecciona Tipo Acero Varillas)</a>	62
5.9.3	<a href="#">Losaceros (Selecciona Tipo Acero Mallas)</a>	63
5.9.4	<a href="#">Losaceros (Selecciona Tipo de Concreto)</a>	64
5.9.5	<a href="#">Losaceros (Selecciona Tipo de Pernos)</a>	65
5.9.6	<a href="#">Losaceros (Calcula)</a>	66
5.9.7	<a href="#">Losaceros (Paso 1)</a>	68
5.9.8	<a href="#">Losaceros (Paso 2)</a>	69
5.9.9	<a href="#">Losaceros (Paso 3)</a>	70
5.9.9a	<a href="#">Cimbrado</a>	71
5.9.9b	<a href="#">Losa Mixta</a>	71
5.9.9c	<a href="#">Mallas</a>	71
5.9.10	<a href="#">Losaceros (Paso 4)</a>	72
5.9.11	<a href="#">Losaceros (Paso 5)</a>	73
5.9.11a	<a href="#">Volumetría</a>	73
5.9.12	<a href="#">Losaceros (Paso 6)</a>	74
5.9.13	<a href="#">Losaceros (Paso 7)</a>	75
5.9.14	<a href="#">Losaceros (Imprime)</a>	76
5.10	<a href="#">Losa Panel W (Parámetros)</a>	77
5.10.1	<a href="#">Losa Panel W (Selecciona Tipo Panel W)</a>	79
5.10.2	<a href="#">Losa Panel W (Selecciona Tipo Acero Varillas)</a>	80
5.10.3	<a href="#">Losa Panel W (Selecciona Tipo de Concreto)</a>	81
5.10.4	<a href="#">Losa Panel W (Calcula)</a>	82
5.10.5	<a href="#">Losa Panel W (Selección de Varillas)</a>	84
5.10.6	<a href="#">Losa Panel W (Imprime)</a>	85
5.11	<a href="#">Losa de Cimentación</a>	86
5.12	<a href="#">Tridilosas</a>	87
6.	<a href="#">Marcos</a>	1

6.0	Tipos de Marcos.....	1
6.0.1	Marcos Rígidos de Un Nivel.....	1
6.0.1.1	Marcos Rectangulares.....	3
6.0.1.2	Marcos Trapezoidales.....	4
6.0.1.3	Marcos A Dos Aguas.....	5
6.0.1.4	Marcos De Arco Parabólico.....	6
6.0.1.5	Marcos De Viga Parabólica.....	7
6.0.2	Marcos Rígidos de Varios Niveles.....	8
6.1	Marcos Rígidos de Un Nivel (Parámetros).....	9
6.1.1	Marcos Rígidos de Un Nivel (Análisis).....	14
6.1.1.1	Marcos Rígidos de Un Nivel (Análisis, Imprime).....	18
6.1.2	Marcos Rígidos de Un Nivel (Calcula).....	19
6.1.3	Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Acero (Calcula).....	22
6.1.3.1	Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Acero (Filtro).....	23
6.1.3.2	Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Acero (Imprime).....	24
6.1.4	Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Acero (Calcula).....	25
6.1.4.1	Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Acero (Imprime).....	27
6.1.5	Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Concreto (Calcula).....	28
6.1.5.1	Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Concreto (Imprime).....	30
6.1.6	Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Concreto(Calcula).....	31
6.1.6.1	Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Concreto (Imprime).....	33
6.2	Marcos Rígidos de Varios Niveles (Parámetros).....	35
6.2.0	Parámetros Adicionales.....	39
6.2.0.0	Selección del Coeficiente de Sismo.....	39
6.2.0.1	Captura de Claros.....	40
6.2.0.2	Captura de Alturas y Carga de Viento.....	41
6.2.0.3	Captura de Carga Uniforme.....	42
6.2.0.4	Captura de Carga Concentrada.....	43
6.2.0.5	Captura de Distancia a la Carga.....	44
6.2.0.6	Captura de Carga Adicional Perpendicular.....	45
6.2.0.7	Captura de Momento de Inercia para Viga.....	46
6.2.0.8	Captura de Momento de Inercia para Columna.....	47
6.2.1	Impresión de Parámetros.....	48
6.2.1.1	Parámetros Generales (Imprime).....	49
6.2.1.2	Carga Uniforme (Imprime).....	50
6.2.1.3	Carga Concentrada (Imprime).....	50
6.2.1.4	Distancia Izquierda a la Carga Concentrada (Imprime).....	50
6.2.1.5	Carga Adicional Perpendicular (Imprime).....	51
6.2.1.6	Momento de Inercia Vigas (Imprime).....	51
6.2.1.7	Momento de Inercia Columnas (Imprime).....	51
6.2.2	Marcos Rígidos Varios Niveles (Análisis).....	52
6.2.2.1	Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 1).....	54
6.2.2.2	Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 2).....	61
6.2.2.3	Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 3).....	63
6.2.2.4	Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 4).....	64
6.2.2.5	Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 5).....	66
6.2.2.5.1	Carga Axial Columnas (Imprime).....	67
6.2.2.5.2	Pesos, Cargas, Momentos (Imprime).....	67
6.2.2.5.3	Factor Rigidez Vigas (Imprime).....	67
6.2.2.5.4	Factor Rigidez Columnas(Imprime).....	68
6.2.2.5.5	Factor Giro Extremo Izquierdo Viga (Imprime).....	68
6.2.2.5.6	Factor Giro Extremo Derecho Viga (Imprime).....	68
6.2.2.5.7	Factor Giro Extremo Superior Columna (Imprime).....	69
6.2.2.5.8	Factor Giro Extremo Inferior Columna (Imprime).....	69
6.2.2.5.9	Factor Corrimiento Columnas (Imprime).....	69

6.2.2.5.10	Influencia Desplazamiento Inicial Columnas (Imprime)	70
6.2.2.5.11	Momento de Sujeción (Imprime)	70
6.2.2.5.12	Momento de Empotramiento Extremo Izquierdo Viga (Imprime)	71
6.2.2.5.13	Momento de Empotramiento Extremo Derecho Viga (Imprime)	71
6.2.2.5.14	Momento de Empotramiento Extremo Superior Columna (Imprime)	72
6.2.2.5.15	Momento de Empotramiento Extremo Inferior Columna (Imprime)	72
6.2.2.5.16	Momento de Flexionante Final Extremo Izquierdo Viga (Imprime)	73
6.2.2.5.17	Momento de Flexionante Final Extremo Derecho Viga (Imprime)	73
6.2.2.5.18	Momento de Flexionante Final Extremo Superior Columna (Imprime)	74
6.2.2.5.19	Momento de Flexionante Final Extremo Inferior Columna (Imprime)	74
6.2.3	Marcos Rígidos Varios Niveles (Calcula)	75
6.2.3.1	Diseño en Acero	75
6.2.3.2	Diseño en Concreto	76
6.2.4	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Acero (Calcula)	77
6.2.4.1	Diseño de Vigas en Acero (Filtro)	78
6.2.4.2	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Acero (Imprime)	79
6.2.5	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Columna Acero (Calcula)	80
6.2.5.1	Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Acero (Imprime)	82
6.2.6	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Concreto (Calcula)	83
6.2.6.1	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Concreto (Imprime)	85
6.2.7	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Columna Concreto (Calcula)	86
6.2.7.1	Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Concreto (Imprime)	88
6.2.8	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Acero (Resultados)	89
6.2.8.1	Creación del Archivo de Resultados	90
6.2.8.2	Consulta del Archivo de Resultados	91
6.2.8.3	Impresión del Archivo de Resultados	92
6.2.9	Marcos Rígidos de Varios Niveles, Concreto (Resultados)	93
6.2.9.1	Creación del Archivo de Resultados	93
6.2.9.2	Consulta del Archivo de Resultados	94
6.2.9.3	Impresión del Archivo de Resultados	96
7.	Muros	1
7.0	Operación de las Pantallas de Parámetros Muros y Contenciones	2
7.1	Muros de Carga (Cargas Concentradas)	3
7.1.1	Muros de Carga (Calcula)	4
7.1.2	Muros de Carga (Imprime)	6
7.2	Muros de Sótano	7
7.2.1	Muros de Sótano (Calcula)	8
7.2.2	Muros de Sótano (Imprime)	10
7.3	Muros de Contención	11
7.3.0	Definiciones	11
7.3.1	Guarniciones	12
7.3.1.1	En I, Sin Sobrecarga	13
7.3.1.1.1	En I, Sin Sobrecarga (Calcula)	15
7.3.1.1.2	En I, Sin Sobrecarga (Imprime)	16
7.3.1.2	En I, Con Sobrecarga	17
7.3.1.2.1	En I, Con Sobrecarga (Calcula)	19
7.3.1.2.2	En I, Con Sobrecarga (Imprime)	20
7.3.1.3	En L, Sin Sobrecarga	21
7.3.1.3.1	En L, Sin Sobrecarga (Calcula)	23
7.3.1.3.2	En L, Sin Sobrecarga (Imprime)	24
7.3.1.4	En L, Con Sobrecarga	25
7.3.1.4.1	En L, Con Sobrecarga (Calcula)	27
7.3.1.4.2	En L, Con Sobrecarga (Imprime)	28
7.3.2	Bajos	29
7.3.2.1	En T, Sin Sobrecarga	30

7.3.2.1.1	<a href="#">En T, Sin Sobrecarga (Calcula)</a> .....	32
7.3.2.1.2	<a href="#">En T, Sin Sobrecarga (acero)</a> .....	33
7.3.2.1.3	<a href="#">En T, Sin Sobrecarga (Imprime)</a> .....	36
7.3.2.2	<a href="#">En T, Con Sobrecarga</a> .....	38
7.3.2.2.1	<a href="#">En T, Con Sobrecarga (Calcula)</a> .....	40
7.3.2.2.2	<a href="#">En T, Con Sobrecarga (acero)</a> .....	41
7.3.2.2.3	<a href="#">En T, Con Sobrecarga (Imprime)</a> .....	44
7.3.2.3	<a href="#">En Trapecio, Sin Muro Como Carga</a> .....	46
7.3.2.3.1	<a href="#">En Trapecio, Sin Muro Como Carga (revisiones)</a> .....	48
7.3.2.3.2	<a href="#">En Trapecio, Sin Muro Como Carga (Calcula)</a> .....	49
7.3.2.3.3	<a href="#">En Trapecio, Sin Muro Como Carga (Imprime)</a> .....	51
7.3.2.4	<a href="#">En Trapecio Con Muro Como Carga</a> .....	52
7.3.2.4.1	<a href="#">En Trapecio Con Muro Como Carga (Calcula)</a> .....	54
7.3.2.4.2	<a href="#">En Trapecio Con Muro Como Carga (Imprime)</a> .....	56
7.3.3	<a href="#">Altos</a> .....	57
7.3.3.0	<a href="#">Usos</a> .....	57
7.3.3.1	<a href="#">En T, Zapata y Espolón, Sin Sobrecarga</a> .....	58
7.3.3.2	<a href="#">En T, Zapata y Espolón, Con Sobrecarga</a> .....	60
7.3.3.3	<a href="#">En T, Zapata y Espolón, Carga Uniforme</a> .....	62
7.3.3.4	<a href="#">En T, Zapata y Pilotes, Sin Sobrecarga</a> .....	64
7.3.3.5	<a href="#">En T, Zapata y Pilotes, Con Sobrecarga</a> .....	66
7.3.3.6	<a href="#">En T, Zapata y Pilotes, Carga Uniforme</a> .....	68
7.3.3.7	<a href="#">Muros Altos En T, (Revisiones)</a> .....	70
7.3.3.7	<a href="#">Muros Altos En T, (Calcula)</a> .....	72
7.3.3.8	<a href="#">Muros Altos En T, (Refuerzo Muro)</a> .....	74
7.3.3.8.0	<a href="#">Varillas</a> .....	75
7.3.3.8.1	<a href="#">Pared Vertical Exterior</a> .....	76
7.3.3.8.2	<a href="#">Corte Lateral</a> .....	77
7.3.3.8.3	<a href="#">Pared Vertical Interior 1</a> .....	78
7.3.3.8.4	<a href="#">Pared Vertical Interior 2</a> .....	79
7.3.3.8.5	<a href="#">Volumetría</a> .....	81
7.3.3.9	<a href="#">Muros Altos En T, (Refuerzo Zapata)</a> .....	82
7.3.3.9.1	<a href="#">Zapata</a> .....	83
7.3.3.9.2	<a href="#">Volumetría 0-Sin Espolón</a> .....	85
7.3.3.9.3	<a href="#">Espolón 1</a> .....	86
7.3.3.9.4	<a href="#">Volumetría 1- Espolón Rectangular</a> .....	87
7.3.3.9.5	<a href="#">Espolón 2</a> .....	88
7.3.3.9.6	<a href="#">Volumetría 2- Espolón Trapezoidal</a> .....	89
7.3.3.9.7	<a href="#">Pilotes</a> .....	90
7.3.3.9.8	<a href="#">Volumetría 3-Pilotes</a> .....	92
7.3.3.10	<a href="#">Muros Altos En T, (Imprime)</a> .....	93
7.3.3.11	<a href="#">Muros Altos En T, (Imprime 2)</a> .....	94
8.	<a href="#">Vigas</a> .....	1
8.1	<a href="#">Vigas Simples</a> .....	3
8.1.1	<a href="#">Apoyos Simples</a> .....	4
8.1.2	<a href="#">Apoyos Empotrado y Simple</a> .....	4
8.1.3	<a href="#">Apoyos Doble Empotrado</a> .....	4
8.1.4	<a href="#">Empotrado y Volado</a> .....	4
8.1.5	<a href="#">Parámetros Carga Uniforme</a> .....	5
8.1.6	<a href="#">Parámetros Cargas Concentradas Simétricas</a> .....	6
8.1.7	<a href="#">Parámetros 1 Carga Concentrada Asimétrica</a> .....	7
8.1.8	<a href="#">Parámetros 2 Cargas Concentradas Asimétricas</a> .....	8
8.1.8.1	<a href="#">Operación de las Pantallas de Parámetros Vigas Simples</a> .....	9
8.1.9	<a href="#">Análisis de Viga Simple</a> .....	10
8.1.10	<a href="#">Reporte del Análisis de Viga Simple</a> .....	12

8.2	<a href="#">Vigas Continuas Simétricas</a>	13
8.2.1	<a href="#">3 apoyos</a>	13
8.2.2	<a href="#">4 apoyos</a>	13
8.2.3	<a href="#">5 apoyos</a>	13
8.2.4	<a href="#">Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Simétricas</a>	14
8.2.4.1	<a href="#">Operación de la Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Simétricas</a>	15
8.2.5	<a href="#">Análisis de Viga Continua Simétrica</a>	16
8.2.6	<a href="#">Reporte del Análisis de Viga Continua Simétrica</a>	18
8.3	<a href="#">Vigas Continuas Asimétricas</a>	20
8.3.1	<a href="#">Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Asimétricas</a>	21
8.3.1.1	<a href="#">Operación de la Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Asimétricas</a>	23
8.3.2	<a href="#">Análisis de Viga Continua Asimétrica</a>	24
8.3.3	<a href="#">Reporte del Análisis de Viga Continua Asimétrica</a>	27
8.4	<a href="#">Diseño con Vigas de Acero</a>	29
8.4.1	<a href="#">Diseño con Vigas de Acero, Paso 1</a>	31
8.4.2	<a href="#">Diseño con Vigas de Acero, Paso 2</a>	32
8.4.3	<a href="#">Diseño con Vigas de Acero, Paso 3</a>	36
8.4.4	<a href="#">Diseño con Vigas de Acero, Reporte</a>	42
8.5	<a href="#">Diseño con Vigas de Concreto</a>	44
8.5.1	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 1</a>	47
8.5.2	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 2</a>	48
8.5.3	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 3</a>	49
8.5.4	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 4</a>	50
8.5.5	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 5</a>	51
8.5.6	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 6</a>	52
8.5.7	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 7</a>	53
8.5.8	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 8</a>	54
8.5.9	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 9</a>	59
8.5.10	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 10</a>	60
8.5.11	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 11</a>	62
8.5.12	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Paso 12</a>	65
8.5.13	<a href="#">Diseño con Concreto Reforzado, Reporte</a>	66
9.	<a href="#">Obras</a>	1
9.1	<a href="#">Mantenimiento de obras</a>	3
9.1.1	<a href="#">Actualización de Obras</a>	4
9.1.2	<a href="#">Listado de Obras</a>	5
9.2	<a href="#">Abrir Obra (antes de guardar)</a>	7
9.2.1	<a href="#">Seleccionar Obra</a>	8
9.3	<a href="#">Guardar Información</a>	9
10.	<a href="#">Recupera</a>	1
10.1	<a href="#">Abrir Obra (antes de recuperar)</a>	3
10.1.1	<a href="#">Seleccionar Obra</a>	4
10.2	<a href="#">Mantenimiento Archivos Recupera</a>	5
10.2.1	<a href="#">Mantenimiento Vigas</a>	5
10.2.1.1	<a href="#">Vigas Simples</a>	6
10.2.1.2	<a href="#">Vigas Continuas Simétricas</a>	8
10.2.1.3	<a href="#">Vigas Continuas Asimétricas</a>	8
10.2.1.4	<a href="#">Vigas de Acero</a>	8
10.2.1.5	<a href="#">Vigas de Concreto</a>	8
10.2.2	<a href="#">Mantenimiento Muros</a>	8
10.2.3	<a href="#">Mantenimiento Columnas</a>	8
10.2.3	<a href="#">Mantenimiento Losas</a>	8
10.3	<a href="#">Recupera Vigas</a>	9
10.3.1	<a href="#">Vigas Simples</a>	9
10.3.1.0	<a href="#">Estado Recupera</a>	10

10.3.1.1	<u>Seleccionar Viga Simple a Recuperar</u> .....	11
10.3.2	<u>Vigas Continuas Simétricas</u> .....	12
10.3.3	<u>Vigas Continuas Asimétricas</u> .....	12
10.3.4	<u>Vigas de Acero</u> .....	12
10.3.5	<u>Vigas de Concreto</u> .....	12
10.4	<u>Recupera Muros</u> .....	12
10.5	<u>Recupera Columnas</u> .....	12
10.6	<u>Recupera Losas</u> .....	12
11.	<u>Catálogos</u> .....	1
11.1	<u>Consulta Datos Fijos</u> .....	3
11.1.1	<u>Actualización de Datos Fijos</u> .....	4
11.1.1.1	<u>Datos de la Empresa</u> .....	4
11.1.1.2	<u>Datos de la Obra</u> .....	5
11.1.1.3	<u>Datos de Constantes</u> .....	6
11.1.2	<u>Listado de Datos Fijos</u> .....	7
11.2	<u>Consulta Coeficientes EAR</u> .....	9
11.2.1	<u>Actualización de Coeficientes EAR</u> .....	10
11.3	<u>Consulta Coeficientes Sismo</u> .....	11
11.3.1	<u>Actualización de Coeficientes de Sismo</u> .....	12
11.4	<u>Consulta Perfiles para Armaduras</u> .....	13
11.4.1	<u>Actualización de Perfiles para Armaduras</u> .....	14
11.4.2	<u>Listado de Perfiles para Armaduras</u> .....	15
11.5	<u>Consulta Perfiles para Columnas</u> .....	17
11.5.1	<u>Actualización de Perfiles para Columnas</u> .....	18
11.5.2	<u>Listado de Perfiles para Columnas</u> .....	19
11.6	<u>Consulta Perfiles para Vigas</u> .....	21
11.6.1	<u>Actualización de Perfiles para Vigas</u> .....	22
11.6.2	<u>Listado de Perfiles para Vigas</u> .....	23
11.7	<u>Consulta Tipos de Acero</u> .....	25
11.7.1	<u>Actualización de Tipos de Acero</u> .....	26
11.7.2	<u>Listado de Tipos de Acero</u> .....	27
11.8	<u>Consulta Tipos de Concreto</u> .....	29
11.8.1	<u>Actualización de Tipos de Concreto</u> .....	30
11.8.2	<u>Listado de Tipos de Concreto</u> .....	31
11.9	<u>Consulta Tipos de Losacero (Sección Acero)</u> .....	33
11.9.1	<u>Actualización de Tipos de Losacero (Sección Acero)</u> .....	34
11.9.2	<u>Consulta Tipos de Losacero (Sección Compuesta)</u> .....	36
11.9.3	<u>Actualización de Tipos de Losacero (Sección Compuesta)</u> .....	37
11.9.4	<u>Listado de Tipos de Losacero (Sección Acero)</u> .....	39
11.9.5	<u>Listado de Tipos de Losacero (Sección Compuesta)</u> .....	40
11.10	<u>Consulta Tipos de Malla Electrosoldada</u> .....	41
11.10.1	<u>Actualización de Tipos de Malla</u> .....	42
11.10.2	<u>Listado de Tipos de Malla</u> .....	43
11.11	<u>Consulta Tipos de Mampostería</u> .....	45
11.11.1	<u>Actualización de Tipos de Mampostería</u> .....	46
11.11.2	<u>Listado de Tipos de Mampostería</u> .....	47
11.12	<u>Consulta Tipos de Panel W</u> .....	49
11.12.1	<u>Actualización de Tipos de Panel W</u> .....	50
11.12.2	<u>Listado de Tipos de Panel W</u> .....	52
11.13	<u>Consulta Tipos de Pernos</u> .....	53
11.13.1	<u>Actualización de Tipos de Pernos</u> .....	54
11.13.2	<u>Listado de Tipos de Pernos</u> .....	55
11.14	<u>Consulta Tipos de Suelos</u> .....	57
11.14.1	<u>Actualización de Tipos de Suelo</u> .....	58
11.14.2	<u>Listado de Tipos de Suelo</u> .....	59

<u>11.15</u>	<u>Consulta Tipos de Tierras</u> .....	<u>61</u>
<u>11.15.1</u>	<u>Actualización de Tipos de Tierra</u> .....	<u>62</u>
<u>11.15.2</u>	<u>Listado de Tipos de Tierra</u> .....	<u>63</u>
<u>11.16</u>	<u>Consulta Varillas de Acero</u> .....	<u>65</u>
<u>11.16.1</u>	<u>Actualización de Varillas de Acero</u> .....	<u>66</u>
<u>11.16.2</u>	<u>Listado de Varillas de Acero</u> .....	<u>67</u>
<u>11.17</u>	<u>Consulta Vigas de Acero</u> .....	<u>69</u>
<u>11.17.1</u>	<u>Actualización de Vigas de Acero</u> .....	<u>70</u>
<u>11.18</u>	<u>Reporte Datos Fijos</u> .....	<u>73</u>
<u>11.19</u>	<u>Reporte Vigas de Acero</u> .....	<u>75</u>

## Manual de Referencia

Este documento es un manual de referencia del sistema **EstuMex®**, solamente para el ambiente **Windows®**.

Consulte el “Manual de Operación en Ambiente Windows” de **EstuMex®**, para aclarar cualquier referencia acerca de los siguientes conceptos:

- Menús
- Barra de Herramientas
- Tablas de Consulta
- Tablas de Selección
- Formas de captura de Datos
- Formas de captura de Parámetros
- Cejas o Tabs
- Reportes
- Previsualización de Reportes

## Convenciones

En este documento se utilizará la siguiente nomenclatura:

Para distinguir el uso de teclas del teclado mismo del equipo de cómputo se usará la siguiente presentación: **[Ctrl]** es la tecla de Control, **[Alt]** es la tecla Alt, **[A]** ... **[Z]** son las letras “A” a la “Z”, etc. Nótese el uso del fondo amarillo.

**En este programa no deberá usarse la tecla [Enter].** Deberá usarse la tecla **[Tab]** para terminar de capturar texto y para avanzar al siguiente campo.

Para distinguir el uso de botones de **Windows®** se usará la siguiente presentación: **[Inserta]** es el botón “Inserta” en la pantalla, **[Cambia]** es el botón de “Cambia” en la pantalla, etc. Nótese el uso del fondo gris.

**Notas importantes.** En este manual, las notas importantes se indicarán de la siguiente forma:

**NOTA:** Este es un texto al que se le debe prestar particular atención.

**NOTA:** Este es un texto de advertencia sobre algo que puede destruir información.

## Conceptos

En el presente documento se utilizan ciertos términos y operaciones muy usados en el lenguaje de **Windows®**, pero que se encuentran poco fuera de este contexto.

**Apuntar a un objeto.** Significa colocar el apuntador o cursor del “Mouse” sobre un objeto.

**Activar a un objeto.** Significa apuntar a un objeto y luego presionar el botón izquierdo del “Mouse”. Esto tiene como resultado que el objeto inactivado cambie de estado, de forma o de color, para indicar que ahora está activo.

**Desactivar a un objeto.** Significa apuntar a un objeto y luego presionar el botón izquierdo del “Mouse”. Esto tiene como resultado que el objeto activado cambie de estado, de forma o de color, para indicar que ahora está inactivo.

**Presionar u Oprimir un botón.** Significa apuntar a un botón (un cuadro realzado en la pantalla de **Windows®**) y luego presionar el botón izquierdo del “Mouse”. Esto tiene como resultado que se realiza la acción o se ejecuta el proceso indicado por el texto dentro del botón.

**Seleccionar o dar enfoque a un objeto.** Significa apuntar a un objeto y luego presionar el botón izquierdo del “Mouse”. Esto tiene como resultado que el objeto seleccionado adquiera una coloración resaltada (usualmente de color azul oscuro). Para darle enfoque a una ventana, se activa su barra de título (usualmente gris antes de activar y luego cambia a azul después de activada). En **Windows®** sólo las ventanas con enfoque (o activadas) responden a las acciones del usuario.

**Ingresar o capturar un texto.** Significa colocar el apuntador o cursor del “Mouse” dentro de un campo de captura de datos y teclear un texto en su interior. Generalmente se termina el proceso de captura oprimiendo la tecla **[Tab]**. El campo de captura se ve como un cuadro resacado con un fondo blanco, en algún lugar de una pantalla de fondo gris.

**Marcar un texto.** Significa colocar el apuntador o cursor del “Mouse” al principio de un texto y luego arrastrar el cursor del “Mouse” hasta el otro extremo del texto, mientras se sostiene presionado el botón izquierdo del “Mouse” al mismo tiempo que se arrastra el cursor. Esto tiene como resultado que el texto seleccionado adquiera una coloración resaltada (usualmente de color azul oscuro). **En Windows®** no todo el texto que se ve en una pantalla se puede marcar, sólo ciertos textos colocados en áreas activas se pueden marcar. Un ejemplo aplicable a este programa es el texto que se puede teclear en un campo de captura.

**Avanzar al siguiente campo.** Significa presionar la tecla **[Tab]**, para concluir la captura del valor que se estaba ingresando, y luego avanzar automáticamente al siguiente campo a capturar en el orden predispuesto para la forma de captura. Cada vez que se presione **[Tab]** el cursor del “Mouse” avanzará al siguiente campo en la secuencia, aunque no se capture nada en alguno de ellos. Esto puede incluir botones de **Windows®** que deban o no de presionarse.

**Navegar por una lista.** Significa presionar botones que desplazan a una lista hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda; con el objetivo de localizar a un renglón o columna de la lista que contenga la información deseada. Esto aplica en las ventanas que tengan listas de datos, como las pantallas de mantenimiento y de selección de datos.

**Barras de desplazamiento.** El espacio ocupado por la lista suele tener una barra vertical y una barra horizontal, ambas con flechas en los extremos. Al presionar las flechas en la barra vertical, la lista se mueve hacia arriba o hacia abajo, mostrando diferentes renglones previamente no visibles. Al presionar las flechas en la barra horizontal, la lista se mueve hacia la derecha o hacia la izquierda, mostrando diferentes columnas previamente no visibles.

**Botones VCR.** En el menú principal existe una barra de herramientas con ocho botones de desplazamiento, útiles para la navegación de listas. Estos botones son similares a los de una video cassettera, donde existen botones de avance rápido hacia delante y hacia atrás. En este caso los botones facilitan el avance rápido hacia el principio o hacia el final de la lista en diferentes “velocidades”. [Ver barra de herramientas.](#)

**Memoria Transitoria.** También conocida como “portapapeles” o “clipboard”. Es un área de memoria destinada a intercambiar texto o imágenes entre las aplicaciones de **Windows®**.



## 1. PROCESOS PRINCIPALES DEL PROGRAMA

Los procesos principales del programa se pueden clasificar en cuatro puntos importantes:

[Arranque de la aplicación](#)

[El menú principal del sistema](#)

[Los menús requisitos de Windows®](#)

[Los menús de los subsistemas propios de la aplicación](#)

### 1.1 Arranque de la Aplicación

Para iniciar la aplicación, generalmente se logra haciendo un doble “click” con el botón izquierdo del “Mouse” sobre el ícono del programa que se localiza en el escritorio visual (“Desktop”) de **Windows®**. Dicho ícono fue puesto allí por el proceso de instalación del sistema, usualmente desde un disco CD.



Figura 1.01: Icono de la aplicación.

Como resultado de iniciar la aplicación, aparece la pantalla del menú principal del sistema.

Durante 10 segundos aparece el logotipo de la aplicación en el centro de la pantalla. Transcurrido dicho lapso, desaparece. Opcionalmente se puede seleccionar al logotipo; al hacerlo, desaparece.



Figura 1.01a: Logotipo de la Aplicación, actualizada hasta el Módulo 4.

En algunas ocasiones, aparece un “5” para señalar el Módulo 5.

## 1.2 Menú Principal del Sistema

A continuación se presenta una figura con la pantalla del menú principal del sistema.



Figura 1.02: Menú Principal.

Las dimensiones de la pantalla están configuradas para una resolución de 800x600 píxeles, aunque se recomienda que se use como mínimo 1024x768 píxeles, para evitar excesivos movimientos dentro del área de trabajo.

### 1.2.0 Elementos o Zonas de la Pantalla Principal

En la figura anterior se pueden apreciar nueve elementos que destacan por su importancia. A continuación se dará una breve explicación de cada uno de ellos:

### 1.2.1 Icono de la Aplicación

Representa a la imagen que aparece junto al nombre de la aplicación cuando se usa el botón para minimizar la pantalla. [Vea la sección 1.2.3](#). En la Figura 1.03 se muestra la esquina inferior izquierda de la pantalla de **Windows®**, donde usualmente se muestran todas las aplicaciones minimizadas.



Figura 1.03: **EstruMex®** minimizado.

### 1.2.2 Barra de Título

Contiene el nombre de la aplicación. Al igual que el ícono, esta información aparece cuando se usa el botón para minimizar la pantalla. Vea Figura 1.03 y [sección 1.2.3](#).

### 1.2.3 Control de la Ventana

Estos tres botones se utilizan para controlar la apariencia de la ventana.

El primer botón se utiliza para minimizar o iconizar la ventana de la aplicación. Esto quiere decir que, al seleccionar este botón, la pantalla del menú principal desaparece de vista, se reduce a un ícono sobre la barra de tareas y despeja el área de trabajo del escritorio visual (“desktop”) de **Windows®**. Este proceso se utiliza para suspender temporalmente la operación de la aplicación mientras se realizan otras actividades. Durante la suspensión se conserva el estado interno de la aplicación, sin cambios. Para poder reutilizar la aplicación, hay que expandir el ícono del programa seleccionándolo. Cuando se iconiza una ventana propia de la aplicación el ícono de la ventana aparece en el fondo del área de trabajo arriba de la barra de estados. [Ver sección 1.2.6](#).

El segundo botón se usa para maximizar o ventanizar la pantalla. La figura dentro del botón cambia según el estado de la ventana. Esto quiere decir que aumenta el tamaño de la pantalla para ocupar todo el espacio disponible ( maximizar), o que reduce el tamaño de la pantalla para dar la apariencia de una ventana flotante sobre el área de trabajo ( ventanizar). Después de maximizar la pantalla, el segundo botón cambia de aspecto y aparece como el botón de ventanizar. Después de ventanizar, el segundo botón regresa a la forma del botón de maximizar.

El tercer botón se usa para salir de la aplicación. Al seleccionar este botón, se cierran todas las ventanas abiertas de la aplicación y se cierran todos los archivos que estuvieran abiertos en ese momento. La pantalla del menú principal desaparece de vista y despeja el área de trabajo del escritorio visual (“desktop”) de **Windows®**.

### 1.2.4 Menú Principal Horizontal

Contiene los nombres de los principales subsistemas de la aplicación. Los primeros dos y los últimos dos menús son requisitos de las aplicaciones compatibles con **Windows®**, [ver sección 1.3](#). El resto de los menús son particulares de esta aplicación, [ver sección 1.4](#). Para usar un menú, hay que seleccionar el texto del menú. Al hacer lo anterior, normalmente aparece una lista o menú bajante de más opciones. Similarmente, se selecciona la opción necesaria hasta llegar al proceso deseado.

### **1.2.5 Barra de Herramientas de Navegación**

Los primeros siete botones se utilizan para navegar por las pantallas de consulta; a estos botones se les conoce como los controles de video cassettera o “VCR”. Los últimos seis botones se utilizan para facilitar el mantenimiento de la información. Consulte la [Sección 1.5](#) de este manual para mayor información.

### **1.2.6 Barra de Estados (“Status Bar”), Area de Mensajes**

En esta parte de la pantalla aparecen mensajes alusivos a la función que se está realizando. Esto quiere decir que, si el cursor del “Mouse” está sobre un menú, se indica su función. Si el cursor está sobre un campo de captura de datos, se indica su descripción, etc.

### **1.2.7 Barra de Estados, Area de Indicadores**

En esta parte de la pantalla aparecen indicadores sobre los diversos estados del programa. Aquí aparece el nombre de la obra activa, el indicador del estado “ejemplos”, el indicador del estado “recupera”, el indicador del “método de diseño”, etc.

### **1.2.8 Barra de Estados, Area de Fecha**

En esta parte de la pantalla aparece la fecha actual del sistema operativo. El lenguaje depende de los parámetros de configuración de **Windows®** y no es responsabilidad de la aplicación.

### **1.2.9 Barra de Estados, Area de Tiempo**

En esta parte de la pantalla aparece la hora actual del sistema operativo. El lenguaje depende de los parámetros de configuración de **Windows®** y no es responsabilidad de la aplicación.

En varias partes del manual se hará referencia a estas nueve zonas de la pantalla principal. Es importante estar familiarizado con ellas para entender correctamente los conceptos relacionados.

### **1.3 Los Menús Requisitos de Windows®**

Los menús que son requisitos para todas las aplicaciones de **Windows®** son cuatro:

- [Archivo](#)
- [Edición](#)
- [Ventana](#)
- [Ayuda](#)

La funcionalidad de estos menús se describe a continuación.

### 1.3.1 Menú Archivo

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

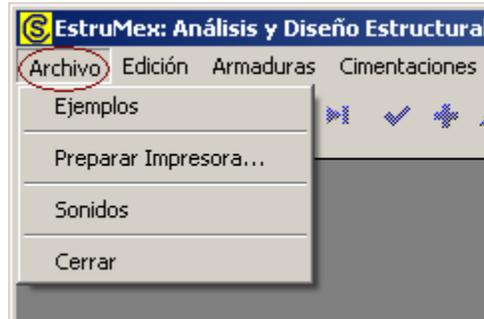


Figura 1.04: Menú de Archivo.

Este menú contiene cuatro opciones:

- Ejemplos
- Preparar Impresora ...
- Sonidos
- Cerrar

#### 1.3.1.1 Ejemplos

Esta opción se utiliza para activar o desactivar el estado “Ejemplos”. Si aparece una “palomita” a la izquierda del texto “Ejemplos” del menú, entonces el estado está activado (ver Figura 1.05) y no lo está en caso contrario (ver Figura 1.04).

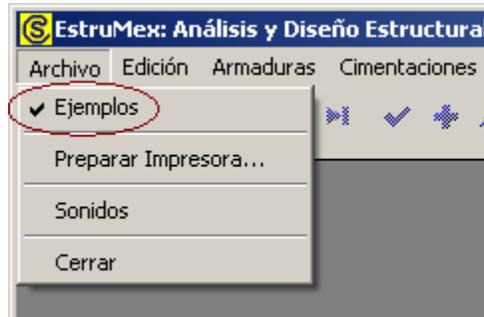


Figura 1.05: Ejemplos Activado.

Cuando “Ejemplos” está activado, cada vez que se selecciona una forma para captura de parámetros, los campos de captura ya aparecen con valores preconfigurados; que sirven para mostrar la funcionalidad del proceso que se requiere utilizar. Esto permite calcular y diseñar elementos estructurales que sirven como demostración del proceso. De forma similar, se pueden imprimir los resultados para tener una idea de cómo serían los reportes proporcionados por el sistema.

En la [Barra de Estados, área de indicadores](#), aparecerá una indicación visual del estado “Ejemplos”. Si en esa zona aparece el texto “[**-E**]”, entonces está desactivado; si aparece “[**+E**]”, entonces está activado.



Figura 1.06: Barra de Estado con indicador Ejemplos.

### 1.3.1.2 Preparar Impresora

Esta opción del menú se utiliza para configurar la impresora antes de imprimir reportes. Esta funcionalidad es idéntica a la pantalla proporcionada por el sistema operativo **Windows®** en el Panel de Control o en Impresoras y Faxes.

En algunos casos es necesario configurar la impresora para:

- usar otra impresora local o en red
- usar tinta de color, o blanco/negro
- usar papel de cierto tipo o tamaño
- usar papel tomado de cierta bandeja
- imprimir en orientación vertical u horizontal
- imprimir en doble cara
- imprimir a un archivo PDF (requiere tener **Adobe Acrobat®** instalado)

A continuación se muestra una pantalla típica para configurar la impresión.

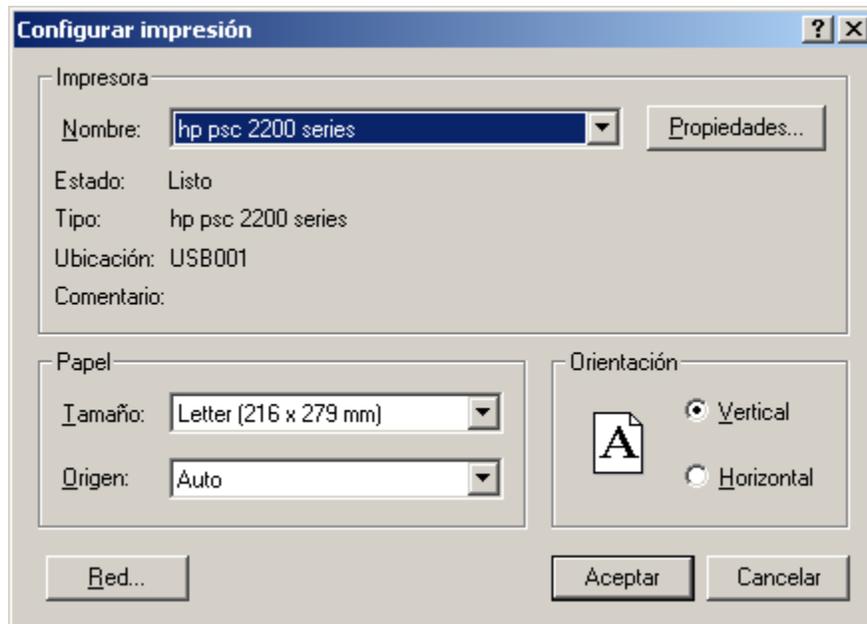


Figura 1.07: Configuración de la impresión.

Esta pantalla puede cambiar, dependiendo de la versión del sistema operativo **Windows®** y de los posibles manejadores o “drivers” para impresora que tenga instalados.

La funcionalidad de esta pantalla esta más allá del alcance de este documento. Consulte a la ayuda de **Windows®** para mayor información.

### 1.3.1.3 Sonidos

Se utiliza para comprobar los sonidos asociados a los cuatro tipos de mensajes generados por el programa.

Al seleccionar esta opción, aparece la siguiente pantalla:

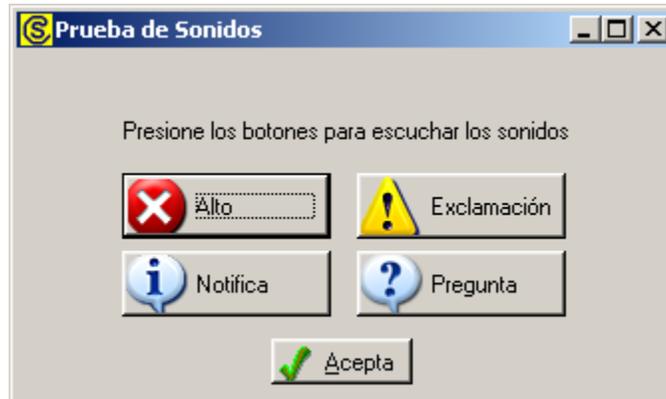


Figura 1.08: Forma para hacer Prueba de Sonidos.

Los cuatro sonidos considerados son:

Alto, Parada o Error. Se usa en situaciones donde hay errores en la captura de datos y se solicita que le valor sea recapturado. No se puede continuar si no se corrige

Exclamación. Se usa para indicar fallas de operación del sistema o base de datos.

Notifica. Se usa para señalar que la operación anterior tuvo éxito; o para sugerir que acción subsecuente se puede tomar.

Pregunta. Se usa para aclarar una situación dudosa o para pedir que se seleccionen opciones.

Al oprimir cada uno de los botones, se escuchará el sonido asociado a cada evento.

Para regresar al menú principal, seleccionar el botón **[Acepta]**.

**NOTA: Los sonidos anteriores corresponden a cuatro sonidos del sistema operativo. Estos se pueden asignar por medio del Panel de Control, en el módulo de sonidos. La explicación de cómo se logra lo anterior está más allá del alcance de este manual.**

### 1.3.1.4 Cerrar

Se usa para salir de la aplicación. Al seleccionar esta opción, se cierran todas las ventanas abiertas de la aplicación y se cierran todos los archivos que estuvieran abiertos en ese momento. La pantalla del menú principal desaparece de la vista y despeja el área de trabajo del escritorio visual ("desktop") de **Windows®**.

### 1.3.2 Menú Edición

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

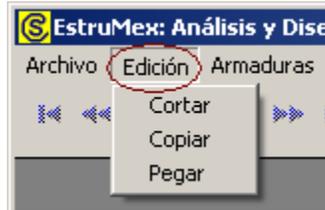


Figura 1.09: Menú de Edición.

El menú de edición está ligado con el uso de la memoria transitoria de **Windows®**. Esto permite transferir texto entre aplicaciones, copiándolos de una aplicación a la memoria transitoria y luego pegándolos de dicha memoria a la otra aplicación.

Este menú contiene tres opciones:

- Cortar
- Copiar
- Pegar

#### 1.3.2.1 Cortar

Permite copiar un texto “marcado” a la memoria transitoria. El texto desaparece del documento o pantalla original una vez copiado. Esta funcionalidad también se obtiene al oprimir la combinación de teclas **[Ctrl][X]** simultáneamente.

#### 1.3.2.2 Copiar

Permite copiar un texto “marcado” a la memoria transitoria. El texto permanece en el documento o pantalla original una vez copiado. Esta funcionalidad también se obtiene al oprimir la combinación de teclas **[Ctrl][C]** simultáneamente.

#### 1.3.2.3 Pegar

Permite recuperar un texto cortado o copiado a la memoria transitoria. El texto aparecerá en el nuevo documento o pantalla en el lugar donde se localiza el cursor del “Mouse” en ese momento. Esta funcionalidad también se obtiene al oprimir la combinación de teclas **[Ctrl][V]** simultáneamente.

Esta funcionalidad permite copiar cantidades entre esta aplicación y otras aplicaciones de **Windows®**, tales como la **Calculadora®**, **Excel®**, **Word®**, etc.

### 1.3.3 Menú Ventana

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:



Figura 1.10: Menú de Ventana.

Este menú contiene tres opciones:

- Mosaico
- Cascada
- Organiza Iconos

Además, bajo la raya separadora del menú, aparece una lista de ventanas activas; permitiendo al usuario a cambiar el enfoque entre ellas. En este caso la ventana 1 es la que está activa.

#### 1.3.3.1 Mosaico

Esta opción del menú reorganiza las ventanas tal como un tablero de ajedrez.

#### 1.3.3.2 Cascada

Esta opción del menú reorganiza las ventanas apiladas una sobre la otra, con sólo la barra de título visible.

#### 1.3.3.3 Organiza Iconos

Si hay muchas ventanas minimizadas o iconizadas en el fondo de la pantalla de la aplicación, reorganiza los íconos.

### 1.3.4 Menú Ayuda

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

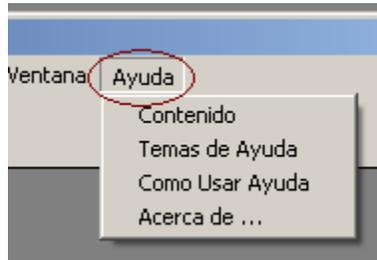


Figura 1.11: Menú de Ayuda.

Este menú contiene cuatro opciones:

- Contenido
- Temas de Ayuda
- Como Usar Ayuda
- Acerca de ...

#### 1.3.4.1 Contenido

Esta opción del menú activa el sistema de Ayuda o "Help" de **Windows®** en el modo "tabla de contenido".

#### 1.3.4.2 Temas de Ayuda

Esta opción del menú activa el sistema de Ayuda o "Help" de **Windows®** en el modo "búsqueda de palabras clave" o "temas de ayuda".

#### 1.3.4.3 Como Usar Ayuda

Esta opción del menú activa el sistema de Ayuda o "Help" de **Windows®** en el modo "cómo usar el sistema de ayuda".



Figura 1.12: Pantalla de cómo usar ayuda.

#### 1.3.4.4 Acerca de

Esta opción del menú presenta la siguiente pantalla.



Figura 1.13: Pantalla Acerca del Producto.

Esta pantalla muestra información importante acerca del programa, versión, poseedor del derecho de autor y referencia para pedir soporte o mayor información.

Para regresar al menú principal, seleccionar el botón **[Aceptar]**.

## 1.4 Menús de Subsistemas de la Aplicación

Además de los cuatro menús que son requisitos de **Windows®**, la aplicación tiene los siguientes menús, donde cada uno corresponde a un subsistema completo del programa.

[Armaduras](#)  
[Cimentaciones](#)  
[Columnas](#)  
[Losas](#)  
[Marcos](#)  
[Muros](#)  
[Vigas](#)  
[Obras](#)  
[Recupera](#)  
[Catálogos](#)

## 1.5. Barra de Herramientas

La barra de herramientas es la porción del menú principal que está inmediatamente debajo de las opciones horizontales. [Ver Figura 1.02, objeto 5](#). Generalmente contiene un conjunto de botones que realizan acciones específicas, que aquí se documentan.

### 1.5.0 Iconos de Navegación / Mantenimiento

A continuación se presenta una imagen de la barra de herramientas:



Figura 1.14: Barra de Herramientas.

Este grupo de botones añade funcionalidad a las pantallas de consulta y de captura de datos. Funcionan en paralelo con los botones ya existentes en dichas pantallas. Además hay botones que no tienen equivalente, pero que son altamente deseables.

#### Botones de Navegación

[Principio de Archivo](#)  
[Hacia el principio por páginas](#)  
[Hacia el principio de uno en uno](#)  
[Localiza](#)  
[Hacia el final de uno en uno](#)  
[Hacia el final por páginas](#)  
[Final de Archivo](#)

#### Botones de Mantenimiento

[Selecciona](#)  
[Inserta](#)  
[Cambia](#)  
[Borra](#)  
[Historia](#)  
[Ayuda](#)

### 1.5.1 Principio de Archivo

- ▶ En una pantalla de consulta, este botón retrocede la lista hasta el principio del archivo. No hay un botón equivalente. La misma funcionalidad se logra presionando repetidas veces abajo del botón “hacia arriba” de la barra de desplazamiento o “scroll bar” vertical. Ver zona en rojo, Figura 1.15.



Figura 1.15: Vista de la zona de retroceso por páginas.

### 1.5.2 Hacia el Principio por Páginas

- ▶▶ En una pantalla de consulta, este botón retrocede la lista hacia el principio del archivo, pero de página en página. No hay un botón equivalente. La misma funcionalidad se logra presionando una sola vez abajo del botón “hacia arriba” de la barra de desplazamiento vertical. Ver zona en rojo, Figura 1.15.

### 1.5.3 Hacia el Principio de Uno en Uno

- ▶ En una pantalla de consulta, este botón avanza la barra selectora hacia el principio del archivo, pero de uno en uno. El botón equivalente es el botón “hacia arriba” de la barra de desplazamiento del “scroll bar” vertical.



Figura 1.16: Botón hacia arriba barra de desplazamiento vertical.

### 1.5.4 Localiza

- ▶↻ Este botón no tiene funcionalidad actualmente. Se supone que simula la funcionalidad de un campo localizador.

### 1.5.5 Hacia el Final de Uno en Uno

- ▶ En una pantalla de consulta, este botón avanza la barra selectora hacia el final del archivo, pero de uno en uno. El botón equivalente es el botón “hacia abajo” de la barra de desplazamiento vertical.



Figura 1.17: Botón hacia abajo barra de desplazamiento vertical.

### 1.5.6 Hacia el Final por Páginas

- ▶ En una pantalla de consulta, este botón avanza la lista hacia el final del archivo, pero de página en página. No hay un botón equivalente. La misma funcionalidad se logra presionando una sola vez arriba del botón “hacia abajo” de la barra de desplazamiento vertical. Ver zona en rojo, Figura 1.18.



Figura 1.18: Vista de la zona de avance por páginas.

### 1.5.7 Final de Archivo

- ▶ En una pantalla de consulta, este botón avanza la lista hasta el final del archivo. No hay un botón equivalente. La misma funcionalidad se logra presionando repetidas veces arriba del botón “hacia abajo” de la barra de desplazamiento vertical. Ver zona en rojo, Figura 1.18.

### 1.5.8 Selecciona

- ✓ En una pantalla de consulta, este botón funciona igual que el botón **[Selecc]** que se usa para seleccionar el registro al que apunta la barra selectora

### 1.5.9 Inserta

- ✚ En una pantalla de consulta, este botón funciona igual que el botón **[Inserta]** que se usa para insertar un nuevo registro en el archivo.

### 1.5.10 Cambia

- ▲ En una pantalla de consulta, este botón funciona igual que el botón **[Cambia]** que se usa para modificar un registro ya existente en el archivo.

### 1.5.11 Borra

- En una pantalla de consulta, este botón funciona igual que el botón **[Borra]** que se usa para borrar un registro ya existente en el archivo.

### 1.5.12 Historia

- ” En una forma de captura de datos, al seleccionar un campo, este botón duplica el contenido del mismo campo, pero que fue capturado en el registro inmediato anterior. Esto agiliza la captura de valores en campos donde se repite el mismo valor entre registros subsecuentes.

### 1.5.13 Ayuda

- ? Este botón abre el sistema de ayuda en línea, con toda la funcionalidad del sistema “Help” de **Windows®**, el usuario puede buscar un tema en la tabla de contenido, buscar por palabras clave o por índice de todas las palabras.



## 2. Armaduras

Las armaduras son estructuras formadas por vigas de poca longitud, usualmente en forma de triángulos. A las vigas usadas para construir las armaduras se les llama también elementos o cuerdas. A las uniones de dos o más elementos se les llama nodos. En las uniones, físicamente se pueden utilizar pasadores o tornillos; aunque también pueden estar soldadas.

Este tipo de estructuras compuestas se utilizan para abarcar grandes claros. Generalmente se utilizan para soportar techos y puentes. Compiten en costo con las vigas simples y las continuas.

Las armaduras; a su vez, se clasifican por su entramado con los nombres de sus diseñadores: Fink, Howe, Pratt, Warren, etc. También se les clasifica por el número de paneles similares que poseen; por ejemplo 4, 6, 8, 10, 12 paneles.

En este programa, sólo se calculan armaduras para techo. El cálculo se realiza en dos partes: análisis y diseño. Las armaduras para techo se dividen en dos tipos:

**A Dos Aguas.** Con armaduras triangulares tipo Fink y Pratt, desde 4 hasta 12 paneles.

**De Cuerdas Paralelas.** Con armaduras rectangulares tipo Howe, Pratt y Warren, desde 4 hasta 10 paneles.

**Romboidales.** Con armaduras romboidales tipo Pratt y Pratt-Howe, desde 4 hasta 10 paneles.

Al seleccionar la opción **Armaduras** del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

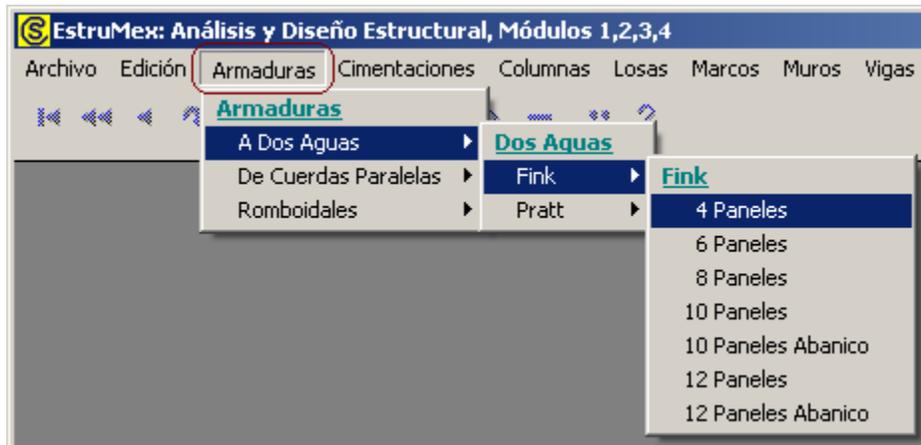


Figura 2.00: Menú de Armaduras.

El menú bajante permite seleccionar los tipos de **Armaduras**: “**A Dos Aguas**”, “**De Cuerdas Paralelas**” o “**Romboidales**”. Al seleccionar el tipo de armaduras, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 2.00 arriba, se observa la selección del tipo de armadura “**De Cuerdas Paralelas**”, “**Fink**”, “**4 Paneles**”.

El análisis de armaduras, en este programa, consiste en que el usuario selecciona un tipo de armadura y propone una serie de parámetros. El programa determina la longitud y el esfuerzo en cada elemento. El esfuerzo en los elementos puede ser a tensión o a compresión.

El diseño de la armadura se divide en dos partes. Diseño de elementos a tensión y diseño de elementos a compresión. Esto se debe a que el cálculo para tensión difiere sustancialmente del cálculo para compresión.

Durante la fase de diseño, el usuario deberá proporcionar más parámetros, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: **(3)**. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar y hacer correcciones.

La ventana de cálculo tiene otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

Durante los proceso de análisis y diseño, el usuario tiene la opción de guardar resultados, tanto como memoria de cálculo como para imprimir los resultados posteriormente. [Ver la sección 10](#), para mayor información.

Adicionalmente, el usuario podrá imprimir los resultados del análisis y diseño. En este caso se podrán generar desde una hasta veinte hojas de información, según las opciones seleccionadas y la cantidad de detalle deseado.

## 2.0.1 Armaduras a Dos Aguas

A continuación, se presentan en forma gráfica los distintos tipos de armaduras a dos aguas.

### 2.0.1.1 Fink

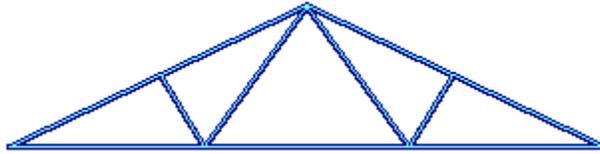


Figura 2.011a: Armadura Fink, 4 Paneles.

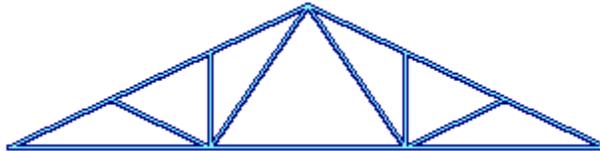


Figura 2.011b: Armadura Fink, 6 Paneles.

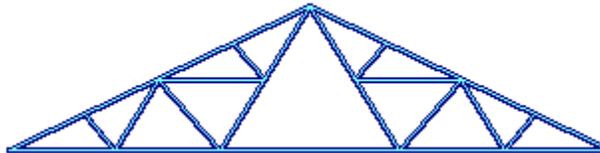


Figura 2.011c: Armadura Fink, 8 Paneles.



Figura 2.011d: Armadura Fink, 10 Paneles.



Figura 2.011e: Armadura Fink, 10 Paneles, Abanico.

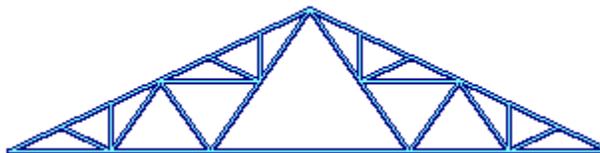


Figura 2.011f: Armadura Fink, 12 Paneles.

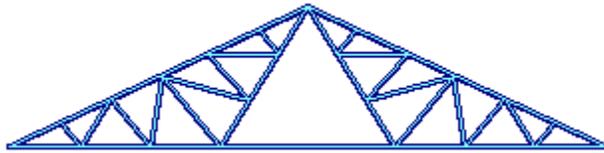


Figura 2.011g: Armadura Fink, 12 Paneles, Abanico.

### 2.0.1.2 Pratt

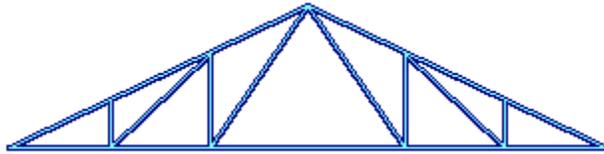


Figura 2.012a: Armadura Pratt, 6 Paneles.

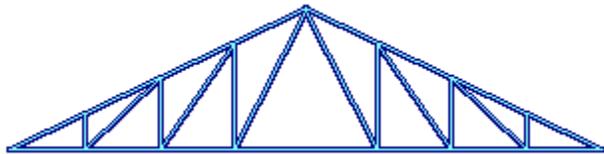


Figura 2.012b: Armadura Pratt, 8 Paneles.

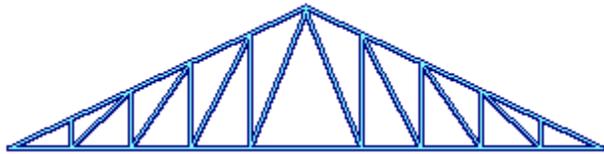


Figura 2.012c: Armadura Pratt, 10 Paneles.

## 2.0.2 Armaduras de Cuerdas Paralelas

A continuación, se presentan en forma gráfica los distintos tipos de armaduras de cuerdas paralelas.

### 2.0.2.1 Howe

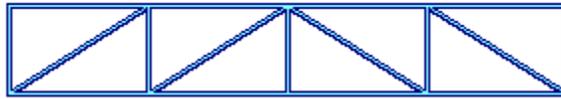


Figura 2.021a: Armadura Howe, 4 Paneles.



Figura 2.021b: Armadura Howe, 6 Paneles.

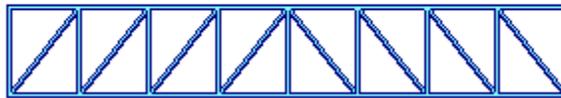


Figura 2.021c: Armadura Howe, 8 Paneles.



Figura 2.021d: Armadura Howe, 10 Paneles.

### 2.0.2.2 Pratt

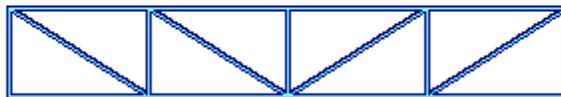


Figura 2.022a: Armadura Pratt, 4 Paneles.



Figura 2.022b: Armadura Pratt, 6 Paneles.

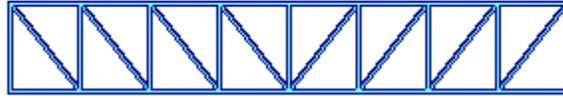


Figura 2.022c: Armadura Pratt, 8 Paneles.



Figura 2.022d: Armadura Pratt, 10 Paneles.

### 2.0.2.3 Warren

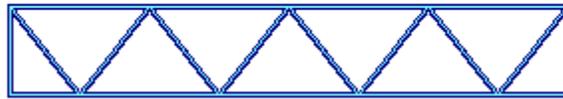


Figura 2.023a: Armadura Warren, 4 Paneles.

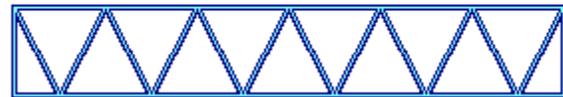


Figura 2.023b: Armadura Warren, 6 Paneles.

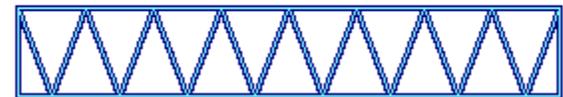


Figura 2.023c: Armadura Warren, 8 Paneles.

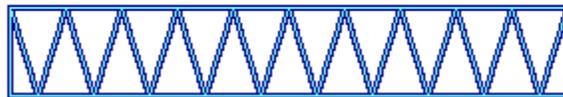


Figura 2.023d: Armadura Warren, 10 Paneles.

### 2.0.3 Armaduras Romboidales

A continuación, se presentan en forma gráfica los distintos tipos de armaduras Romboidales.

#### 2.0.3.1 Pratt

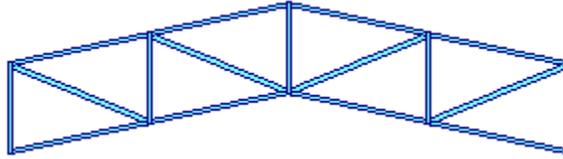


Figura 2.031a: Armadura Pratt, 4 Paneles.

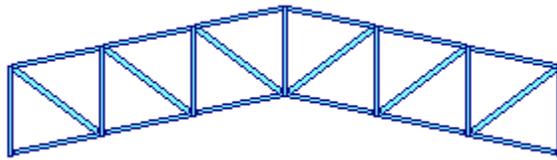


Figura 2.031b: Armadura Pratt, 6 Paneles.

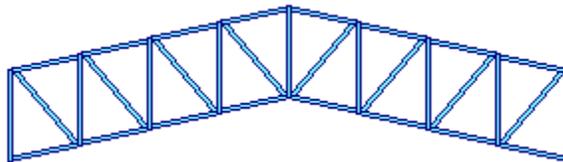


Figura 2.031c: Armadura Pratt, 8 Paneles.

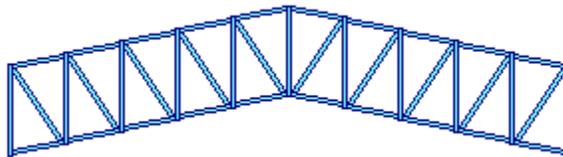


Figura 2.031d: Armadura Pratt, 10 Paneles.

### 2.0.3.2 Pratt-Howe

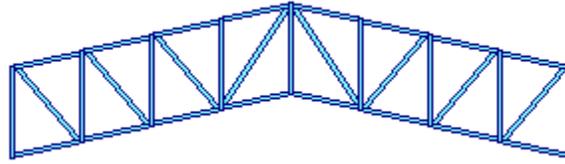


Figura 2.032a: Armadura Pratt-Howe, 8 Paneles.

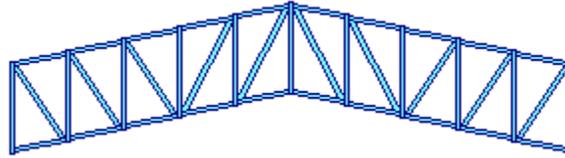


Figura 2.032b: Armadura Pratt-Howe, 10 Paneles.

## 2.1 Operación de la Pantalla de Parámetros para Armaduras

En el título de la pantalla aparece una descripción del tipo de armadura.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al tipo de armadura seleccionada.

En medio y a la extrema derecha aparece el botón **[Acero]** que se usa para cambiar el grado de acero estructural usado para los elementos de la armadura. [Ver la sección 2.1.1.](#)

Abajo y a la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado **“Ejemplos”** no está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado **“Ejemplos”** sí está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Abajo y a la izquierda aparecen cinco campos de captura para identificación de la armadura. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del diseño de esta armadura. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado **“Recupera”** si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado **“Ejemplos”**. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al proceso de análisis de las armaduras. Al usar este botón aparece la pantalla del análisis.

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para las armaduras.

The screenshot shows a software window titled "Dos Aguas, Fink, 4 paneles". Inside the window, there is a diagram of a steel truss structure. Below the diagram, there are several input fields and buttons. The input fields are: "Id Armadura" with value "0102Aa", "Id Eje Izq" with value "1", "Id Eje Der" with value "2", "Id Eje Sobre" with value "A", and "Id Variante" with value "a". To the right of these fields, there are labels for "Grado Acero Estructural" (A36), "Carga Repetitiva (P)" (100 Kg.), "Claro Libre (L)" (10.00 m.), and "Peralte Total (H)" (2.50 m.). There is also a button labeled "Acero" with a steel beam icon. At the bottom of the window, there are three buttons: "Cancela" (with a red X icon), "Nuevo" (with a refresh icon), and "Calcula" (with a calculator icon).

Figura 2.02: Parámetros para Diseño de Armaduras de Acero.

<b>Acero</b>	El botón de <b>[Acero]</b> se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero estructural. <a href="#">Ver la sección 2.1.1.</a>
<b>Carga Repetitiva</b>	Es la carga que se aplica sobre cada nodo superior de la armadura. En los extremos se presupone que se aplica sólo la mitad.
<b>Claro Libre</b>	Es la longitud de extremo inferior a extremo inferior de la armadura. Se supone que en estos puntos está apoyada la armadura y son los que proporcionan las reacciones.
<b>Peralte Total</b>	Es la altura máxima de la armadura. Usualmente medida desde el punto más alto hasta su correspondiente punto más bajo, en dirección vertical, al fondo de la armadura.
<b>Altura Vértice Inf.</b>	Es la altura del vértice inferior. Medida desde el punto más bajo del elemento medio, en dirección vertical, al fondo de la armadura (línea que une la parte más baja de los elementos extremos). Sólo se usa en armaduras romboidales.
<b>Id Armadura.</b>	Es el identificador de la armadura. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la armadura, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Id Eje Izq.</b>	Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las armaduras sobre un eje (horizontal) entre otros dos ejes (verticales). En este caso se refiere al eje (vertical) que va a la izquierda en el plano.
<b>Id Eje Der.</b>	Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las armaduras sobre un eje (horizontal) entre otros dos ejes (verticales). En este caso se refiere al eje (vertical) que va a la derecha en el plano.
<b>Id Eje Sobre.</b>	Es el identificador del eje sobre el que se coloca la armadura. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las armaduras sobre un eje (horizontal) entre otros dos ejes (verticales). En este caso se refiere al eje (horizontal) sobre el que se coloca la armadura.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma columna, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

## 2.1.1 Acero Estructural

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero estructural que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#) para determinar como se designa el tipo o grado de acero estructural por omisión. Dicho valor fue utilizado por el proceso de cálculo para preconfigurar el tipo o grado de acero que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero, se deberá presionar el botón [**Acero**], que está a la derecha del campo “**Grado Acero Estructural**” en la pantalla de parámetros.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

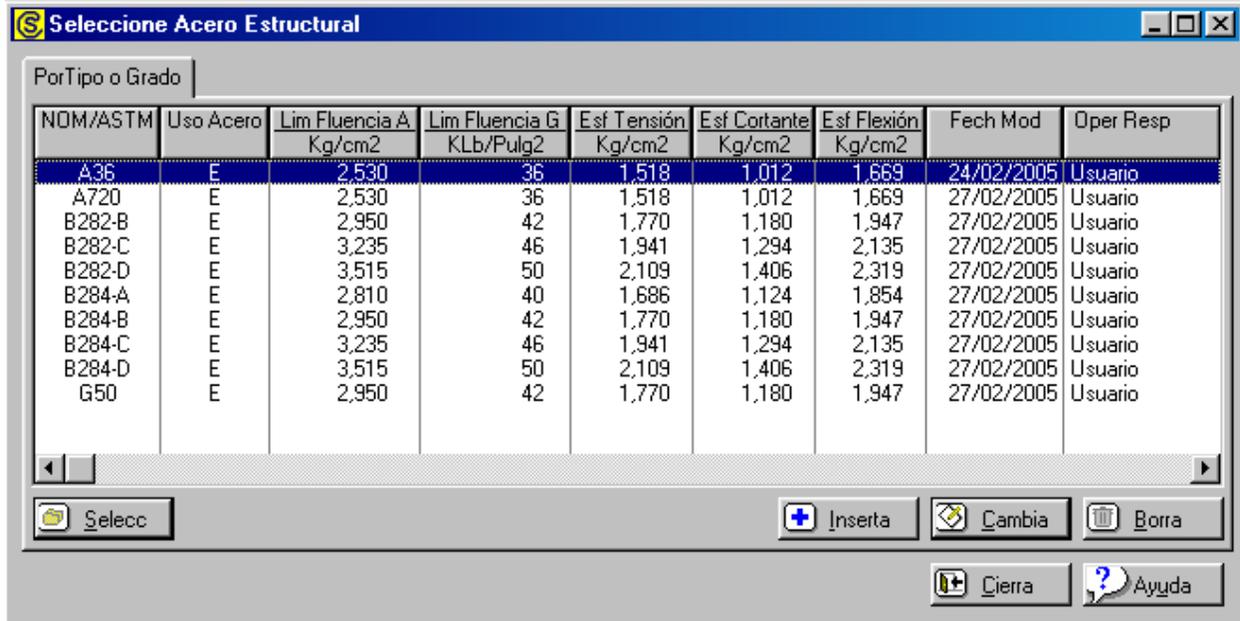


Figura 2.03: Selección del Acero Estructural.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros estructurales. Nótese el valor “E” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “**G50**”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “**Grado Acero Estructural**” en la pantalla de parámetros.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el acero “A36” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 2.2 Análisis de Armaduras (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

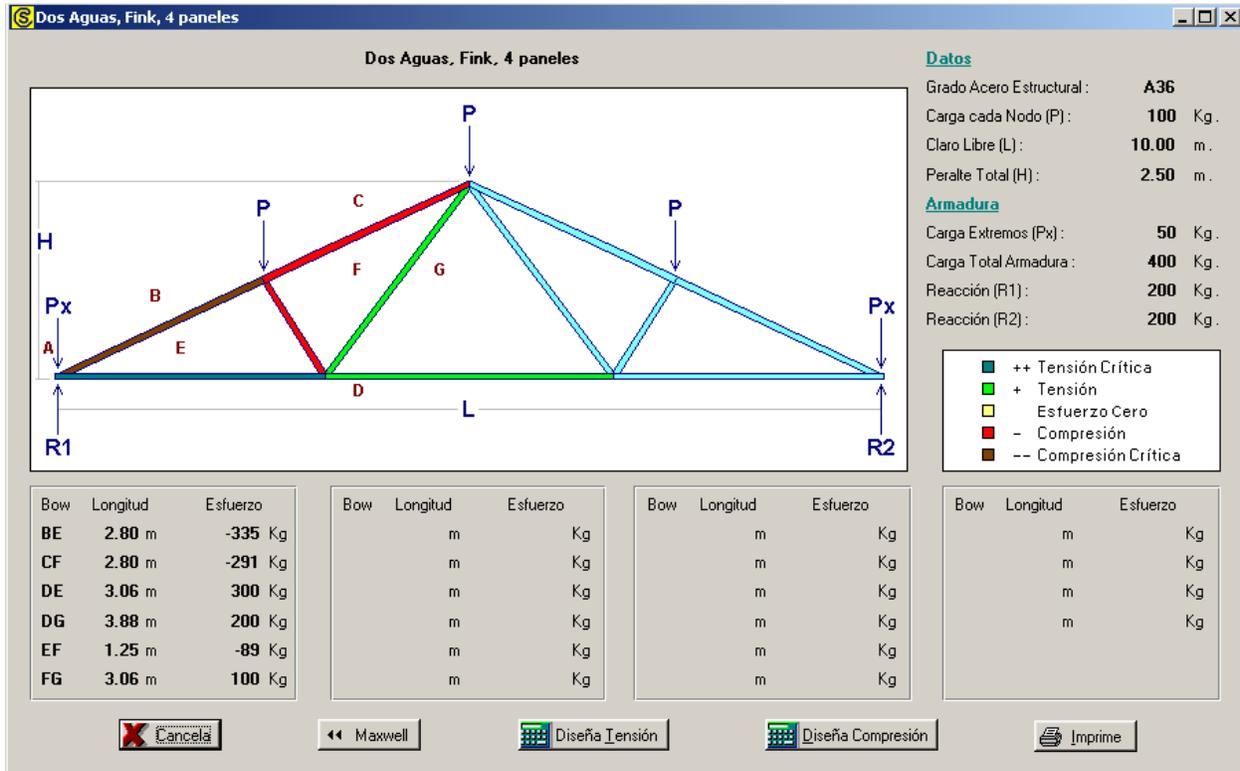


Figura 2.04: Pantalla del Análisis de la Armadura.

En esta pantalla se muestra una imagen de la armadura, donde se identifican los elementos, las cargas, el claro libre, el peralte máximo y las reacciones. Además se muestran para cada elemento o cuerda, su designación (usando la notación de Bow), su longitud y su esfuerzo.

En la parte superior derecha, en la sección de **Datos**, se muestran los cuatro parámetros o datos capturados en la pantalla anterior.

En la parte superior derecha, en la sección de **Armadura**, se muestran los cuatro valores calculados a partir de los datos. Nótese que la “**Carga Extremos**” se refiere a la carga en los dos extremos (nodo izquierdo y nodo derecho) de la armadura, con la designación “**Px**” en la figura. La “**Carga Total Armadura**” es la suma de las cargas en cada nodo; en este caso son tres cargas de 100 Kg., más dos cargas de 50 Kg. Ambas reacciones (“**R1**” y “**R2**”) son la mitad de la “**Carga Total Armadura**”.

En la figura, usando letras de color rojo, se designan los elementos por la pareja de letras que están a ambos lados de la cuerda. Por ejemplo, la cuerda de color café está entre las letras “**B**” y “**E**”; por lo tanto, se entiende que se trata de la cuerda “**BE**”. Similarmente, la cuerda de color azul-verde está entre las letras “**D**” y “**E**”; por lo tanto, se entiende que se trata de la cuerda “**DE**”.

En la parte centro derecha, en la imagen de fondo blanco, se muestra la clave de colores utilizada en la imagen de la armadura. Las cuerdas de color azul-verde son las de máxima tensión o tensión más crítica. Las cuerdas de color verde claro son las cuerdas a tensión. Las cuerdas de color amarillo (en este caso no las hay) serían las cuerdas que no tienen esfuerzo (esfuerzo cero). Las cuerdas de color rojo claro son las cuerdas a compresión. Las cuerdas de color rojo oscuro (o café) son las de máxima compresión o compresión más crítica.

En la parte inferior, repartidos en cuatro cuadros de seis elementos cada uno, se presentan los elementos con su notación de dos letras, su longitud y su esfuerzo calculado. Los de signo negativo, por convención, significan elementos a compresión.

En la parte inferior aparecen cinco botones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla anterior. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Maxwell]** se utiliza para observar el diagrama de Maxwell correspondiente a esta armadura. Recuerdese que el diagrama de Maxwell representa una solución gráfica al análisis de armaduras. En este caso la escala mostrada en la imagen corresponde al caso de los valores usados en el ejemplo. [Ver la sección 2.2.1.](#)

El botón **[Diseña Tensión]** se utiliza para acceder a la pantalla de diseño de los elementos a tensión de la armadura. [Ver la sección 2.3.](#)

El botón **[Diseña Compresión]** se utiliza para acceder a la pantalla de diseño de los elementos a compresión de la armadura. [Ver la sección 2.4.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso de la información contenida en esta pantalla correspondientes al análisis de la armadura. [Ver la sección 2.2.2.](#)

### 2.2.1 Diagrama de Maxwell (Observa)

Al presionar el botón **[Maxwell]**, en la pantalla de análisis, aparece la siguiente pantalla:

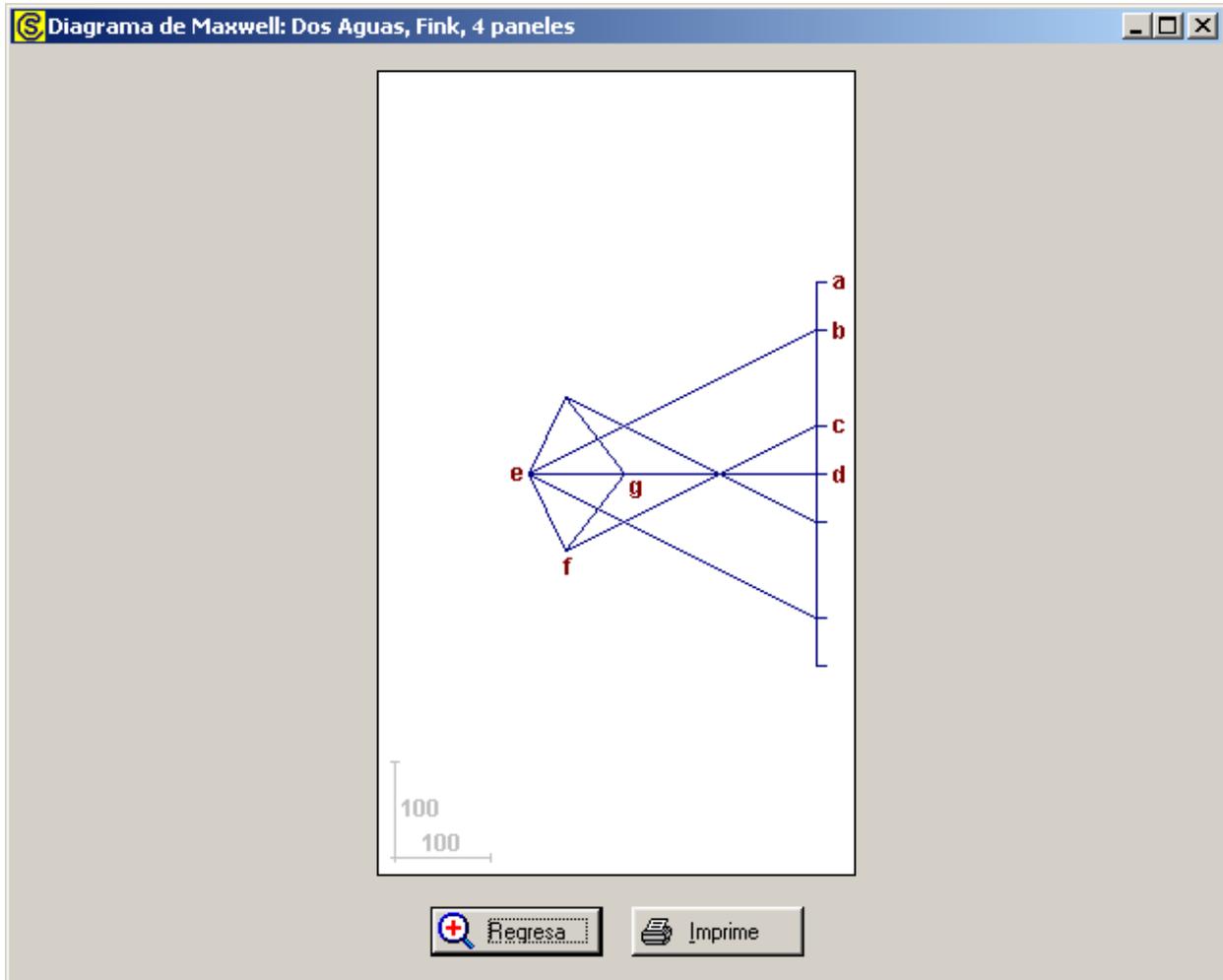


Figura 2.05: Diagrama de Maxwell

Este diagrama de Maxwell corresponde a la Armadura que se indica en la barra de título de la ventana.

Recuérdese que el diagrama de Maxwell representa una solución gráfica al análisis de armaduras. En este caso la escala mostrada en la imagen corresponde al caso de los valores usados en el ejemplo.

En este caso, las letras en rojo y en minúsculas representan los extremos de las cuerdas o elementos. Por ejemplo la longitud de la línea que une al punto “d” con el punto “e”, representa el esfuerzo en el elemento “DE” de la armadura. En este caso, según la escala mide 300 unidades, que corresponden a los 300 Kg. De esfuerzo en “DE”.

En esta pantalla se encuentran dos botones:

El botón **[Regresa]** se utiliza para volver a la pantalla anterior, después de observar el diagrama.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del Diagrama de Maxwell de esta armadura. [Ver la sección 2.2.1.1.](#)

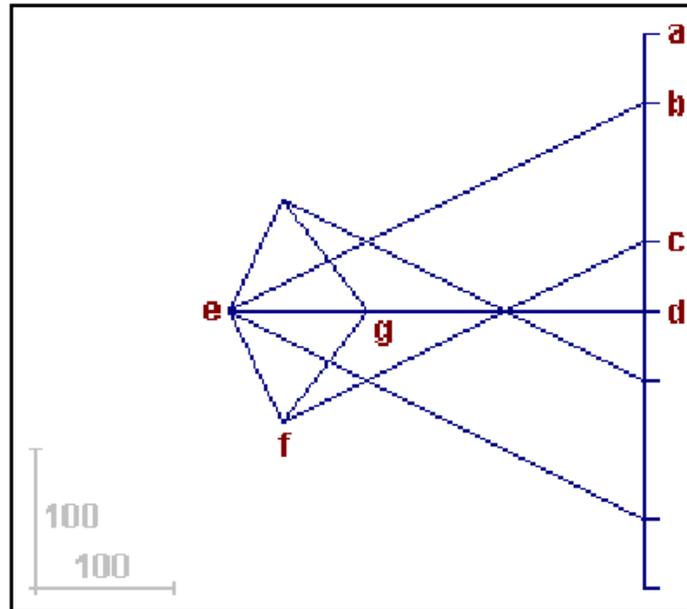
### 2.2.1.1 Diagrama de Maxwell (Imprime).

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver la sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104 Fraccionamiento Jurica Casa Habitación

**Diagrama de Maxwell : Dos Aguas, Fink, 4 paneles**



Fecha : 29/04/2006

Figura 2.06: Vista del Reporte del Diagrama de Maxwell

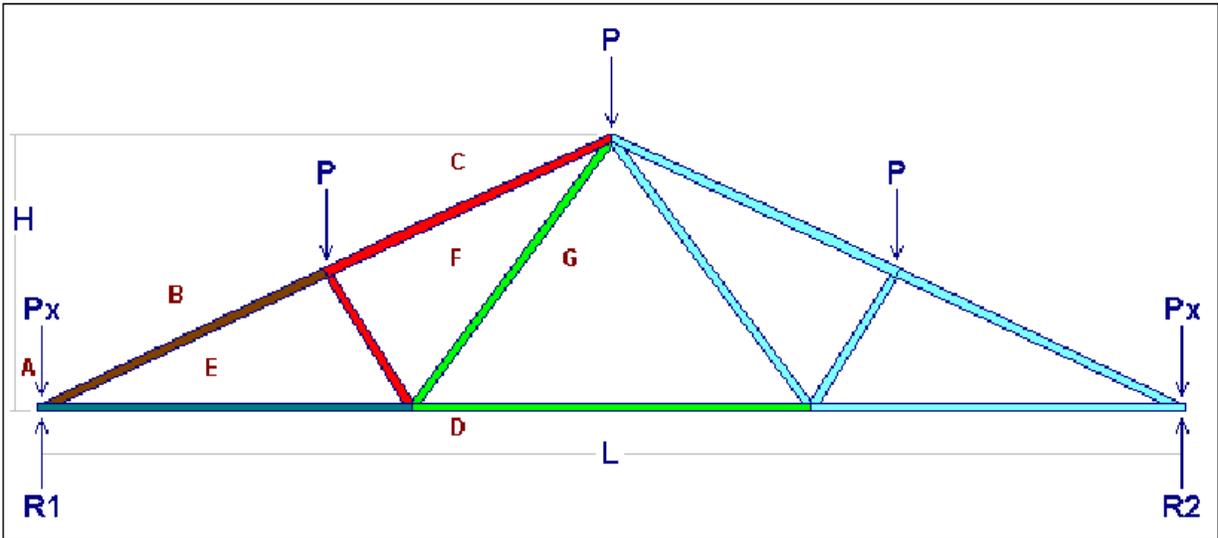
Nótese que abajo a la izquierda se encuentra un sistema de coordenadas “XY” con la escala de la figura. Esta escala solo aplica para el caso en que el estado “Ejemplos” sí está activado. [Ver la sección 1.3.1.1](#). Para este caso indica una escala de 100 Kg. , en ambas direcciones.

Para convertir la escala a la situación real, multiplique la escala vertical por la carga repetitiva y divida entre 100; multiplique la escala horizontal por la carga repetitiva y por el claro libre, y divida entre el peralte y entre 100.

## 2.2.2 Análisis de Armaduras (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver la sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

Dos Aguas, Fink, 4 paneles



### Datos

Carga cada Nodo (P) : 100 Kg .  
 Claro Libre (L) : 10.00 m .  
 Peralte Total (H) : 2.50 m .

### Armadura

Carga Extremos (Px) : 50 Kg .  
 Carga Total Armadura : 400 Kg .  
 Reacción (R1) : 200 Kg .  
 Reacción (R2) : 200 Kg .

■	++ Tensión Crítica
■	+ Tensión
■	Esfuerzo Cero
■	- Compresión
■	-- Compresión Crítica

### Acero

Tipo o Grado : G42  
 Límite Fluencia (fy) : 2,530 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Resist. Mín. Ruptura (fu) : 4,080 Kg/cm<sup>2</sup>

Elemento	Longitud (m)	Esfuerzo (Kg)
BE	2.80	-335
CF	2.80	-291
DE	3.06	300
DG	3.88	200
EF	1.25	-89
FG	3.06	100

Elemento	Longitud (m)	Esfuerzo (Kg)
----------	--------------	---------------

Fecha : 01/05/2006

Figura 2.07: Vista del Reporte para Análisis de Armaduras.

## 2.3 Diseño a Tensión (Calcula)

Al presionar el botón **[Diseña Tensión]**, en la pantalla de análisis de armadura, aparece la siguiente pantalla:

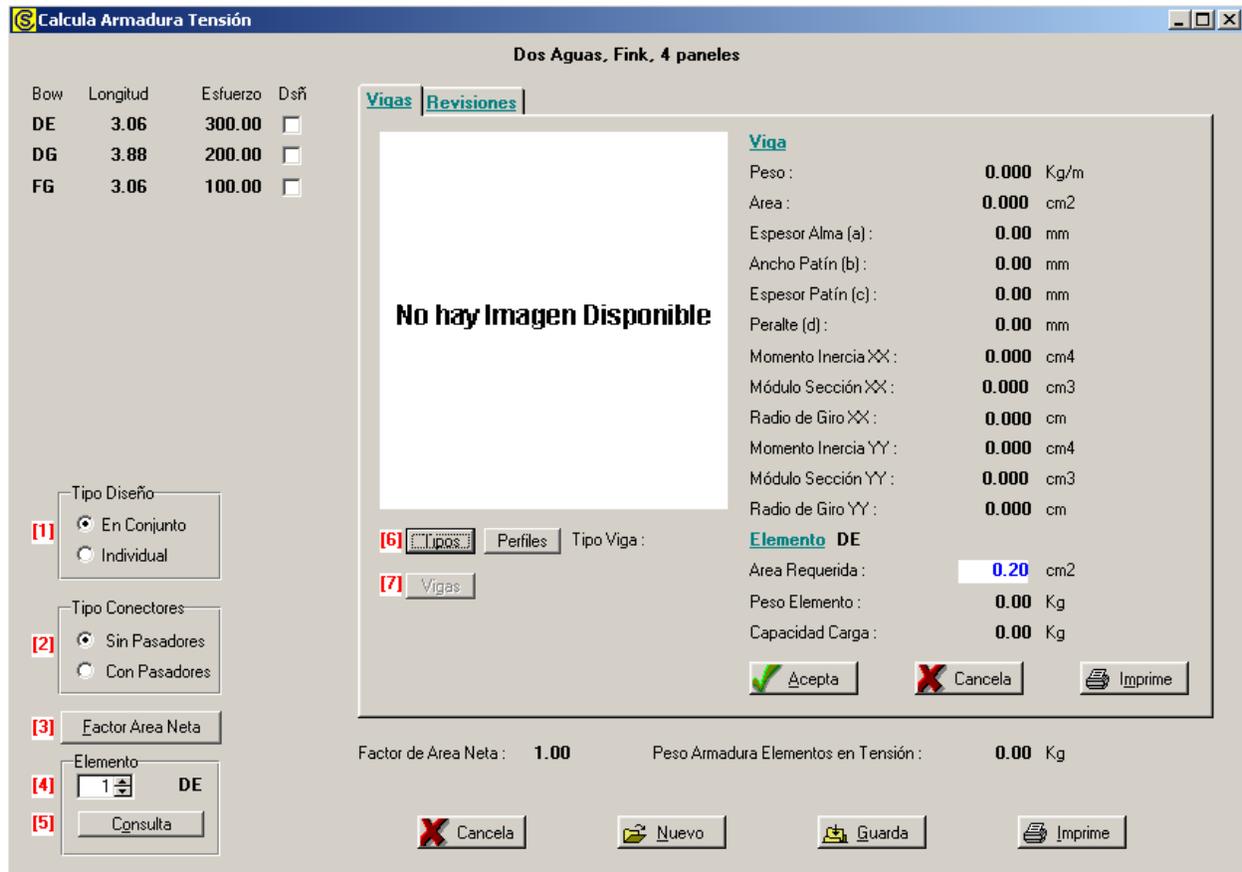


Figura 2.08: Diseño de Elementos a Tensión.

En la parte superior izquierda se muestra una lista de hasta 14 elementos de la armadura sujetos a tensión. Para cada elemento se presenta su designación (en notación de Bow), su longitud, su esfuerzo (se presupone que sólo es positivo o a tensión), y una caja de control (checkbox) que indica si el elemento ha sido diseñado todavía o no.

En la parte inferior izquierda se muestran cuatro parámetros adicionales que se necesitan para el diseño de los elementos. El botón **[Consulta]** permite observar los datos de los elementos ya calculados.

- (1) **Tipo Diseño.** Los botones de radio permiten seleccionar si el diseño se basará en las características del elemento de mayor tensión o de tensión crítica. En este caso sólo se diseña un elemento y se copian las características a los demás elementos. Si el diseño se hará Individualmente, entonces se podrá diseñar cada elemento con características diferentes.
- (2) **Tipo Conectores.** Los botones de radio permiten seleccionar si el diseño se hará con pasadores o no. es diferente del diseño con pasadores. El diseño con pasadores es diferente al diseño sin pasadores. Las alternativas a los pasadores son tornillos o soldadura.

- (3) **Factor de Area Neta.** El factor de área neta se utiliza para compensar la existencia de orificios en la superficie de sujeción de las vigas usadas para los elementos. A mayor número de orificios menor es el factor de área neta. El botón **[Factor Area Neta]** abre una ventana donde se presenta mayor información.
- (4) **Elemento.** El campo de captura escalonado (“spin box”) permite la captura del elemento a diseñar. Numerados del 1 al 14 en orden descendiente de la lista en la parte superior izquierda. La designación del elemento aparece a la derecha de este campo de captura. Al entrar a esta pantalla el elemento preseleccionado apunta al elemento a tensión crítica, listo para diseñarse con el tipo de diseño “**En Conjunto**”, o basado en el elemento más crítico.
- (5) **Elemento.** El botón **[Consulta]** permite observar los valores calculados para cualquier elemento ya diseñado, o muestra ceros y vacíos para elementos no diseñados.

Dentro de la ventana de diseño, debajo de la imagen, hay dos parámetros adicionales:

- (6) Los botones de **[Tipos]** y/o de **[Perfiles]** se utilizan para seleccionar el perfil de la viga de acero que se usará para los elementos de la armadura.
- (7) El botón de **[Viga]** se utiliza para seleccionar una viga de acero.

En la parte superior derecha aparece la pantalla de diseño, con dos cejas. La primera ceja **Vigas** se utiliza para el diseño de los elementos. La segunda ceja **Revisiones** se utiliza para observar que el diseño está dentro de las especificaciones del **AISCS / IMCYC**.

En la parte inferior aparecen cuatro botones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla anterior. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados o diseñados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta armadura. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso de la información contenida en esta pantalla correspondientes al diseño a tensión de los elementos de la armadura.

<b>Vigas</b>	<b>Revisiones</b>		
Carga Calculada :	<b>300.00</b>	Kg.	Carga Permisible : <b>4,705.80</b> Kg.
Esfuerzo Calculado :	<b>96.77</b>	Kg.	Esfuerzo Permisible : <b>1,518.00</b> Kg.
Esfuerzo Efec. Calculado :	<b>96.77</b>	Kg/cm2	Esfuerzo Efec. Permisible : <b>2,040.00</b> Kg/cm2
Esfuerzo Neto Calculado :	<b>0.00</b>	Kg/cm2	Esfuerzo Neto Permisible : <b>0.00</b> Kg/cm2
Relación Esbeltez Calculada :	<b>191</b>		Relación Esbeltez Permisible : <b>240</b>

Figura 2.08a: Vista de la Ceja Revisiones.

En la ventana arriba se pueden apreciar las cinco revisiones que se realiza durante el diseño de las armaduras a tensión.

### 2.3.1 Armaduras de Acero, Paso 1

El tipo de diseño podrá ser “**En Conjunto**” o “**Individual**”.

El tipo de diseño en conjunto o basado en el elemento a tensión más crítico parte de la premisa que si todos los elementos tienen la misma resistencia al esfuerzo que el elemento de mayor tensión, entonces la armadura resistirá en todos sus elementos. En este tipo de diseño, sólo se diseña el elemento crítico y se copian las características a los demás elementos.

El tipo de diseño individual permite diseñar a cada elemento por separado, pudiendo existir un perfil de viga diferente para cada elemento. En este tipo de diseño, se diseña cada uno de los elementos. Si hay 14 elementos serán 14 diseños.

Por medio de los botones de radio sólo se puede escoger una y sólo una de las dos opciones para el tipo de diseño. El valor por omisión es “**En Conjunto**”.

Se recomienda que una vez seleccionado el tipo de diseño, que este valor no se cambie durante el resto del proceso, ya que se podrá desvirtuar el diseño completo de los elementos.

### 2.3.2 Armaduras de Acero, Paso 2

El tipo de conectores podrá ser “**Con Pasadores**” o “**Sin Pasadores**”.

Los pasadores son un tipo de conexión holgado y sin fricción, permiten rotación libre de los elementos en los nodos. Las alternativas a los pasadores son tornillos o soldadura, que son más rígidos y no permiten rotaciones libres en los nodos.

El tipo de diseño con pasadores es diferente al diseño sin pasadores.

Por medio de los botones de radio sólo se puede escoger una y sólo una de las dos opciones para el tipo de conectores. El valor por omisión es “**Sin Pasadores**”.

Se recomienda que una vez seleccionado el tipo de conectores, que este valor no se cambie durante el resto del proceso, ya que se podrá desvirtuar el diseño completo de los elementos.

### 2.3.3 Armaduras de Acero, Paso 3

El factor de área neta se utiliza para compensar la existencia de orificios en la superficie de sujeción de las vigas usadas para los elementos. A mayor número de orificios menor es el factor de área neta.

El botón **[Factor Area Neta]** abre una ventana donde se presenta mayor información y donde realmente se ingresa el valor del factor de área neta. El valor por omisión es la unidad (1.00); es decir, no hay reducción por área neta y se usa el área bruta como neta.

### 2.3.3.1 Factor de Area Neta

Al presionar el botón **[Factor Area Neta]**, en la pantalla de diseño, aparece la siguiente pantalla:

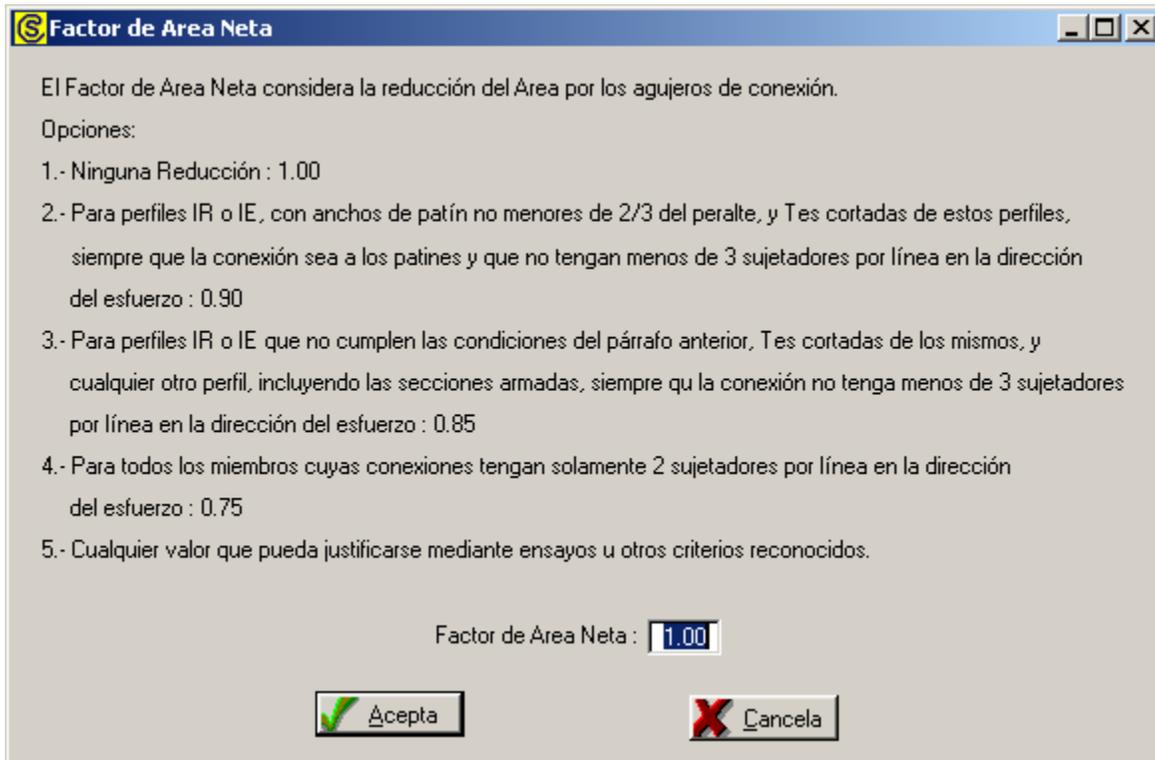


Figura 2.09: Ventana para Factor de Area Neta.

Como se puede apreciar de la figura anterior, el usuario tiene cinco opciones para seleccionar el valor para el factor de área neta. Los criterios para calcular el área neta están dados en **AISCS / IMCYC**, sección 1.14.2.

Nótese que si los elementos de la armadura están sujetos en los nodos por medios de varios conectores (o sea, que hay varios orificios) y se utiliza un factor de área neta con valor **1.00**, se le está confiriendo a la resistencia del elemento un valor más alto que en la realidad.

El usuario podrá ingresar en el campo de captura un valor entre 1.00 y 0.50, lo que juzgue conveniente.

El botón **[Acepta]** se utiliza para regresar y conservar el valor ingresado para el “Factor de Area Neta”.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar, pero sin conservar cualquier valor ingresado para el “Factor de Area Neta”.

### 2.3.4 Armaduras de Acero, Paso 4

Si el tipo de diseño se seleccionó como “En Conjunto”, [Ver la sección 2.3.1](#), entonces el usuario deberá seleccionar el elemento que tenga el esfuerzo más grande de la lista en la parte superior izquierda de la pantalla.



Figura 2.08b: Designador de Elemento a Consultar o Diseñar.

Normalmente al entrar por primera vez a esta pantalla el elemento más crítico ya está preseleccionado y su designador de dos letras se muestra a la derecha del campo de captura. Si este valor no es el adecuado, el usuario podrá oprimir las flechas del campo de captura escalonado (“Spinbox”) hasta localizar el designador del elemento adecuado. Nótese que el alcance de este valor esta restringido a un valor entre 1 y el máximo número de elementos en la lista.

Si el tipo de diseño se seleccionó como “Individual”, [Ver la sección 2.3.1](#), entonces el usuario deberá seleccionar cada uno de los elementos de la lista en la parte superior izquierda de la pantalla.

Un vez seleccionado el elemento a diseñar, presione le botón **[Consulta]** para predisponer al proceso de diseño a tratar con este elemento recién seleccionado.

Puede verificar qué elemento se está diseñando en cualquier momento, localizando el designador al lado del texto [Elemento](#) en la pantalla de diseño, en la caja de [Vigas](#).

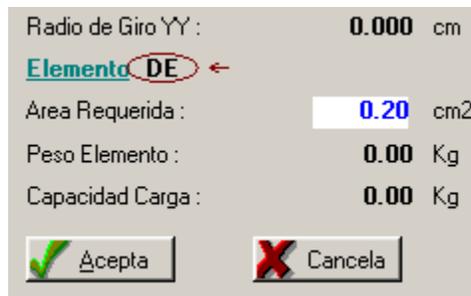


Figura 2.08c: Designador de Elemento en Proceso de Diseño.

### 2.3.5 Armaduras de Acero, Paso 5

Un vez seleccionado el elemento a diseñar, presione le botón **[Consulta]** para predisponer al proceso de diseño para tratar con este elemento recién seleccionado.

El botón **[Consulta]** también se utiliza para observar los valores diseñados de cualquier elemento de la lista izquierda superior, que muestre su caja de control con una palomita (ya está diseñado). Para lograr esto, seleccione el designador del elemento a consultar, según el paso 4 arriba, y luego presione **[Consulta]**. Al hacer esto, el contenido de la ventana de diseño cambiará para mostrar los valores aceptados en diseño para dicho elemento.

Puede verificar qué elemento se está consultando en cualquier momento, localizando el designador al lado del texto [Elemento](#) en la pantalla de diseño, en la caja de [Vigas](#). Ver Figura 2.08c.

### 2.3.6 Armaduras de Acero, Paso 6

Una vez seleccionado el elemento a diseñar, se procede a seleccionar el tipo o el perfil de viga que se desea para el elemento de la armadura.

Hay dos opciones:

Se puede usar el botón **[Tipos]** para abrir una tabla de selección para escoger el tipo de viga. La tabla de selección coincide con el contenido de la tabla de “Perfiles para Armaduras”. [Ver la sección 2.3.6.1.](#)

Se puede usar el botón **[Perfiles]** para abrir una tabla con imágenes de los perfiles más comunes usados para varillas en tensión. [Ver la sección 2.3.6.2.](#)

En ambos casos, el usuario puede escoger de entre las dos opciones el tipo o perfil de la viga deseada.

Nótese que en este paso, sólo se selecciona el perfil de la viga, mas no la viga misma; cosa que se logra en el siguiente paso.

Este paso es requerido para activar el filtro de “tipo de viga” en el catálogo de vigas usado por el paso **(7)**.

### 2.3.6.1 Tipos de Vigas

Al presionar el botón [Tipos], en la pantalla de diseño, aparece la siguiente pantalla:



Tipo Viga	Descripción	Tipo Esfuerzo	Fac Espe Alma	Rev Ancho Espe	Fech Mod	Oper Resp
CE	1 Canal Ce - Cps	A	1	2	13/03/2006	Usuario
CE2c	2 Canal Ce - Cps, en cajón	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CE2cpc	2 CE en cajón, Soldada,	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CE2e	2 Canal Ce - Cps, a espa	T	2	2	15/03/2006	Usuario
CE2epc	2 CE espaldas, Soldada,	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CF	1 Polín Cf - Cpl - MonTér	T	1	2	13/03/2006	Usuario
CF2c	2 Polín Cf - Cpl - MonTér	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CS	1 Barra Cs, cuadrada sól	T	1	0	13/03/2006	Usuario
IR	Viga Ir - lpr, rectangular	A	1	6	13/03/2006	Usuario
LD	1 Angulo Ld - Aps	T	1	3	13/03/2006	Usuario
LD2e	2 Angulos Ld - Aps, a es	A	2	3	13/03/2006	Usuario
LI	1 Angulo LI	A	1	3	13/03/2006	Usuario
LI2c	2 Angulos LI, en cajón	C	2	4	13/03/2006	Usuario

Figura 2.10: Tabla para seleccionar Tipo o Perfil de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles para Armaduras. [Ver la sección 11.7.](#)

Nótese que en la columna “**Tipo Esfuerzo**” existen valores “**A**”, “**C**” y “**T**”. La “**A**” indica que este tipo de perfil se puede emplear para ambos tipos de esfuerzo (Compresión y Tensión). La “**C**” indica que este tipo de perfil se puede emplear sólo para esfuerzo a compresión. La “**T**” indica que este tipo de perfil se puede emplear sólo para esfuerzo a tensión.

El usuario podrá seleccionar el registro del perfil para columna que estime conveniente, siempre y cuando el “**Tipo de Esfuerzo**” sea “**A**” o “**T**”; después deberá presionar el botón [Selecc], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “**LI**”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “**Tipo Viga**” en la pantalla de diseño; en este caso es el texto “**LI**”. La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.

### 2.3.6.2 Perfiles de Vigas

Al presionar el botón **[Perfiles]**, en la pantalla de diseño, aparece la siguiente pantalla:

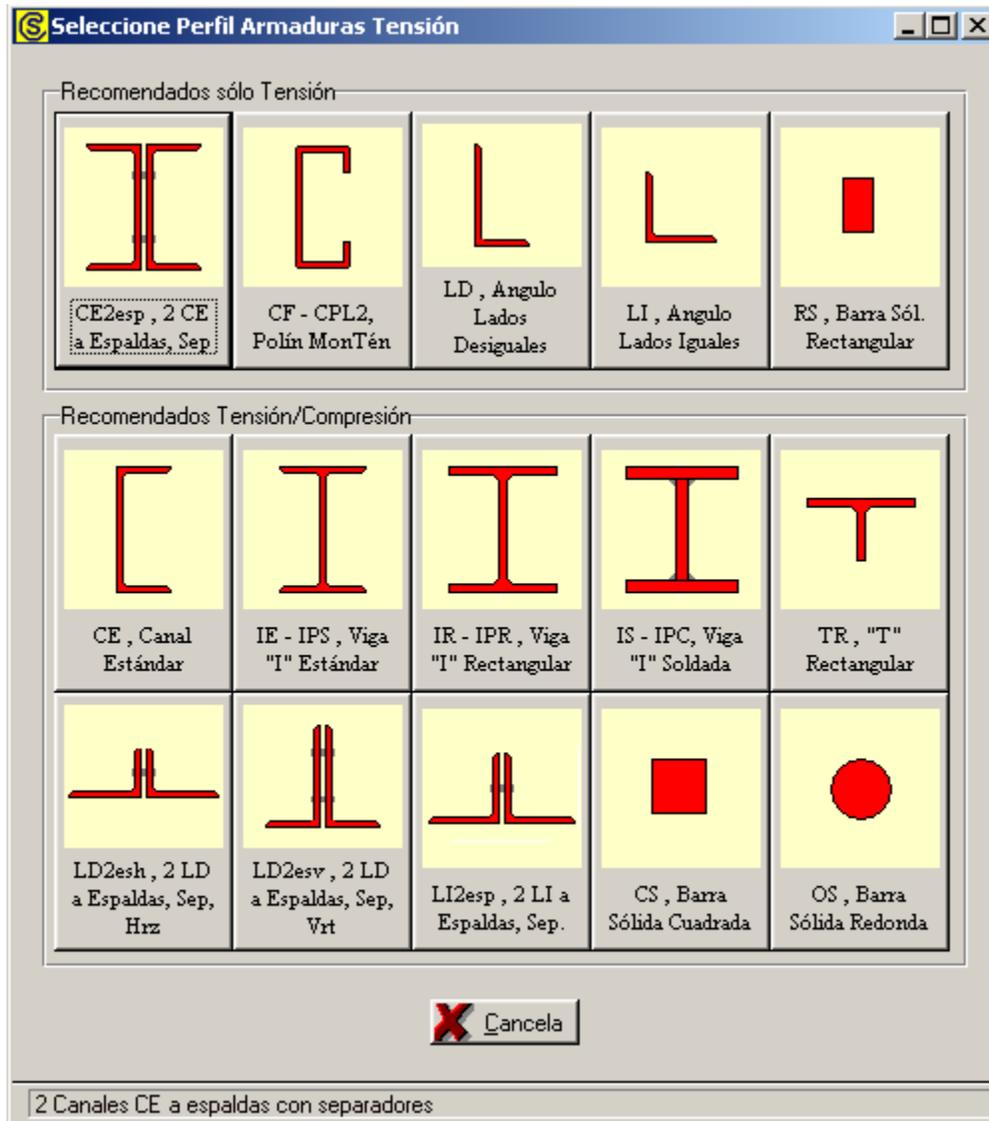


Figura 2.11: Tabla para seleccionar Tipo o Perfil de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles para Armaduras. [Ver la sección 11.7.](#)

El usuario podrá seleccionar el perfil de columna que estime conveniente, después deberá presionar el botón con la imagen de dicho perfil, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el botón que tiene el texto “**LI – Angulo Lados Iguales**”.

Al hacer lo anterior, el valor del perfil aparecerá al lado del texto “**Tipo Viga**” en la pantalla de diseño; en este caso es el texto “**LI**”. La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.

### 2.3.7 Armaduras de Acero, Paso 7

Una vez seleccionados el tipo de viga o perfil, se procede a seleccionar una viga de acero, tomándola desde el catálogo de vigas. [Ver la sección 11.17.](#)

El proceso de selección de la viga de acero deberá cumplir con las cuatro revisiones especificadas en la caja [Revisiones](#) de la ventana de diseño.

Si al seleccionar una viga, no satisface una revisión, aparecerá un mensaje indicando el caso y posiblemente ofreciendo alguna recomendación acerca de cómo mejorar la selección de otra en el catálogo de vigas.

El proceso de selección de vigas deberá repetirse hasta que las cuatro revisiones sean satisfactorias. En el caso de que no se cumpla con una revisión, el usuario podrá decidir si acepta el diseño como está, o continuar buscando otra viga más grande, o cambiar de perfil, o cambiar de acero.

Para seleccionar una viga de acero, el usuario deberá presionar el botón **[Viga]** que está a la derecha del número **(5)** en color rojo en la pantalla de diseño. Aparece la siguiente pantalla:

Tipo Viga	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Area cm2	Peralte mm	Base mm	Esp.Patín mm	Esp.Alma mm	Mom.Ine cm4	Mod.Sec cm3	Rad.Giro cm
LI	1" x 1/8"	0	1.2	1.52	25	25	3.2	3.2	1	1	0.79
LI	1 1/4" x 1/8"	0	1.5	1.93	32	32	3.2	3.2	2	1	0.97
LI	1" x 3/16"	0	1.7	2.21	25	25	4.8	4.8	1	1	0.76
LI	1 1/2" x 1/8"	0	1.8	2.34	38	38	3.2	3.2	3	1	1.17
LI	1 1/4" x 3/16"	0	2.2	2.79	32	32	4.8	4.8	3	1	0.97
LI	1" x 1/4"	0	2.2	2.80	25	25	6.4	6.4	2	1	0.74
LI	2" x 1/8"	0	2.5	3.10	51	51	3.2	3.2	8	2	1.60
LI	1 1/2" x 3/16"	0	2.7	3.43	38	38	4.8	4.8	5	2	1.17
LI	1 1/4" x 1/4"	0	2.9	3.72	32	32	6.4	6.4	3	1	0.94
LI	1 1/2" x 1/4"	0	3.5	4.40	38	38	6.4	6.4	6	2	1.14
LI	2" x 3/16"	0	3.6	4.61	51	51	4.8	4.8	11	3	1.57
LI	2 1/2" x 5/32"	0	3.8	4.88	64	64	4.0	4.0	19	4	1.98

Figura 2.12: Tabla para selección de Vigas para Elementos de la Armadura

La pantalla que aparece mostrará las vigas que reúnen las siguientes condiciones:

- Sólo aparecen las vigas que tienen el perfil seleccionado. En este caso el perfil "LI". Vea la primer columna "Tipo Viga".
- Las vigas aparecen ordenadas por su columna de Area (la columna de color amarillo). Nótese que aparece seleccionada la caja **[Por Area]** en la parte superior izquierda.
- Sólo aparecen las vigas cuya área sea igual o mayor al "Area Requerida" mínima calculada, en este caso es el valor **0.20** (Figura 2.08c, debajo de [Elemento](#), el campo de fondo blanco y texto en color azul). Vea la columna amarilla, en la Figura 2.12, todos los valores son mayores.
- Esto obliga a que sólo se puedan seleccionar vigas que cumplen con la revisión de área mínima, ya que todas las vigas de la pantalla tendrán dicho valor igual o mayor a los requeridos.

En este caso ya aparece seleccionada la primera viga, la que tiene un área de **1.52** cm<sup>2</sup>. Usaremos esta viga como primer intento.

El usuario deberá presionar el botón **[Selecc]** para completar la selección del primer intento de viga.

Al hacer lo anterior, aparece el siguiente mensaje:

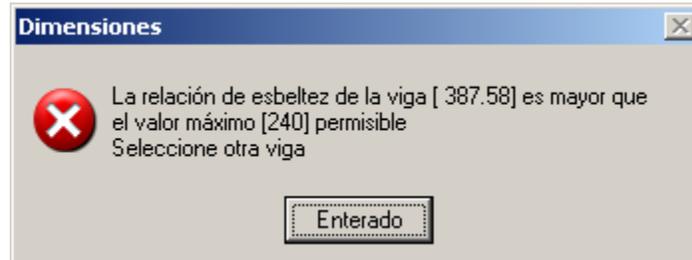


Figura 2.13: Pantalla de Revisión por Relación de Esbeltez.

Esto quiere decir que la viga seleccionada no pasa la revisión por Relación de Esbeltez. El valor de la Relación de Esbeltez calculado con las características de la primera viga seleccionada es mayor que el valor permitido.

El usuario deberá presionar el botón **[Enterado]** para cerrar el mensaje.

Si se selecciona la pestaña **Revisiones** en este momento se vería lo siguiente:

Vigas		Revisiones	
Carga Calculada :	<b>300.00</b> Kg.	Carga Permisible :	<b>2,307.36</b> Kg.
Esfuerzo Calculado :	<b>197.37</b> Kg.	Esfuerzo Permisible :	<b>1,518.00</b> Kg.
Esfuerzo Efec. Calculado :	<b>197.37</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Efec. Permisible :	<b>2,040.00</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo Neto Calculado :	<b>0.00</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Neto Permisible :	<b>0.00</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Relación Esbeltez Calculada :	<b>388</b>	Relación Esbeltez Permisible :	<b>240</b>

Figura 2.08d: Caja de Revisiones con valores inaceptables.

El valor **388** en color rojo indica que el valor es inaceptable. El valor **240** en color verde representa el máximo permisible en este caso. Si los valores fueran aceptables, ambos estarían de color negro como los cuatro otros pares mostrados.

De forma similar existen otros cuatro mensajes de revisión no satisfactoria que pueden aparecer en esta fase del diseño.

El usuario deberá seleccionar la viga **LI – 2” x 1/8”** de la tabla para lograr obtener la viga adecuada.

Una vez hecho lo anterior, los valores que aparecen en la ventana de diseño que corresponden a la viga seleccionada deberán aceptarse para terminar de hacer el diseño del elemento seleccionado.

### 2.3.8 Armaduras de Acero, Paso 8

Para concluir el diseño de todos los elementos (diseño “**En Conjunto**”) o de un solo elemento (diseño “**Individual**”), será necesario presionar el botón **[Acepta]**. Al hacer esto, se marcarán en su caja de control cuales elementos ya han sido diseñados. Esto deberá repetirse hasta que todos los elementos se hayan diseñado.

Cada vez que se presiona el botón **[Acepta]**, también se actualiza la suma de pesos de todos los elementos de la armadura sujetos a tensión. Debajo de la ventana de diseño, aparece el siguiente texto:



Figura 2.08e: Cálculo del peso de elementos a Tensión

Si el diseño, no es aceptable, el usuario podrá presionar el botón **[Cancela]** (el que está en la ventana de diseño), lo cuál nulificará el diseño recién efectuado y borrará los valores característicos de la viga.

El botón **[Imprime]** que existe en la ventana de diseño se utiliza para obtener un reporte de los perfiles de viga que se han diseñado hasta el momento de oprimir este botón. [Ver la sección 2.3.8.1.](#)

### 2.3.8.1 Selección de Perfiles a Imprimir

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece la siguiente ventana:

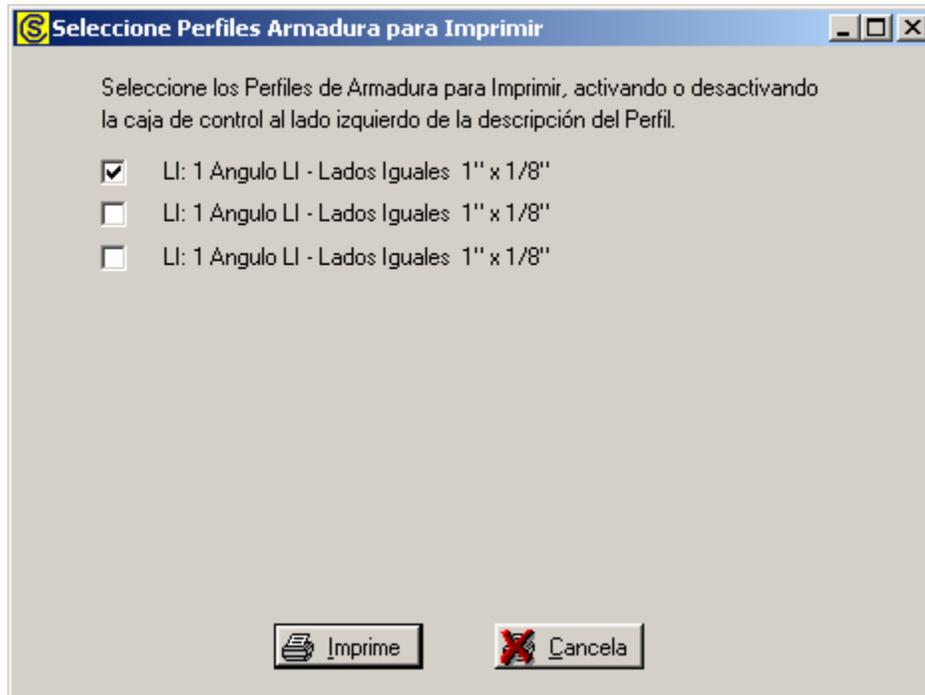


Figura 2.14: Ventana para Seleccionar Perfiles a Imprimir.

Esta ventana se utiliza para seleccionar qué perfiles se van a imprimir.

Arriba aparece una lista de todos los perfiles utilizados hasta el momento de presionar el botón **[Imprime]** en la ventana anterior. A la izquierda de cada perfil aparece una caja de control (“checkbox”) con una “palomita” si el perfil está seleccionado para imprimir; y aparece en blanco, en caso contrario. El usuario puede activar o desactivar manualmente los perfiles deseados.

El programa hace el intento de suprimir los perfiles repetidos, desactivando las cajas de control pertinentes. Nótese arriba que los tres perfiles de la lista son iguales, y que sólo el primero de ellos tiene su caja de control activada.

En esta ventana se pueden apreciar dos botones:

El botón **[Imprime]**, de esta ventana, se encarga de imprimir el reporte del perfil de viga solamente si su caja de control está activada. Esto se hace de conjunto para todos los perfiles seleccionados.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla anterior, sin imprimir.

### 2.3.8.2 Perfiles de Vigas a Tensión (Imprime)

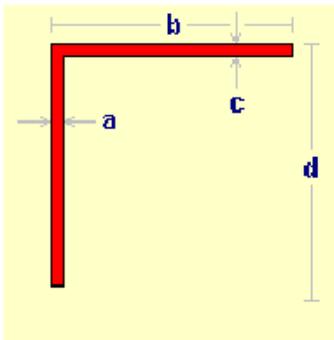
Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver la sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Dos Aguas, Fink, 4 paneles

#### LI: 1 Angulo LI - Lados Iguales 1" x 1/8"



Espesor Alma (a) : **3.2** mm .  
 Ancho Base (b) : **25** mm .  
 Espesor Patín (c) : **3.2** mm .  
 Peralte (d) : **25** mm .

Peso Unitario :	<b>1.2</b>	Kg . / m.
Area de la Sección :	<b>1.52</b>	cm <sup>2</sup>
Momento Inercia X-X :	<b>1</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>1</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>0.79</b>	cm
Momento Inercia Y-Y :	<b>1</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección Y-Y :	<b>1</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro Y-Y :	<b>0.79</b>	cm

#### Acero A36

Mód.Elast : **2040000** Kg . / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) :	<b>2 530</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Esf. Unit. Tensión (ft) :	<b>1 518</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

Identificador de la Columna :	<b>0102Aa</b>
Identificador del Eje Izq / Eje Der :	<b>1 - 2</b>
Identificador del Eje Sobre :	<b>A</b>
Identificador de Variante :	<b>a</b>

Calculó:	<b>Ing. Alberto Lara Ruvalcaba</b>
Cédula Profesional :	<b>741294</b>
Revisó:	<b>Ing. Jorge A. Bravo Mondragón</b>
Cédula Profesional :	<b>654932</b>
Método de Diseño :	<b>Elástico</b>

Fecha : 30/04/2006

Figura 2.15: Vista del Reporte de Perfiles para Vigas a Tensión usadas en Armaduras.

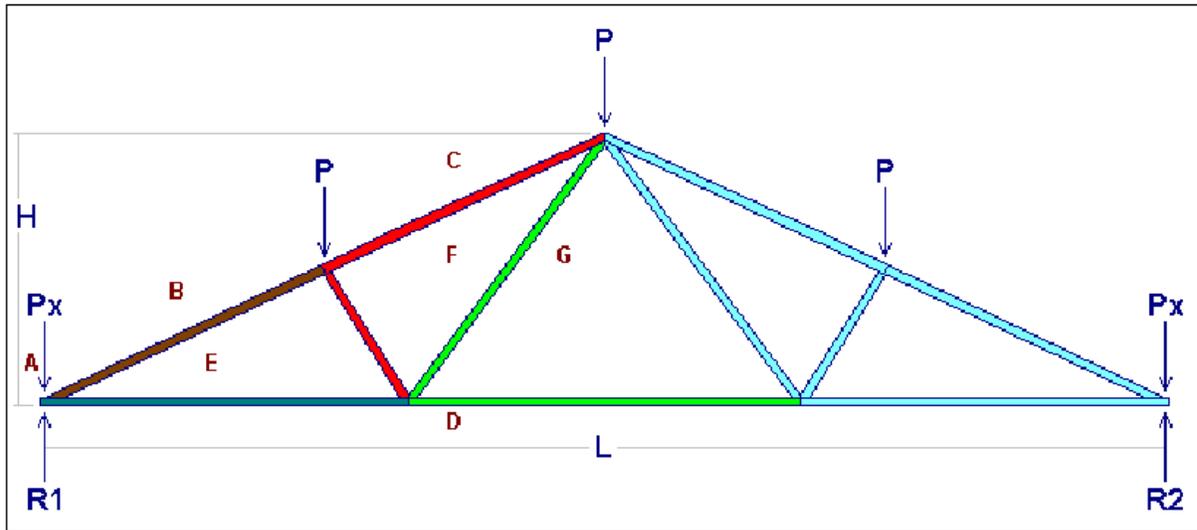
### 2.3.9 Diseño a Tensión (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver la sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Dos Aguas, Fink, 4 paneles**



**Diseño**

Tipo Diseño : Más Crítico  
 Tipo Conectores : Sin Pasadores  
 Factor Area Neta : 1.00

++	Tensión Crítica
+	Tensión
0	Esfuerzo Cero
-	Compresión
--	Compresión Crítica

<u>Armadura</u>	<u>(m)</u>	<u>(Kg)</u>	<u>(cm2)</u>	<u>(Kg)</u>	<u>(Kg)</u>
<u>Elemento</u>	<u>Longitud</u>	<u>Esfuerzo</u>	<u>Area Req.</u>	<u>Peso Elem.</u>	<u>Cap. Carga</u>
DE	3.06	300	0.20	7.53	4,705.80
DG	3.88	200	0.13	9.54	4,705.80
FG	3.06	100	0.07	7.53	4,705.80

Peso Armadura de los Elementos en Tensión : **39.66** Kg .

Fecha : 01/05/2006

Figura 2.16: Vista del Reporte de Diseño de Elementos a Tensión (Página 1)

A continuación se presenta la segunda página del reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Dos Aguas, Fink, 4 paneles**

<u>Revisiones</u>	<u>(Kg)</u>		<u>(Kg)</u>		<u>(Kg/cm2)</u>		<u>(Kg/cm2)</u>		<u>Relación Esbeltez</u>	
	--- Carga ---		-- Esfuerzo --		Esfuerzo Efectivo		Esfuerzo Neto		Calc	Perm
<u>Elm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>
DE	300	4,706	97	1,518	97	2,040			191	240
DG	200	4,706	97	1,518	97	2,040			191	240
FG	100	4,706	97	1,518	97	2,040			191	240

<u>Perfiles</u>	<u>(m)</u>	<u>(Kg)</u>	
<u>Elm</u>	<u>Longitud</u>	<u>Peso Elem.</u>	<u>Descripción</u>
DE	3.06	7.53	Ll: 1 Angulo Ll - Lados Iguales 2" x 1/8"
DG	3.88	9.54	Ll: 1 Angulo Ll - Lados Iguales 2" x 1/8"
FG	3.06	7.53	Ll: 1 Angulo Ll - Lados Iguales 2" x 1/8"

Identificador de la Armadura :	<b>0102Aa</b>
Identificador del Eje Izq / Eje Der :	<b>1-2</b>
Identificador del Eje Sobre :	<b>A</b>
Identificador de Variante :	<b>a</b>
Calculó:	<b>Ing. Alberto Lara Ruvalcaba</b>
Cédula Profesional :	<b>741294</b>
Revisó:	<b>Ing. Jorge A. Bravo Mondragón</b>
Cédula Profesional :	<b>654932</b>
Método de Diseño :	<b>Elástico</b>

Fecha : 01/05/2006

Figura 2.16a: Vista del Reporte de Diseño de Elementos a Tensión (Página 2)

**Página en blanco intencionalmente.**

## 2.4 Diseño a Compresión (Calcula)

Al presionar el botón **[Diseña Compresión]**, en la pantalla de análisis de armadura, aparece la siguiente pantalla:

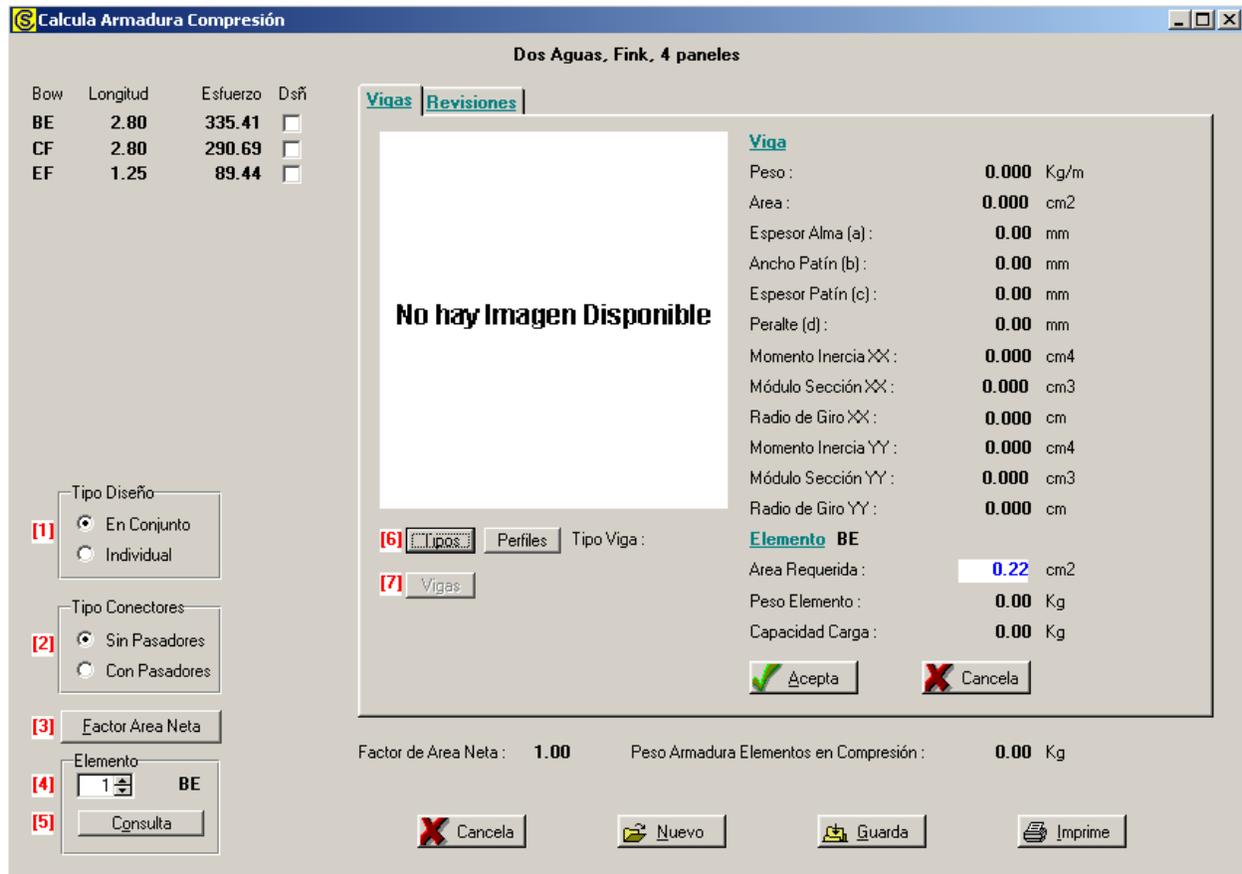


Figura 2.17: Diseño de Elementos a Compresión.

En la parte superior izquierda se muestra una lista de hasta 14 elementos de la armadura sujetos a compresión. Para cada elemento se presenta su designación (en notación de Bow), su longitud, su esfuerzo (se presupone que sólo es negativo o a compresión), y una caja de control (checkbox) que indica si el elemento ha sido diseñado todavía o no.

En la parte inferior izquierda se muestran cuatro parámetros adicionales que se necesitan para el diseño de los elementos. El botón **[Consulta]** permite observar los datos de los elementos ya calculados.

- (1) **Tipo Diseño.** Los botones de radio permiten seleccionar si el diseño se basará en las características del elemento de mayor compresión o de compresión crítica. En este caso sólo se diseña un elemento y se copian las características a los demás elementos. Si el diseño se hará Individualmente, entonces se podrá diseñar cada elemento con características diferentes.
- (2) **Tipo Conectores.** Los botones de radio permiten seleccionar si el diseño se hará con pasadores o no. es diferente del diseño con pasadores. El diseño con pasadores es diferente al diseño sin pasadores. Las alternativas a los pasadores son tornillos o soldadura.

- (3) **Factor de Area Neta.** El factor de área neta se utiliza para compensar la existencia de orificios en la superficie de sujeción de las vigas usadas para los elementos. A mayor número de orificios menor es el factor de área neta. El botón **[Factor Area Neta]** abre una ventana donde se presenta mayor información.
- (4) **Elemento.** El campo de captura escalonado (“spin box”) permite la captura del elemento a diseñar. Numerados del 1 al 14 en orden descendiente de la lista en la parte superior izquierda. La designación del elemento aparece a la derecha de este campo de captura. Al entrar a esta pantalla el elemento preseleccionado apunta al elemento a compresión crítica, listo para diseñarse con el tipo de diseño **“En Conjunto”**, o basado en el elemento más crítico.
- (5) **Elemento.** El botón **[Consulta]** permite observar los valores calculados para cualquier elemento ya diseñado, o muestra ceros y vacíos para elementos no diseñados.

Dentro de la ventana de diseño, debajo de la imagen, hay dos parámetros adicionales:

- (6) Los botones de **[Tipos]** y/o de **[Perfiles]** se utilizan para seleccionar el perfil de la viga de acero que se usará para los elementos de la armadura.
- (7) El botón de **[Viga]** se utiliza para seleccionar una viga de acero.

En la parte superior derecha aparece la pantalla de diseño, con dos cejas. La primera ceja **Vigas** se utiliza para el diseño de los elementos. La segunda ceja **Revisiones** se utiliza para observar que el diseño está dentro de las especificaciones del **AISC / IMCYC**.

En la parte inferior aparecen cuatro botones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla anterior. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados o diseñados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta armadura. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso de la información contenida en esta pantalla correspondientes al diseño a compresión de los elementos de la armadura.

<b>Vigas</b>	<b>Revisiones</b>		
Momento Calculado :	<b>93,750</b>	Kg - cm.	Momento Permisible : <b>138,138</b> Kg - cm.
Carga Calculada :	<b>335.41</b>	Kg.	Carga Permisible : <b>12,237.50</b> Kg.
Esfuerzo Calculado :	<b>19.40</b>	Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo Permisible : <b>707.78</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Relación Esbeltez Calculada :	<b>122</b>		Relación Esbeltez Permisible : <b>200</b>

Figura 2.17a: Vista de la Ceja Revisiones.

En la ventana arriba se pueden apreciar las cuatro revisiones que se realiza durante el diseño de las armaduras a compresión.

### 2.4.1 Armaduras de Acero, Paso 1

El tipo de diseño podrá ser “**En Conjunto**” o “**Individual**”.

El tipo de diseño en conjunto o basado en el elemento a compresión más crítico parte de la premisa que si todos los elementos tienen la misma resistencia al esfuerzo que el elemento de mayor compresión, entonces la armadura resistirá en todos sus elementos. En este tipo de diseño, sólo se diseña el elemento crítico y se copian las características a los demás elementos.

El tipo de diseño individual permite diseñar a cada elemento por separado, pudiendo existir un perfil de viga diferente para cada elemento. En este tipo de diseño, se diseña cada uno de los elementos. Si hay 14 elementos serán 14 diseños.

Por medio de los botones de radio sólo se puede escoger una y sólo una de las dos opciones para el tipo de diseño. El valor por omisión es “**En Conjunto**”.

Se recomienda que una vez seleccionado el tipo de diseño, que este valor no se cambie durante el resto del proceso, ya que se podrá desvirtuar el diseño completo de los elementos.

### 2.4.2 Armaduras de Acero, Paso 2

El tipo de conectores podrá ser “**Con Pasadores**” o “**Sin Pasadores**”.

Los pasadores son un tipo de conexión holgado y sin fricción, permiten rotación libre de los elementos en los nodos. Las alternativas a los pasadores son tornillos o soldadura, que son más rígidos y no permiten rotaciones libres en los nodos.

El tipo de diseño con pasadores es diferente al diseño sin pasadores.

Por medio de los botones de radio sólo se puede escoger una y sólo una de las dos opciones para el tipo de conectores. El valor por omisión es “**Sin Pasadores**”.

Se recomienda que una vez seleccionado el tipo de conectores, que este valor no se cambie durante el resto del proceso, ya que se podrá desvirtuar el diseño completo de los elementos.

### 2.4.3 Armaduras de Acero, Paso 3

El factor de área neta se utiliza para compensar la existencia de orificios en la superficie de sujeción de las vigas usadas para los elementos. A mayor número de orificios menor es el factor de área neta.

El botón **[Factor Area Neta]** abre una ventana donde se presenta mayor información y donde realmente se ingresa el valor del factor de área neta. El valor por omisión es la unidad (1.00); es decir, no hay reducción por área neta y se usa el área bruta como neta.

### 2.4.3.1 Factor de Area Neta

Al presionar el botón **[Factor Area Neta]**, en la pantalla de diseño, aparece la siguiente pantalla:

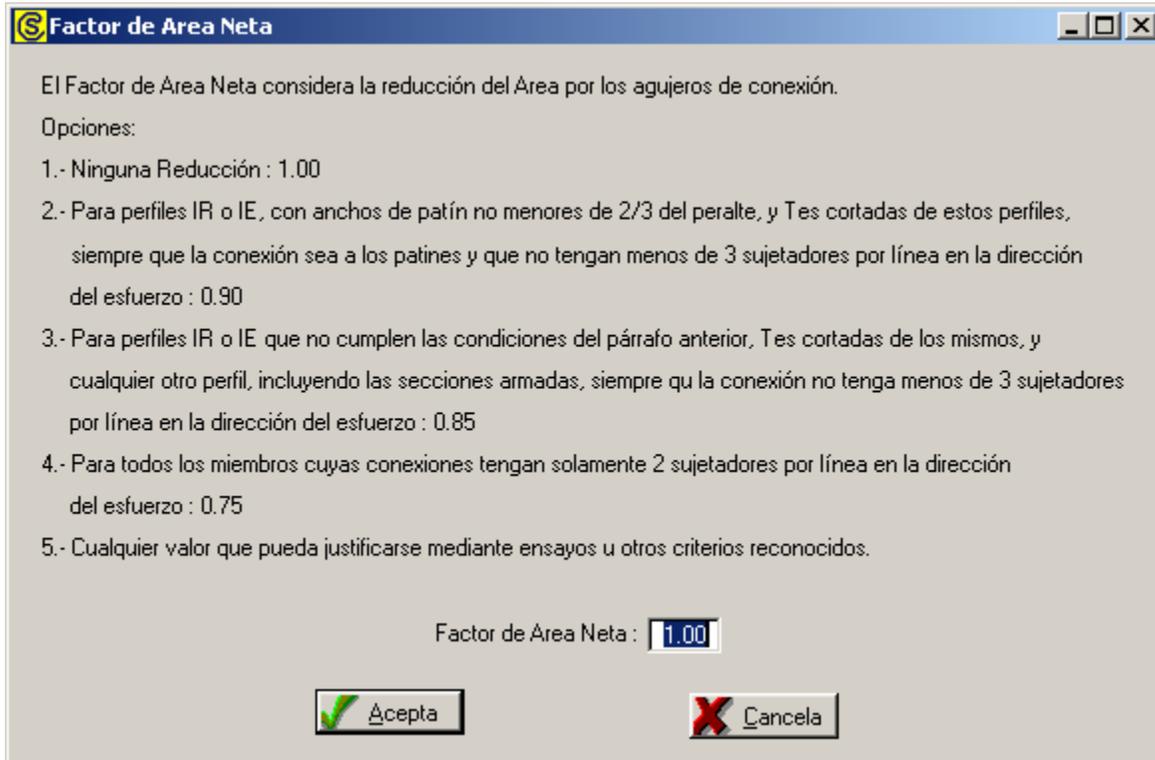


Figura 2.09: Ventana para Factor de Area Neta.

Como se puede apreciar de la figura anterior, el usuario tiene cinco opciones para seleccionar el valor para el factor de área neta. Los criterios para calcular el área neta están dados en **AISCS / IMCYC**, sección 1.14.2.

Nótese que si los elementos de la armadura están sujetos en los nodos por medios de varios conectores (o sea, que hay varios orificios) y se utiliza un factor de área neta con valor **1.00**, se le está confiriendo a la resistencia del elemento un valor más alto que en la realidad.

El usuario podrá ingresar en el campo de captura un valor entre 1.00 y 0.50, lo que juzgue conveniente.

El botón **[Acepta]** se utiliza para regresar y conservar el valor ingresado para el “Factor de Area Neta”.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar, pero sin conservar cualquier valor ingresado para el “Factor de Area Neta”.

#### 2.4.4 Armaduras de Acero, Paso 4

Si el tipo de diseño se seleccionó como “En Conjunto”, [Ver la sección 2.4.1](#), entonces el usuario deberá seleccionar el elemento que tenga el esfuerzo más grande de la lista en la parte superior izquierda de la pantalla.



Figura 2.17b: Designador de Elemento a Consultar o Diseñar.

Normalmente al entrar por primera vez a esta pantalla el elemento más crítico ya está preseleccionado y su designador de dos letras se muestra a la derecha del campo de captura. Si este valor no es el adecuado, el usuario podrá oprimir las flechas del campo de captura escalonado (“Spinbox”) hasta localizar el designador del elemento adecuado. Nótese que el alcance de este valor está restringido a un valor entre 1 y el máximo número de elementos en la lista.

Si el tipo de diseño se seleccionó como “Individual”, [Ver la sección 2.4.1](#), entonces el usuario deberá seleccionar cada uno de los elementos de la lista en la parte superior izquierda de la pantalla.

Una vez seleccionado el elemento a diseñar, presione el botón **[Consulta]** para predisponer al proceso de diseño a tratar con este elemento recién seleccionado.

Puede verificar qué elemento se está diseñando en cualquier momento, localizando el designador al lado del texto [Elemento](#) en la pantalla de diseño, en la caja de [Vigas](#).

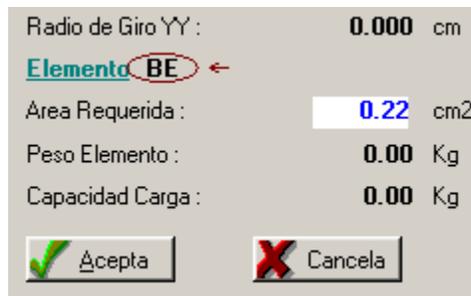


Figura 2.17c: Designador de Elemento en Proceso de Diseño.

#### 2.4.5 Armaduras de Acero, Paso 5

Una vez seleccionado el elemento a diseñar, presione el botón **[Consulta]** para predisponer al proceso de diseño para tratar con este elemento recién seleccionado.

El botón **[Consulta]** también se utiliza para observar los valores diseñados de cualquier elemento de la lista izquierda superior, que muestre su caja de control con una palomita (ya está diseñado). Para lograr esto, seleccione el designador del elemento a consultar, según el paso 4 arriba, y luego presione **[Consulta]**. Al hacer esto, el contenido de la ventana de diseño cambiará para mostrar los valores aceptados en diseño para dicho elemento.

Puede verificar qué elemento se está consultando en cualquier momento, localizando el designador al lado del texto [Elemento](#) en la pantalla de diseño, en la caja de [Vigas](#). Ver Figura 2.17c.

## 2.4.6 Armaduras de Acero, Paso 6

Una vez seleccionado el elemento a diseñar, se procede a seleccionar el tipo o el perfil de viga que se desea para el elemento de la armadura.

Hay dos opciones:

Se puede usar el botón **[Tipos]** para abrir una tabla de selección para escoger el tipo de viga. La tabla de selección coincide con el contenido de la tabla de "Perfiles para Armaduras". [Ver la sección 2.4.6.1.](#)

Se puede usar el botón **[Perfiles]** para abrir una tabla con imágenes de los perfiles más comunes usados para varillas en compresión. [Ver la sección 2.4.6.2.](#)

En ambos casos, el usuario puede escoger de entre las dos opciones el tipo o perfil de la viga deseada.

Nótese que en este paso, sólo se selecciona el perfil de la viga, mas no la viga misma; cosa que se logra en el siguiente paso.

Este paso es requerido para activar el filtro de "tipo de viga" en el catálogo de vigas usado por el paso **(7)**.

### 2.4.6.1 Tipos de Vigas

Al presionar el botón [Tipos], en la pantalla de diseño, aparece la siguiente pantalla:



Tipo Viga	Descripción	Tipo Esfuerzo	Fac Espe Alma	Rev Ancho Espe	Fech Mod	Oper Resp
CE	1 Canal Ce - Cps	A	1	2	13/03/2006	Usuario
CE2c	2 Canal Ce - Cps, en cajón	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CE2cpc	2 CE en cajón, Soldada,	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CE2e	2 Canal Ce - Cps, a espa	T	2	2	15/03/2006	Usuario
CE2epc	2 CE espaldas, Soldada,	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CF	1 Polín Cf - Cpl - MonTér	T	1	2	13/03/2006	Usuario
CF2c	2 Polín Cf - Cpl - MonTér	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CS	1 Barra Cs, cuadrada sól	T	1	0	13/03/2006	Usuario
IR	Viga Ir - lpr, rectangular	A	1	6	13/03/2006	Usuario
LD	1 Angulo Ld - Aps	T	1	3	13/03/2006	Usuario
LD2e	2 Angulos Ld - Aps, a es	A	2	3	13/03/2006	Usuario
LI	1 Angulo LI	A	1	3	13/03/2006	Usuario
LI2c	2 Angulos LI, en cajón	C	2	4	13/03/2006	Usuario

Figura 2.10: Tabla para seleccionar Tipo o Perfil de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles para Armaduras. [Ver la sección 11.7.](#)

Nótese que en la columna “**Tipo Esfuerzo**” existen valores “**A**”, “**C**” y “**T**”. La “**A**” indica que este tipo de perfil se puede emplear para ambos tipos de esfuerzo (Compresión y Tensión). La “**C**” indica que este tipo de perfil se puede emplear sólo para esfuerzo a compresión. La “**T**” indica que este tipo de perfil se puede emplear sólo para esfuerzo a tensión.

El usuario podrá seleccionar el registro del perfil para columna que estime conveniente, siempre y cuando el “**Tipo de Esfuerzo**” sea “**A**” o “**C**”; después deberá presionar el botón [Selecc], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “**IR**”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “**Tipo Viga**” en la pantalla de diseño; en este caso es el texto “**IR**”. La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.

### 2.4.6.2 Perfiles de Vigas

Al presionar el botón **[Perfiles]**, en la pantalla de diseño, aparece la siguiente pantalla:

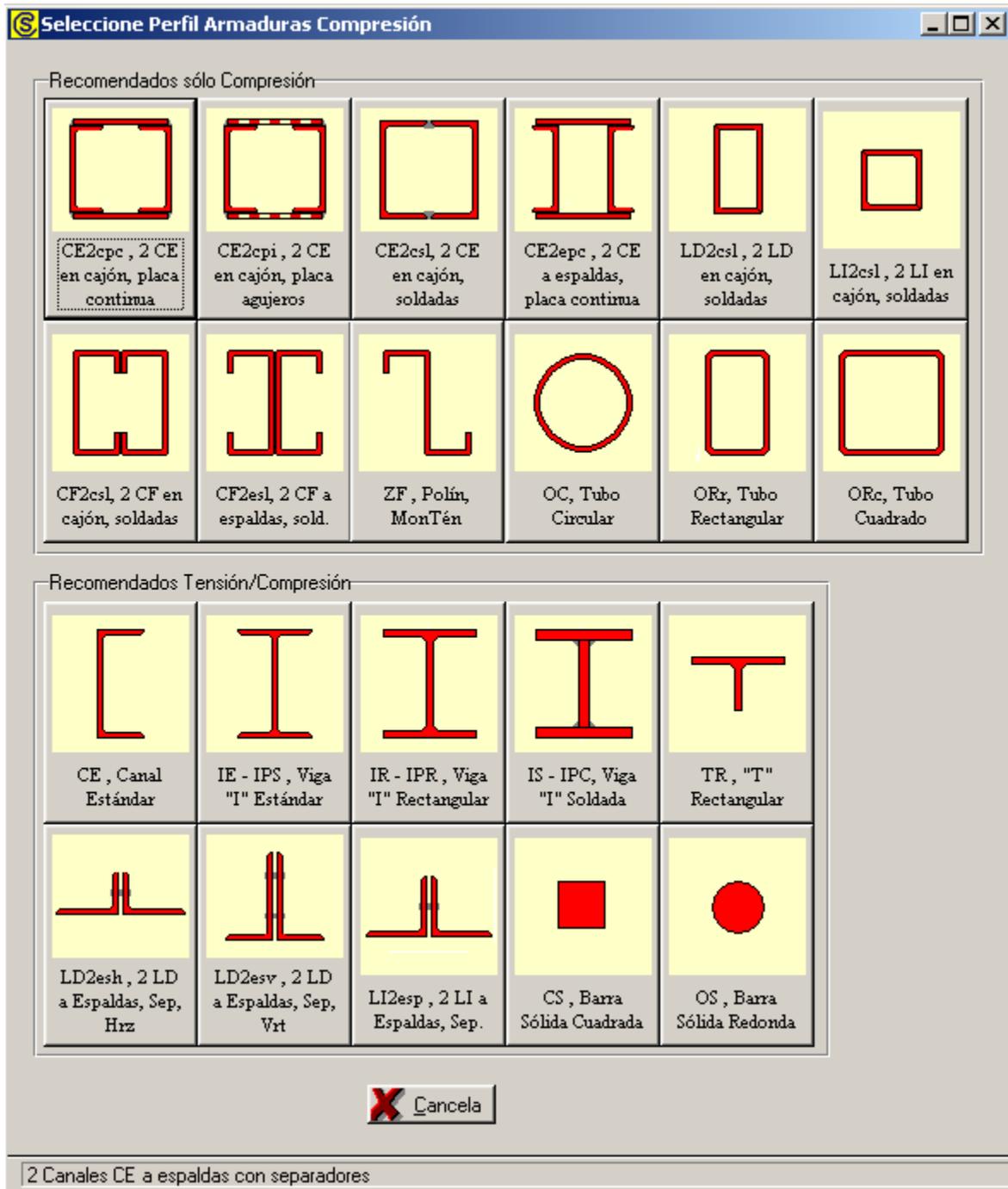


Figura 2.18: Tabla para seleccionar Tipo o Perfil de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles para Armaduras. [Ver la sección 11.7.](#)

El usuario podrá seleccionar el perfil de columna que estime conveniente, después deberá presionar el botón con la imagen de dicho perfil, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el botón que tiene el texto “**IR – IPR**”.

Al hacer lo anterior, el valor del perfil aparecerá al lado del texto “**Tipo Viga**” en la pantalla de diseño; en este caso es el texto “**IR**”. La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.

En algunos casos, el usuario aspira a usar un mismo tipo de perfil para tensión, así como para compresión. Esto puede ser posible seleccionando perfiles del grupo de perfiles “Recomendados Tensión/Compresión”.

## 2.4.7 Armaduras de Acero, Paso 7

Una vez seleccionados el tipo de viga o perfil, se procede a seleccionar una viga de acero, tomándola desde el catálogo de vigas. [Ver la sección 11.17.](#)

El proceso de selección de la viga de acero deberá cumplir con las cuatro revisiones especificadas en la caja [Revisiones](#) de la ventana de diseño.

Si al seleccionar una viga, no satisface una revisión, aparecerá un mensaje indicando el caso y posiblemente ofreciendo alguna recomendación acerca de cómo mejorar la selección de otra en el catálogo de vigas.

El proceso de selección de vigas deberá repetirse hasta que las cuatro revisiones sean satisfactorias. En el caso de que no se cumpla con una revisión, el usuario podrá decidir si acepta el diseño como está, o continuar buscando otra viga más grande, o cambiar de perfil, o cambiar de acero.

Para seleccionar una viga de acero, el usuario deberá presionar el botón **[Viga]** que está a la derecha del número **(5)** en color rojo en la pantalla de diseño. Aparece la siguiente pantalla:

Tipo Viga	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Area cm2	Peralte mm	Base mm	Esp.Patin mm	Esp.Alma mm	Mom.Ine cm4	Mod.Sec cm3	Rad.Giro cm
IR	6" x 4" x 9	0	13.6	17.29	150	100	5.5	4.3	683	91	6.27
IR	8" x 4" x 10	0	14.9	19.10	200	100	5.2	4.3	1 282	128	8.18
IR	10" x 4" x 12	0	17.9	22.84	251	101	5.3	4.8	2 239	179	9.91
IR	6" x 4" x 12	0	17.9	22.90	153	102	7.1	5.8	920	120	6.32
IR	8" x 4" x 13	0	19.4	24.80	203	102	6.5	5.8	1 648	162	8.15
IR	12" x 4" x 14	0	21.1	26.71	303	101	5.7	5.0	3 688	244	11.73
IR	10" x 4" x 15	0	22.4	28.45	254	102	6.9	5.8	2 686	226	10.03
IR	6" x 6" x 15	999	22.4	28.58	152	152	6.6	5.8	1 211	159	6.50
IR	8" x 4" x 15	0	22.5	28.65	206	102	8.0	6.2	1 998	193	8.36
IR	12" x 4" x 16	0	23.9	30.39	305	101	6.7	5.6	4 287	280	11.86
IR	6" x 4" x 16	0	23.8	30.58	160	102	10.3	6.6	1 336	167	6.60
IR	10" x 4" x 17	0	25.3	32.19	257	102	8.4	6.1	3 409	265	10.29

Figura 2.19: Tabla para selección de Vigas para Elementos de la Armadura

La pantalla que aparece mostrará las vigas que reúnen las siguientes condiciones:

- Sólo aparecen las vigas que tienen el perfil seleccionado. En este caso el perfil "IR". Vea la primer columna "Tipo Viga".
- Las vigas aparecen ordenadas por su columna de Area (la columna de color amarillo). Nótese que aparece seleccionada la caja **[Por Area]** en la parte superior izquierda.
- Sólo aparecen las vigas cuya área sea igual o mayor al "Area Requerida" mínima calculada, en este caso es el valor **0.22** (Figura 2.17c, debajo de [Elemento](#), el campo de fondo blanco y texto en color azul). Vea la columna amarilla, en la Figura 2.19, todos los valores son mayores.
- Esto obliga a que sólo se puedan seleccionar vigas que cumplen con la revisión de área mínima, ya que todas las vigas de la pantalla tendrán dicho valor igual o mayor a los requeridos.

En este caso ya aparece seleccionada la primera viga, la que tiene un área de **17.29** cm<sup>2</sup>. Usaremos esta viga como primer intento. Una vez hecho lo anterior, los valores que aparecen en la ventana de diseño que corresponden a la viga seleccionada deberán aceptarse para terminar de hacer el diseño del elemento seleccionado.

### 2.4.8 Armaduras de Acero, Paso 8

Para concluir el diseño de todos los elementos (diseño “**En Conjunto**”) o de un solo elemento (diseño “**Individual**”), será necesario presionar el botón [**Acepta**]. Al hacer esto, se marcarán en su caja de control cuales elementos ya han sido diseñados. Esto deberá repetirse hasta que todos los elementos se hayan diseñado.

Cada vez que se presiona el botón [**Acepta**], también se actualiza la suma de pesos de todos los elementos de la armadura sujetos a compresión. Debajo de la ventana de diseño, aparece el siguiente texto:



Figura 2.17e: Cálculo del peso de elementos a Compresión

Si el diseño, no es aceptable, el usuario podrá presionar el botón [**Cancela**] (el que está en la ventana de diseño), lo cuál nulificará el diseño recién efectuado y borrará los valores característicos de la viga.

El botón [**Imprime**] que existe en la ventana de diseño se utiliza para obtener un reporte de los perfiles de viga que se han diseñado hasta el momento de oprimir este botón. [Ver la sección 2.4.8.1.](#)

### 2.4.8.1 Selección de Perfiles a Imprimir

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece la siguiente ventana:

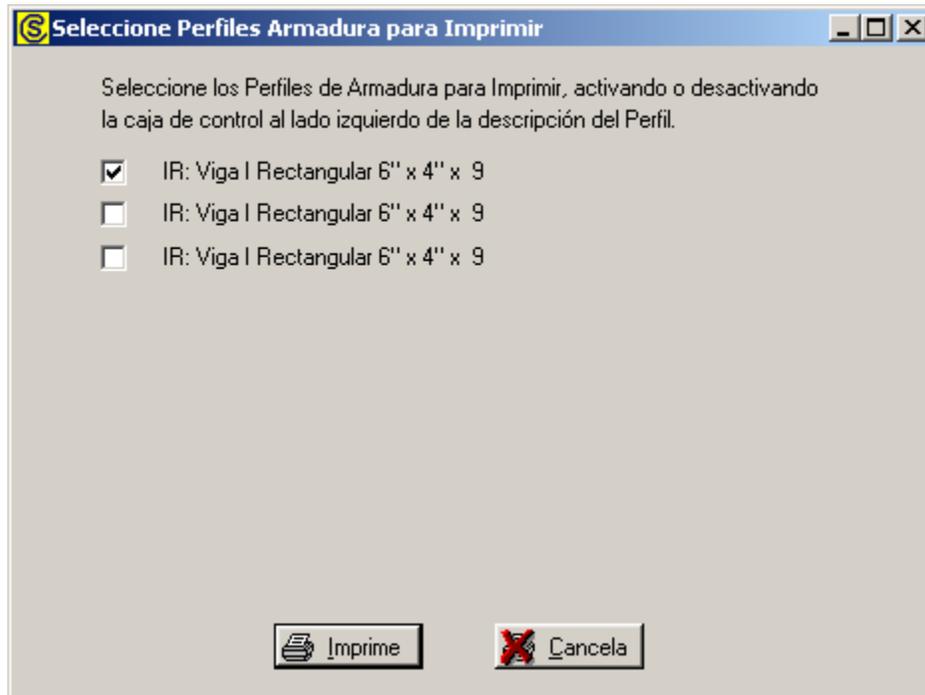


Figura 2.20: Ventana para Seleccionar Perfiles a Imprimir.

Esta ventana se utiliza para seleccionar qué perfiles se van a imprimir.

Arriba aparece una lista de todos los perfiles utilizados hasta el momento de presionar el botón **[Imprime]** en la ventana anterior. A la izquierda de cada perfil aparece una caja de control (“checkbox”) con una “palomita” si el perfil está seleccionado para imprimir; y aparece en blanco, en caso contrario. El usuario puede activar o desactivar manualmente los perfiles deseados.

El programa hace el intento de suprimir los perfiles repetidos, desactivando las cajas de control pertinentes. Nótese arriba que los tres perfiles de la lista son iguales, y que sólo el primero de ellos tiene su caja de control activada.

En esta ventana se pueden apreciar dos botones:

El botón **[Imprime]**, de esta ventana, se encarga de imprimir el reporte del perfil de viga solamente si su caja de control está activada. Esto se hace de conjunto para todos los perfiles seleccionados.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla anterior, sin imprimir.

### 2.4.8.2 Perfiles de Vigas a Compresión (Imprime)

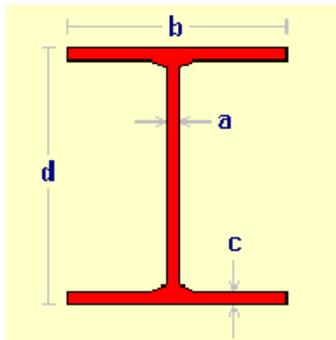
Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver la sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Dos Aguas, Fink, 4 paneles

#### IR: Viga I Rectangular 6" x 4" x 9



Espesor Alma (a) : **4.3** mm .  
 Ancho Base (b) : **100** mm .  
 Espesor Patín (c) : **5.5** mm .  
 Peralte (d) : **150** mm .

Peso Unitario : **13.6** Kg . / m.  
 Area de la Sección : **17.29** cm<sup>2</sup>  
 Momento Inercia X-X : **683** cm<sup>4</sup>  
 Módulo de Sección X-X : **91** cm<sup>3</sup>  
 Radio de Giro X-X : **6.27** cm  
 Momento Inercia Y-Y : **91** cm<sup>4</sup>  
 Módulo de Sección Y-Y : **18** cm<sup>3</sup>  
 Radio de Giro Y-Y : **2.30** cm

#### Acero A36

Mód.Elast : **2040000** Kg . / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) : **2 530** Kg . / cm<sup>2</sup>  
 Esf. Unit. Tensión (ft) : **1 518** Kg . / cm<sup>2</sup>

Identificador de la Columna : **0102Aa**  
 Identificador del Eje Izq / Eje Der : **1 - 2**  
 Identificador del Eje Sobre : **A**  
 Identificador de Variante : **a**

Calculó: **Ing. Alberto Lara Ruvalcaba**  
 Cédula Profesional : **741294**  
 Revisó: **Ing. Jorge A. Bravo Mondragón**  
 Cédula Profesional : **654932**  
 Método de Diseño : **Elástico**

Fecha : 30/04/2006

Figura 2.21: Vista del Reporte de Perfiles para Vigas a Compresión usadas en Armaduras.

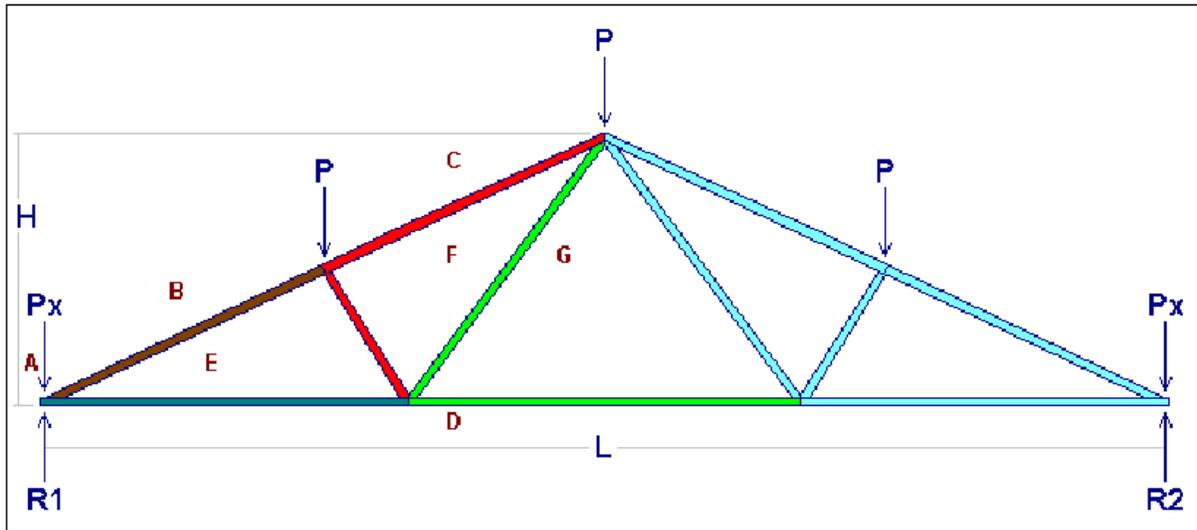
### 2.4.9 Diseño a Compresión (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver la sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Dos Aguas, Fink, 4 paneles**



**Diseño**

Tipo Diseño : Más Crítico  
 Tipo Conectores : Sin Pasadores  
 Factor Area Neta : 1.00

■	++ Tensión Crítica
■	+ Tensión
■	Esfuerzo Cero
■	- Compresión
■	-- Compresión Crítica

<u>Armadura</u>	<u>(m)</u>	<u>(Kg)</u>	<u>(cm2)</u>	<u>(Kg)</u>	<u>(Kg)</u>
<u>Elemento</u>	<u>Longitud</u>	<u>Esfuerzo</u>	<u>Area Req.</u>	<u>Peso Elem.</u>	<u>Cap. Carga</u>
BE	2.80	335	0.22	38.01	12,237.50
CF	2.80	291	0.19	38.01	12,237.50
EF	1.25	89	0.06	17.00	12,237.50

Peso Armadura de los Elementos en Compresión : **186.05** Kg .

Fecha : 01/05/2006

Figura 2.22: Vista del Reporte de Diseño de Elementos a Compresión (Página 1)

A continuación se presenta la segunda página del reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Dos Aguas, Fink, 4 paneles**

<u>Revisiones</u>	<u>(Kg. - cm.)</u>		<u>(Kg)</u>		<u>(Kg/cm2)</u>		<u>Relación Esbeltez</u>	
	---- Momento ----		--- Carga ---		-- Esfuerzo --			
<u>Elm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>	<u>Calc</u>	<u>Perm</u>
BE	93,750	138,138	335	12,237	19	708	122	200
CF	93,750	138,138	291	12,237	19	708	122	200
EF	93,750	138,138	89	12,237	19	708	122	200

<u>Perfiles</u>	<u>(m)</u>	<u>(Kg)</u>	
<u>Elm</u>	<u>Longitud</u>	<u>Peso Elem.</u>	<u>Descripción</u>
BE	2.80	38.01	IR: Viga I Rectangular 6" x 4" x 9
CF	2.80	38.01	IR: Viga I Rectangular 6" x 4" x 9
EF	1.25	17.00	IR: Viga I Rectangular 6" x 4" x 9

Identificador de la Armadura : **0102Aa**  
 Identificador del Eje Izq / Eje Der : **1-2**  
 Identificador del Eje Sobre : **A**  
 Identificador de Variante : **a**  
 Calculó: **Ing. Alberto Lara Ruvalcaba**  
 Cédula Profesional : **741294**  
 Revisó: **Ing. Jorge A. Bravo Mondragón**  
 Cédula Profesional : **654932**  
 Método de Diseño : **Elástico**

Fecha : 01/05/2006

Figura 2.22a: Vista del Reporte de Diseño de Elementos a Compresión (Página 2)

### 3. Cimentaciones

La cimentación es aquella parte de la estructura que se coloca por debajo de la superficie del terreno o rasante y que transmite las cargas de estructuras superiores al suelo subyacente.

En este programa, las cimentaciones se dividen en seis tipos:

[Zapata Aislada](#). Para una sola columna.

[Zapata Combinada](#). Para dos columnas.

[Zapata Corrida](#). Para Muros.

[Trabes de Cimentación](#). Para dos columnas.

[Losas de Cimentación](#). Desde tres hasta dieciseis columnas.

[Anuncios Espectaculares](#). Estructuras con cimientos complejos.

Al seleccionar la opción **Cimentaciones** del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:



Figura 3.0: Menú de Cimentaciones.

El menú bajante permite seleccionar los tipos de **Cimentaciones**: “Zapata Aislada”, “Zapata Combinada”, “Zapata Corrida Muro”, Trabes de Cimentación”, “Losas de Cimentación” o “Anuncios Espectaculares”. Al seleccionar “Zapata...”, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 3.00 arriba, se observa la selección del tipo de cimentación “Zapata Aislada”, “Concreto Cuadradas, Sección Constante”.

El diseño de la cimentación se divide en tres partes. Proporcionar parámetros iniciales, diseñar la geometría de la cimentación y selección de varillas estructurales.

Durante la fase de diseño, el usuario deberá proporcionar más parámetros, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: (3). En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar y hacer correcciones.

La ventana de cálculo tiene otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

Durante los proceso de diseño, el usuario tiene la opción de guardar resultados, tanto como memoria de cálculo como para imprimir los resultados posteriormente. [Ver la sección 10](#), para mayor información.

Adicionalmente, el usuario podrá imprimir los resultados del diseño. En este caso se podrán generar una, dos o tres hojas de información, según las opciones seleccionadas y la cantidad de detalle deseado.

### 3.0 Tipos de Cimentaciones

A continuación, se presentan en forma gráfica los distintos tipos de cimentaciones.

#### 3.0.1 Zapatas Aisladas

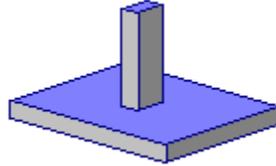


Figura 3.01a: Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Constante, Interna

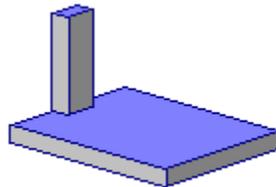


Figura 3.01b: Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Constante, Colindante

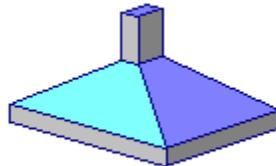


Figura 3.01c: Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Variable, Interna

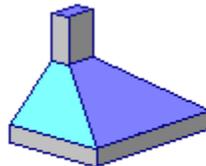


Figura 3.01d: Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Variable, Colindante

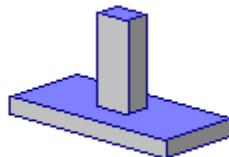


Figura 3.01e: Zapata Aislada, Concreto, Rectangular, Sección Constante, Interna

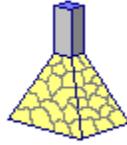


Figura 3.01f: Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Interna

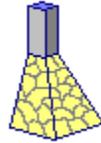


Figura 3.01g: Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Colindante

### 3.0.2 Zapatas Combinadas

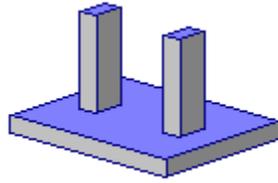


Figura 3.02a: Zapata Combinada, Concreto, Rectangular, Interna

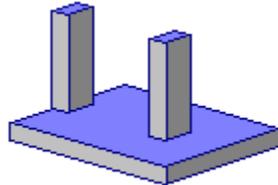


Figura 3.02b: Zapata Combinada, Concreto, Rectangular, Colindante

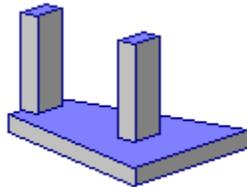


Figura 3.02c: Zapata Combinada, Concreto, Trapezoidal, Colindante

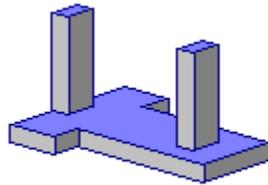


Figura 3.02d: Zapata Combinada, Concreto, En Forma de "T", Colindante

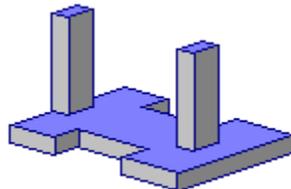


Figura 3.02e: Zapata Combinada, Concreto, En Forma de "H", Colindante

### 3.0.3 Zapatas Corridas

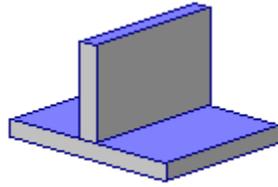


Figura 3.03a: Zapata Corrida, Concreto, Interna o No Colindante

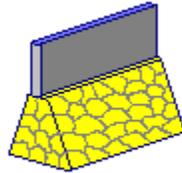


Figura 3.03b: Zapata Corrida, Mampostería, Interna o No Colindante

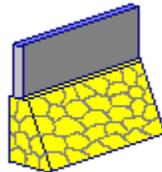


Figura 3.03c: Zapata Corrida, Mampostería, Externa o Sí Colindante

### 3.0.4 Trabes de Cimentación

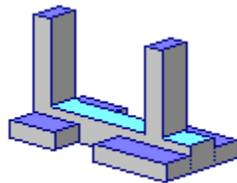


Figura 3.04: Trabe de Cimentación o Zapata con Viga de Amarre

### 3.0.5 Losas de Cimentación

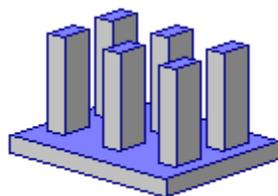


Figura 3.05: Losa de Cimentación

### 3.0.6 Operación de la Pantalla de Parámetros para Cimentaciones

Para observar una pantalla de parámetros típica, [Ver la sección 3.1.1.](#)

En el título de la pantalla aparece una descripción del tipo de cimentación.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al tipo de cimentación seleccionada.

Arriba y en medio aparece una botonera (“radio button”) para seleccionar el Método de diseño. Los valores sólo pueden ser “**Elástico**” o “**Plástico**”.

Arriba y a la derecha aparecen hasta cinco botones para seleccionar los siguientes parámetros:

**Acero de refuerzo**  
**Factor de compresión del concreto**  
**Capacidad de carga del suelo**  
**Peso de la tierra**  
**Características de la mampostería.**

El botón [**Acero**] se usa para cambiar el grado de acero de refuerzo (varillas y estribos) usado para los elementos de la cimentación. [Ver la sección 3.0.7.](#)

El botón [**Concreto**] se usa para cambiar el factor de compresión del concreto usado para los elementos de la cimentación. [Ver la sección 3.0.8.](#)

El botón [**Suelo**] se usa para cambiar la capacidad de carga del suelo usada para calcular la cimentación. [Ver la sección 3.0.9.](#)

El botón [**Tierra**] se usa para cambiar el peso de la tierra usado para calcular la cimentación. [Ver la sección 3.0.10.](#)

El botón [**Mampos**] se usa para cambiar las características de la mampostería usado en la cimentación. [Ver la sección 3.0.11.](#)

Al centro y a la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado “**Ejemplos**” **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado “**Ejemplos**” **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Al centro y a la izquierda aparecen cuatro o seis campos de captura para identificación del cimienta. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del diseño de esta cimentación. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón [**Cancela**] se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado “**Recupera**” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón [**Nuevo**] se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado “**Ejemplos**”. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón [**Calcula**] se utiliza para pasar al proceso de diseño de la cimentación. Al usar este botón aparece la pantalla de diseño.

### 3.0.7 Selección Acero Varillas

El botón **[Acero]** se usa para cambiar el grado de acero de refuerzo (varillas y estribos) usado para los elementos de la cimentación. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para varillas de refuerzo ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para varillas que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para varillas que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para varillas, se deberá presionar el botón **[Acero]**, que está a la derecha del valor “**Grado Acero Refuerzo**”. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

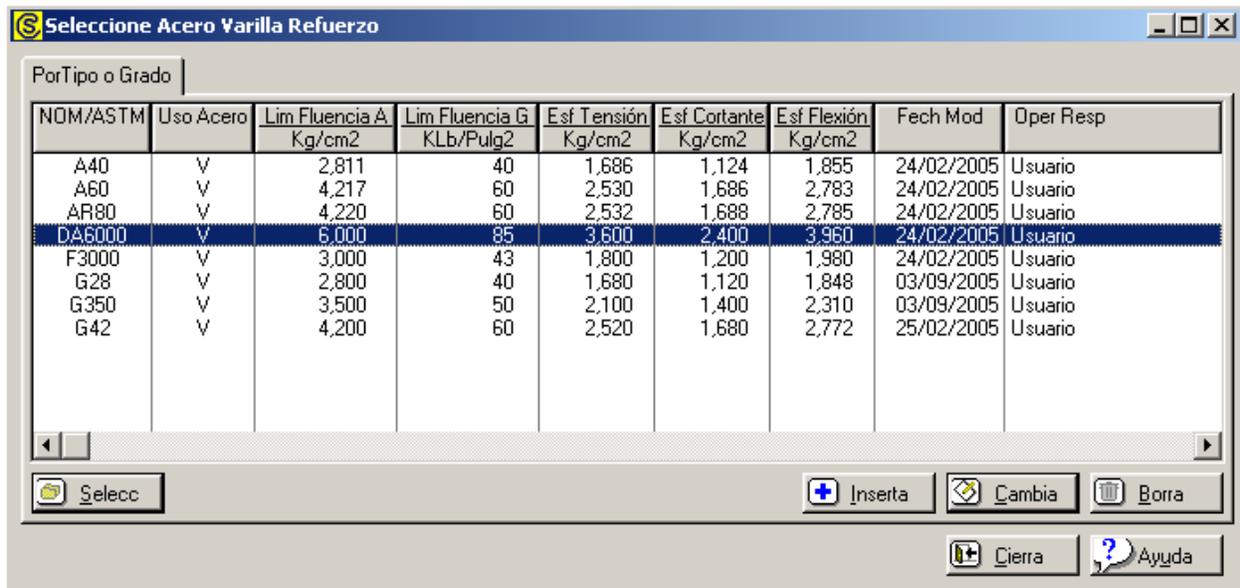


Figura 3.07: Selección del Acero para Varillas de Refuerzo.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para varilla. Nótese el valor “V” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para varilla que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro que contiene “**DA6000**” en la primera columna.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “**Grado Acero Refuerzo**” en la pantalla de parámetros.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

Debido a que el acero “**G42**” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

### 3.0.8 Selección Concreto

El botón **[Concreto]** se usa para cambiar el factor de compresión del concreto usado para los elementos de la cimentación. Este paso es opcional, debido a que el factor de compresión del concreto ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el factor de compresión del concreto que se considera como el valor más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el factor de compresión del concreto que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el factor de compresión del concreto, se deberá presionar el botón **[Concreto]**, que está a la derecha del valor “**Fac.Comp.Concreto (f’c)**”. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

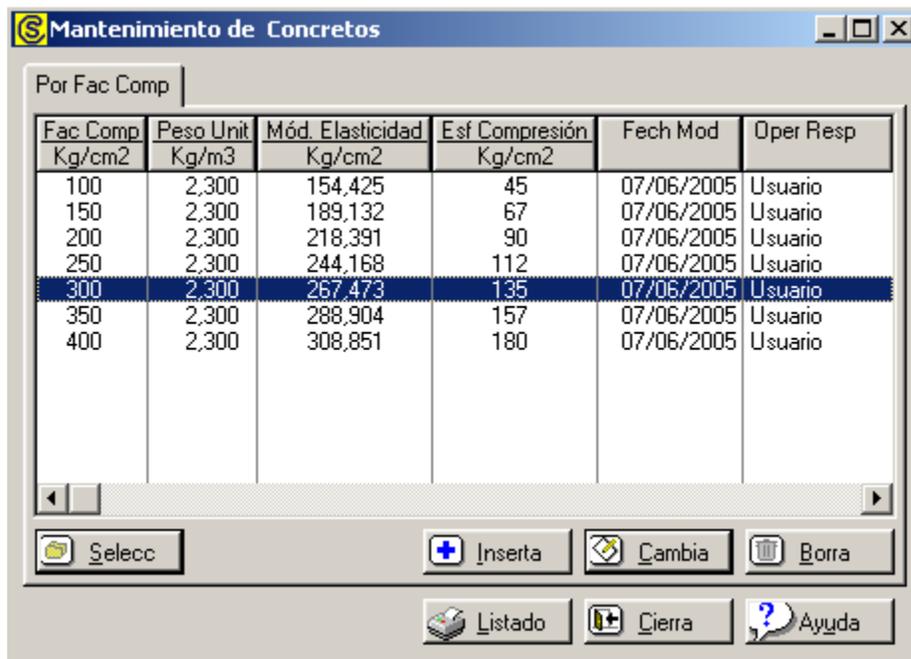


Figura 3.08: Selección del Factor de Compresión del Concreto.

Esta pantalla representa el catálogo de concretos. [Ver la sección 11.8](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del factor de compresión del concreto que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro que contiene “**300**” en la primera columna.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “**Fac.Comp.Concreto (f’c)**” en la pantalla de parámetros.

En el caso de que no se desea seleccionar otro factor de compresión del concreto, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

Debido a que el factor de compresión del concreto “**250**” es el más usado generalmente, la selección de otro factor de compresión es opcional.

### 3.0.9 Selección Suelo

El botón **[Suelo]** se usa para cambiar la capacidad de carga del suelo usada para calcular la cimentación.

Es importante hacer notar la diferencia entre el concepto de **“Suelo”** y el concepto de **“Tierra”**. En este programa se usa el término **“Suelo”** para denotar las características del terreno bajo la cimentación que sostiene la carga de la estructura. En este programa se usa el término **“Tierra”** para denotar las características físicas del material encima del cimientto.

En el caso de que se desea cambiar la capacidad de carga del suelo, se deberá presionar el botón **[Suelo]**, que está a la derecha del valor **“Cap.Carga Suelo”**. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

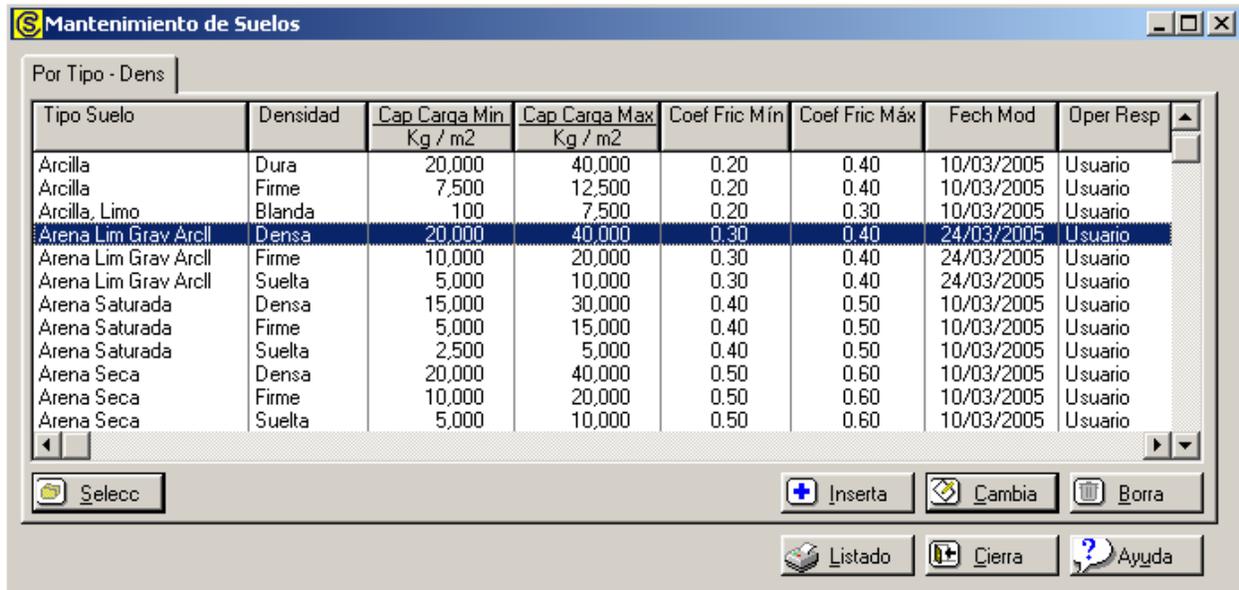


Figura 3.09: Selección de la Capacidad de Carga del Suelo.

Esta pantalla representa el catálogo de Tipos de Suelos. [Ver la sección 11.14.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo de suelo que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro **“Arena Lim Grav Arcll, Densa”**.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la cuarta columna aparecerá al lado del texto **“Cap.Carga Suelo”** en la pantalla de parámetros. En este caso **“40,000”** Kg/m2.

En el caso de que no se desea seleccionar otra capacidad de carga del suelo, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

### 3.0.10 Selección Tierra

El botón **[Tierra]** se usa para cambiar el peso de la tierra usado para calcular la cimentación.

Es importante hacer notar la diferencia entre el concepto de “**Suelo**” y el concepto de “**Tierra**”. En este programa se usa el término “**Suelo**” para denotar las características del terreno bajo la cimentación que sostiene la carga de la estructura. En este programa se usa el término “**Tierra**” para denotar las características físicas del material encima del cimienta.

En el caso de que se desea cambiar el peso de la tierra, se deberá presionar el botón **[Tierra]**, que está a la derecha del valor “**Peso de la Tierra**”. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



Tipo Tierra	Densidad	Peso Unit Kg / m3	Ang Fric Int Mín	Ang Fric Int Máx	Fech Mod	Oper Resp
Arcilla	Dura	2,080	25	35	24/03/2005	Usuario
Arcilla	Mediana	1,920	25	35	08/03/2005	Usuario
Arcilla	Suave	1,440	20	25	08/03/2005	Usuario
Arcilla Limosa	Mediana	1,920	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla Limosa	Suave	1,440	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla-Limo	Mediana	1,920	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla-Limo	Suave	1,440	23	30	08/03/2005	Usuario
<b>Arena Con Grava</b>	<b>Compacta</b>	<b>2,240</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	08/03/2005	Usuario
Arena Con Grava	Suelta	1,440	33	40	08/03/2005	Usuario
Arena Gruesa	Compacta	2,240	25	35	08/03/2005	Usuario
Arena Gruesa	Suelta	1,440	33	40	08/03/2005	Usuario
Arena Limosa Fina	Compacta	2,080	23	30	08/03/2005	Usuario

Figura 3.010: Selección del Peso de la Tierra.

Esta pantalla representa el catálogo de Tipos de Tierras. [Ver la sección 11.15.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo de tierra que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “**Arena Con Grava, Compacta**”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la tercera columna aparecerá al lado del texto “**Peso de la Tierra**” en la pantalla de parámetros. En este caso “**2,240**” Kg/m3.

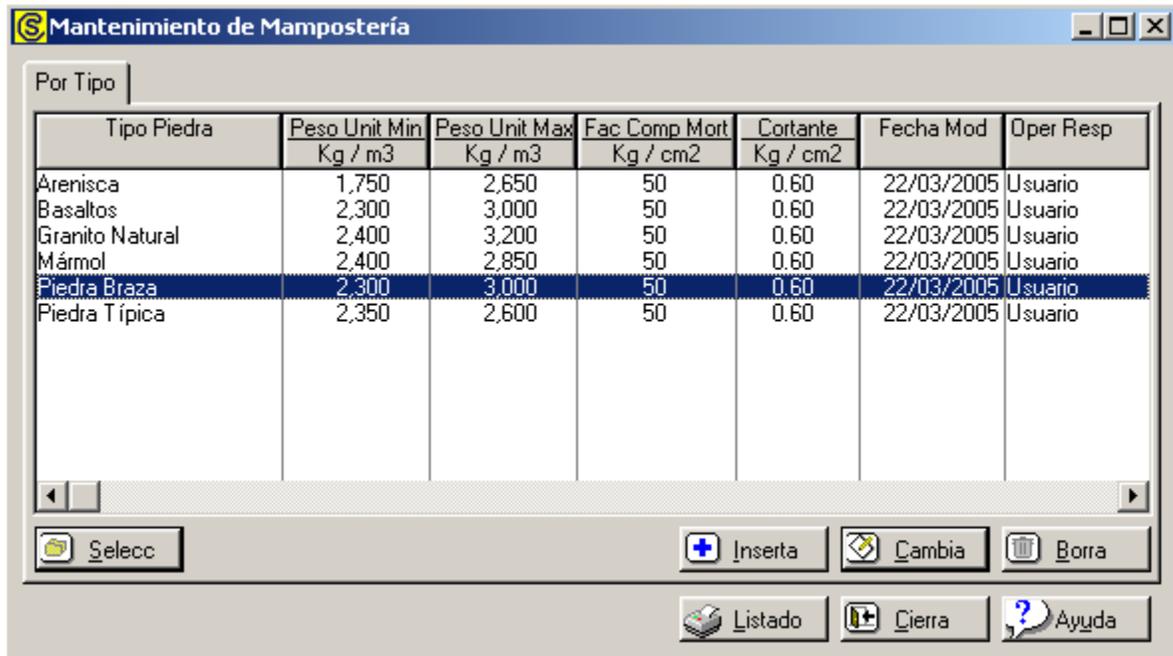
En el caso de que no se desea seleccionar otro peso de la tierra, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

### 3.0.11 Selección Mampostería

El botón **[Mampos]** se usa para cambiar las propiedades de la mampostería utilizada para la cimentación.

Aunque el término “**Mampostería**” abarca una gran cantidad de materiales, en este programa sólo se refiere al material usualmente conocido como “**Piedras**”.

En el caso de que se desea cambiar las propiedades de la mampostería, se deberá presionar el botón **[Mampos]**, que está a la derecha del valor “**Peso Mampostería**”. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



The screenshot shows a window titled "Mantenimiento de Mampostería" with a tab labeled "Por Tipo". It contains a table with the following data:

Tipo Piedra	Peso Unit Min Kg / m3	Peso Unit Max Kg / m3	Fac Comp Mort Kg / cm2	Cortante Kg / cm2	Fecha Mod	Oper Resp
Árenisca	1,750	2,650	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Basaltos	2,300	3,000	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Granito Natural	2,400	3,200	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Mármol	2,400	2,850	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Piedra Braza	2,300	3,000	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Piedra Típica	2,350	2,600	50	0.60	22/03/2005	Usuario

Below the table are several control buttons: "Selecc", "Inserta", "Cambia", "Borra", "Listado", "Cierra", and "Ayuda".

Figura 3.011: Selección de la Mampostería.

Esta pantalla representa el catálogo de Tipos de Mampostería. [Ver la sección 11.11.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo de mampostería que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “**Piedra Braza**”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la tercera columna aparecerá al lado del texto “**Peso Mampostería**” en la pantalla de parámetros. En este caso “**3,000**” Kg/m3. Similarmente, “**50**” Kg/cm2 aparecerá al lado de “**Fac. Comp. Mortero**” y “**0.60**” Kg/cm2 aparecerá al lado de “**Esf. Cortante Resist.**”.

En el caso de que no se desea seleccionar otra mampostería, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

### 3.0.12 Acero Estructural

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero estructural que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#) para determinar como se designa el tipo o grado de acero estructural por omisión. Dicho valor fue utilizado por el proceso de cálculo para preconfigurar el tipo o grado de acero que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero, se deberá presionar el botón [**Acero**], que está a la derecha del campo “**Grado Acero Estructural**” en la pantalla de parámetros.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

NOM/ASTM	Uso Acero	Lim Fluencia A Kg/cm2	Lim Fluencia G KLb/Pulg2	Esf Tensión Kg/cm2	Esf Cortante Kg/cm2	Esf Flexión Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
A36	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	24/02/2005	Usuario
A720	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	27/02/2005	Usuario
B282-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario
B282-C	E	3,235	46	1,941	1,294	2,135	27/02/2005	Usuario
B282-D	E	3,515	50	2,109	1,406	2,319	27/02/2005	Usuario
B284-A	E	2,810	40	1,686	1,124	1,854	27/02/2005	Usuario
B284-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario
B284-C	E	3,235	46	1,941	1,294	2,135	27/02/2005	Usuario
B284-D	E	3,515	50	2,109	1,406	2,319	27/02/2005	Usuario
G50	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario

Figura 3.012: Selección del Acero Estructural.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros estructurales. Nótese el valor “E” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “**G50**”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “**Grado Acero Estructural**” en la pantalla de parámetros.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el acero “A36” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

**Página en blanco intencionalmente.**

### 3.1 Zapatas Aisladas

Las zapatas aisladas para columnas son losas superficiales, con una planta cuadrada o rectangular. La sección vertical podrá ser rectangular o de sección constante, trapezoidal o de sección variable y piramidal. También las zapatas podrán ser de concreto reforzado o de mampostería.

Las zapatas, además, se caracterizan si son para columnas colindantes o si son columnas internas. Las colindantes están en cercanía a los linderos del terreno y las internas no.

Las zapatas de sección constante se ven de lado como rectángulos; es decir, de bulto se ven como losas planas. Las zapatas de sección variable se ven de lado como trapecios; es decir, de bulto se ven como pirámides.

**NOTA: En este documento, a las columnas colindantes se les designará adicionalmente como columnas externas.**

En este programa las zapatas aisladas se dividen en tres grupos con siete tipos:

**Concreto Cuadradas**

[Sección Constante Interna](#)

[Sección Constante Colindante](#)

[Sección Variable Interna](#)

[Sección Variable Colindante](#)

**Concreto Rectangulares**

[Sección Constante Interna](#)

**Mampostería Cuadradas**

[Sección Variable Interna](#)

[Sección Variable Colindante](#)

Se presupone que las zapatas colindantes están pegadas al lindero o muy cerca de dicha delimitación.

Cuando la columna que se coloca sobre una zapata aislada tiene una proporción de lado largo a lado corto igual o mayor que dos, no se puede usar una zapata cuadrada para soportarla. En este caso deberá usarse una zapata rectangular tal que el lado largo de la zapata sea paralelo al lado largo de la columna.

**NOTA: Cuando la columna es de sección circular o poligonal en la realidad, en este sistema se puede considerar que se trata de una columna de sección cuadrada o rectangular con la misma área o superficie que la original.**

### 3.1.1 Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Constante, Interna

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Aislada Concreto, Sección Constante, No Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **250** Kg/cm2 Concreto

Cap. Carga Suelo : **25,000** Kg/m2 Suelo

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3 Tierra

Id Cimiento :

Id Eje Vrt 1 :

Id Eje Hrz 1 :

Id Variante :

Columna Interna o Externa

Carga Muerta :  Kg.

Carga Viva :  Kg.

Carga Total :  Kg.

Lado Paralelo :  cm.

Lado Perpendicular :  cm.

Factor Largo/Corto :  beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento :  m.

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.11: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

#### Id Eje Hrz 1

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna o externa que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Paralelo.** Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Perpendicular.** Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Factor Largo/Corto.** También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

**Profundidad Cimiento.** Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

Para la descripción del proceso de diseño, [Ver la sección 3.1.8.](#)

### 3.1.2 Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Constante, Colindante

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Aislada Concreto, Sección Constante, Sí Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **250** Kg/cm2 Concreto

Cap. Carga Suelo : **40,000** Kg/m2 Suelo

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3 Tierra

Id Cimiento :

Id Eje Vrt 1 :

Id Eje Hrz 1 :

Id Variante :

Columna Interna o Externa

Carga Muerta :  Kg.

Carga Viva :  Kg.

Carga Total :  Kg.

Lado Paralelo :  cm.

Lado Perpendicular :  cm.

Factor Largo/Corto :  beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento :  m.

Dist. Lindero-Centro Col. :  m.

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.12: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

#### Id Eje Hrz 1

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna o externa que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Paralelo.** Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Perpendicular.** Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Factor Largo/Corto.** También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

**Profundidad Cimiento.** Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.

**Dist. Lindero-Centro Col.** Es la distancia desde el lindero al centro de la columna. Este valor no puede ser menor que la mitad del lado de la columna; esto ocurre cuando la columna está alineada con el borde de la losa. Se presupone que la losa está pegada al lindero. Este valor permite desplazar la columna alejándola del borde o del lindero.

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 3.1.3 Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Variable, Interna

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Aislada Concreto, Sección Variable, No Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **250** Kg/cm2 Concreto

Cap. Carga Suelo : **42,800** Kg/m2 Suelo

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3 Tierra

Columna Interna o Externa

Carga Muerta :  Kg.

Carga Viva :  Kg.

Carga Total :  Kg.

Lado Paralelo :  cm.

Lado Perpendicular :  cm.

Factor Largo/Corto :  beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento :  m.

Pendiente Escarpio: 1 :

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.13: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

#### Id Eje Hrz 1

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna o externa que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Paralelo.** Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Perpendicular.** Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Factor Largo/Corto.** También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

**Profundidad Cimiento.** Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.

**Pendiente Escarpio.** Es la pendiente del lado inclinado de la zapata. Generalmente se especifica como "1:xx", donde el uno indica que por cada metro de distancia vertical existen "xx" metros de distancia horizontal. En el caso de la Figura 3.13, la pendiente es "1:2". La transferencia de carga entre columna y zapata se vuelve ineficiente si la pendiente es menor que "1:2".

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 3.1.4 Zapata Aislada, Concreto, Cuadrada, Sección Variable, Colindante

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Aislada Concreto, Sección Variable, Sí Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **250** Kg/cm2 Concreto

Cap. Carga Suelo : **42,800** Kg/m2 Suelo

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3 Tierra

Id Cimiento :

Id Eje Vrt 1 :

Id Eje Hrz 1 :

Id Variante :

Columna Interna o Externa

Carga Muerta :  Kg.

Carga Viva :  Kg.

Carga Total :  Kg.

Lado Paralelo :  cm.

Lado Perpendicular :  cm.

Factor Largo/Corto :  beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento :  m.

Dist. Lindero-Centro Col. :  m.

Pendiente Escarpio: 1 :

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.14: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

#### Id Eje Hrz 1

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna o externa que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Paralelo.** Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Perpendicular.** Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la dimensión más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Factor Largo/Corto.** También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

**Profundidad Cimiento.** Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.

**Dist. Lindero-Centro Col.** Es la distancia desde el lindero al centro de la columna. Este valor no puede ser menor que la mitad del lado de la columna; esto ocurre cuando la columna está alineada con el borde de la losa. Se presupone que la losa está pegada al lindero. Este valor permite desplazar la columna alejándola del borde o del lindero.

**Pendiente Escarpio.** Es la pendiente del lado inclinado de la zapata. Generalmente se especifica como "1:xx", donde el uno indica que por cada metro de distancia vertical existen "xx" metros de distancia horizontal. En el caso de la Figura 3.13, la pendiente es "1:2". La transferencia de carga entre columna y zapata se vuelve ineficiente si la pendiente es menor que "1:2".

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 3.1.5 Zapata Aislada, Concreto, Rectangular, Sección Constante, Interna

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Aislada Concreto Rectangular, Sección Constante, No Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **642**

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **280** Kg/cm2

Cap. Carga Suelo : **20,000** Kg/m2

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3

Columna Interna o Externa

Carga Muerta :  Kg.

Carga Viva :  Kg.

Carga Total :  Kg.

Lado Paralelo :  cm.

Lado Perpendicular :  cm.

Factor Largo/Corto :  beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento :  m.

Factor Largo/Corto 2 :  beta2

Id Cimiento :

Id Eje Vrt 1 :

Id Eje Hrz 1 :

Id Variante :

Figura 3.15: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

#### Id Eje Hrz 1

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Corto.** Es la dimensión del lado corto de la columna. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Largo.** Es la dimensión del lado largo de la columna. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Factor Largo/Corto.** También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

**Profundidad Cimiento.** Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.

**Factor Largo/Corto 2.** También llamado "beta2". Es el cociente de dividir el lado más largo de la zapata entre el lado más corto de la zapata. Permite modular la proporción entre los lados de la zapata.

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 3.1.6 Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Interna

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Aislada Mampostería, Sección Variable, No Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Cap. Carga Suelo : 13,000 Kg/m2 Suelo

Mampostería:  
Peso Mampostería : 2,600 Kg/m3 Mampos  
Fac. Comp. Mortero : 50 Kg/cm2  
Esf. Cortante Resist : 0.60 Kg/cm2

Columna Interna o Externa:  
Carga sobre Cimiento : 13,920 Kg.  
Factor Cimiento/Suelo : 25 %  
Carga sobre Suelo : 17,400 Kg.  
Carga última : 24,360 Kg.

Detalles Cimiento o Zapata:  
Ancho Corona : 30.00 cm.  
Pendiente escarpio : 1.50 : 1

Id Cimiento : ZAPD5a  
Id Eje Vrt 1 : D  
Id Eje Hrz 1 : 5  
Id Variante : a

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.16: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

- Id Cimiento.** Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.
- Id Eje Vrt 1.** Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.
- Id Eje Hrz 1** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.
- Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores son características de la mampostería:

<b>Peso Mampostería</b>	Es el peso de las piedras de mampostería por unidad de volumen.
<b>Fac. Comp. Mortero</b>	Es el factor de compresión mínimo necesario para el mortero que se usará como aglutinante.
<b>Esf. Cortante Resist.</b>	Es el esfuerzo cortante resistente de las piedras de mampostería. Es una medida de la resistencia a cortante que tiene el material.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna o externa que se coloca sobre el cimiento:

<b>Carga Sobre Cimiento.</b>	Es el peso de la carga sobre el cimiento o la zapata.
<b>Factor Cimiento Suelo.</b>	El peso del cimiento o zapata se estima como un porcentaje de la carga sobre el cimiento o zapata. Esta estimación puede variar mucho con respecto al peso calculado del cimiento o zapata.
<b>Carga Sobre Suelo.</b>	Es la suma de la carga sobre el cimiento o la zapata y el peso del cimiento o zapata. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Carga Ultima.</b>	Para el método de diseño "Plástico", la carga sobre la tierra se multiplica por el factor 1.4; para el método de diseño "Elástico", se multiplica por el factor 1.0 .

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

<b>Ancho Corona.</b>	Es la dimensión del lado de la base donde se apoya la columna, en la parte superior de la pirámide truncada.
<b>Pendiente Escarpio.</b>	Es la pendiente del lado inclinado de la zapata. Generalmente se especifica como " <b>xx:1</b> ", donde el uno indica que por cada metro de distancia horizontal existen " <b>xx</b> " metros de distancia vertical. En el caso de la Figura 3.16, la pendiente es " <b>1.5:1</b> ".

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### **3.1.7 Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Sí Colindante**

Los parámetros son idénticos a los de la zapata aislada, mampostería, cuadrada, sección variable, no colindante. [Ver sección 3.1.6.](#)

### 3.1.8 Zapatas Aisladas Sección Constante (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros para zapatas aisladas de sección constante, aparece la siguiente pantalla. Al hacer lo mismo en las otras pantallas de captura de parámetros para el resto de las zapatas aisladas, aparecerá una pantalla similar, con imágenes diferentes; el proceso de cálculo es similar.

**Datos Zapata Aislada Concreto, Sección Constante, No Colindante, Método Diseño Plástico**

Capacidad Carga Suelo (Q):	25,000 Kg/m <sup>2</sup>	Columna Interna:	Carga Muerta:	90,000 Kg.
Cap. Carga Neta Suelo:	22,201 Kg/m <sup>2</sup>		Carga Viva:	72,500 Kg.
Peso Tierra:	1,600 Kg/m <sup>3</sup>		Carga Muerta Fac:	126,000 Kg.
Profundidad Cimiento (Hc):	1.50 m.		Carga Viva Fac:	123,250 Kg.
Recubre M in (R):	7.50 cm.		Carga Total (P):	249,250 Kg.
			Lado Paralelo (La):	40.00 cm.
			Lado Perpendicular (Lb):	40.00 cm.
			Factor Largo/Corto:	1.00 Beta

<b>Concreto</b>	Factor Compresión (f'c):	250 Kg /cm <sup>2</sup>	Mód. Elasticidad (Ec):	244,168 Kg /cm <sup>2</sup>
<b>Acero</b>	Tipo o Grado	G42	Mód. Elasticidad (Ea):	2,040,000 Kg /cm <sup>2</sup>
	Límite Fluencia (Fy):	4,200 Kg /cm <sup>2</sup>	Rel. (Ea/Ec):	8
<b>Zapata</b>	Longitud Zapata (L):	2.71 m.	Peralte (H):	(1) 57.00 cm.
	Ancho Zapata (B):	2.71 m.	Momento Máximo Calc.:	61,554 Kg - m.

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisiones	Volumetría				
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Longitud Vars. cm.	Cantidad Varillas	Separación Vars. cm.	Area Var. cm <sup>2</sup>	Area Total Vars. cm <sup>2</sup>	Area Total Calc. cm <sup>2</sup>
Refuerzo (1)	10 (2)	Varillas	256.00	6.00	42.0	7.92	47.50	42.75
Refuerzo (2)	6 (3)	Varillas	256.00	15.00	17.0	2.85	42.75	42.75

Figura 3.18: Cálculo de Zapata Aislada.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la zapata.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de "250".

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Zapata** se presentan los valores calculados para la zapata.

En la caja de **Varillas** se muestran los datos de las varillas de refuerzo.

En la caja de **Ganchos** se muestran los datos de los ganchos y/o bastones para las varillas de refuerzo.

En la caja de **Transferencia** se muestran los datos de las varillas para transferencia de carga entre columna y zapata.

En la caja de **Revisiones** se muestran las revisiones efectuadas para validar la integridad de la zapata. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la caja de **Volumetría** se muestra el peso del acero, volumen y peso del concreto, con totales.

En la sección de **Zapata** , en la caja de **Varillas** y en la caja de **Transferencia**, aparecen parámetros de diseño adicionales.

- (1) El campo de captura de datos para el “Peralte” permite cambiar este valor, en caso necesario. Alterar el peralte es opcional. En el caso de las zapatas de sección variable, también se permite cambiar la longitud y la dimensión de la base de la zapata. Alterar la longitud y la base es opcional.
- (2) El botón de **Varillas** se utiliza para seleccionar una varilla de refuerzo de acero. Este paso es necesario. Puede haber más botones de varillas.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **Cancela** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **Nuevo** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la zapata con otras dimensiones o varillas.

El botón **Guarda** se utiliza para guardar la información del diseño de esta zapata. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **Imprime** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la zapata. [Ver la sección 3.1.8.6.](#)

A continuación se describen los pasos del proceso de diseño.

### 3.1.8.1 Zapatas Aisladas, Paso 1

Al aparecer la pantalla de cálculo, el campo a la derecha del **(1)** de color rojo, contiene el valor calculado correspondiente al peralte de la zapata.

En el caso de que haya que cambiar dicho valor, el usuario deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un valor nuevo y teclear un **Tab**. Esta última acción es necesaria para recalcular el peralte de la zapata y el área de acero.

En el caso de las zapatas de sección variable, también se permite cambiar la longitud y la dimensión de la base de la zapata, de forma similar.

### 3.1.8.2 Zapatas Aisladas, Paso 2 y 3

Estos pasos consisten esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

En el caso de las zapatas de concreto, la separación mínima de las varillas de refuerzo es de 15 cm y la máxima separación es de 45 cm. El usuario deberá seleccionar las varilla tal que resulte una separación entre 15 y 45 cm. Esto se puede lograr con diversos números de varilla, se recomienda usar la varilla de mayor número.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, al lado del número **(2)** en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 3.18a: Selección de Varillas para Refuerzo.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero previamente seleccionado en la captura de parámetros, o tomado del valor por omisión. En este caso grado “G42”.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**. Por ejemplo, podrá seleccionar el registro con “10” en la segunda columna.

Al terminar de seleccionar la varilla aparece la siguiente información en la caja de **[Varillas]**:

<b>Varillas</b>		<b>Ganchos</b>	<b>Transferencia</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Volumetría</b>			
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Longitud Vars. cm.	Cantidad Varillas	Separación Vars. cm.	Area Var. cm2	Area Total Vars. cm2	Area Total Calc. cm2
Refuerzo (1)	<b>10</b>	<b>(2)</b> <b>[Varillas]</b>	<b>256.00</b>	<b>6.00</b>	<b>42.0</b>	<b>7.92</b>	<b>47.50</b>	<b>42.75</b>
Refuerzo (2)	<b>6</b>	<b>(3)</b> <b>[Varillas]</b>	<b>256.00</b>	<b>15.00</b>	<b>17.0</b>	<b>2.85</b>	<b>42.75</b>	<b>42.75</b>

Figura 3.18b: Selección de Varillas para Refuerzo.

Se pudo haber seleccionado desde el número de varilla “6”, que produce una separación de 17 cm, hasta el número de varilla “10”, que produce una separación de 42 cm; como aquí se hizo.

El proceso para el botón **[Varillas]**, al lado del número **(3)** es similar.

El proceso que calcula la información de las varillas de refuerzo, también calcula la información para los ganchos y/o bastones que se utilizan opcionalmente en los extremos de las varillas.

Al seleccionar la pestaña **[Ganchos]** aparece la siguiente pantalla:

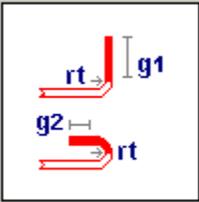
<b>Varillas</b>		<b>Ganchos</b>	<b>Transferencia</b>	<b>Revisiones</b>	<b>Volumetría</b>		
Tipo Varilla	Radio (rt) cm.	Bastón (g1) cm.	Gancho (g2) cm.	Bastón Total Kg.	Gancho Total Kg.		
Refuerzo (1)	<b>12.70</b>	<b>38.10</b>	<b>32.65</b>	<b>28.46</b>	<b>24.39</b>		
Refuerzo (2)	<b>5.72</b>	<b>22.86</b>	<b>16.60</b>	<b>15.43</b>	<b>11.20</b>		

Figura 3.18c: Ganchos y/o Bastones para Varillas para Refuerzo.

Haciendo referencia a la figura incluida, el radio de giro del gancho o bastón “rt” depende del diámetro de la varilla, así como también la longitud del bastón “g1” y del gancho “g2”. Por ser opcionales, el peso de los bastones o ganchos no se incluye en el cálculo volumétrico.

### 3.1.8.4 Zapatas Aisladas, Paso 4 y 5

Estos pasos consisten esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo para afianzar la transferencia de carga entre la columna y la zapata. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar la caja de **Transferencia** en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Varillas		Ganchos		Transferencia		Revisiones		Volumetría	
F'c Columna		250	(4)	Concreto					
Varilla	Número	Selección	Longitud	Longitud	Cantidad	Area	Area Total	Area Total	
Columna	Varilla	Varilla	Lds cm.	Ldi cm.	Varillas	Var. cm2	Vars. cm2	Calc. cm2	
Ref.Vert.(6)	4	(5) Varillas	37.87	25.30	7.0	1.27	8.87	8.00	

Figura 3.18d: Varillas para Transferencia de Carga.

El botón **Concreto**, al lado del número **(4)** en color rojo se usa para cambiar el factor de compresión del concreto usado para la columna. Este valor puede ser diferente al valor seleccionado para el concreto usando en el cimient o zapata. Este paso es opcional, debido a que el factor de compresión del concreto ya está preconfigurado. [Ver la sección 3.0.8.](#)

Una vez seleccionado el factor de compresión del concreto de la columna, se debe seleccionar el número de varilla para la transferencia de carga, también conocidas como “espigas”.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón [Varillas], al lado del número (5) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario
G42	14	14.00	1.750	44.45	15.518	12.167	18/07/2006	Usuario

Figura 3.18e: Selección de Varillas para Transferencia de carga.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero previamente seleccionado en la captura de parámetros, o tomado del valor por omisión. En este caso grado “G42”.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón [Selecc]. Por ejemplo, podrá seleccionar el registro con “4” en la segunda columna.

Entre otras cosas, este proceso calcula la cantidad de varillas a utilizar, también la longitud de la varilla dentro de la columna “Lds”, así como la longitud de la varilla dentro de la zapata “Ldi”. Ver la figura siguiente:

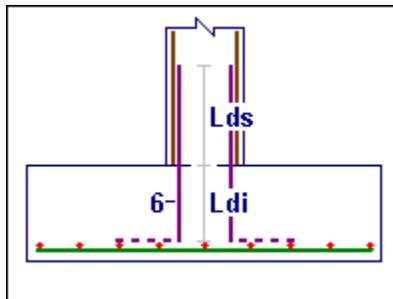


Figura 3.18f: Espigas.

Si es posible, las espigas (6) van atadas o soldadas a las varillas de la columna. Opcionalmente, se podrán doblar a 90° dentro de la zapata y atarse o soldarse a las varillas de refuerzo.

Una vez concluidos los pasos de diseño, se podrá observar mayor información en las demás cejas.

Al presionar la ceja de **Revisiones** aparece la siguiente pantalla:

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisiones	Volumetría
<b>Cortante y Anclaje</b>				
Cortante Calculado 1-dir :	<b>64,598</b>	Kg .	Cortante Permisible 1-dir :	<b>88,197</b> Kg .
Cortante Calculado 2-dir :	<b>224,246</b>	Kg .	Cortante Permisible 2-dir :	<b>231,684</b> Kg .
Longitud Anclaje Calc. 1 :	<b>46.00</b>	cm .	Longitud Anclaje Perm. 1 :	<b>256.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc. 2 :	<b>46.00</b>	cm .	Longitud Anclaje Perm. 2 :	<b>256.00</b> cm .

Figura 3.18g: Revisiones.

En la ceja de **Revisión** se muestran las revisiones efectuadas para validar la integridad de la zapata. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

Al presionar la ceja de **Volumetría** aparece la siguiente pantalla:

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisiones	Volumetría
Peso Acero Ref (1) :	<b>86.40</b>	Kg	Vol. ConcretoTot :	<b>4.186</b> m3
Peso Acero Ref (2) :	<b>86.40</b>	Kg	Peso ConcretoTot :	<b>9,628</b> Kg
Peso Acero Ref (6) :	<b>4.40</b>	Kg		
Peso Acero Total :	<b>177.20</b>	Kg	Peso Gran Total :	<b>9,805</b> Kg

Figura 3.18h: Volumetría.

En la ceja de **Volumetría** se muestra el peso del acero, volumen y peso del concreto, con totales. Los números entre paréntesis hacen referencia a las diversas varillas identificadas en las figuras presentes en la pantalla de diseño.

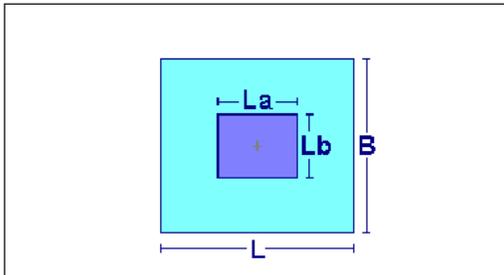
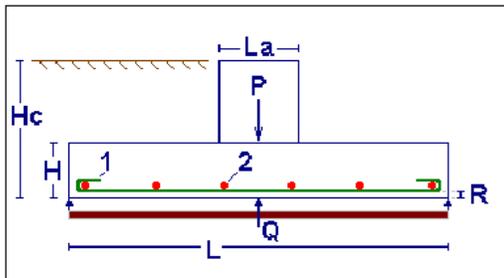
### 3.1.8.6 Zapatas Aisladas (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Zapata Aislada Concreto, Sección Constante, No Colindante



#### Concreto

Factor Compresión (fc) :	<b>250</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ec) :	<b>244,168</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit Compres (fc) :	<b>112</b> Kg/cm <sup>2</sup>

#### Zapata

Longitud Zapata (L) :	<b>2.71</b> m .
Ancho Zapata (B) :	<b>2.71</b> m .

#### Revisiones Cortante y Anclaje

Cortante Calculado 1-dir :	<b>64,598</b> Kg .
Cortante Calculado 2-dir :	<b>224,246</b> Kg .
Longitud Anclaje Calc (1) :	<b>46.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (2) :	<b>46.00</b> cm .

#### Volumetría

Peso Acero Refuerzo (1) :	<b>86.40</b> Kg .
Peso Acero Refuerzo (2) :	<b>86.40</b> Kg .
Peso Acero Refuerzo (6) :	<b>4.40</b> Kg .
Peso Acero Total :	<b>177.20</b> Kg .

#### Datos

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>25,000</b> Kg/m <sup>2</sup>
Capacidad Carga Neta Suelo :	<b>22,201</b> Kg/m <sup>2</sup>
Peso Tierra :	<b>1,600</b> Kg/m <sup>3</sup>
Profundidad Cimentación (Hc) :	<b>1.50</b> m .
Recubrimiento Inferior (R) :	<b>7.50</b> cm .

#### Columna Interna o Externa

Carga Muerta :	<b>90,000</b> Kg .
Carga Viva :	<b>72,500</b> Kg .
Carga Muerta Fac :	<b>126,000</b> Kg .
Carga Viva Fac :	<b>123,250</b> Kg .
Carga Total (P) :	<b>249,250</b> Kg .
Ancho Paralelo (La) :	<b>40.00</b> cm .
Ancho Perpendicular (Lb) :	<b>40.00</b> cm .
Factor Largo/Corto :	<b>1.00</b> Beta

#### Acero Tipo o Grado :

Tipo o Grado :	<b>G42</b>
Limite Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit.Tensión (ft) :	<b>2,520</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2,040,000</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Relac. (Ea/Ec) :	<b>8</b>

Peralte Zapata (H) :	<b>57.00</b> cm .
Momento Calculado :	<b>61,554</b> Kg-m

Cortante Permissible 1-dir :	<b>88,197</b> Kg .
Cortante Permissible 2-dir :	<b>231,684</b> Kg .
Longitud Anclaje Permissible (1) :	<b>256.00</b> cm .
Longitud Anclaje Permissible (2) :	<b>256.00</b> cm .

Volumen Concreto :	<b>4.186</b> m <sup>3</sup>
Peso Concreto Total :	<b>9,628</b> Kg .
Peso Gran Total :	<b>9,805</b> Kg .

Figura 3.18i: Vista del Reporte de Zapatas Aisladas, Concreto.

### 3.1.9 Zapata Aislada, Mampostería, Cuadrada, Sección Variable, Interna (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros para zapatas aisladas de mampostería, cuadrada, sección variable, interna; aparece la siguiente pantalla. Al hacer lo mismo en las otras pantallas de captura de parámetros para el resto de las zapatas de mampostería, aparecerá una pantalla similar, con imágenes diferentes; el proceso de cálculo es similar.

**Datos Zapata Aislada Mampostería, Sección Variable, No Colindante, Método Diseño Plástico**

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>13,000</b> Kg/m2	Carga sobre Cimentación (P) :	<b>13,920</b> Kg
Peso Máximo Mampostería :	<b>2,600</b> Kg/m3	Fac. Porcentaje Ciment/Suelo :	<b>25</b> %
Factor Compresión Mortero :	<b>50</b> Kg/cm2	Carga sobre Suelo :	<b>17,400</b> Kg
Esfuerzo Cortante Resistente :	<b>0.60</b> Kg/cm2	Carga última :	<b>24,360</b> Kg
Ancho Corona (C) :	<b>30.00</b> cm .	Pendiente escarpio (pe) :	<b>1.50 : 1</b>

**Zapata**

Ancho Zapata (B) :	<b>(1)</b> <input type="text" value="1.38"/> m .	Peralte o Profundidad (H) :	<b>(2)</b> <input type="text" value="0.81"/> m .
Ancho Zap. Mínimo x Carga :	<b>1.38</b> m .	Peralte Mínimo x Cortante :	<b>0.07</b> m .
Longitud Zapata (L) :	<b>1.38</b> m .	Ancho Volado (V) :	<b>0.54</b> m .

**Revisiones**

Cortante Mínimo Permissible (Vu) :	<b>4,872</b> Kg	Cortante Resistente Calc. (Vi) :	<b>16,330</b> Kg
------------------------------------	-----------------	----------------------------------	------------------

**Volumetría**

Volumen Mampostería :	<b>1.574</b> m3	Volumen Mortero :	<b>0.175</b> m3
Peso Mampostería :	<b>4,091.79</b> Kg	Peso Mortero :	<b>402.18</b> Kg
Peso Estimado x % :	<b>3,480.00</b> Kg	Peso Total :	<b>4,493.97</b> Kg

Figura 3.19: Cálculo de Zapata Aislada, Mampostería.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la zapata.

En la sección de **Zapata** se presentan los valores calculados para la zapata.

En la sección de **Revisiones** se muestran las revisiones efectuadas para validar la integridad de la zapata. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la sección de **Volumetría** se muestran el volumen y peso de la mampostería, con totales.

Como se puede apreciar comparando "Peso Total" contra "Peso Estimado x %", se ve que el peso estimado es casi 23% menor que el valor calculado.

En la sección de [Zapata](#) , aparecen parámetros de diseño adicionales.

- (1) El campo de captura de datos para el “Ancho Zapata” permite cambiar este valor, en caso necesario. Alterar el ancho de la zapata es opcional.
- (2) El campo de captura de datos para el “Peralte o Profundidad” permite cambiar este valor, en caso necesario. Alterar el peralte de la zapata es opcional.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “**Recupera**” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “**estado nuevo**”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la zapata con otras dimensiones.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta zapata. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la zapata. [Ver la sección 3.1.9.3.](#)

A continuación se describen los pasos del proceso de diseño.

### 3.1.9.1 Zapatas Aislada, Mampostería, Paso 1

Al aparecer la pantalla de cálculo, el campo a la derecha del **(1)** de color rojo, contiene el valor calculado correspondiente al ancho de la zapata.

En el caso de que haya que cambiar dicho valor, el usuario deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un valor nuevo y teclear un **[Tab]**. Esta última acción es necesaria para recalcular el ancho de la zapata. El valor ingresado no podrá ser menor que el valor indicado en “**Ancho Zap. Mínimo x Carga**”.

### 3.1.9.2 Zapatas Aislada, Mampostería, Paso 2

Al aparecer la pantalla de cálculo, el campo a la derecha del **(2)** de color rojo, contiene el valor calculado correspondiente al peralte o profundidad de la zapata.

En el caso de que haya que cambiar dicho valor, el usuario deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un valor nuevo y teclear un **[Tab]**. Esta última acción es necesaria para recalcular el ancho de la zapata. El valor ingresado no podrá ser menor que el valor indicado en “**Peralte Mínimo x Cortante**”.

Una vez concluidos los pasos de diseño, se podrá observar mayor información en las demás secciones.

En la sección de [Revisiones](#) se muestran las revisiones efectuadas para validar la integridad de la zapata. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible. En la zapata de mampostería sí colindante aparecen más revisiones.

En la sección de [Volumetría](#) se muestran el volumen y peso de la mampostería, con totales.

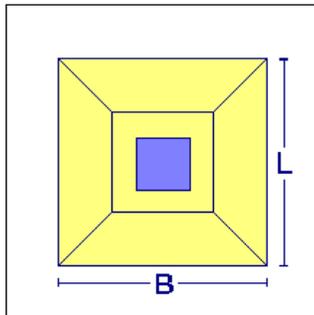
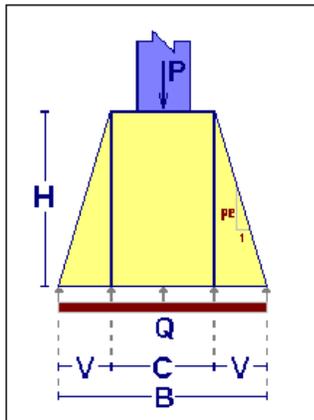
### 3.1.9.3 Zapatas Aislada, Mampostería (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Zapata Aislada Mampostería, Sección Variable, No Colindante



#### Datos

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>13,000</b> Kg/m <sup>2</sup>
Peso Máximo Mampostería :	<b>2,600</b> Kg/m <sup>3</sup>
Factor Compresión Mortero :	<b>50</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo Cortante Resistente :	<b>0.60</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Ancho Corona (C) :	<b>30.00</b> cm .
Pendiente Escarpio (pe) :	<b>1.50</b> : <b>1</b>

#### Columna Interna o Externa

Carga sobre Cimentación (P) :	<b>13,920</b> Kg .
Porcentaje Ciment/Suelo :	<b>25</b> %
Peso Estimado x % :	<b>3,480</b> Kg .
Carga Sobre Suelo :	<b>17,400</b> Kg .
Carga Ultima :	<b>24,360</b> Kg .

#### Zapata

Longitud Zapata (L) :	<b>1.38</b> m .
Ancho Zapata (B) :	<b>1.38</b> m .
Peralte Zapata (H) :	<b>0.81</b> m .
Ancho Volado (V) :	<b>0.54</b> m .

#### Revisión Cortante

Cortante Mínimo Permissible :	<b>4,872</b> Kg .	Cortante Resistente Calc :	<b>16,330</b> Kg .
-------------------------------	-------------------	----------------------------	--------------------

#### Volumetría

Volumen Mampostería :	<b>1.574</b> m <sup>3</sup>	Volumen Mortero :	<b>0.175</b> m <sup>3</sup>
Peso Mampostería :	<b>4,091.79</b> Kg .	Peso Mortero :	<b>402.18</b> Kg .
Peso Estimado x % :	<b>3,480.00</b> Kg .	Peso Total :	<b>4,493.97</b> Kg .

Figura 3.19a: Vista del Reporte de Zapata Aislada, Mampostería.

## 3.2 Zapatas Combinadas

Las zapatas combinadas para dos columnas generalmente se utilizan como alternativa a las zapatas aisladas colindantes donde la losa queda extremadamente grande. El hecho de ligar la zapata colindante con la zapata de una columna interna, proporciona soluciones más prácticas. También se puede usar una zapata combinada entre dos columnas internas.

Las zapatas combinadas están diseñadas de tal manera que el centroide del área de la zapata coincide con la resultante de las cargas de ambas columnas. De esta forma se produce una presión de contacto uniforme sobre el suelo y evita la inclinación de la zapata.

En este programa las zapatas combinadas se dividen en cinco tipos:

- [Rectangular Interna](#)
- [Rectangular Colindante](#)
- [Trapezoidal Colindante](#)
- [En forma de "T" Colindante](#)
- [En forma de "H" Colindante](#)

Se presupone que las zapatas colindantes están pegadas al lindero o muy cerca de dicha delimitación.

Las siguientes comparaciones son respecto a una zapata combinada rectangular.

La zapata trapezoidal tiene más superficie debajo de la columna interna. Se utiliza cuando la columna interna es más pesada o el suelo por debajo es menos firme.

La zapata en forma de "T" tiene más superficie debajo de la columna externa. Se utiliza cuando la columna externa es más pesada o el suelo por debajo es menos firme.

La zapata en forma de "H" tiene más superficie debajo de ambas columnas. Se utiliza cuando ambas columnas son más pesadas o el suelo por debajo es menos firme.

### 3.2.1 Zapata Combinada, Concreto, Rectangular, Interna

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Combinada, Rectangular Interna, No Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **210** Kg/cm2 Concreto

Cap. Carga Suelo : **30,000** Kg/m2 Suelo

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3 Tierra

Id Cimiento :

Id Eje Vrt 1 :

Id Eje Hrз 1 :

Id Eje Vrt 2 :

Id Eje Hrз 2 :

Id Variante :

Carga sobre Zapata, Columna Izquierda

Carga Muerta :  Kg

Carga Viva :  Kg

Carga Total :  Kg

Lado Paralelo :  cm

Lado Perpendicular :  cm

Factor Largo / Corto :  Beta

Carga sobre Zapata, Columna Derecha

Carga Muerta :  Kg

Carga Viva :  Kg

Carga Total :  Kg

Lado Paralelo :  cm

Lado Perpendicular :  cm

Factor Largo / Corto :  Beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento :  m.

Distancia Centro-Centro :  m.

Dist. Extremo-Centro Izq :  m.

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.21: Pantalla para captura de parámetros zapata combinada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna izquierda. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es

costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

**Id Eje Hrz 1** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna izquierda. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Eje Vrt 2.** Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna derecha. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

**Id Eje Hrz 2** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna derecha. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo para la columna izquierda:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Paralelo.** Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Perpendicular.** Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la longitud más larga de la losa Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Factor Largo/Corto.** También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores aplican sólo para la columna derecha:

<b>Carga Muerta.</b>	Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva.</b>	Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Lado Paralelo.</b>	Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
<b>Lado Perpendicular.</b>	Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
<b>Factor Largo/Corto.</b>	También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

<b>Profundidad Cimiento.</b>	Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.
<b>Distancia Centro-Centro.</b>	Es la distancia entre los centros de ambas columnas.
<b>Dist. Extremo-Centro Izq</b>	Es la distancia desde el extremo izquierdo de la losa al centro de la columna izquierda. Este valor no puede ser menor que la mitad del lado paralelo de la columna izquierda.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 3.2.2 Zapata Combinada, Concreto, Rectangular, Colindante

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Combinada, Rectangular, Sí Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **642** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **210** Kg/cm2 Concreto

Cap. Carga Suelo : **30,000** Kg/m2 Suelo

Peso de la Tierra : **1,600** Kg/m3 Tierra

Id Cimiento : ZAPA1A2a

Id Eje Vrt 1 : A

Id Eje Hrz 1 : 1

Id Eje Vrt 2 : A

Id Eje Hrz 2 : 2

Id Variante : a

Carga sobre Zapata, Columna Externa

Carga Muerta : **77,000** Kg

Carga Viva : **59,000** Kg

Carga Total : **208,100** Kg

Lado Paralelo : **45.00** cm

Lado Perpendicular : **60.00** cm

Factor Largo / Corto : **1.33** Beta

Carga sobre Zapata, Columna Interna

Carga Muerta : **113,000** Kg

Carga Viva : **91,000** Kg

Carga Total : **312,900** Kg

Lado Paralelo : **60.00** cm

Lado Perpendicular : **60.00** cm

Factor Largo / Corto : **1.00** Beta

Detalles Cimiento o Zapata

Profundidad Cimiento : **1.80** m.

Distancia Centro-Centro : **5.40** m.

Dist. Lindero-Centro Ext : **0.225** m.

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.22: Pantalla para captura de parámetros zapata combinada.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

<b>Id Eje Vrt 1.</b>	Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna externa. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.
<b>Id Eje Hrz 1</b>	Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna externa. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.
<b>Id Eje Vrt 2.</b>	Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna interna. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.
<b>Id Eje Hrz 2</b>	Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna interna. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo para la columna externa:

<b>Carga Muerta.</b>	Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva.</b>	Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Lado Paralelo.</b>	Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
<b>Lado Perpendicular.</b>	Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la longitud más larga de la losa Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
<b>Factor Largo/Corto.</b>	También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores aplican sólo para la columna interna:

<b>Carga Muerta.</b>	Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva.</b>	Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Lado Paralelo.</b>	Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
<b>Lado Perpendicular.</b>	Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
<b>Factor Largo/Corto.</b>	También llamado "beta". Es el cociente de dividir el lado más largo de la columna entre el lado más corto de la columna. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

<b>Profundidad Cimiento.</b>	Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.
<b>Distancia Centro-Centro.</b>	Es la distancia entre los centros de ambas columnas.
<b>Dist. Lindero-Centro Ext</b>	Es la distancia desde el lindero al centro de la columna externa. Este valor no puede ser menor que la mitad del lado paralelo de la columna externa. Se presupone que la losa está pegada al lindero.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### **3.2.3 Zapata Combinada, Concreto, Trapezoidal, Colindante**

Los parámetros son idénticos a los de la zapata combinada rectangular, sí colindante.

[Ver la sección 3.2.2.](#)

### **3.2.4 Zapata Combinada, Concreto, En Forma de "T", Colindante**

Los parámetros son idénticos a los de la zapata combinada rectangular, sí colindante.

[Ver la sección 3.2.2.](#)

### **3.2.5 Zapata Combinada, Concreto, En Forma de "H", Colindante**

Los parámetros son idénticos a los de la zapata combinada rectangular, sí colindante.

[Ver la sección 3.2.2.](#)

### 3.2.6 Zapatas Combinadas, Concreto, Rectangular, Interna (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros para zapatas combinadas, concreto, rectangular, interna; aparece la siguiente pantalla. Al hacer lo mismo en las otras pantallas de captura de parámetros para el resto de las zapatas combinadas, aparecerá una pantalla similar, con imágenes diferentes; el proceso de cálculo es similar.

**Datos Zapata Combinada, Rectangular Interna, No Colindante, Método Diseño Plástico**

Capacidad Carga Suelo (Q):	30,000 Kg/m <sup>2</sup>	Columna Izquierda:	Carga Muerta:	77,000 Kg.	Columna Derecha:	Carga Muerta:	113,000 Kg.
Cap. Carga Neta Suelo:	26,364 Kg/m <sup>2</sup>		Carga Viva:	59,000 Kg.		Carga Viva:	91,000 Kg.
Peso Tierra:	1,600 Kg/m <sup>3</sup>		Carga Muerta Fac:	107,800 Kg.		Carga Muerta Fac:	158,200 Kg.
Profundidad Cimiento (Hc):	1.80 m.		Carga Viva Fac:	100,300 Kg.		Carga Viva Fac:	154,700 Kg.
Distancia Centro-Centro (Dcc):	5.40 m.		Carga Total (Px):	208,100 Kg.		Carga Total (Pi):	312,900 Kg.
Dist. Extremo-Centro Izq. (Dx):	1.225 m.		Lado Paralelo (Lax):	45.00 cm.		Lado Paralelo (Lai):	60.00 cm.
Recubre Mín (R):	7.5 cm.		Lado Perpend. (Lbx):	60.00 cm.		Lado Perpend. (Lbi):	60.00 cm.
			Factor Largo / Corto:	1.33 Beta		Factor Largo / Corto:	1.00 Beta

<b>Concreto</b>	Factor Compresión (f'c):	250 Kg /cm <sup>2</sup>	Mód. Elasticidad (Ec):	244,168 Kg /cm <sup>2</sup>
<b>Acero</b>	Tipo o Grado	G42	Mód. Elasticidad (Ea):	2,040,000 Kg /cm <sup>2</sup>
	Límite de Fluencia (Fy):	4,200 Kg /cm <sup>2</sup>	Rel. (Ea/Ec):	8
<b>Zapata</b>	Peralte (H):	(1) 108.00 cm.	Momento Máx. Calc.:	32,700,000 Kg - cm.
	Longitud Zapata (Lx):	9.00 m.	Ancho Zapata (Bx):	1.50 m.

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisión	Volumetría					
Tipo	Número	Selección	Paquete	Longitud	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varilla	Varillas	Vars. cm.	Varillas	Vars. cm.	Var. cm <sup>2</sup>	Vars. cm <sup>2</sup>	Calc. cm <sup>2</sup>
Lng.Izq.Sup (1)	9	(2) Varillas	2	577.50	8.00	16.0	6.41	102.61	95.78
Lng.Der.Inf (2)	9	(3) Varillas	1	135.00	8.00	16.0	6.41	51.30	50.10
Trm.Der.Inf (3)	9	(4) Varillas	1	135.00	8.00	16.0	6.41	51.30	48.81
Trm.Izq.Inf (4)	9	(5) Varillas	1	135.00	8.00	16.0	6.41	51.30	48.81
Lng.Izq.Inf (5)	9	(6) Varillas	1	135.00	8.00	16.0	6.41	51.30	50.10

Figura 3.26: Cálculo de Zapata Aislada.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la zapata.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión (f'c). En este caso se trata del concreto con un f'c de "250".

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Zapata** se presentan los valores calculados para la zapata.

En la caja de **Varillas** se muestran los datos de las varillas de refuerzo.

En la caja de **Ganchos** se muestran los datos de los ganchos y/o bastones para las varillas de refuerzo.

En la caja de **Transferencia** se muestran los datos de las varillas para transferencia de carga entre columna y zapata.

En la caja de **Revisión** se muestran las revisiones efectuadas para validar la integridad de la zapata. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la caja de **Volumetría** se muestra el peso del acero, volumen y peso del concreto, con totales.

En la sección de **Zapata**, en la ceja de **Varillas** y en la ceja de **Transferencia**, aparecen parámetros de diseño adicionales.

- (1) El campo de captura de datos para el “Peralte” permite cambiar este valor, en caso necesario. Alterar el peralte es opcional.
- (2) El botón de **Varillas** se utiliza para seleccionar una varilla de refuerzo de acero. Este paso es necesario. Puede haber más botones de varillas; en este caso (3) a (6).

El “spin box” debajo del encabezado de columna “Paquete Varillas” permite seleccionar desde una varilla hasta cuatro varillas en el paquete. Esto se hace para multiplicar el área de acero de refuerzo. En el caso de las varillas (2) se usa un paquete de dos varillas.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **Cancela** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **Nuevo** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la zapata con otras dimensiones o varillas.

El botón **Guarda** se utiliza para guardar la información del diseño de esta zapata. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **Imprime** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la zapata. [Ver la sección 3.1.8.6.](#)

El resto de los pasos de diseño son similares a los usados para las zapatas aisladas. [Ver la sección 3.1.8.](#)

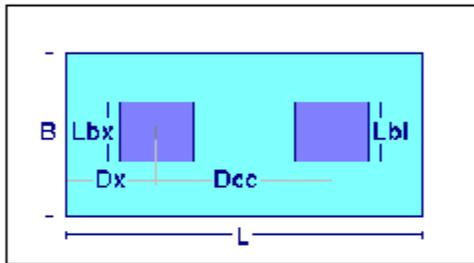
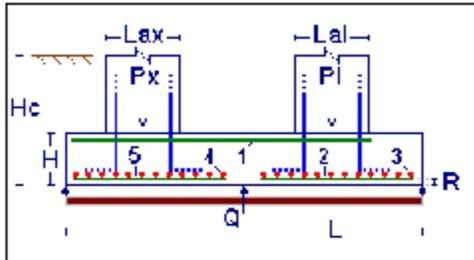
### 3.2.6.1 Zapatas Combinadas (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Zapata Combinada, Rectangular Interna, No Colindante



#### Datos

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>30,000</b> Kg/m2
Capacidad Carga Neta Suelo :	<b>26,364</b> Kg/m2
Peso Tierra :	<b>1,600</b> Kg/m3
Profundidad Cimentación (Hc) :	<b>1.80</b> m.
Distancia Centro-Centro (Dcc) :	<b>5.40</b> m.
Dist. Extremo-Centro Izq. (Dx) :	<b>1.225</b> m.
Recubrimiento Inferior (R) :	<b>7.50</b> cm.

#### Columna

	<b>Izquierda</b>	<b>Derecha</b>
Carga Muerta :	<b>77,000</b>	<b>113,000</b> Kg .
Carga Viva :	<b>59,000</b>	<b>91,000</b> Kg .
Carga Muerta Fac :	<b>107,800</b>	<b>158,200</b> Kg .
Carga Viva Fac :	<b>100,300</b>	<b>154,700</b> Kg .
Carga Total (P) :	<b>208,100</b>	<b>312,900</b> Kg .
Ancho Paralelo (La) :	<b>45.00</b>	<b>60.00</b> cm .
Ancho Perpend. (Lb) :	<b>60.00</b>	<b>60.00</b> cm .
Factor Largo/Corto :	<b>1.33</b>	<b>1.00</b> Beta

#### Concreto

Factor Compresión (f'c) :	<b>250</b> Kg/cm2
Mód.Elastic.(Ec) :	<b>244,168</b> Kg/cm2
Esf.Unit Compres (fc) :	<b>112</b> Kg/cm2

#### Acero

Tipo o Grado :	<b>G42</b>
Límite Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg/cm2
Esf.Unit.Tensión (ft) :	<b>2,520</b> Kg/cm2
Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2,040,000</b> Kg/cm2
Relac. (Ea/Ec) :	<b>8</b>

#### Zapata

Peralte Zapata (H) :	<b>108.00</b> cm .
Longitud Zapata (L) :	<b>9.00</b> m .

Momento Calculado :	<b>32,700,000</b> Kg-m
Ancho Zapata (B) :	<b>1.50</b> m .

#### Revisiones

Cortante Calculado 1-dir :	<b>102,000</b> Kg .
Cortante Calculado 2-dir :	<b>130,000</b> Kg .
Longitud Anclaje Calc (1) :	<b>73.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (2) :	<b>84.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (3) :	<b>82.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (4) :	<b>82.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (5) :	<b>84.00</b> cm .

Cortante Permissible 1-dir :	<b>103,000</b> Kg .
Cortante Permissible 2-dir :	<b>957,000</b> Kg .
Longitud Anclaje Permissible (1) :	<b>578.00</b> cm .
Longitud Anclaje Permissible (2) :	<b>135.00</b> cm .
Longitud Anclaje Permissible (3) :	<b>135.00</b> cm .
Longitud Anclaje Permissible (4) :	<b>135.00</b> cm .
Longitud Anclaje Permissible (5) :	<b>135.00</b> cm .

Figura 3.26a: Vista del Reporte de Zapatas Combinadas, Concreto.

**Página en blanco intencionalmente.**

### 3.3 Zapatas Corridas

Las zapatas corridas se emplean para soportar muros. Este tipo de zapata se extiende a lo largo del muro y generalmente se diseñan para una longitud unitaria (un metro). De forma similar, puede haber zapatas corridas para muros internos y muros colindantes. También las zapatas podrán ser de concreto reforzado o de mampostería.

En este programa las zapatas corridas se dividen en tres tipos:

- **Concreto**
  - [Interna o No Colindante](#)
- **Mampostería**
  - [Interna o No Colindante](#)
  - [Externa o Si Colindante](#)

### 3.3.1 Zapata Corrida, Concreto, Interna o No Colindante

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

Id Cimiento : ZAPA1A2a  
Id Eje Vrt 1 : A  
Id Eje Hrз 1 : 1  
Id Eje Vrt 2 : A  
Id Eje Hrз 2 : 2  
Id Variante : a

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : G42  
Fac. Comp. Concreto (f'c) : 250 Kg/cm2  
Cap. Carga Suelo : 20,000 Kg/m2  
Peso de la Tierra : 1,600 Kg/m3

Muro por metro  
Carga Muerta : 30,000 Kg/m  
Carga Viva : 22,500 Kg/m  
Carga Total : 80,250 Kg/m  
Ancho Muro : 30.00 cm  
Factor Largo/Corto : 0.00 beta

Detalles Cimiento o Zapata  
Profundidad Cimiento : 1.20 m.

Figura 3.31: Pantalla para captura de parámetros zapata corrida.

#### Id Cimiento.

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt 1.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel donde inicia el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que inicie en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical inicial en el plano.

#### Id Eje Hrз 1

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel donde inicia el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que inicie en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal inicial en el plano.

#### Id Eje Vrt 2.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel donde termina el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre

colocar al muro tal que termine en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical terminal en el plano.

**Id Eje Hrz 2**

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel donde termina el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que termine en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal terminal en el plano.

**Id Variante.**

Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo al muro que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Muerta.**

Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total. Esta magnitud es por metro lineal de muro.

**Carga Viva.**

Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total. Esta magnitud es por metro lineal de muro.

**Carga Total.**

Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente. Esta magnitud es por metro lineal de muro.

**Ancho Muro.**

Es la dimensión del ancho del muro.

El siguiente valor sólo aplica para el cimiento o la zapata:

**Profundidad Cimiento.**

Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

El resto de los pasos de diseño son similares a los usados para las zapatas aisladas. [Ver la sección 3.1.8.](#)

### 3.3.2 Zapata Corrida, Mampostería, Interna o No Colindante

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la zapata indicada arriba.

**Zapata Corrida para Muro Mampostería, No Colindante**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Cap. Carga Suelo : **13,000** Kg/m<sup>2</sup> Suelo

Mampostería:  
Peso Mampostería : **2,600** Kg/m<sup>3</sup> Mampos  
Fac. Comp. Mortero : **50** Kg/cm<sup>2</sup>  
Esf. Cortante Resist : **0.60** Kg/cm<sup>2</sup>

Muro por metro:  
Carga sobre Cimiento : **8,902** Kg/m  
Factor Cimiento/Tierra : **25** %  
Carga sobre Tierra : **11,128** Kg/m  
Carga última : **15,579** Kg/m

Detalles Cimiento o Zapata:  
Ancho Corona : **30.00** cm.  
Pendiente escarpio : **1.50** : 1

Id Cimiento :   
Id Eje Vrt 1 :   
Id Eje Hrz 1 :   
Id Eje Vrt 2 :   
Id Eje Hrz 2 :   
Id Variante :

Cancela Nuevo Calcula

Figura 3.32: Pantalla para captura de parámetros zapata aislada.

- Id Cimiento.** Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.
- Id Eje Vrt 1.** Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel donde inicia el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que inicie en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical inicial en el plano.
- Id Eje Hrz 1** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel donde inicia el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que inicie en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal inicial en el plano.
- Id Eje Vrt 2.** Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel donde termina el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que termine en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical terminal en el plano.

**Id Eje Hrz 2** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel donde termina el muro. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar al muro tal que termine en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal terminal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores son características de la mampostería:

**Peso Mampostería** Es el peso de las piedras de mampostería por unidad de volumen.

**Fac. Comp. Mortero** Es el factor de compresión mínimo necesario para el mortero que se usará como aglutinante.

**Esf. Cortante Resist.** Es el esfuerzo cortante resistente de las piedras de mampostería. Es una medida de la resistencia a cortante que tiene el material.

Los siguientes valores aplican sólo a la columna interna o externa que se coloca sobre el cimiento:

**Carga Sobre Cimiento.** Es el peso de la carga sobre el cimiento o la zapata.

**Factor Cimiento Tierra.** El peso del cimiento o zapata se estima como un porcentaje de la carga sobre el cimiento o zapata.

**Carga Sobre Tierra.** Es la suma de la carga sobre el cimiento o la zapata y el peso del cimiento o zapata. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Carga Ultima.** Para el método de diseño "Plástico", la carga sobre la tierra se multiplica por el factor 1.4; para el método de diseño "Elástico", se multiplica por el factor 1.0 .

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

**Ancho Corona.** Es la dimensión de la base donde se apoya el muro, en la parte superior del trapecio.

**Pendiente Escarpio.** Es la pendiente del lado inclinado de la zapata. Generalmente se especifica como "**xx:1**", donde el uno indica que por cada metro de distancia horizontal existen "**xx**" metros de distancia vertical. En el caso de la Figura 3.20, la pendiente es "**1.5:1**".

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

El resto de los pasos de diseño son similares a los usados para las zapatas aisladas. [Ver la sección 3.1.9.](#)

### 3.3.3 Zapata Corrida, Mampostería, Externa o Sí Colindante

Los parámetros son idénticos a los de la zapata corrida, mampostería, interna o no colindante. [Ver sección 3.3.2.](#)

### **3.4 Trabes de Cimentación**

La Trabe de Cimentación o Zapata con Viga de Amarre, consta de dos zapatas aisladas unidas con una trabe o viga. La columna exterior al colocarse de forma excéntrica en su zapata; produce inclinación por una presión de contacto dispereja, o hasta el volcamiento de la zapata. Para contrarrestar este efecto, la zapata externa se conecta con la zapata de la columna interna más cercana.

Esta estructura es similar a una zapata combinada colindante, excepto que en vez de tener una losa corrida entre la columna externa, en la interna se tiene una trabe o viga de amarre entre dos losas aisladas.

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la trabe de cimentación.

The screenshot shows a software window titled "Trabe de Cimentación" with a 3D model of a foundation beam on the left. The right side contains several sections of input fields:

- Método Diseño:** Radio buttons for "Elástico" and "Plástico" (selected).
- Grado Acero Refuerzo:** 642
- Fac.Comp.Concreto (f'c):** 250 Kg/cm<sup>2</sup>
- Cap. Carga Suelo:** 11,500 Kg/m<sup>2</sup>
- Peso de la Tierra:** 1,600 Kg/m<sup>3</sup>
- Material Selection:** Buttons for "Acero", "Concreto", "Suelo", and "Tierra".
- Id Cimiento:** ZAPA1A2a
- Id Eje Vrt 1:** A
- Id Eje Hrz 1:** 1
- Id Eje Vrt 2:** A
- Id Eje Hrz 2:** 2
- Id Variante:** a
- Carga sobre Zapata, Columna Externa:**
  - Carga Muerta: 21,000 Kg
  - Carga Viva: 12,118 Kg
  - Carga Total: 50,000 Kg
  - Lado Paralelo: 40.00 cm
  - Lado Perpendicular: 40.00 cm
  - Dist. Lindero-Centro Col: 0.500 m.
- Carga sobre Zapata, Columna Interna:**
  - Carga Muerta: 21,000 Kg
  - Carga Viva: 12,118 Kg
  - Carga Total: 50,000 Kg
  - Lado Paralelo: 40.00 cm
  - Lado Perpendicular: 40.00 cm
  - Dist. Borde-Centro Col: 0.500 m.
- Detalles Cimiento o Zapata:**
  - Profundidad Cimiento: 2.00 m.
  - Distancia Centro-Centro: 5.00 m.
  - Ancho Trabe: 50.00 cm

At the bottom are buttons for "Cancela", "Nuevo", and "Calcula".

Figura 3.34: Pantalla para captura de parámetros trabe de cimentación.

**Id Cimiento.**

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

**Id Eje Vrt 1.**

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna externa. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de

un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

**Id Eje Hrz 1**

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna externa. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Eje Vrt 2.**

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna interna. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

**Id Eje Hrz 2**

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna interna. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.**

Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

Los siguientes valores aplican sólo para la columna externa:

**Carga Muerta.**

Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.**

Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.**

Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Lado Paralelo.**

Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Lado Perpendicular.**

Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.

**Dist. Lindero-Centro Col.**

Es la distancia desde el lindero al centro de la columna externa. Este valor no puede ser menor que la mitad del lado paralelo de la columna externa. Se presupone que la losa está pegada al lindero.

Los siguientes valores aplican sólo para la columna interna:

- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
- Carga Total.** Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
- Lado Paralelo.** Es la dimensión del lado de la columna que es paralelo a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
- Lado Perpendicular.** Es la dimensión del lado de la columna que es perpendicular a la longitud más larga de la losa. Si la columna es cuadrada, entonces es la dimensión de cualquier lado.
- Dist. Borde-Centro Col.** Es la distancia desde el borde interno de la losa (el borde más alejado del lindero) al centro de la columna interna. Este valor no puede ser menor que la mitad del lado paralelo de la columna interna.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la zapata:

- Profundidad Cimiento.** Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de la zapata. La profundidad depende de estudios de mecánica de suelos.
- Distancia Centro-Centro.** Es la distancia entre los centros de ambas columnas.
- Ancho Trabe** Es el ancho de la trabe.

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 3.4.1 Trabes de Cimentación (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros para trabes de cimentación; aparece la siguiente pantalla.

**Datos Trabe de Cimentación, Método Diseño Plástico**

Columna Externa		Columna Interna	
Capacidad Carga Suelo (Q):	11,500 Kg/m2	Carga Muerta:	21,000 Kg.
Cap. Carga Neta Suelo:	8,092 Kg/m2	Carga Viva:	12,118 Kg.
Peso Tierra:	1,600 Kg/m3	Carga Muerta Fac:	29,400 Kg.
Profundidad Cimiento (Hc):	2.00 m.	Carga Viva Fac:	20,600 Kg.
Distancia Centro-Centro (Dcc):	5.00 m.	Carga Total (Px):	50,000 Kg.
Recubre Mín (R):	7.50 cm.	Carga Total (Pi):	50,000 Kg.
		Lado Paralelo (Lax):	40.00 cm.
		Lado Perpend. (Lbx):	40.00 cm.
		Dist. Lind-Cnt (Dx):	0.500 m.
		Lado Paralelo (Lai):	40.00 cm.
		Lado Perpend. (Lbi):	40.00 cm.
		Dist. Borde-Cnt (Di):	0.500 m.

Concreto	Factor Compresión (f'c):	250 Kg /cm2	Mód. Elasticidad (Ec):	244,168 Kg /cm2
Acero	Tipo o Grado	G42	Mód. Elasticidad (Ea):	2,040,000 Kg /cm2
	Límite de Fluencia (Fy):	4,200 Kg /cm2	Rel. (Ea/Ec):	8

Zapata	Peralte (H):	(1) 24.00 cm.	Trabe	Peralte Trabe (Ht):	(2) 1.29 m.
	Ancho Zapata (B):	2.06 m.		Ancho Trabe (Bt):	50.00 cm.
	Longitud Zapata (L):	6.00 m.			
	Mom.Zapata Máx. Calc.:	247,000 Kg - cm.		Mom.Trabe Máx.Calc.:	50,009 Kg - cm.

Varillas	Revisiones	Volumetría	Estribos				
Tipo	Número	Selección	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varilla	Varillas	Varillas	Varilla	Varillas	Calculada
Amb.Ext.Inf (1)	5 (3)	Varillas	5.00 /m.	20.0 cm.	1.98 cm2.	9.90 cm2.	8.200 cm2.
Lng.Trb.Inf (2)	8 (4)	Varillas	5.00	10.0 cm.	5.07 cm2.	25.34 cm2.	22.253 cm2.
Lng.Trb.Sup (3)	8		3.00				
Est.Trb.Vrt (4)	4 (5)	Varillas	20.00 est.		1.27 cm2.		

Figura 3.41: Cálculo de Zapata Aislada.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la zapata.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de “250”.

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas. En este caso se trata del acero “G42”, que es el más común.

En la sección de **Zapata** se presentan los valores calculados para la zapata.

En la caja de **Varillas** se muestran los datos de las varillas de refuerzo.

En la caja de **Revisiones** se muestran las revisiones efectuadas para validar la integridad de la zapata. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la caja de **Volumetría** se muestra el peso del acero, volumen y peso del concreto, con totales.

En la caja de **Estribos** se muestra la colocación de los estribos a lo largo de la trabe.

En la sección de **Zapata** , y en la ceja de **[Varillas]**, aparecen parámetros de diseño adicionales.

- (1) El campo de captura de datos para el “Peralte zapata” permite cambiar este valor, en caso necesario. Alterar el peralte de la zapata es opcional.
- (2) El campo de captura de datos para el “Peralte trabe” permite cambiar este valor, en caso necesario. Alterar el peralte de la trabe es opcional.
- (3) El botón de **[Varillas]** se utiliza para seleccionar una varilla de refuerzo de acero. Este paso es necesario. Puede haber más botones de varillas; en este caso (4) y (5).

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la zapata con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta zapata. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la zapata. [Ver la sección 3.1.8.6.](#)

El resto de los pasos de diseño son similares a los usados para las zapatas aisladas. [Ver la sección 3.1.8.](#)

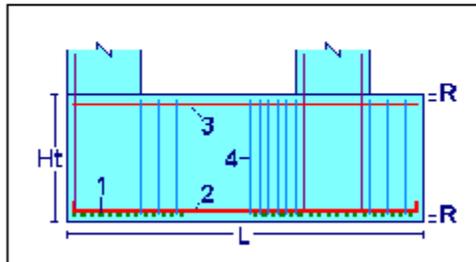
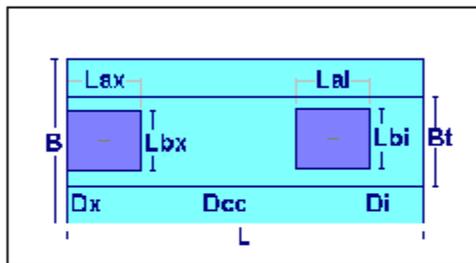
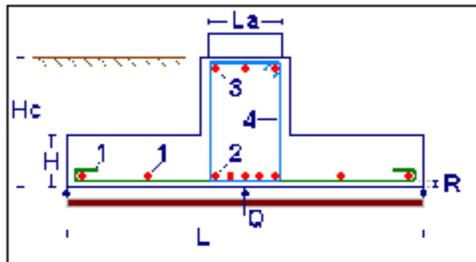
### 3.4.1.1 Trabes de Cimentación (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Trabe de Cimentación



#### Datos

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>11,500</b> Kg/m <sup>2</sup>
Capacidad Carga Neta Suelo :	<b>8,092</b> Kg/m <sup>2</sup>
Peso Tierra :	<b>1,600</b> Kg/m <sup>3</sup>
Profundidad Cimentación (Hc) :	<b>2.00</b> m.
Distancia Centro-Centro (Dcc) :	<b>5.00</b> m.
Recubrimiento Inferior (R) :	<b>7.50</b> cm.

#### Columna

	<b>Externa</b>	<b>Interna</b>
Carga Muerta :	<b>21,000</b>	<b>21,000</b> Kg .
Carga Viva :	<b>12,118</b>	<b>12,118</b> Kg .
Carga Muerta Fac :	<b>29,400</b>	<b>29,400</b> Kg .
Carga Viva Fac :	<b>20,600</b>	<b>20,600</b> Kg .
Carga Total (P) :	<b>50,000</b>	<b>50,000</b> Kg .
Ancho Paralelo (La) :	<b>40.00</b>	<b>40.00</b> cm .
Ancho Perpend. (Lb) :	<b>40.00</b>	<b>40.00</b> cm .
Factor Largo/Corto :	<b>1.00</b>	<b>1.00</b> Beta
Dist.Extrm-Cntr (DI) :	<b>0.500</b>	<b>0.500</b> m.

#### Concreto

Factor Compresión (f'c) :	<b>250</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ec) :	<b>244,168</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit Compres (fc) :	<b>113</b> Kg/cm <sup>2</sup>

#### Acero

Tipo o Grado :	<b>G42</b>
Límite Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit.Tensión (ft) :	<b>2,100</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2,040,000</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Relac. (Ea/Ec) :	<b>8</b>

#### Zapata

Peralte Zapata (H) :	<b>24.00</b> cm .
Ancho Zapata (B) :	<b>2.06</b> m .
Longitud Zapata (L) :	<b>6.00</b> m .
Momento Máx. Calc. :	<b>247,000</b> Kg-cm .

#### Revisiones Zapata

Cortante Calculado :	<b>6,310</b> Kg .
Adherencia Calculada (1) :	<b>22.41</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (1) :	<b>37.00</b> cm .

#### Trabe

Peralte Trabe (Ht) :	<b>1.29</b> m .
Ancho Trabe (Bt) :	<b>50.00</b> cm .
Momento Máx. Calc. :	<b>50,009</b> Kg-cm .

Cortante Máximo Permissible :	<b>11,368</b> Kg .
Adherencia Mínima Nec. (1) :	<b>17.64</b> cm .
Longitud Anclaje Mín. Nec. (1) :	<b>19.05</b> cm .

Fecha: 01/08/2007

Figura 3.41a: Vista del Reporte de Trabes de Cimentación, Concreto.

**Página en blanco intencionalmente.**

### 3.5 Losas de Cimentación

Las losas de cimentación se emplean cuando la capacidad de carga del suelo es baja y el empleo de zapatas aisladas produciría áreas muy grandes. Uniendo varias columnas en una zapata continua resultaría en soluciones más económicas. También se evitan asentamientos diferenciales entre zapatas individuales con respecto a las adyacentes, ya que la losa de cimentación produciría una presión más uniforme.

Se dispone de una matriz de 4 columnas horizontales por 4 columnas verticales para colocar en ella cualquier combinación posible, excepto las que se mencionan.

En este programa se pueden hacer las siguientes combinaciones:

- **1 x 1 columnas, no aplica**
- **1 x 2 columnas, no aplica**
- **1 x 3 columnas**
- **1 x 4 columnas**
- **2 x 1 columnas, no aplica**
- **2 x 2 columnas**
- **2 x 3 columnas**
- **2 x 4 columnas**
- **3 x 1 columnas**
- **3 x 2 columnas**
- **3 x 3 columnas**
- **3 x 4 columnas**
- **4 x 1 columnas**
- **4 x 2 columnas**
- **4 x 3 columnas**
- **4 x 4 columnas**

La combinación **1 x 1** no aplica, ya que se trata de una zapata aislada para una columna.

Las combinaciones **1 x 2**, y **2 x 1** no aplican, ya que se tratan de zapatas combinadas para dos columnas.

En la siguiente discusión se usará un sistema de coordenadas “[X, Y]”, donde el origen está en la esquina inferior izquierda. La coordenada “X” crece de izquierda a derecha y la coordenada “Y” crece de abajo hacia arriba.

En cuanto a las columnas, se numeran del uno al cuatro en el orden en que se alejan del origen. Por ejemplo, la columna [1,1] sería la más cercana al origen; o sea, la esquina inferior izquierda. La columna [4,1] sería la esquina inferior derecha. La columna [1,4] sería la columna superior izquierda. La columna [4,4] sería la columna superior derecha.

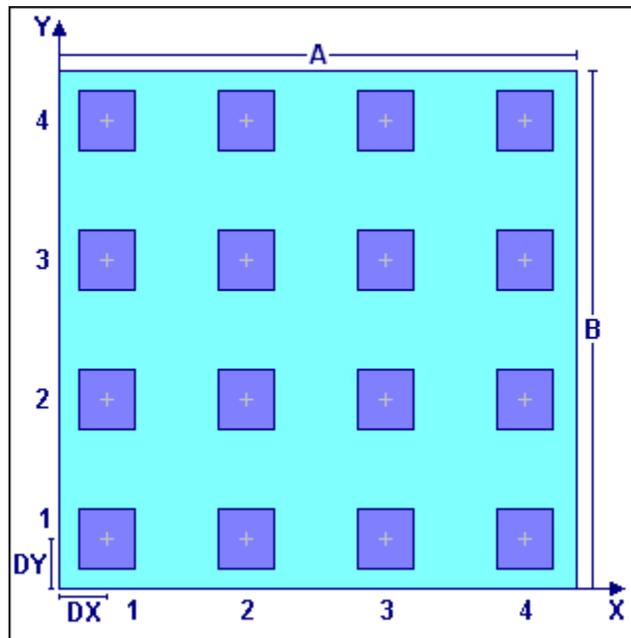


Figura 3.51: Sistema de coordenadas para losas de cimentación.

Para la captura de datos se usará “Fila 1” para las columna cuya distancia vertical o “Y” sea 1; se usará “Fila 2” para las columna cuya distancia vertical o “Y” sea 2; etc. Se usará “Columna 1” para las columnas cuya distancia horizontal o “X” sea 1; se usará “Columna 2” para las columnas cuya distancia horizontal o “X” sea 2; etc.

En la Figura 3.52 hay una ventana que contiene 4 cejas, identificadas con los nombres **Fila 1**, **Fila 2**, **Fila 3** y **Fila 4**.

En la ceja de la **Fila 1**, se pueden capturar los datos de hasta cuatro columnas, identificadas con los nombres “Columna 1”, “Columna 2”, “Columna 3” y “Columna 4”. Estos datos corresponden respectivamente a las columnas [1,1], [2,1], [3,1] y [4,1].

Similarmente esto ocurre para la **Fila 2** y las columnas [1,2], [2,2], [3,2] y [4,2].

La **Fila 3** y las columnas [1,3], [2,3], [3,3] y [4,3].

La **Fila 4** y las columnas [1,4], [2,4], [3,4] y [4,4].

Para capturar los datos de las 16 columnas primero se selecciona la ceja de la **Fila 1** y se ingresan los valores de las primeras 4 columnas. Después se selecciona la ceja de la **Fila 2** y se ingresan los valores de las segundas 4 columnas. Se continúa así sucesivamente hasta ingresar todas las columnas.

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para la losa de cimentación:

**Método Diseño:**  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo: **G42**

Fac. Comp. Concreto (f'c): **200** Kg/cm2

Cap. Carga Suelo:  Ton/m2

Peso de la Tierra:  Kg/m3

Profundidad Cimiento:  m.

**Detalles Cimiento o Zapata**

Lado X Losa (A):  m. Dirección eje X

Lado Y Losa (B):  m. Dirección eje Y

Número Filas Eje Y:

Número Columnas Eje X:

Fila 1 | Fila 2 | Fila 3 | Fila 4

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Carga Muerta: <input type="text" value="0.00"/> Ton.			
Carga Viva: <input type="text" value="0.00"/> Ton.			
Distancia X: <input type="text" value="0.00"/> m.			
Distancia Y: <input type="text" value="0.00"/> m.			
Lado X Columna: <input type="text" value="0.00"/> cm.			
Lado Y Columna: <input type="text" value="0.00"/> cm.			

Figura 3.52: Pantalla para captura de parámetros losa de cimentación.

**Id Cimiento.**

Es el identificador del cimiento o zapata. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del cimiento, cuando se guardan los datos del diseño.

**Id Eje Vrt 1.**

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna más cercana al origen. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

**Id Eje Hrз 1.**

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna más cercana al origen. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Eje Vrt 2.**

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna más alejada al origen. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

<b>Id Eje Hrz 2.</b>	Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna más alejada al origen. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas en esta zapata en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma zapata, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.
<b>Método de Diseño.</b>	Solo puede ser Elástico o Plástico.
<b>Grado Acero Refuerzo.</b>	Es el grado o tipo de acero que se usa para las varillas de refuerzo.
<b>Fac. Comp, Concreto.</b>	Es el factor de compresión $f'c$ del concreto usado para el cimiento.
<b>Cap. Carga Suelo.</b>	Es la capacidad de carga del suelo. Si no se conoce, puede usar el botón a la derecha para consultar una tabla de capacidades de carga según el tipo de suelo.
<b>Peso de la Tierra.</b>	Es el peso de la tierra encima del cimiento. En este caso no se usa porque se presupone que la parte superior de la losa de cimentación está en la rasante.
<b>Profundidad Cimiento</b>	Es la distancia desde la superficie hasta la parte superior de la losa de cimentación. En este caso no se usa porque se presupone que la parte superior de la losa de cimentación está en la rasante.

Los siguientes valores sólo aplican para el cimiento o la losa:

<b>Lado X Losa.</b>	Es la dimensión de la losa en la dirección horizontal o “X”. Corresponde a “A” en la Figura 3.51.
<b>Lado Y Losa.</b>	Es la dimensión de la losa en la dirección vertical o “Y”. Corresponde a “B” en la Figura 3.51.
<b>Número Filas eje Y.</b>	Es el número de filas que habrá en la dirección “Y”. Limitado a 4.
<b>Número Columnas eje X.</b>	Es el número de columnas que habrá en la dirección “X”. Limitado a 4.

Los siguientes valores aplican sólo para cada columna individual:

<b>Carga Muerta.</b>	Es el peso de la carga muerta sobre la zapata. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva.</b>	Es el peso de la carga viva sobre la zapata. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
<b>Distancia X.</b>	Es la distancia horizontal desde el origen hasta el centro de la columna. Corresponde a “DistX” en la Figura 3.52.
<b>Distancia Y.</b>	Es la distancia vertical desde el origen hasta el centro de la columna. Corresponde a “DistY” en la Figura 3.52.

**Lado X Columna.** Es la dimensión de la columna en la dirección horizontal o “**X**”. Corresponde a “**CoIX**” en la Figura 3.52. Para columnas poligonales o circulares, usar la raíz cuadrada del área de la columna.

**Lado Y Columna.** Es la dimensión de la columna en la dirección vertical o “**Y**”. Corresponde a “**CoIY**” en la Figura 3.52. Para columnas cuadradas  $CoIY = CoIX$ .

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

**NOTA:** En el caso de una columna cuya sección no es cuadrada, por ejemplo circular o poligonal, calcule el área de la sección y utilice la raíz cuadrada del área como lado de una columna cuadrada equivalente.

Como ejemplo se usará una losa de cimentación de 2 x 2, como se muestra a continuación:

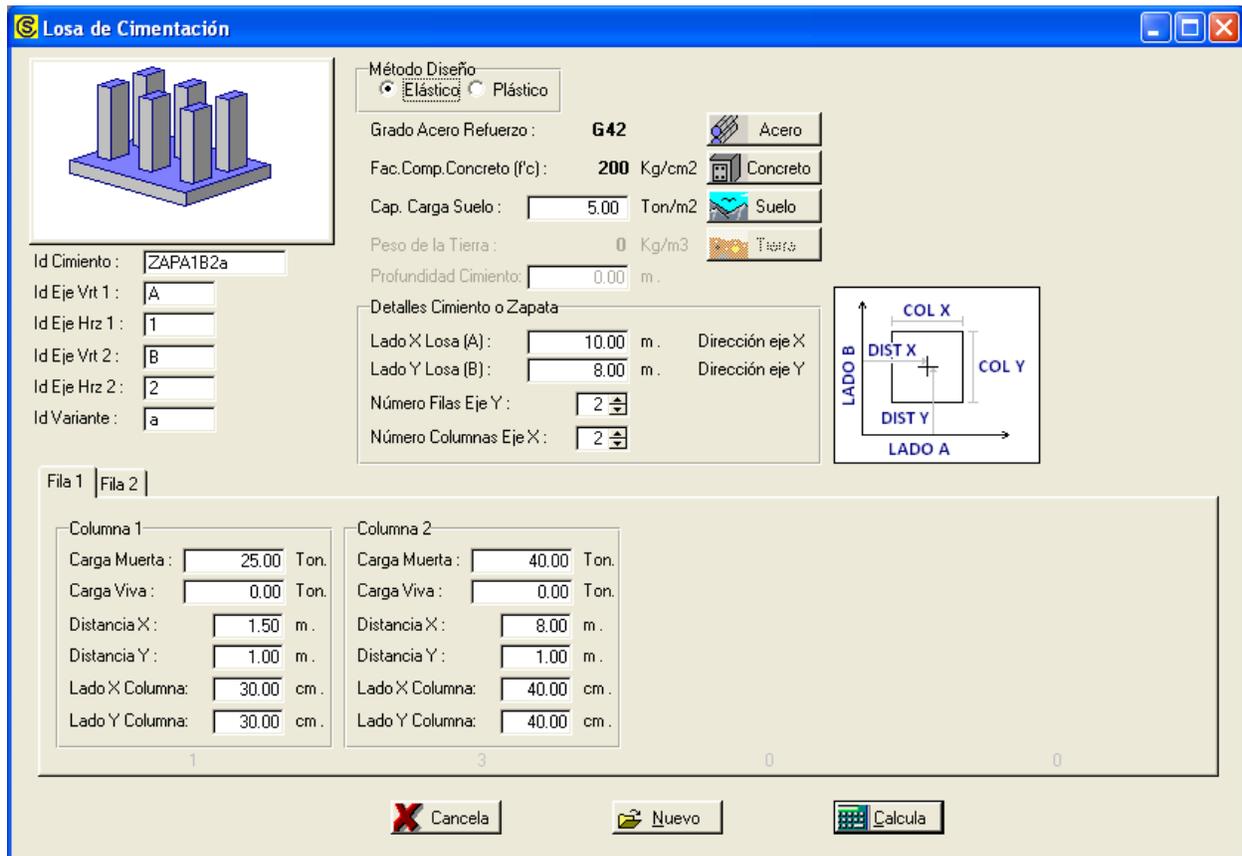


Figura 3.52a: Pantalla del Ejemplo 2 x 2.

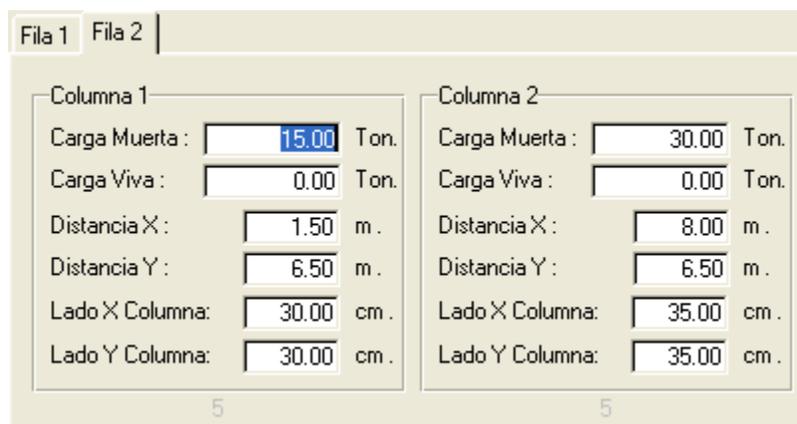


Figura 3.52b: Ceja de Fila 2 del Ejemplo 2 x 2.

### 3.5.1 Losa de Cimentación (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]** en la ventana anterior (Figura 3.52), aparece la ventana siguiente:

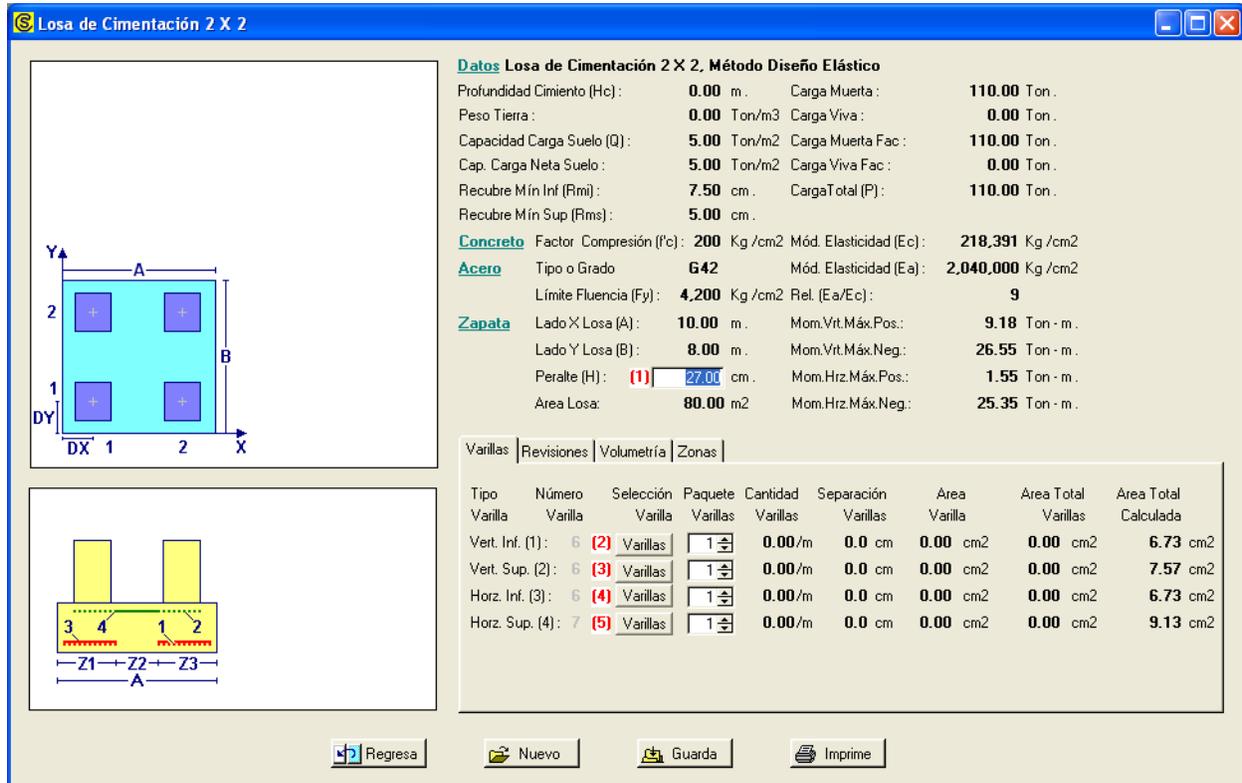


Figura 3.53: Pantalla para cálculo de Losa de Cimentación.

El proceso de cálculo consiste de cinco pasos:

1. Seleccionar el peralte de la losa.
2. Seleccionar varillas de refuerzo Verticales Inferiores.
3. Seleccionar varillas de refuerzo Verticales Superiores
4. Seleccionar varillas de refuerzo Horizontales Inferiores
5. Seleccionar varillas de refuerzo Horizontales Superiores

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Regresa]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado "Recupera" si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al "estado nuevo". Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 3.5.2.](#)

Al oprimir el botón **[Calcula]** en la pantalla de la Figura 3.52, se calculan previamente las revisiones, las áreas de los aceros de refuerzo, la volumetría del concreto y las zonas de envarillado. La información se presenta en cuatro cejas, como se observa en la Pantalla de la Figura 3.53.

## PASO 1 Seleccionar Peralte de la losa

El programa calcula el peralte mínimo para soportar la carga y sostener la losa sobre el suelo. En el caso de que los momentos son demasiado grandes, será necesario aumentar el peralte de la losa.

## PASO 2 a 5 Seleccionar Varillas de Refuerzo

Los pasos 2 a 5 son completamente similares, consisten en presionar el botón **[Varillas]** correspondiente y seleccionar la varilla deseada de la tabla. El área resultante debe ser igualo mayor al área calculada. Ver sección 3.0.7.

Después de hacer las selecciones de varillas pertinentes, la pantalla de la Figura 3.53 queda como se muestra a continuación:

**Datos Losa de Cimentación 2 X 2. Método Diseño Elástico**

Profundidad Cimiento (Hc): 0.00 m. Carga Muerta: 110.00 Ton.  
 Peso Tierra: 0.00 Ton/m3 Carga Viva: 0.00 Ton.  
 Capacidad Carga Suelo (Q): 5.00 Ton/m2 Carga Muerta Fac: 110.00 Ton.  
 Cap. Carga Neta Suelo: 5.00 Ton/m2 Carga Viva Fac: 0.00 Ton.  
 Recubre Mín Inf (Rmi): 7.50 cm. CargaTotal (P): 110.00 Ton.  
 Recubre Mín Sup (Rms): 5.00 cm.

**Concreto** Factor Compresión (f'c): 200 Kg /cm2 Mód. Elasticidad (Ec): 218,391 Kg /cm2  
**Acero** Tipo o Grado: 642 Mód. Elasticidad (Ea): 2,040,000 Kg /cm2  
 Límite Fluencia (Fy): 4,200 Kg /cm2 Rel. (Ea/Ec): 9

**Zapata** Lado X Losa (A): 10.00 m. Mom.Vit.Máx.Pos.: 9.18 Ton · m.  
 Lado Y Losa (B): 8.00 m. Mom.Vit.Máx.Neg.: 26.55 Ton · m.  
 Peralte (H): (1) 27.00 cm. Mom.Hrz.Máx.Pos.: 1.55 Ton · m.  
 Área Losa: 80.00 m2 Mom.Hrz.Máx.Neg.: 25.35 Ton · m.

Varillas	Revisiones	Volumetría	Zonas					
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Paquete Varillas	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada
Vert. Inf. (1):	6 (2)	Varillas	1	3.00/m	33.0 cm	2.85 cm2	8.55 cm2	6.73 cm2
Vert. Sup. (2):	6 (3)	Varillas	1	3.00/m	33.0 cm	2.85 cm2	8.55 cm2	7.57 cm2
Horz. Inf. (3):	6 (4)	Varillas	1	3.00/m	33.0 cm	2.85 cm2	8.55 cm2	6.73 cm2
Horz. Sup. (4):	7 (5)	Varillas	1	3.00/m	33.0 cm	3.88 cm2	11.64 cm2	9.13 cm2

Figura 3.54: Pantalla después de seleccionar varillas.

En algunas ocasiones, los valores para el área de acero total calculada son tan grandes que una sola varilla del 11 ó 14 no tiene suficiente área para lograr el acero necesario.

En estos casos, se permite usar paquetes de de 2 ó más varillas (atados de varillas paralelas). Un paquete de 2 varillas tiene el doble del área de una sola varilla; un paquete de 3 tiene el triple, etc.

Para usar paquetes de varillas se utiliza el “spinbox” que está al lado del botón **[Varillas]** en la figura siguiente:

Varillas   Revisiones   Volumetría   Zonas								
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Paquete Varillas	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Vert. Inf. (1):	<b>10</b> (2)	Varillas	4	6.00/m	16.0 cm	7.92 cm <sup>2</sup>	190.02 cm <sup>2</sup>	177.52 cm <sup>2</sup>
Vert. Sup. (2):	<b>11</b> (3)	Varillas	4	6.00/m	16.0 cm	9.58 cm <sup>2</sup>	229.92 cm <sup>2</sup>	195.81 cm <sup>2</sup>
Horz. Inf. (3):	<b>8</b> (4)	Varillas	1	6.00/m	16.0 cm	5.07 cm <sup>2</sup>	30.40 cm <sup>2</sup>	25.84 cm <sup>2</sup>
Horz. Sup. (4):	<b>8</b> (5)	Varillas	2	6.00/m	16.0 cm	5.07 cm <sup>2</sup>	60.80 cm <sup>2</sup>	53.01 cm <sup>2</sup>

Figura 3.54a: Ceja de Varillas con paquetes de varillas.

En la figura anterior se puede observar que para el acero Vertical Inferior (1) se usa un paquete de 4 varillas del # 10. Para el acero Vertical Superior (2) se usa un paquete de 4 varillas del # 11 y para el acero Horizontal Superior (4) se usa un paquete de 2 varillas del # 8.

En el caso del acero Horizontal Inferior (3), no se usó paquete, se dejó una sola varilla normal.

A continuación se muestran imágenes de diversos paquetes de varillas:

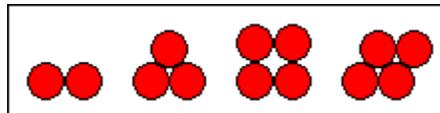


Figura 3.54b: Paquetes de 2, 3 y 4 varillas.

La caja de **Revisiones** queda como sigue:

Varillas	Revisiones	Volumetría	Zonas
<b>Requiere refuerzo superior o aumento dimensiones por tensión en losa</b>			
	Actual	Permitido	
Reaccion Prom Losa Vert.	<b>93.06</b>	<=	<b>110.00</b> Ton/m2
Reaccion Prom Losa Horz.	<b>93.06</b>	<=	<b>110.00</b> Ton/m2
Momento Vertical Positivo:	<b>9.18</b>	<=	<b>145.36</b> Ton - m .
Momento Vertical Negativo:	<b>26.55</b>	<=	<b>145.36</b> Ton - m .
Momento Horizontal Positivo:	<b>1.55</b>	<=	<b>116.29</b> Ton - m .
Momento Horizontal Negativo:	<b>25.35</b>	<=	<b>116.29</b> Ton - m .

Figura 3.55: Caja de Revisiones.

Nótese que aparece una indicación sobre la presencia de tensiones en la losa. Actualmente sólo se puede solucionar con un aumento en la dimensión X de la losa. Haciendo A = 12 m., se quita este mensaje.

La caja de **Volumetría** queda como sigue:

Varillas	Revisiones	Volumetría	Zonas
Peso Acero Ref (1) :	<b>127.483</b> Kg	Vol. ConcretoTot :	<b>21.600</b> m3
Peso Acero Ref (2) :	<b>120.539</b> Kg	Peso ConcretoTot :	<b>49,680</b> Kg
Peso Acero Ref (3) :	<b>127.483</b> Kg		
Peso Acero Ref (4) :	<b>202.370</b> Kg		
Peso Acero Total :	<b>577.875</b> Kg	Peso Gran Total :	<b>50,258</b> Kg

Figura 3.56: Caja de Volumetría.

La ceja de **Zonas** queda como sigue:

Varillas	Revisiones	Volumetría	Zonas
<b>Zonas Verticales (barras paralelas a eje Y)</b>			
Zona	Z1	Z2	Z3
Desde	0.00 m.	1.33 m.	5.22 m.
Hasta	1.33 m.	5.22 m.	8.00 m.
<b>Zonas Horizontales (barras paralelas a eje X)</b>			
Zona	Z1	Z2	Z3
Desde	0.00 m.	1.81 m.	7.22 m.
Hasta	1.81 m.	7.22 m.	10.00 m.

Figura 3.57: Ceja de Zonas del Varillaje.

Esta información se utiliza para colocar las varillas de refuerzo, como se indica:

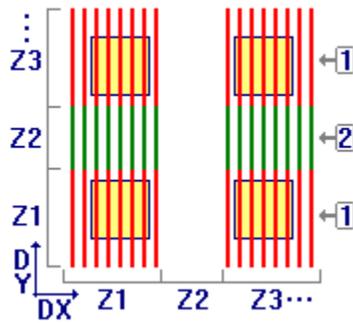


Figura 3.58: Colocación de Varillas Verticales

- Z1 Verticales Inferiores Var (1) desde 0.00 m. hasta 1.33 m.
- Z2 Verticales Superiores Var (2) desde 1.33 m. hasta 5.22 m.
- Z3 Verticales Inferiores Var (1) desde 5.22 m. hasta 8.00 m.

Dentro de las zonas Z1 y Z3 horizontales, o sea:

- Z1 Horizontal desde 0.00 m. hasta 1.81 m.
- Z3 Horizontal desde 7.22 m. hasta 10.00 m.

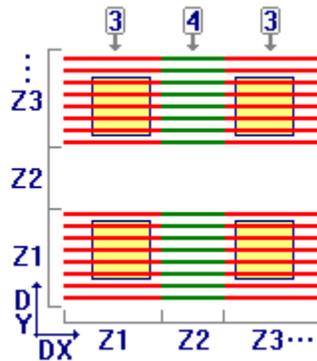


Figura 3.59: Colocación de Varillas Horizontales

- Z1 Horizontales Inferiores Var (3) desde 0.00 m. hasta 1.81 m.
- Z2 Horizontales Superiores Var (4) desde 1.81 m. hasta 7.22 m.
- Z3 Horizontales Inferiores Var (3) desde 7.22m. hasta 10.00 m.

Dentro de las zonas Z1 y Z3 verticales, o sea:

- Z1 Vertical desde 0.00 m. hasta 1.33 m.
- Z3 Vertical desde 5.22 m. hasta 8.00 m.

En la siguiente figura se puede observar la colocación de las varillas, vista del lado izquierdo hacia el derecho:

Donde:

1. Varillas verticales inferiores paralelas a eje Y
2. Varillas verticales superiores paralelas a eje Y
3. Varillas horizontales inferiores paralelas a eje X
4. Varillas horizontales superiores paralelas a eje X

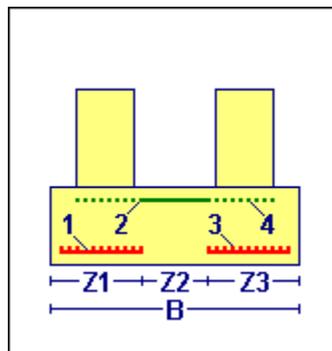


Figura 3.510: Distribución de varillas en la losa, vista lateral

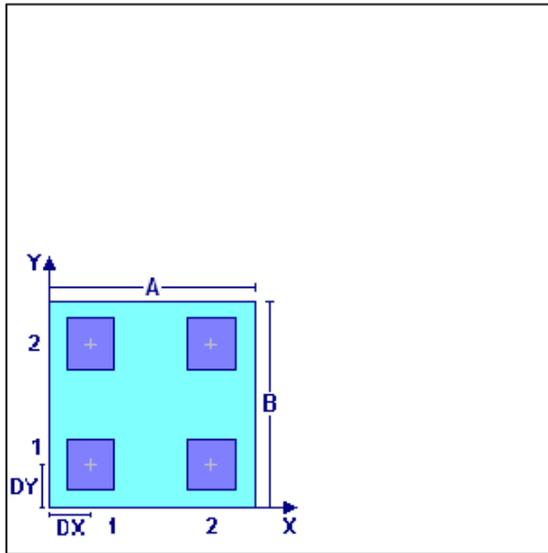
### 3.5.2 Losa de Cimentación (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Tu Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Losa de Cimentación 2 X 2



#### Datos

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>5.00</b> Ton/m <sup>2</sup>
Capacidad Carga Neta Suelo :	<b>5.00</b> Ton/m <sup>2</sup>
Peso Tierra :	<b>0</b> Kg/m <sup>3</sup>
Profundidad Cimentación (Hc) :	<b>0.00</b> m.
Recubrimiento Mín. Inferior (Rmi) :	<b>7.50</b> cm.
Recubrimiento Mín. Superior (Rms) :	<b>5.00</b> cm.
Número Filas Eje Y :	<b>2</b>
Número Columnas Eje X :	<b>2</b>

#### Columnas en Conjunto

Carga Muerta :	<b>110.00</b> Ton .
Carga Viva :	<b>0.00</b> Ton .
Carga Muerta Fac :	<b>165.00</b> Ton .
Carga Viva Fac :	<b>0.00</b> Ton .
Carga Total (P) :	<b>165.00</b> Ton .

#### Acero

Tipo o Grado :	<b>G42</b>
Límite Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2,040,000</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Relac. (Ea/Ec) :	<b>9</b>

#### Concreto

Factor Compresión (fc) :	<b>200</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ec) :	<b>218,391</b> Kg/cm <sup>2</sup>

#### Fila 1

	<u>Columna 1</u>	<u>Columna 2</u>
Carga Muerta :	<b>25.00</b> Ton .	<b>40.00</b> Ton .
Carga Viva :	Ton .	Ton .
Distancia X :	<b>1.50</b> m .	<b>8.00</b> m .
Distancia Y :	<b>1.00</b> m .	<b>1.00</b> m .
Lado X Columna:	<b>30.00</b> cm .	<b>40.00</b> cm .
Lado Y Columna:	<b>30.00</b> cm .	<b>40.00</b> cm .

#### Fila 2

	<u>Columna 1</u>	<u>Columna 2</u>
Carga Muerta :	<b>15.00</b> Ton .	<b>30.00</b> Ton .
Carga Viva :	Ton .	Ton .
Distancia X :	<b>1.50</b> m .	<b>8.00</b> m .
Distancia Y :	<b>6.50</b> m .	<b>6.50</b> m .
Lado X Columna:	<b>30.00</b> cm .	<b>35.00</b> cm .
Lado Y Columna:	<b>30.00</b> cm .	<b>35.00</b> cm .

Figura 3.511: Vista Parcial del Reporte de Losas de Cimentación

**Página en blanco intencionalmente.**

### 3.6 Anuncios Espectaculares

Los anuncios espectaculares son estructuras que requieren de cimientos complejos. Son complejos en el sentido de que en un anuncio intervienen seis o siete elementos estructurales, donde hay que analizar y calcular cada uno de ellos por separado y luego calcular las interacciones de todos los elementos en conjunto.

Los elementos estructurales utilizados para anuncios se muestran en la siguiente pantalla:

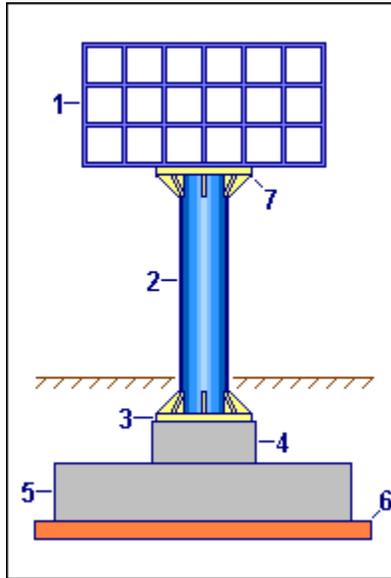


Figura 3.60: Elementos Estructurales de Anuncio Espectacular.

Los elementos considerados son:

1. **Anuncio Acero.** Armadura rectangular fabricada con varillas de acero. El material del anuncio mismo se coloca sobre la parte vertical de la armadura. Esta superficie ofrece resistencia al viento; cosa que se considera en el diseño.
2. **Columna Acero.** Soporte principal del anuncio, Se utiliza un tubular "OC" de acero, desde 12" hasta 60" de diámetro y de 0.4" o más de espesor.
3. **Placa Acero Base Columna.** Sirve como transferencia de carga entre la columna de acero y el dado de concreto. La columna de acero se solda a la placa. La placa se sujeta al dado por medio de anclas de acero y tuercas de fijación.
4. **Dado Concreto.** Sirve como transferencia de carga entre la columna y placa de acero y la zapata de concreto. Sujeta las varillas/anclas de la placa dentro de su armadura de varillas y estribos.
5. **Zapata Concreto.** Es una zapata aislada interna de concreto. Sirve como transferencia de carga entre el dado y la plantilla/suelo. Si no se usara el dado, la zapata tendría un peralte excesivo innecesario.
6. **Plantilla Suelo-Cemento.** Garantiza que la zapata tenga un apoyo nivelado y de suficiente fricción para evitar el deslizamiento de la zapata. El material puede ser suelo-cemento, piedra, jalcreto, etc.
7. **Placa Acero Soporte Anuncio.** Sirve como transferencia de carga entre la armadura del anuncio y la columna. La placa se solda a la columna de acero y se atornilla a la base del anuncio. Si no se usara esta placa, el anuncio deberá soldarse directamente a la parte superior de la columna de acero.

Esta aplicación contempla la posibilidad de que la placa inferior esté enterrada o sobre la superficie.

En este programa, los anuncios espectaculares se dividen en tres tipos:

[Soportado, una placa.](#) Sin placa para soporte de anuncio.

[Soportado, dos placas.](#) Con placa para soporte de anuncio.

[Empotrado, una placa.](#) Columna imbuida en el anuncio.

Al seleccionar la opción **Cimentaciones** del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

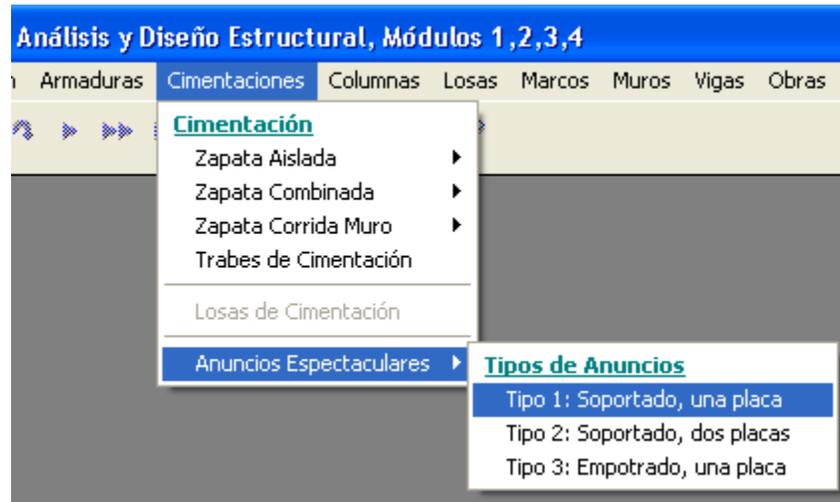


Figura 3.60a: Menú de Cimentaciones.

El menú bajante permite seleccionar los tipos de Anuncios Espectaculares: “**Tipo1: Soportado, una placa**”, “**Tipo2: Soportado, dos placas**” o “**Tipo3: Empotrado, una placa**”. Al seleccionar “**Anuncios Espectaculares**”, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 3.60 arriba, se observa la selección del tipo de anuncio “**Tipo1: Soportado, una placa**”.

El diseño del anuncio se divide en dos partes principales. Proporcionar parámetros iniciales de los elementos estructurales y diseñar la geometría de cada uno de ellos.

Durante la fase de diseño, el usuario deberá proporcionar más parámetros, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: **(3)**. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar y hacer correcciones.

Tanto la ventana de parámetros como las ventanas para cálculo tienen otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

A diferencia de otros casos, al abrir la ventana de parámetros, no todas las cantidades están en ceros. Algunas cantidades se han inicializado a los valores mínimos permisibles.

Debido a la interacción de algunos parámetros es posible que; al capturar un valor, se le pida al usuario que ingrese otro valor, que sirve como pre-requisito para calcular o validar el valor que se estaba capturando inicialmente.

**NOTA: El tubular “OC” con diámetro nominal de 12” en realidad mide 12.75”. Esto se ha tomado en consideración en este programa.**

### 3.6.1 Anuncio Soportado, una placa

A continuación se presenta la pantalla para captura de parámetros para el anuncio indicado arriba.

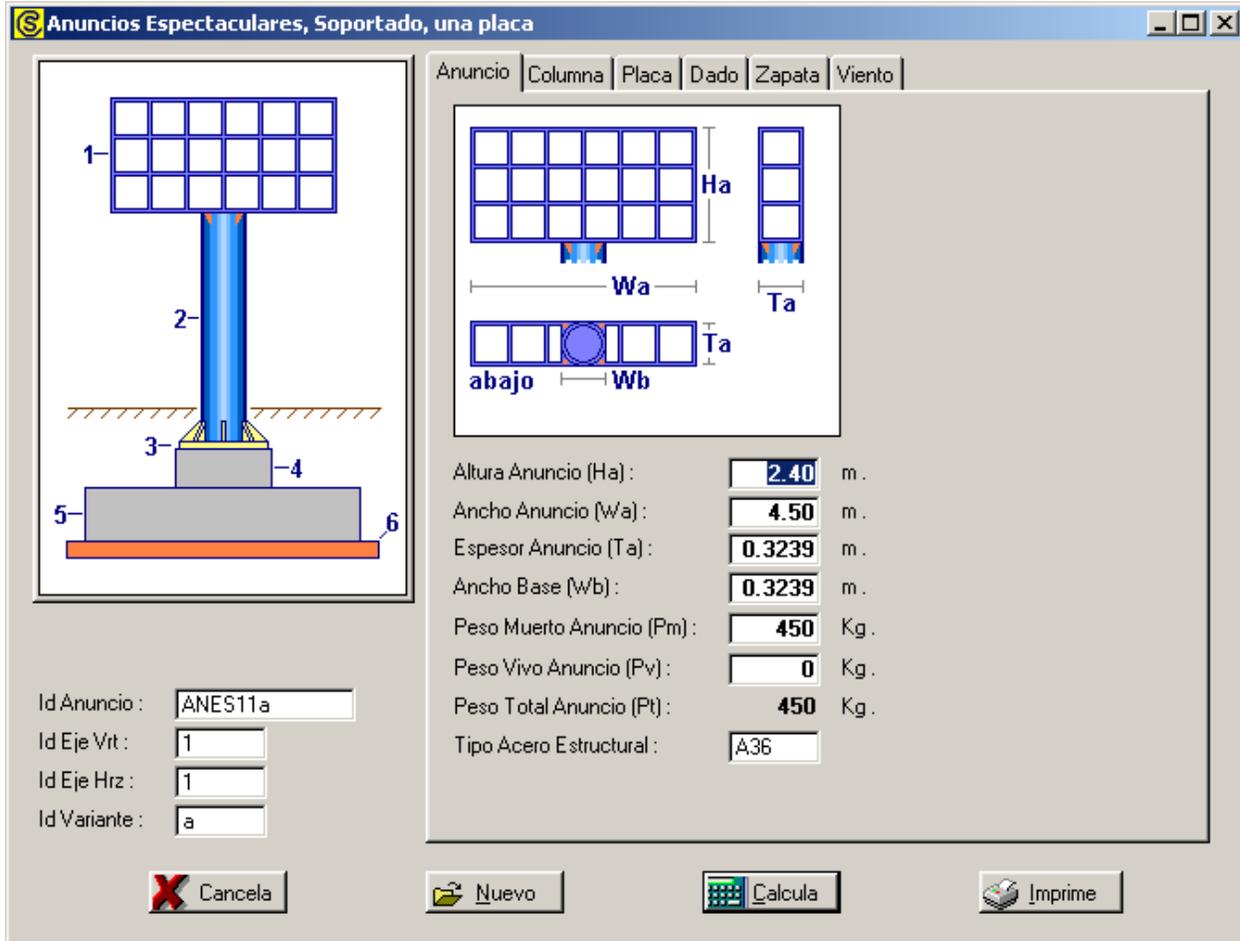


Figura 3.61: Pantalla para captura de parámetros Anuncio Soportado, una placa.

#### Id Anuncio.

Es el identificador del anuncio. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del anuncio, cuando se guardan los datos del diseño.

#### Id Eje Vrt.

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel, para la columna del anuncio. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas de este anuncio en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical en el plano.

#### Id Eje Hrz.

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel, para la columna del anuncio. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas apoyadas de este anuncio en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal en el plano.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para el mismo anuncio, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

La pantalla para captura de parámetros contiene seis cejas, en las que se capturan parámetros pertinentes a cada elemento de diseño.

### 3.6.1.1 Parámetros Anuncio

**Altura Anuncio.** Es la dimensión vertical del anuncio en metros.

**Ancho Anuncio.** Es la dimensión horizontal del anuncio, a lo más largo, en metros.

**Espesor Anuncio.** Es la profundidad horizontal del anuncio, a lo más corto, en metros. El espesor dependerá del diámetro de la columna de acero o del ancho de la placa de soporte, según el caso. En el caso del anuncio empotrado, depende del diámetro de la columna más dos anchos de ángulo de la armadura.

**Ancho Base.** Es el ancho de la placa de apoyo para soldar la columna o de la placa para atornillar la placa de soporte, esencialmente es el mismo valor que el espesor del anuncio, El ancho base dependerá del diámetro de la columna de acero o del ancho de la placa de soporte, según el caso. En el caso del anuncio empotrado, depende del diámetro de la columna más dos anchos de ángulo de la armadura.

**Peso Muerto.** Es el peso de la carga muerta del anuncio. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Peso Vivo.** Es el peso de la carga viva del anuncio. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Peso Total Anuncio.** Cantidad calculada de sumar el peso muerto y el peso vivo. Este valor no se puede capturar.

**Tipo Acero Estructural.** Es el grado de acero utilizado en ángulos usados para construir la armadura del anuncio. Usualmente es el grado "A36". Este valor es informativo solamente. Se usa para tener esta información para complementar la memoria de cálculo.

**NOTA:** Aquí se presupone que la armadura del anuncio fue construida por un fabricante especializado en este tipo de estructuras y que aquí sólo se considera como una carga sobre todos los demás elementos estructurales. El único requisito es que la armadura sea simétrica con respecto al eje vertical de montaje.

### 3.6.1.2 Parámetros Columna

Al seleccionar la ceja [Columna] aparece la siguiente ventana:

Figura 3.6.1b: Vista de la Ceja de Columna

- Método Diseño Columna.** El método de diseño puede ser elástico o plástico. Usualmente se usa el tipo de diseño elástico para las columnas de acero.
- Tipo Acero Estructural.** El botón de [Acero] se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero estructural. [Ver la sección 2.1.1.](#)
- Diámetro Nominal.** El diámetro nominal de la columna está limitado a los valores especificados en la botonera, que corresponden a los diámetros existentes para perfiles tubulares de 12 o más pulgadas.
- Diámetro Columna.** Valor calculado después de seleccionar el Diámetro Nominal en pulgadas. Las unidades del Diámetro Columna son metros.
- Altura Columna.** Es la altura de la columna tomada desde la junta placa de apoyo y dado hasta la base del anuncio. Las unidades de la Altura son en metros.
- Altura Columna bis.** Es el valor calculado de la altura de la columna sobre el nivel promedio de la tierra. Depende de la profundidad de la placa.
- Altura Total Anuncio.** Es el valor calculado de la altura total del anuncio sobre el nivel promedio de la tierra. Depende de la profundidad de la placa y la altura del anuncio.

### 3.6.1.3 Parámetros Placa

Al seleccionar la ceja [Placa] aparece la siguiente ventana:

Figura 3.6.1c: Vista de la Ceja de Placa

**Diámetro Columna.**

Valor calculado después de seleccionar el Diámetro Nominal en pulgadas. Las unidades del Diámetro Columna son metros. Sólo se muestra aquí como valor informativo para definir el resto de los parámetros de la placa.

**Ancho Placa.**

El ancho de la placa se considera como el diámetro de la columna más el ancho de dos cartabones de 6", todo esto redondeado a anchos múltiplos de 2". Las unidades del ancho son en centímetros.

**Espesor Placa.**

El espesor de la placa tiene un valor mínimo de 1/2" redondeado a octavos y cuartos de pulgada según aumenta el espesor. Las unidades del espesor son en centímetros. Este valor inicial se requiere para calcular un peso estimativo de la placa de acero antes de hacer el cálculo definitivo.

**Altura Cartabón.**

La altura del cartabón tiene un valor mínimo de 6". Las unidades de la altura son en centímetros.

**Ancho Cartabón.**

Valor fijo de diseño igual a 6". Las unidades del ancho son en centímetros.

**Espesor Cartabón.**

El espesor del cartabón tiene un valor mínimo de 3/8". Las unidades del espesor son en centímetros.

### 3.6.1.4 Parámetros Dado

Al seleccionar la ceja [Dado] aparece la siguiente ventana:

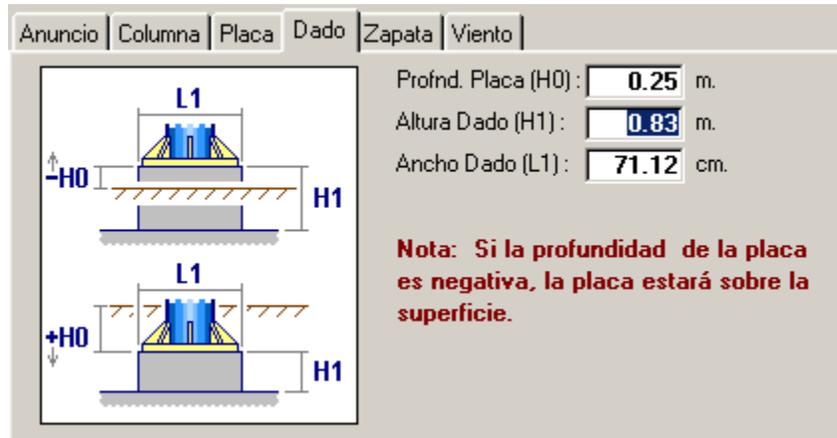


Figura 3.6.1d: Vista de la Ceja de Dado

#### Profundidad Placa.

La profundidad de la placa marca la distancia entre el nivel promedio de la tierra y la junta entre la placa y la superficie superior del dado. Las unidades de la profundidad son en metros. La profundidad puede ser negativa. Si el valor de la profundidad es negativo esto quiere decir que la placa estará sobre la superficie de la tierra.

#### Altura Dado.

Es la dimensión vertical del dado, medido desde la junta con la placa hasta la superficie superior de la zapata. Las unidades de la altura son en metros.

#### Ancho Dado.

Es la dimensión horizontal del dado. El dado es cuadrado. El ancho del dado depende del ancho de la placa más un mínimo de 2". Las unidades del ancho son en centímetros.

### 3.6.1.5 Parámetros Zapata

Al seleccionar la caja **[Zapata]** aparece la siguiente ventana:

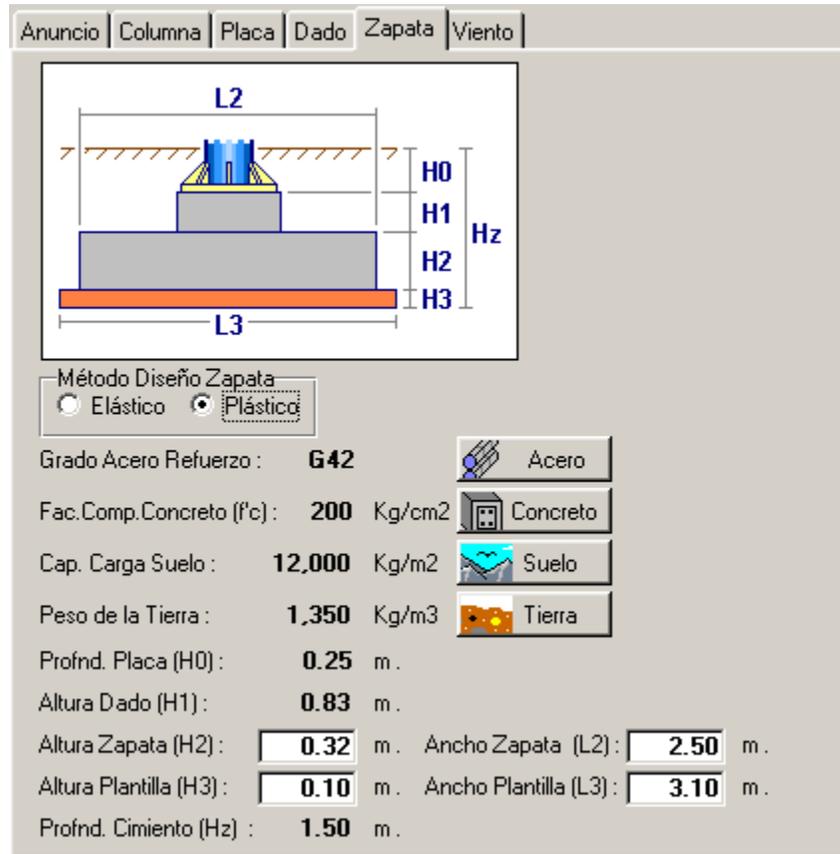


Figura 3.6.1e: Vista de la Ceja de Zapata

- Método Diseño Zapata.** El método de diseño puede ser elástico o plástico. Usualmente se usa el tipo de diseño plástico para las zapatas de concreto. Esta selección también afecta al diseño del dado como columna de concreto.
- Grado Acero Refuerzo.** El botón **[Acero]** se usa para cambiar el grado de acero de refuerzo (varillas y estribos) usado para los elementos de la cimentación. [Ver la sección 3.0.7.](#)
- Fac. Comp. Concreto.** El botón **[Concreto]** se usa para cambiar el factor de compresión del concreto usado para los elementos de la cimentación. [Ver la sección 3.0.8.](#)
- Cap. Carga Suelo.** El botón **[Suelo]** se usa para cambiar la capacidad de carga del suelo usada para calcular la cimentación. [Ver la sección 3.0.9.](#)
- Peso de la Tierra.** El botón **[Tierra]** se usa para cambiar el peso de la tierra usado para calcular la cimentación. [Ver la sección 3.0.10.](#)
- Profnd. Placa.** La profundidad de la placa sólo se muestra aquí para poder facilitar el cálculo de la profundidad de la zapata. [Ver sección 3.6.1.4.](#)

<b>Altura Dado.</b>	La altura del dado sólo se muestra aquí para poder facilitar el cálculo de la profundidad de la zapata. <a href="#">Ver sección 3.6.1.4.</a>
<b>Altura Zapata.</b>	La altura de la zapata es un valor estimativo. Las unidades de la altura son en metros. El proceso calcula el valor definitivo.
<b>Ancho Zapata.</b>	El ancho de la zapata es un valor estimativo. Las unidades del ancho son en metros. El proceso calcula el valor definitivo.
<b>Altura Plantilla.</b>	La altura de la plantilla es un valor promedio. Las unidades de la altura son en metros. La altura de la plantilla puede variar significativamente de un extremo a otro de la estructura si el terreno está inclinado o es altamente irregular.
<b>Ancho Plantilla.</b>	El ancho de la plantilla es un valor calculado del ancho de la zapata más 60 centímetros. Las unidades del ancho son en metros. El proceso calcula el valor definitivo.
<b>Profnd. Cimiento.</b>	La profundidad del cimiento resulta de sumar la profundidad de la placa con las alturas del dado, la zapata y la plantilla. Las unidades de la profundidad son en metros.

### 3.6.1.6 Parámetros Viento

Al seleccionar la caja [Viento] aparece la siguiente ventana:

Exposición a Terreno  
 Abierta  con Obstáculos

Altura Anuncio sobre tierra: 7.40 m.

Coeficiente Altura, Exposición y Ráfaga: 1.18 C.A.E.R.

Velocidad Básica Viento: 125 Km/h.

Presión Estática Viento: 75.80 Kg/m<sup>2</sup>

Figura 3.6.1f: Vista de la Ceja de Viento

- Exposición a Terreno.** Sirve para indicar si el anuncio está expuesto a terreno abierto o a terreno con obstáculos, como edificios, árboles, etc.
- Altura Anuncio sobre Tierra.** La altura del anuncio sobre tierra se pone aquí para usarlo como referencia al seleccionar el coeficiente de exposición, altura y ráfaga. [Ver sección 3.6.1.2.](#)
- Coef. Expos., Altura y Ráfaga.** El botón [C.A.E.R.] se utiliza para seleccionar el coeficiente de exposición, altura y ráfaga. El valor seleccionado depende del valor de Exposición y del valor de la altura del anuncio, definidos aquí arriba.
- Velocidad Básica Viento.** Es un valor regional histórico. Consultar el valor adecuado en las Notas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción de la localidad.
- Presión Estática Viento.** Es la presión por metro cuadrado ejercida por el viento a una altura de 10 metros. Consultar el valor adecuado en las Notas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción de la localidad. Este valor está ligado a la velocidad básica del viento.

### 3.6.1.6.1 Selección CAER

El botón **[C.A.E.R.]** se usa para seleccionar el coeficiente combinado de exposición, altura y ráfaga usado para calcular la presión horizontal del viento sobre una superficie vertical.

En el caso de que se quiera cambiar el valor del coeficiente, se deberá presionar el botón **[C.A.E.R.]**, que está a la derecha de dicho valor. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

Altura Min	Altura Max	Expo Obst	Expo Abie	Fech Mod	Oper R
0.00	5.00	0.64	1.08	05/07/2007	Usuario
5.00	7.50	0.71	1.18	05/07/2007	Usuario
7.50	10.00	0.78	1.25	05/07/2007	Usuario
10.00	12.50	0.84	1.32	05/07/2007	Usuario
12.50	15.00	0.89	1.37	05/07/2007	Usuario
15.00	17.50	0.94	1.42	05/07/2007	Usuario
17.50	20.00	0.98	1.46	05/07/2007	Usuario
20.00	25.00	1.05	1.54	05/07/2007	Usuario
25.00	30.00	1.12	1.60	05/07/2007	Usuario
30.00	35.00	1.18	1.66	05/07/2007	Usuario
35.00	50.00	1.33	1.80	05/07/2007	Usuario
50.00	65.00	1.46	1.90	05/07/2007	Usuario

Figura 3.61a: Selección del Coeficiente Exposición, Altura y Ráfaga.

Esta pantalla representa el catálogo de Exposición, Altura y Ráfaga.

El usuario deberá seleccionar el registro de coeficientes que incluya a la altura del anuncio (7.40 en este ejemplo) dentro de sus límites, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la cuarta columna aparecerá al lado del texto **“Coeficiente Exposición, Altura y Ráfaga”** en la pantalla de parámetros; en este caso **“1.18”**, que corresponde al valor de exposición a terreno abierto.

En el caso de que no se desea seleccionar otro coeficiente, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

### 3.6.2 Anuncio Soportado, dos placas

La captura de parámetros y diseño de este tipo de anuncio es idéntico al de una placa. Sólo cambian las imágenes y los límites en las validaciones. [Ver la sección 3.6.1.](#)

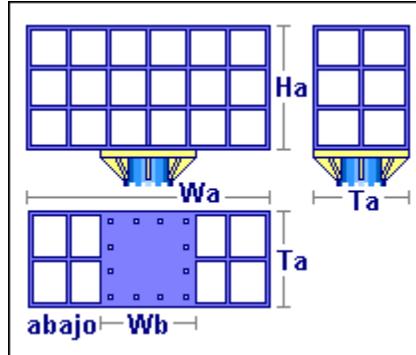


Figura 3.62: Detalle de Anuncio Soportado, dos Placas.

### 3.6.3 Anuncio Empotrado, una placa

La captura de parámetros y diseño de este tipo de anuncio es idéntico al de una placa. Sólo cambian las imágenes y los límites en las validaciones. [Ver la sección 3.6.1.](#)

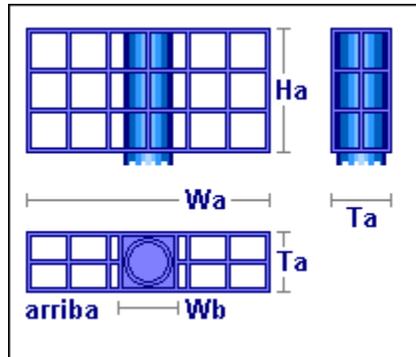


Figura 3.63: Detalle de Anuncio Empotrado, una Placa.

### 3.6.4 Anuncio Espectacular (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros para anuncios, aparece la siguiente pantalla.



Figura 3.64: Calcula Anuncios Acero/Concreto.

Esta pantalla se encarga de controlar el proceso de cálculo en el orden adecuado, prendiendo los botones de cálculo e impresión en el orden adecuado.

Primero se debe calcular la columna de acero presionando **[Columna]** a la izquierda. Después de regresar de calcular la columna, se observa que ya están activados los botones para imprimir columna y calcular placa.

Luego se debe calcular la placa de acero presionando **[Placa]** a la izquierda. Después de regresar de calcular la placa, se observa que ya están activados los botones para imprimir placa y calcular dado.

Después, se debe calcular el dado de concreto presionando **[Dado]** a la izquierda. Después de regresar de calcular el dado, se observa que ya están activados los botones para imprimir dado y calcular zapata.

Finalmente, se debe calcular la zapata de concreto presionando **[Zapata]** a la izquierda. Después de regresar de calcular la columna, se observa que ya está activado el botón para imprimir zapata.

El botón para imprimir parámetros es necesario para obtener el valor final calculado por este proceso, ya que algunos sólo eran valores estimativos y el proceso ya ha calculado los valores definitivos.

El proceso de cálculo es el mismo para los diferentes tipos de anuncios.

### 3.6.5 Anuncio Espectacular, Columna (Calcula)

Al presionar el botón **[Columna]**, en la pantalla de calcula anuncios, aparece la siguiente pantalla:

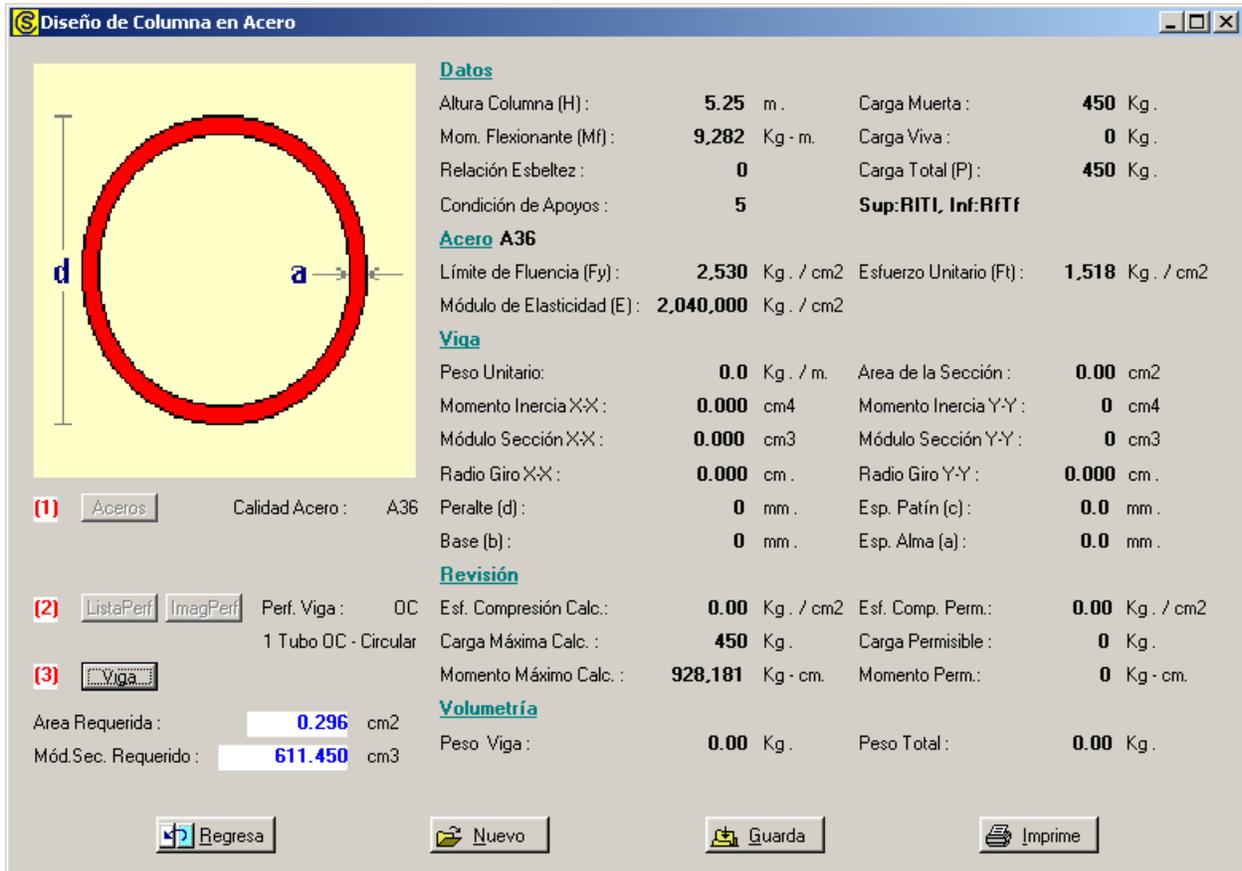


Figura 3.65: Cálculo de Columna de Acero.

En esta pantalla, ya están preseleccionados la **(1)** Calidad del Acero y el **(2)** Perfil de la Viga.

Se deberá oprimir el botón **(3)** **[Viga]** para seleccionar una viga con un Area mayor o igual al valor “**0.296**” cm<sup>2</sup> y un Módulo de Sección mayor o igual al valor “**611.450**” cm<sup>3</sup>; como se indica en la parte inferior izquierda de la pantalla, en color azul y fondo blanco. Además, la viga deberá tener un grosor igual o mayor que **0.4**”.

Al presionar el botón **[Viga]**, en la pantalla de calcula anuncios, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Viga	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Area cm2	Peralte mm	Base mm	Esp.Patín mm	Esp.Alma mm	Rad.Gir.XX cm	Rad.Gir.YY cm	Mod.Sec.XX cm3	Mod.Sec.YY cm3	Mont d
OC	12.75" x 0.330"	0	65.2	83.07	324	324	8.4	8.4	11.16	11.16	639	639	10
OC	12.75" x 0.375"	0	73.9	94.12	324	324	9.5	9.5	11.12	11.12	719	719	11
OC	12.75" x 0.406"	0	79.7	101.57	324	324	10.3	10.3	11.09	11.09	772	772	12
OC	12.75" x 0.500"	0	97.5	124.16	324	324	12.7	12.7	11.01	11.01	930	930	15
OC	12.75" x 0.562"	0	109.0	138.81	324	324	14.3	14.3	10.96	10.96	1 029	1 029	16
OC	12.75" x 0.688"	0	132.1	168.27	324	324	17.5	17.5	10.85	10.85	1 223	1 223	19
OC	12.75" x 0.844"	999	159.9	203.72	324	324	21.4	21.4	10.72	10.72	1 446	1 446	23

Si la tabla está vacía, no hay perfiles adecuados disponibles  
aumente la base de datos o cambie de perfil

Figura 3.65a: Selección de la viga para columna de acero.

El registro seleccionado corresponde a una viga que reúne las condiciones indicadas arriba. De hecho, la viga seleccionada es la viga de dimensiones más pequeñas que se pueden usar para anuncios espectaculares.

Para transferir los valores de la viga seleccionada a la pantalla de cálculo, el usuario deberá oprimir el botón **[Selecc]** abajo a la izquierda.

Al hacer lo anterior la pantalla de cálculo cambia a lo siguiente:

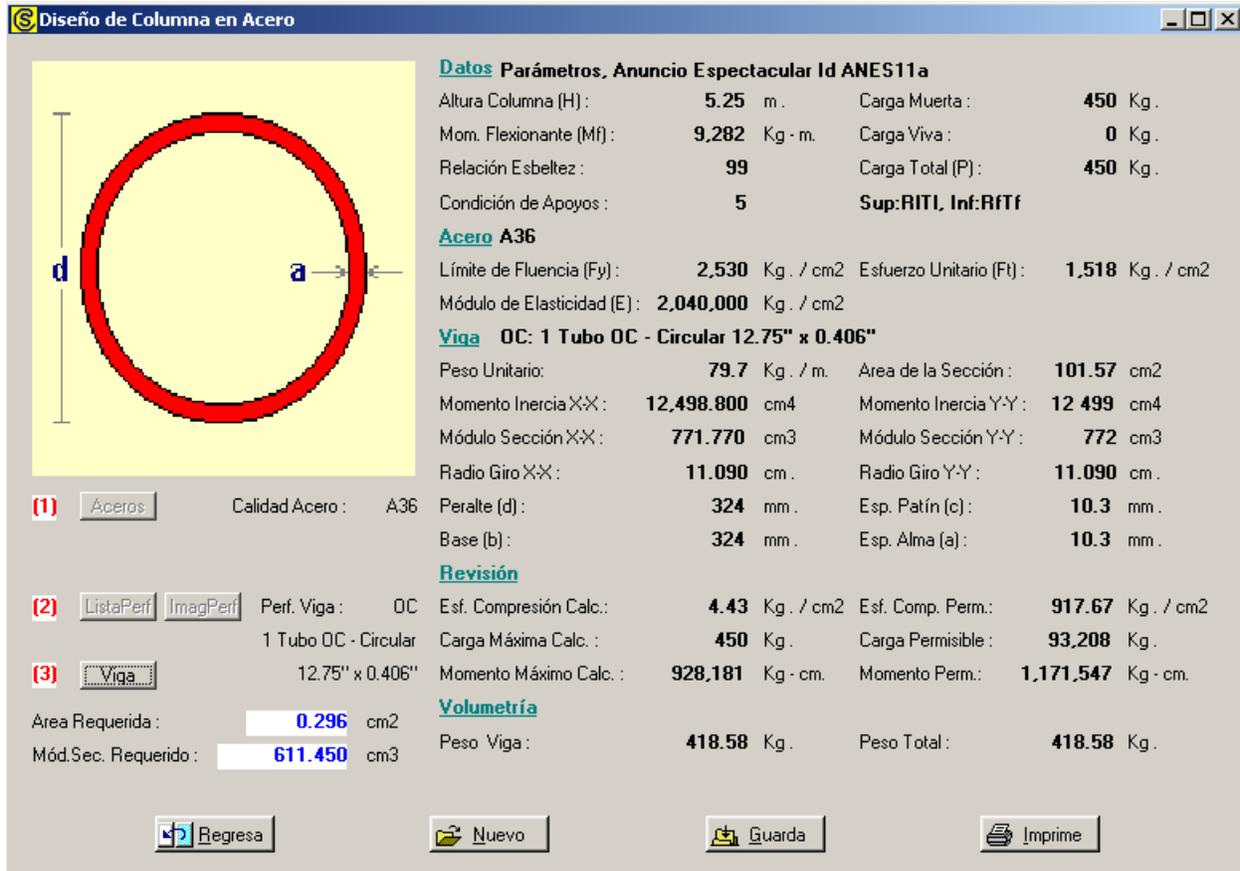


Figura 3.65b: Viga de Columna de Acero ya seleccionada.

La diferencia entre esta figura 3.65b y la figura 3.65 anterior, es que las secciones de **Viga**, **Revisión** y **Volumetría** están ahora llenadas.

Para concluir el proceso de cálculo, se presiona el botón **[Regresa]** abajo a la izquierda.

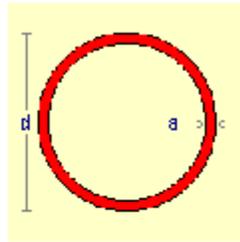
### 3.6.5.1 Anuncio Espectacular, Columna (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Columna Acero, Anuncio Espectacular Id ANES11a**



**OC: 1 Tubo OC - Circular 12.75" x 0.406"**

Condición Apoyos :	<b>5</b>	Sup:RITf, Inf:RfTf
Peso Unitario :	<b>79.7</b>	Kg . / m.
Area de la Sección :	<b>101.57</b>	cm <sup>2</sup>
Momento Inercia X-X :	<b>12 499</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>772</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>11.09</b>	cm
Momento Inercia Y-Y :	<b>12 499</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección Y-Y :	<b>772</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro Y-Y :	<b>11.09</b>	cm
Relación Esbeltez :	<b>99.41</b>	
Carga Muerta :	<b>450</b>	Kg .
Carga Viva :	<b>0</b>	Kg .
Carga Total :	<b>450</b>	Kg .

Espesor Alma (a) :	<b>10.3</b> mm .
Ancho Base (b) :	<b>324</b> mm .
Espesor Patín (c) :	<b>10.3</b> mm .
Peralte (d) :	<b>324</b> mm .
Altura Columna :	<b>5.25</b> m .

<b>Acero A36</b>	Lím. Fluencia (fy) :	<b>2 530</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Mód.Elast: <b>2040000</b>	Esf. Unit. Tensión (ft) :	<b>1 518</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

<u>Cantidad</u>	<u>Calculado</u>	<u>Permisible</u>	
Módulo de Sección :	<b>611.45</b>	<b>772</b>	cm <sup>3</sup>
Esfuerzo Compresión :	<b>4.43</b>	<b>917.67</b>	Kg . - cm .
Carga Máxima :	<b>450</b>	<b>93,208</b>	Kg .
Mom. Flexionante :	<b>928,181</b>	<b>1,171,547</b>	Kg . - cm .

<b>Volimetría</b>	Peso Viga :	<b>418.58</b>	Kg .	Peso Total :	<b>418.58</b>	Kg .
-------------------	-------------	---------------	------	--------------	---------------	------

Identificador del Anuncio :	<b>ANES11a</b>
Identificador del Eje Vertical :	<b>1</b>
Identificador del Eje Horizontal :	<b>1</b>
Identificador de la Variante :	<b>a</b>
Calculó:	<b>Ing. Alberto Lara Ruvalcat</b>
Cédula Profesional :	<b>741294</b>
Revisó:	<b>Ing. Jorge A. Bravo Mondrag</b>
Cédula Profesional :	<b>654932</b>
Método de Diseño :	<b>Elástico</b>

Figura 3.65c: Vista del Reporte de Columna de Acero para Anuncio.

### 3.6.6 Anuncio Espectacular, Placa (Calcula)

Al presionar el botón **[Placa]**, en la pantalla de calcula anuncios, aparece la siguiente pantalla:

Calcula Placa de Acero			
<b>Datos</b>			
Método Diseño Acero:	<b>Elástico</b>	Tipo Acero Estructural:	<b>A36</b>
Diámetro Columna (Dc):	<b>0.32</b> m.	Peso Total Sobre Placa:	<b>867</b> Kg.
<b>Parámetros Viento</b>			
Exposición terreno:	<b>Abierto</b>	Cortante Total:	<b>1,565.30</b> Kg.
Velocidad Viento Localidad:	<b>125.00</b> Km/hr.	Coef. Altura, Expos. y Ráfaga:	<b>1.18</b>
Presión Calc. Viento (Pw):	<b>125.22</b> Kg/m <sup>2</sup>	Presión Estática Viento:	<b>75.80</b> Kg/m <sup>2</sup>
Momento Volteo (Mvc):	<b>9,281.81</b> Kg-m.	Momento Máximo (Mmx):	<b>1,269.99</b> Kg-m.
Base Columna:		Empotramiento:	
<b>Placa de Acero</b>			
Ancho Placa (Lp):	<b>66.04</b> cm.	Ancho Dado (L1):	<b>71.12</b> cm.
Volumen Placa:	<b>11.08</b> dm <sup>3</sup>	Espesor Placa (Tp):	<b>2.54</b> cm.
Esfuerzo Calculado:	<b>1,788.46</b> Kg/m <sup>2</sup>	Peso Placa:	<b>86.96</b> Kg.
		Esfuerzo Permissible:	<b>1,897.50</b> Kg/m <sup>2</sup>
<b>Anclas Placa</b>			
Momento Calculado:	<b>9,281.81</b> Kg-m.	Número Anclas #8:	<b>4</b>
Long. Ancla Inf. (Lai):	<b>56.58</b> cm.	Momento Permissible:	<b>26,177.86</b> Kg-m.
Long. Bastón (Lb):	<b>30.48</b> cm.	Long. Ancla Sup (Las):	<b>5.95</b> cm.
Radio Bastón (Rb):	<b>15.24</b> cm.	Long. Gancho (Lg):	<b>10.16</b> cm.
Long. Varilla + Bastón:	<b>4.07</b> m.	Radio Gancho (Rg):	<b>15.24</b> cm.
Long. Varilla + Gancho:	<b>4.21</b> m.	Peso Varilla + Bastón:	<b>16.17</b> Kg.
		Peso Varilla + Gancho:	<b>16.75</b> Kg.

Figura 3.66: Cálculo de Placa de Acero.

En este proceso de cálculo no hay parámetros adicionales que capturar.

Para concluir el proceso de cálculo, se presiona el botón **[Regresa]** abajo a la izquierda.

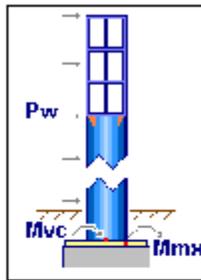
### 3.6.6.1 Anuncio Espectacular, Placa (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Placa de Acero, Anuncio Espectacular Id ANES11a



#### Datos

Método Diseño Acero :	<b>Elástico</b>
Tipo Acero Estructural:	<b>A36</b>
Diámetro Columna (Dc) :	<b>0.32 m.</b>
Peso Total Sobre Placa :	<b>867 Kg.</b>

#### Parámetros Viento

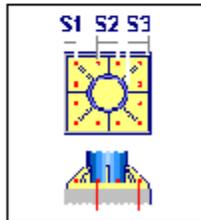
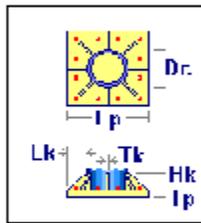
Exposición a TerrenAbierto	
Coefficiente Altura, Exposición y Ráfag	<b>1.18</b>
Velocidad Viento :	<b>125.00 Km/h</b>
Presión Estática Viento :	<b>75.80 Kg/m2</b>
Presión Calculada Viento (Pw) :	<b>125.22 Kg/m2</b>

#### Cortante y Momentos

Cortante Total :	<b>1,565.30 Kg.</b>
Mom. Volteo Base Col. (Mvc) :	<b>9,281.81 Kg-m.</b>
Mom. Máximo Empotr. (Mmx) :	<b>1,269.99 Kg-m.</b>

#### Placa de Acero

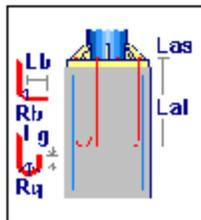
Ancho Dado (L1) :	<b>71.12 cm.</b>
Ancho Placa (Lp) :	<b>66.04 cm.</b>
Espesor Placa (Tp) :	<b>2.54 cm.</b>
Volumen Placa :	<b>11.08 dm3</b>
Peso Placa :	<b>86.96 Kg.</b>



Separación mínima borde dado y centro ancla (S1) :	<b>9.72 cm.</b>
Separación máxima centro-centro anclas (S2) :	<b>15.00 cm.</b>
Separación borde placa y borde columna (S3) :	<b>15.24 cm.</b>

#### Anclas Placa

Número Anclas # 8 :	<b>4</b>		
Longitud Ancla Inferior (Lai) :	<b>56.58 cm.</b>	Longitud Ancla Superior (Las) :	<b>5.95 cm.</b>
Longitud Bastón (Lb) :	<b>30.48 cm.</b>	Radio Bastón (Rb) :	<b>15.24 cm.</b>
Longitud Gancho (Lg) :	<b>10.16 cm.</b>	Radio Gancho (Rg) :	<b>15.24 cm.</b>
Longitud Varilla+Bastón :	<b>4.07 m.</b>	Peso Varilla+Bastón :	<b>16.17 Kg.</b>
Longitud Varilla+Gancho :	<b>4.21 m.</b>	Peso Varilla+Gancho :	<b>16.75 Kg.</b>



#### Revisiones

Esfuerzo Placa Calculado :	<b>1,788.46</b>	Permisible :	<b>1,897.50 Kg/cm2</b>
Momento Anclas Calculado :	<b>9,281.81</b>	Permisible :	<b>26,177.86 Kg-m.</b>

Figura 3.66a: Vista del Reporte de Placa de Acero para Anuncio.

### 3.6.7 Anuncio Espectacular, Dado (Calcula)

Al presionar el botón **[Dado]**, en la pantalla de calcula anuncios, aparece la siguiente pantalla:

**Datos Columna Concreto, Rectangular Ref. con Estribos**

Carga Axial Total (P) : **1.430** Kg . Momento Flexionante (Mf) : **17.820** Kg - m .  
 Altura Columna (H) : **0.83** m . Recubrimiento Mínimo (Rm) : **7.50** cm .  
 Condición de Apoyos : **3** **Sup:RfTl, Inf:RfTf**

**Acero Varillas** **G42**  
 Límite de Fluencia (Fyv) : **4,200** Kg/cm2 **Esf.Unit.Tensión (Ftv) : 2,520** Kg/cm2

**Acero Estribos** **G42A**  
 Límite de Fluencia (Fye) : **4,200** Kg/cm2 **Módulo Elasticidad (Ea) : 2,040,000** Kg/cm2

**Concreto**  
 Factor Compresión (f'c) : **200** Kg/cm2 **Relación Ea / Ec : 9**  
 Esf.Unit.Compresión (fc) : **90** Kg/cm2 **Módulo Elasticidad (Ec) : 218,391** Kg/cm2

**Columna**  
 Base Lado Largo Calc : **25.99** cm . Base Lado Largo (B2) : **(4)**  cm .  
 Base Lado Corto Calc : **25.99** cm . Base Lado Corto (B1) : **(5)**  cm .  
 Base Área Calc : **675.48** cm2 Base Área : **5,058.05** cm2

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada
Carga Axial (1) :	7	<b>(6)</b> <input type="text" value="Varillas"/>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b> cm2	<b>0.00</b> cm2	<b>50.58</b> cm2
Estribos (2) :		<b>(7)</b> <input type="text" value="Estribos"/>	<b>0.00</b> est.	<b>0.00</b> cm .			

Figura 3.67: Cálculo de Dado de Concreto.

En esta pantalla, ya están preseleccionados el **(1)** Acero para Varillas, el **(2)** Acero para Estribos y el **(3)** Factor de Compresión del Concreto. También ya fueron calculados la **(4)** Base Lado Largo y la **(5)** Base Lado Corto.

Se deberá seleccionar la caja **[Varillas]** para ingresar datos adicionales. Se deberá usar el botón **(6)** **[Varillas]** para seleccionar acero de refuerzo para un “**Área Total Calculada**” mayor o igual al valor “**50.58**” cm2; como se indica en la parte inferior derecha de la caja. En este caso, se sugiere usar varillas del #7. [Ver la sección 3.0.7.](#)

Sólo se deberá oprimir el botón **(7)** **[Estribos]**, para completar el cálculo de los estribos.

Una vez seleccionadas las varillas de refuerzo y de estribos, la caja [Varillas] queda como sigue:

Datos   <b>Varillas</b>   Volumetría							
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Carga Axial (1):	7	(6) <input type="text" value="Varillas"/>	14.00		3.88 cm <sup>2</sup>	54.31 cm <sup>2</sup>	50.58 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	(7) <input type="text" value="Estribos"/>	3.00 est.	35.56 cm.			

Figura 3.67a: Varillas y Estribos ya seleccionados.

La caja [Varillas] está ahora llenada. Similarmente, la caja [Volumetría] está también llenada.

Para concluir el proceso de cálculo, se presiona el botón [Regresa] abajo a la izquierda.

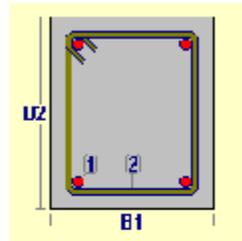
### 3.6.7.1 Anuncio Espectacular, Dado (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Dado Concreto, Anuncio Espectacular Id ANES11a



Condición Apoyos :3	Sup:RfTI, Inf:RfTf
Momento Inercia X-X :	<b>2,131,993</b> cm4
Módulo de Sección X-X :	<b>59,955</b> cm3
Radio de Giro X-X :	<b>20.53</b> cm
Momento Inercia Y-Y :	<b>2,131,993</b> cm4
Módulo de Sección Y-Y :	<b>59,955</b> cm3
Radio de Giro Y-Y :	<b>20.53</b> cm
Relación Esbetez :	<b>4.85</b>
Carga Muerta :	<b>0</b> Kg .
Carga Viva :	<b>0</b> Kg .
Carga Total :	<b>1,430</b> Kg .
Area de la Sección :	<b>5,058.05</b> cm2

<b>Acero Varillas</b> G42	Lím. Fluencia (Fyv) :	<b>4,200</b> Kg . / cm2
Mód.El.(Ea): <b>2040000</b> Kg . / cm2	Esf. Unit. Tensión (Ftv) :	<b>2,520</b> Kg . / cm2
<b>Acero Estribos</b> G42A	Lím. Fluencia (Fye) :	<b>4,200</b> Kg . / cm2
<b>Concreto</b> Rel. Ea / Ec : <b>9</b>	Factor Compresión (F'c) :	<b>200</b> Kg . / cm2
Mód.El.(Ec): <b>218391</b> Kg . / cm2	Esf. Unit. Compres (Fc) :	<b>90</b> Kg . / cm2

<b>Revisiones</b>	<b>Calculado</b>	<b>Permisible</b>
Carga Axial :	<b>1,430</b>	<b>287,196</b> Kg .
Momento Flexionante :	<b>17,820</b>	<b>120,211</b> Kg . - cm .

#### Varillas

Tipo	Número	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	Calculada
Carga Axial :	<b>7</b>	<b>14.00</b>		<b>3.88</b> cm2	<b>54.31</b> cm2	<b>54.31</b> cm2
Estribos :	<b>3</b>	<b>3.00</b> est.	<b>35.56</b> cm .			

#### Volúmetría

Acero Axial :	<b>39</b> Kg .	Volumen Concreto :	<b>0.42</b> m3
Acero Estribos :	<b>5</b> Kg .	Peso Concreto :	<b>966</b> Kg .
Acero Total :	<b>44</b> Kg .	Peso Total :	<b>1,010</b> Kg .

Figura 3.67b: Vista del Reporte de Dado de Concreto para Anuncio.

### 3.6.8 Anuncio Espectacular, Zapata (Calcula)

Al presionar el botón [Zapata], en la pantalla de calcula anuncios, aparece la siguiente pantalla:

**Datos Zapata Aislada Concreto, Sección Constante, No Colindante, Método Diseño Plástico**

Capacidad Carga Suelo (Q): **12,000** Kg/m<sup>2</sup>  
 Cap. Carga Neta Suelo: **0** Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso Tierra: **1,350** Kg/m<sup>3</sup>  
 Profundidad Cimiento (Hc): **1.50** m.  
 Recubre Mín (R): **7.50** cm.

Columna Interna:  
 Carga Muerta: **22,176** Kg.  
 Carga Viva: **0** Kg.  
 Carga Muerta Fac: **31,046** Kg.  
 Carga Viva Fac: **0** Kg.  
 Carga Total (P): **31,046** Kg.  
 Lado Largo (La): **71.12** cm.  
 Lado Corto (Lb): **71.12** cm.  
 Factor Largo/Corto: **1.00** Beta

**Concreto** Factor Compresión (fc): **200** Kg/cm<sup>2</sup>  
**Acero** Tipo o Grado: **G42**  
 Límite Fluencia (Fy): **2,530** Kg/cm<sup>2</sup>  
**Zapata** Longitud Zapata (L): **3.10** m.  
 Ancho Zapata (B): **3.10** m.

Mód. Elasticidad (Ec): **218,391** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Mód. Elasticidad (Ea): **2,040,000** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Rel. (Ea/Ec): **9**  
 Peralte (H): **(1)**  cm.  
 Momento Máximo Calc.: **8,310** Kg - m.

Varillas								
Tipo	Número	Selección	Longitud	Cantidad	Separación	Area Var.	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varilla	Vars. cm.	Varillas	Vars. cm.	cm <sup>2</sup>	Vars. cm <sup>2</sup>	Calc. cm <sup>2</sup>
Refuerzo (1)	6	(2) Varillas	295.00	0.00	0.0	0.00	0.00	36.76
Refuerzo (2)	6	(3) Varillas	295.00	0.00	0.0	0.00	0.00	36.76

Regresa Nuevo Guarda Imprime

Figura 3.68: Cálculo de Zapata de Concreto.

En esta pantalla, ya está calculado el **(1)** Peralte de la zapata.

Se deberá seleccionar la caja **[Varillas]** para ingresar datos adicionales. Se deberán usar los botones **(2)** **[Varillas]** y **(3)** **[Varillas]** para seleccionar acero de refuerzo para un **“Area Total Calculada”** mayor o igual al valor **“36.76”** cm<sup>2</sup>; como se indica en la parte inferior derecha de la caja. En este caso, se sugiere usar varillas del #6. [Ver la sección 3.0.7.](#)

Se deberá seleccionar la ceja **[Varillas]** para ingresar datos adicionales. Al seleccionar la ceja **[Transferencia]**, aparece la siguiente pantalla:

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisiones	Volumetría					
F'c Columna <b>200</b> <b>(4)</b> <input type="button" value="Concreto"/>									
Varilla	Número	Selección	Longitud	Longitud	Cantidad	Area	Area Total	Area Total	
Columna	Varilla	Varilla	Lds cm.	Ldi cm.	Varillas	Var. cm2	Vars. cm2	Calc. cm2	
Ref.Vert.(6)	4	<b>(5)</b> <input type="button" value="Varillas"/>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.0</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>25.29</b>	

Figura 3.68a: Ceja [Transferencia] seleccionada.

Se deberá usar el botón **(4)** **[Concreto]** para cambiar el factor de compresión del concreto de la columna, en caso necesario de que fuera diferente al ya seleccionado. [Ver la sección 3.0.8.](#)

Se deberá usar el botón **(5)** **[Varillas]** para seleccionar acero de refuerzo, usado en la transferencia de carga, para un “**Area Total Calculada**” mayor o igual al valor “**25.29**” cm<sup>2</sup>; como se indica en la parte inferior derecha de la ceja. En este caso, se sugiere usar varillas del #4. [Ver la sección 3.0.7.](#)

Al hacer lo anterior las pantallas de cálculo cambian a lo siguiente:

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisiones	Volumetría					
Tipo	Número	Selección	Longitud	Cantidad	Separación	Area Var.	Area Total	Area Total	
Varilla	Varilla	Varilla	Vars. cm.	Varillas	Vars. cm.	cm2	Vars. cm2	Calc. cm2	
Refuerzo (1)	<b>6</b>	<b>(2)</b> <input type="button" value="Varillas"/>	<b>295.00</b>	<b>13.00</b>	<b>22.0</b>	<b>2.85</b>	<b>37.05</b>	<b>36.76</b>	
Refuerzo (2)	<b>6</b>	<b>(3)</b> <input type="button" value="Varillas"/>	<b>295.00</b>	<b>13.00</b>	<b>22.0</b>	<b>2.85</b>	<b>37.05</b>	<b>36.76</b>	

Figura 3.68b: Ceja [Varillas] ya llenada.

Y

Varillas	Ganchos	Transferencia	Revisiones	Volumetría					
F'c Columna <b>200</b> <b>(4)</b> <input type="button" value="Concreto"/>									
Varilla	Número	Selección	Longitud	Longitud	Cantidad	Area	Area Total	Area Total	
Columna	Varilla	Varilla	Lds cm.	Ldi cm.	Varillas	Var. cm2	Vars. cm2	Calc. cm2	
Ref.Vert.(6)	<b>4</b>	<b>(5)</b> <input type="button" value="Varillas"/>	<b>40.00</b>	<b>20.00</b>	<b>20.0</b>	<b>1.27</b>	<b>25.34</b>	<b>25.29</b>	

Figura 6.38c: Ceja [Transferencia] ya llenada.

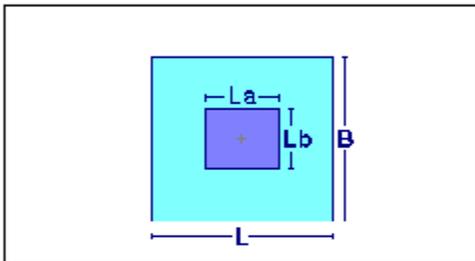
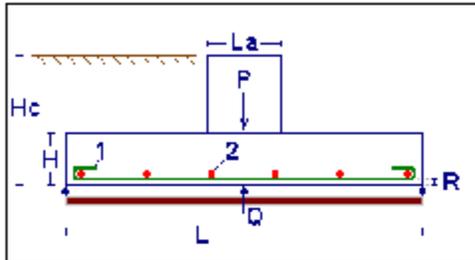
### 3.6.8.1 Anuncio Espectacular, Zapata (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Zapata Aislada Concreto, Sección Constante, No Colindante



#### Concreto

Factor Compresión (f'c) :	<b>200</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ec) :	<b>218,391</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit Compres (fc) :	<b>90</b> Kg/cm <sup>2</sup>

#### Zapata

Longitud Zapata (L) :	<b>3.10</b> m .
Ancho Zapata (B) :	<b>3.10</b> m .

#### Revisiones Cortante y Anclaje

Cortante Calculado 1-dir :	<b>9,445</b> Kg .
Cortante Calculado 2-dir :	<b>0</b> Kg .
Longitud Anclaje Calc (1) :	<b>31.00</b> cm .
Longitud Anclaje Calc (2) :	<b>31.00</b> cm .

#### Volumetría

Peso Acero Refuerzo (1) :	<b>86.29</b> Kg .
Peso Acero Refuerzo (2) :	<b>86.29</b> Kg .
Peso Acero Refuerzo (6) :	<b>11.95</b> Kg .
Peso Acero Total :	<b>184.53</b> Kg .

#### Datos

Capacidad Carga Suelo (Q) :	<b>12,000</b> Kg/m <sup>2</sup>
Capacidad Carga Neta Suelo :	<b>0</b> Kg/m <sup>2</sup>
Peso Tierra :	<b>1,350</b> Kg/m <sup>3</sup>
Profundidad Cimentación (Hz) :	<b>1.50</b> m .
Recubrimiento Inferior (R) :	<b>0.00</b> cm .

#### Columna Interna o Externa

Carga Muerta :	<b>22,176</b> Kg .
Carga Viva :	<b>0</b> Kg .
Carga Muerta Fac :	<b>31,046</b> Kg .
Carga Viva Fac :	<b>0</b> Kg .
Carga Total (P) :	<b>31,046</b> Kg .
Ancho Paralelo (La) :	<b>71.12</b> cm .
Ancho Perpendicular (Lb) :	<b>71.12</b> cm .
Factor Largo/Corto :	<b>1.00</b> Beta

#### Acero Tipo o Grado :

Tipo o Grado :	<b>G42</b>
Límite Fluencia (fy) :	<b>2,530</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit.Tensión (ft) :	<b>1,518</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2,040,000</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Relac. (Ea/Ec) :	<b>9</b>

Peralte Zapata (H) :	<b>32.00</b> cm .
Momento Calculado :	<b>8,310</b> Kg-m

Cortante Permisible 1-dir :	<b>40,863</b> Kg .
Cortante Permisible 2-dir :	<b>100,404</b> Kg .
Longitud Anclaje Permisible (1) :	<b>295.00</b> cm .
Longitud Anclaje Permisible (2) :	<b>295.00</b> cm .

Volumen Concreto :	<b>3.075</b> m <sup>3</sup>
Peso Concreto Total :	<b>7,073</b> Kg .
Peso Gran Total :	<b>7,257</b> Kg .

Figura 3.68d: Vista del Reporte de Zapata de Concreto para Anuncio.

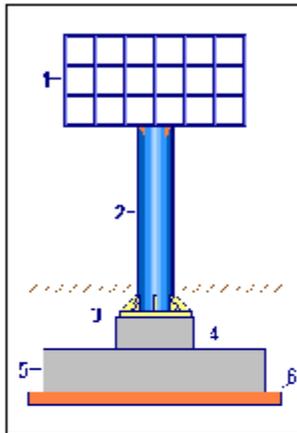
### 3.6.9 Anuncio Espectacular, Parámetros (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Parámetros, Anuncio Espectacular Id ANES11a**

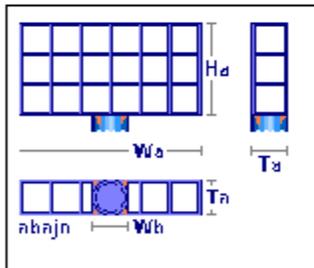


**Elementos**

- 1.- Anuncio Acero
- 2.- Columna Acero
- 3.- Placa Acero Base Columna
- 4.- Dado Concreto
- 5.- Zapata Concreto
- 6.- Plantilla Suelo-Cemento, Piedra, Jalcreto

**Parámetros Viento**

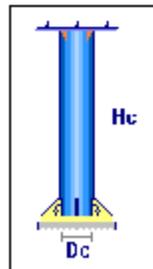
Exposición a Terreno: Abierto  
 Coeficiente Altura, Exposición y Ráfaga: **1.18**  
 Velocidad Viento : **125.00** Km/h  
 Presión Estática Viento : **75.80** Kg/m<sup>2</sup>



**Anuncio**

Altura Anuncio (Ha) :	<b>2.40</b> m.	Peso Muerto (Pm) :	<b>450</b> Kg.
Ancho Anuncio (Wa) :	<b>4.50</b> m.	Peso Vivo (Pv) :	<b>0</b> Kg.
Espesor Anuncio (Ta) :	<b>0.32</b> m.	Peso Total (Pt) :	<b>450</b> Kg.
Ancho Base (Wb) :	<b>0.32</b> m.		

Tipo Acero Estructural : **A36**



**Columna**

Método Diseño Acerc: **Elástico**  
 Tipo Acero Estructural: **A36**  
 Diámetro Columna (Dc) : **0.32** m.  
 Altura Columna (Hc) : **5.25** m. sobre el dado  
 Altura Columna : **5.00** m. sobre tierra  
 Altura Total Anuncio : **7.40** m. sobre tierra

Figura 3.69a: Vista del Reporte de Parámetros para Anuncio.



## 4. Columnas

Este tipo de estructura se utiliza para soportar cargas axialmente o verticalmente. Transmiten cargas de un nivel a otro. Deberán estar apoyada sobre una zapata de cimentación u otra estructura calculada para soportar dicha carga. En algunos casos es posible que exista un momento de flexocompresión.

En este programa, el diseño se divide en tres tipos de **Columnas**:

**Aceros**. Con columnas primarias, secundarias y contraventeadas. Con placa de base.

**Concreto Circulares**. Con columnas circulares de refuerzo circular o helicoidal.

**Concreto Rectangulares**. Con columnas rectangulares de refuerzo por medio de estribos.

Al seleccionar la opción **Columnas** del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

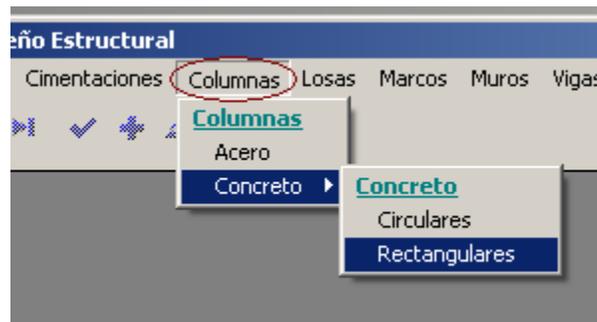


Figura 4.01: Menú de Columnas.

El menú bajante permite seleccionar los tipos de **Columnas**: acero o concreto. Al seleccionar el tipo de columna de concreto, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 4.01 arriba, se observa la selección del tipo de columna "Concreto", "Rectangulares".

El diseño de columnas, en este programa, consiste en que el usuario propone una serie de parámetros y el programa revisa los resultados calculados contra los límites aceptables de diseño para este tipo de estructura. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar a la pantalla de parámetros y hacer correcciones.

Si todo está correcto, entonces aparece una ventana de cálculo; donde el usuario deberá proporcionar más valores, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: **(3)**.

En algunos casos, la ventana de cálculo tiene otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

## 4.0 Operación de las Pantallas de Parámetros para Columnas

En el título de la pantalla aparece una descripción del tipo de columna.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al tipo de columna, donde se describen las principales cantidades utilizadas.

Arriba y a la izquierda, aparecen siete botones. Cada botón contiene un número al fondo y un dibujo en la parte superior. Estos botones se utilizan para seleccionar las condiciones de los apoyos, inferior y superior de la columna. También se conocen como los casos de pandeo. El usuario deberá seleccionar el botón que represente la condición de los apoyos de la columna. El botón “siete” se deberá usar sólo en el caso en que se desconozca la condición de los apoyos.

Abajo y a la izquierda aparece una descripción de los cuatro tipos de apoyos diferentes que son utilizados en los botones

Arriba y a la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado “Ejemplos” **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado “Ejemplos” **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Abajo y a la derecha aparecen seis campos de captura para identificación de la columna. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del diseño de esta columna. [Ver la sección 9.3.](#)

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado “Ejemplos”. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el diseño de las columnas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de cantidades importantes y revisiones del diseño.

## 4.1 Columnas de Acero (Parámetros)

Al seleccionar columnas de acero, aparece la siguiente pantalla:

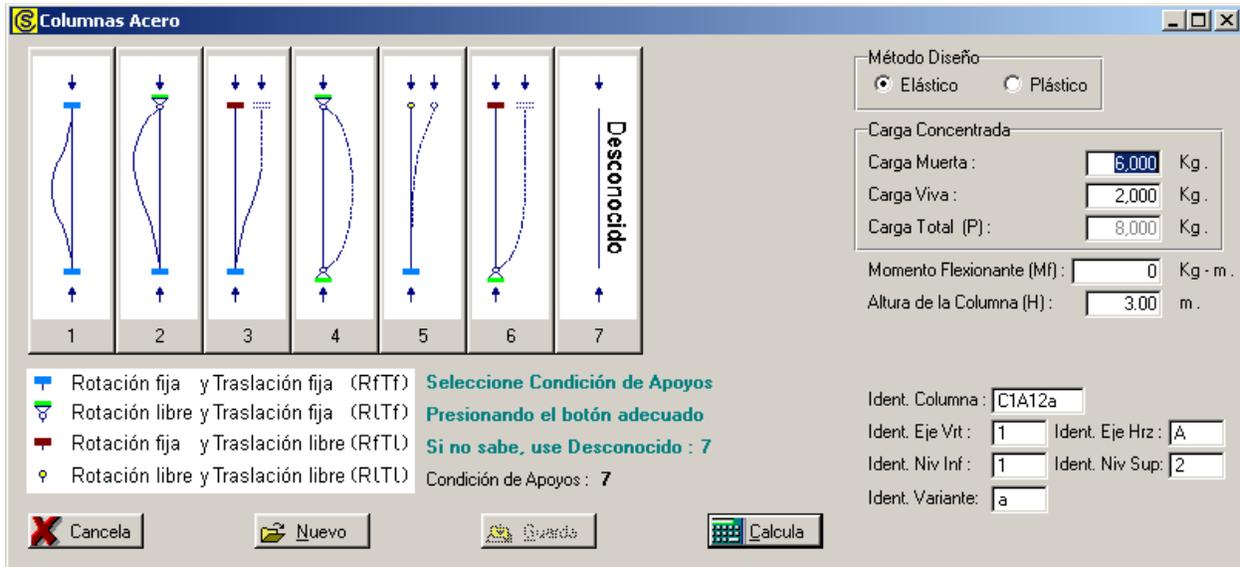


Figura 4.02: Parámetros para Diseño de Columnas de Acero.

### Método Diseño.

Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.

### Carga Concentrada.

Tiene dos componentes: la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicadas por 1.4 y 1.7 respectivamente.

### Carga Muerta.

Es el peso de la carga muerta sobre la columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

### Carga Viva.

Es el peso de la carga viva sobre la columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

### Carga Total.

Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

### Momento Flexionante.

Es la magnitud del momento que causa flexión en la cara superior de la columna. Es equivalente a una carga vertical que tiene una excentricidad con respecto al eje central de la columna. Esta cantidad puede ser cero.

### Altura de la Columna.

Es la altura vertical de la columna. No debe incluir el espesor de la placa de base, si existe.

<b>Condición de Apoyos.</b>	Sólo puede tomar valores enteros entre 1 y 7. Representa una de las siete condiciones de apoyo, o casos de pandeo. No se le puede dar un valor manualmente, sólo presionando uno de los siete botones numerados que están arriba y a la izquierda de la pantalla. Inicialmente contiene el valor cero, inválido; hasta que se seleccione una condición.
<b>Ident. Columna.</b>	Es el identificador de la columna. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la columna, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Ident. Eje Vrt.</b>	Es el identificador del eje vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas en el cruce de dos ejes. En este caso se refiere al eje que va de arriba hacia abajo en el plano.
<b>Ident. Eje Hrz.</b>	Es el identificador del eje horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas en el cruce de dos ejes. En este caso se refiere al eje que va de izquierda a derecha en el plano.
<b>Ident. Niv Inf.</b>	Es el identificador del nivel inferior en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas entre dos niveles o pisos. En este caso se refiere al nivel o piso inferior.
<b>Ident. Niv Sup.</b>	Es el identificador del nivel superior en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas entre dos niveles o pisos. En este caso se refiere al nivel o piso superior.
<b>Ident. Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma columna, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 4.1.0 Columnas de Acero (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

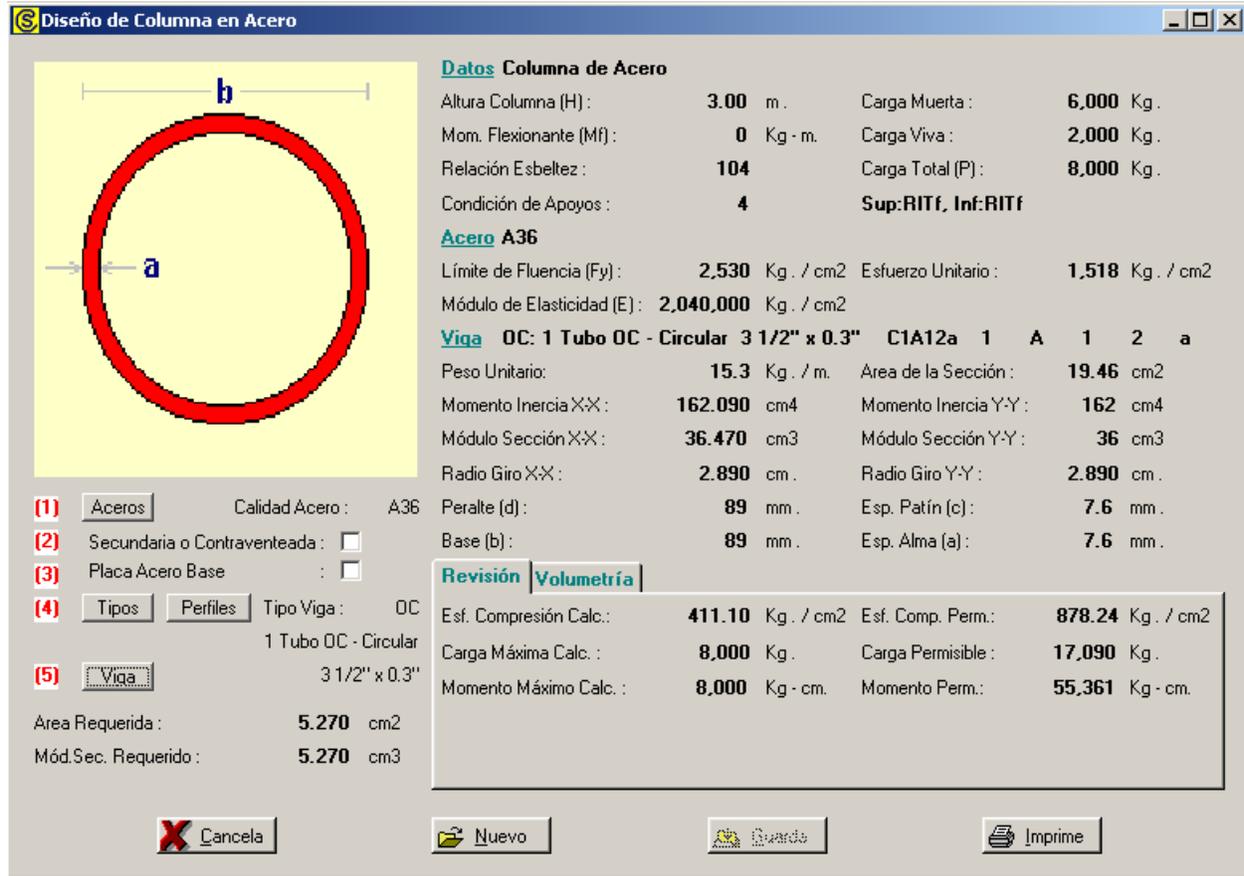


Figura 4.03: Cálculo de Columnas de Acero.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la columna.

En el cuarto renglón de la sección de datos, a la derecha del valor para “Condición de Apoyos”, se observa el texto **“Sup:RITf,Inf:RITf”**. Esto quiere decir: el apoyo **Superior** tiene **Rotación libre** y **Traslación fija**. El apoyo **Inferior** es similar. Ver la Figura 4.02 para encontrar el significado de los códigos R y T.

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero estructural. En este caso se trata del acero “A36”, que es el más común.

En la sección de **Viga** se presentan los valores de la viga de acero seleccionada.

En la caja de **[Revisión]** se muestran las tres revisiones efectuadas para validar la integridad de la columna. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la caja de **[Volumetría]** se muestra el peso de la viga y de la placa de base, si existe.

Debajo de la imagen principal, aparecen los controles utilizados para seleccionar la viga de acero que servirá como el “alma” de la columna.

- (1) El botón de **[Acero]** se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero estructural.
- (2) La caja de opción “Secundaria o Contraventeada” sirve para activar o desactivar el cálculo de los datos adicionales necesarios para vigas “secundarias” o “contraventeadas”.
- (3) La caja de opción “Placa Acero Base” sirve para activar o desactivar el cálculo de los datos adicionales necesarios para la placa de acero que se utiliza como base de sujeción de la columna.
- (4) Los botones de **[Tipos]** y/o el botón de **[Perfiles]** se utilizan para seleccionar el perfil de la viga de acero que se usará para la columna.
- (5) El botón de **[Viga]** se utiliza para seleccionar una viga de acero.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la columna con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta columna. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la columna. [Ver la sección 4.1.10.](#)

A continuación se describen los nueve pasos del proceso de diseño.

### 4.1.1 Columnas de Acero, Paso 1

El paso (1) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que tendrá la viga de acero usada en este diseño, en el caso de que el valor por omisión no sea el adecuado. Este paso es opcional.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero estructural que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#) para determinar como se designa el tipo o grado de acero estructural por omisión. Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero, se deberá presionar el botón **[Aceros]**, que está a la derecha del número (1) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

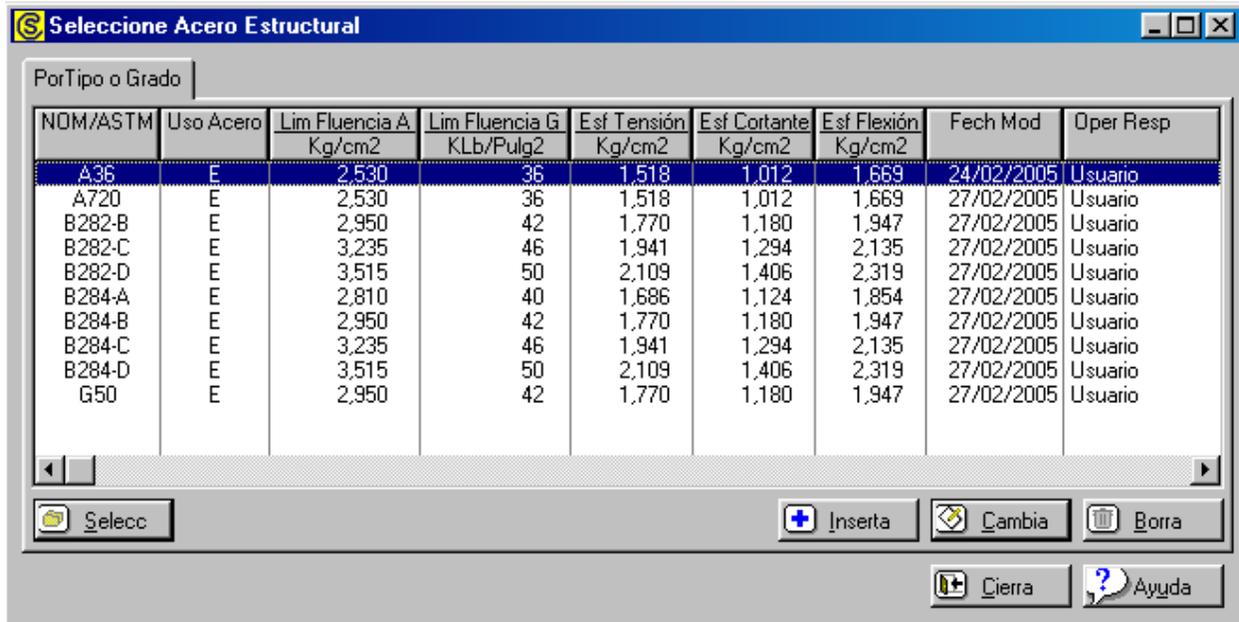


Figura 4.04: Selección del Acero Estructural.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros estructurales. Nótese el valor “E” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “G50”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto **Acero** en la pantalla de diseño. El valor para Límite de Fluencia y Esfuerzo Unitario a Tensión, serán copiados a los campos de la sección **Acero** en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (2,950) y el Esfuerzo Unitario a Tensión (1,770) del acero “G50” serían los datos que se hubieran transferido. El módulo de elasticidad no cambia , ya que es una constante que se toma de los **datos fijos**.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

Debido a que el acero “A36” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

### 4.1.2 Columnas de Acero, Paso 2

La caja de opción “Secundaria o Contraventeada” sirve para activar o desactivar el cálculo de los datos adicionales necesarios para vigas “secundarias” o “contraventeadas”. Este paso es opcional. Sólo aplica para columnas muy esbeltas, donde la relación de esbeltez se encuentra entre los valores 120 y 200. Ver el tercer renglón de la sección de datos para encontrar la “Relación Esbeltez”.

Para activar este proceso opcional, el usuario deberá seleccionar la caja que está a la derecha del texto “Secundaria o Contraventeada :”; dentro de la caja aparecerá una “palomita”. Para desactivar, se repite el proceso; la caja aparecerá “en blanco”.

Al activar la caja de opción “Secundaria o Contraventeada”, en el paso (2), aparecen los siguientes cambios (encerrados en círculos rojos) en la pantalla de cálculo:

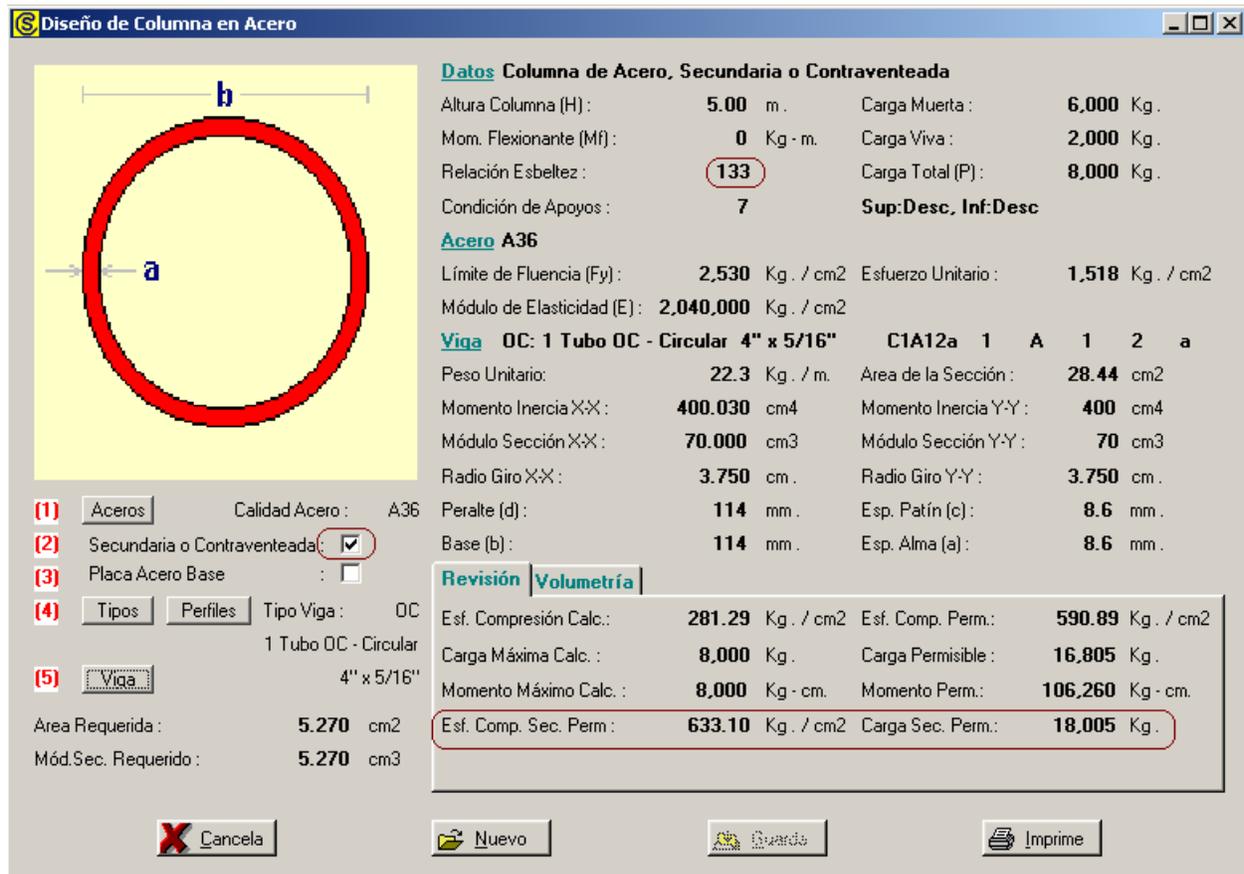


Figura 4.03a: Cálculo de Columnas de Acero.

En la Figura 4.03a, en el paso (2), la caja de opción “Secundaria o Contraventeada” se encuentra activada (contiene una palomita).

Como se explicó en la descripción del paso (2) arriba, la información adicional para vigas secundarias o contraventeadas solo aplica para columnas esbeltas, con una relación de esbeltez entre 120 y 200. Como se observa en el tercer renglón de datos, está columna tiene una relación de esbeltez de 133.

En la ceja de [Revisión], aparece un renglón adicional que contiene dos valores asociados, que son: el “Esfuerzo de Compresión Secundaria Permisible” y la “Carga Secundaria Permisible”.

### 4.1.3 Columnas de Acero, Paso 3

La caja de opción "Placa Acero Base" sirve para activar o desactivar el cálculo de los datos adicionales necesarios para la placa de acero que se utiliza como base de sujeción de la columna. Usualmente, a la columna se le suelda en la base inferior una placa de acero con orificios para tornillos; los tornillos salen de una zapata de cimentación y encajan en la placa de base. Luego se colocan tuercas en los tornillos y se aprietan para sujetar la columna a la zapata.

Para activar este proceso opcional, el usuario deberá seleccionar la caja que está a la derecha del texto "Placa Acero Base :"; dentro de la caja aparecerá una "palomita". Para desactivar, se repite el proceso; la caja aparecerá "en blanco".

Al activar la caja de opción "Placa Acero Base", en el paso (3), aparecen los siguientes cambios (encerrados en círculos rojos) en la pantalla de cálculo:

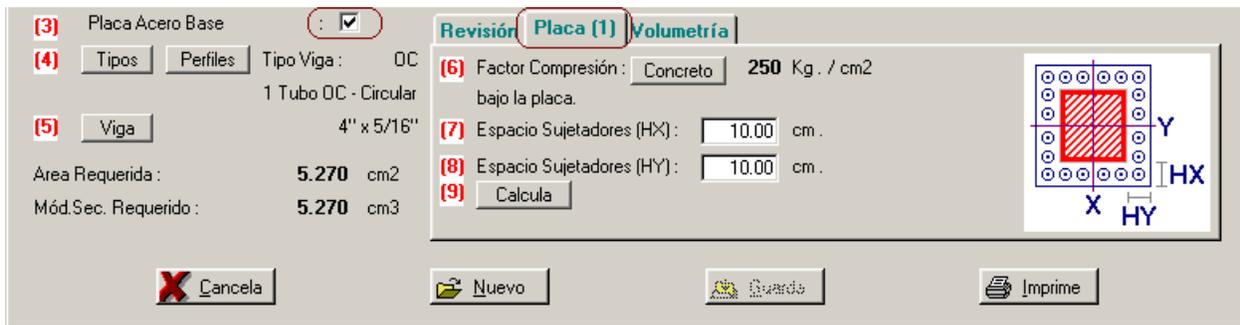


Figura 4.03b: Cálculo de Columnas de Acero.

En la Figura 4.03b, en el paso (3), la caja de opción "Placa Acero Base" se encuentra activada (contiene una palomita). Además aparece una nueva ceja [Placa (1)].

En la ceja o sección de [Placa (1)], aparecen cuatro pasos adicionales de diseño:

- (6) Factor de compresión del apoyo bajo la placa.
- (7) Captura el Espacio Sujetadores Hx.
- (8) Captura el Espacio Sujetadores Hy.
- (9) Calcula

**NOTA : Los cuatro pasos anteriores deberán realizarse después del paso (5).**

**NOTA : Estos pasos sólo son necesarios si la opción de "Placa Acero Base" del paso (3) está activada.**

#### 4.1.4 Columnas de Acero, Paso 4

Los botones de **[Tipos]** y/o **[Perfiles]** se utilizan para seleccionar el perfil de la viga de acero que se usará para la columna. [Ver sección 11.5](#)

Después de seleccionar el tipo o grado de acero y antes de seleccionar la viga de acero, es necesario seleccionar el “tipo de viga” o “perfil” de la sección vertical de la viga de acero. Este paso es requerido para activar el filtro de “tipo de viga” en el catálogo de vigas usado por el paso (5).

El paso (4) consiste esencialmente en seleccionar el tipo de viga o perfil. Para lograr lo anterior, el usuario deberá presionar el botón **[Tipos]** que está a la derecha del número (4) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

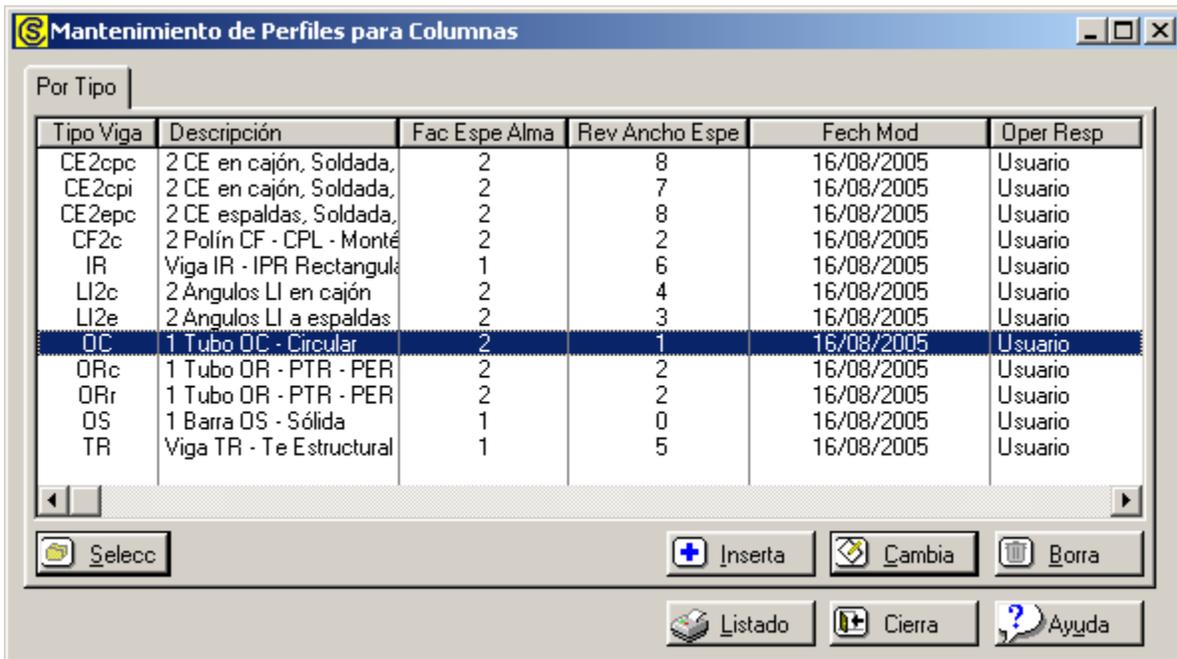


Figura 4.05: Selección del Tipo de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles para columnas. [Ver la sección 11.5.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del perfil para columna que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “OC”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “Tipo Viga” en la pantalla de diseño; en este caso es el texto “OC”. La descripción aparecerá debajo de dicho texto; en este caso será “1 Tubo OC - Circular”. La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.

Opcionalmente, el usuario podrá presionar el botón **[Perfiles]** que está a la derecha del número (4) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

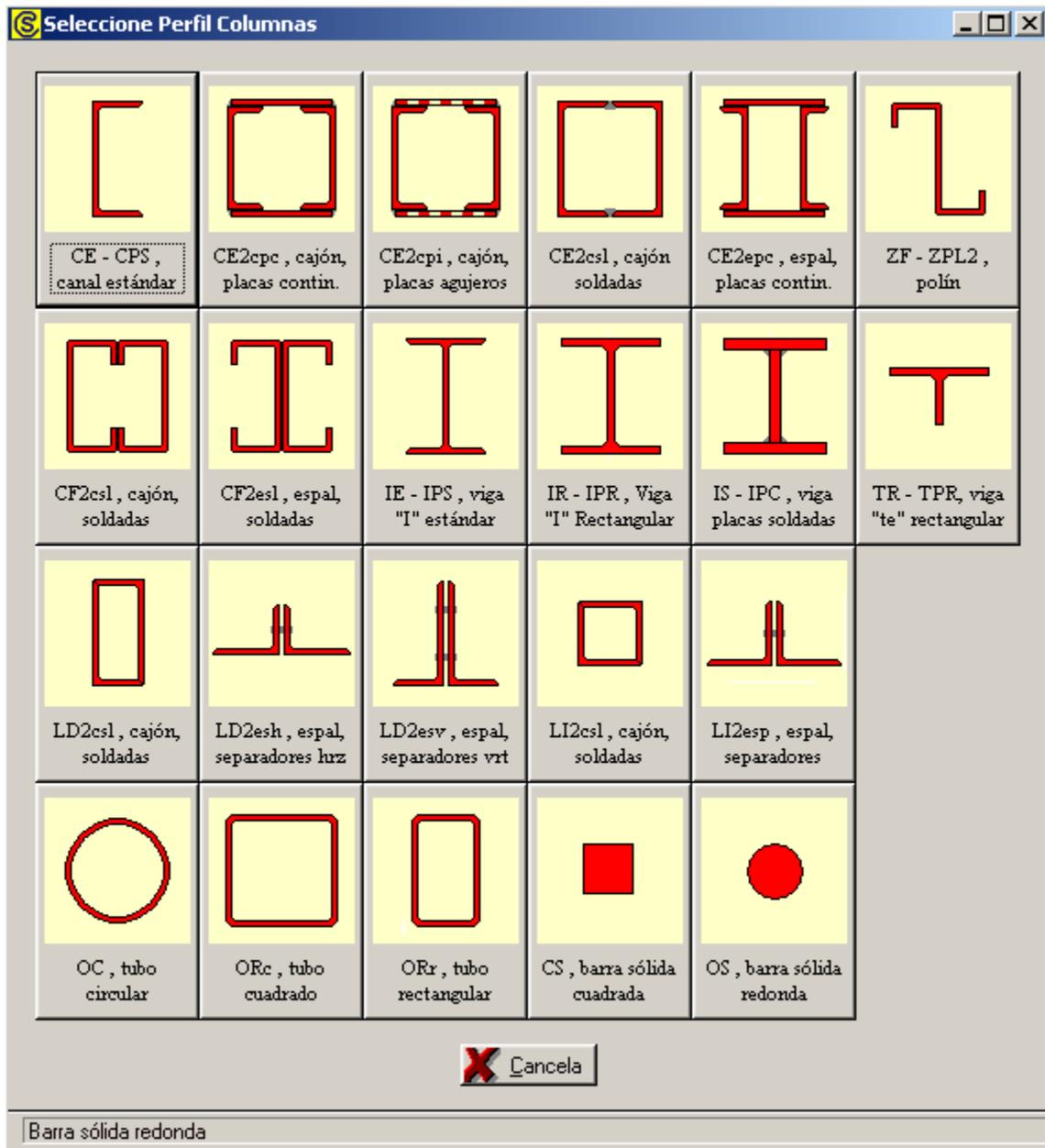


Figura 4.06: Selección del Perfil de Columna.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles de vigas.

El usuario podrá seleccionar el perfil de columna que estime conveniente, después deberá presionar el botón con la imagen de dicho perfil, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el botón que tiene el texto **[OC - Circular]**.

Al hacer lo anterior, el valor del perfil aparecerá al lado del texto "Tipo Viga" en la pantalla de diseño; en este caso es el texto "OC". La descripción aparecerá debajo de dicho texto; en este caso será "1 Tubo OC - Circular". La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.



### 4.1.5 Columnas de Acero, Paso 5

Una vez seleccionados el tipo o grado de acero y el tipo de viga o perfil, se procede a seleccionar una viga de acero, tomándola desde el catálogo de vigas. [Ver la sección 11.17.](#)

El proceso de selección de la viga de acero deberá cumplir con las tres revisiones especificadas en la Figura 4.03. Además deberá cumplir con la revisión de “Ancho – Espesor”, asociado al perfil de la viga. [Ver la sección 11.5.1](#)

Si al seleccionar una viga, no satisface una revisión, aparecerá un mensaje indicando el caso y posiblemente ofreciendo alguna recomendación acerca de cómo mejorar la selección de otra en el catálogo de vigas.

El proceso de selección de vigas deberá repetirse hasta que las cuatro revisiones sean satisfactorias. En el caso de que no se cumpla con una revisión, el usuario podrá decidir si acepta el diseño como está, o continuar buscando otra viga más grande, o cambiar de perfil, o cambiar de acero.

Para seleccionar una viga de acero, el usuario deberá presionar el botón **[Viga]** que está a la derecha del número **(5)** en color rojo en la pantalla de diseño. Aparece la siguiente pantalla:

Tipo Viga	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Área cm <sup>2</sup>	Peralte mm	Base mm	Esp.Patín mm	Esp.Alma mm	Rad.Gir.XX cm	Rad.Gir.YY cm	Mod.Sec.XX cm <sup>3</sup>	Mod.Sec.YY cm <sup>3</sup>
OC	2 3/8" x 0.22"	2	7.5	9.53	60	60	5.5	5.5	1.95	1.95	12	12
OC	3 1/2" x 0.3"	2	15.3	19.46	89	89	7.6	7.6	2.89	2.89	36	36
OC	4" x 5/16"	2	22.3	28.44	114	114	8.6	8.6	3.75	3.75	70	70
OC	5" x 3/8"	2	31.0	39.45	141	141	9.5	9.5	4.67	4.67	122	122
OC	6" x 7/16"	2	42.6	54.22	168	168	11.0	11.0	5.58	5.58	200	200
OC	8" x 1/2"	5	64.6	82.35	219	219	12.7	12.7	7.31	7.31	402	402
OC	10" x 1/2"	4	81.6	103.89	273	273	12.7	12.7	9.22	9.22	646	646
OC	12" x 1/2"	5	97.5	124.16	324	324	12.7	12.7	11.01	11.01	930	930
OC	14" x 1/2"	5	107.4	136.81	356	356	12.7	12.7	12.13	12.13	1 132	1 132
OC	16" x 1/2"	4	123.3	157.08	406	406	12.7	12.7	13.93	13.93	1 499	1 499
OC	18" x 1/2"	4	139.2	177.27	457	457	12.7	12.7	15.71	15.71	1 916	1 916
OC	20" x 1/2"	3	155.1	197.62	508	508	12.7	12.7	17.52	17.52	2 387	2 387

Figura 4.07: Selección de la Viga de Acero por Area o Módulo de Sección.

La pantalla que aparece mostrará las vigas que reúnen las siguientes condiciones:

- Sólo aparecen las vigas que tienen el perfil seleccionado. En este caso el perfil “OC”. Vea la primera columna “Tipo Viga”.
- Las vigas aparecen ordenadas por su columna de modulo de sección (la columna de color rojo). Nótese que aparece seleccionada la caja **[Por Mod.Sec]** en la parte superior izquierda.
- Sólo aparecen las vigas cuyo módulo de sección sea igual o mayor al modulo de sección mínimo calculado, en este caso es el valor **5.7** (Figura 4.03, abajo del **(5)** ). Vea la columna roja, todos los valores son mayores.
- Sólo aparecen las vigas cuya área sea igual o mayor al área mínima calculado, en este caso es el valor **5.7** (Figura 4.03, abajo del **(5)** ). Vea la columna roja, todos los valores son mayores.
- Esto obliga a que sólo se puedan seleccionar vigas que cumplen con la revisión del módulo de sección y de área mínima, ya que todas las vigas de la pantalla tendrán dichos valores iguales o mayores a los requeridos.

En este caso ya aparece seleccionada la primera viga, la que tiene un módulo de sección de **12** cm<sup>3</sup> y un área de **9.57** cm<sup>2</sup>. Usaremos esta viga como primer intento.

El usuario deberá presionar el botón **[Selecc]** para completar la selección del primer intento de viga.

Al hacer lo anterior, aparece el siguiente mensaje:

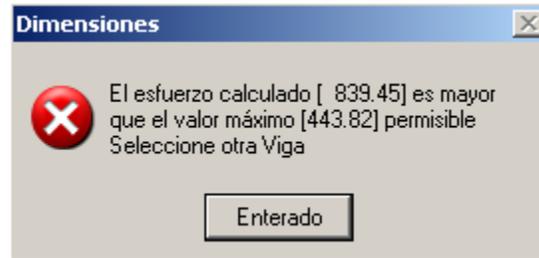


Figura 4.08: Pantalla de Revisión por Esfuerzo.

Esto quiere decir que la viga seleccionada no pasa la revisión por esfuerzo. El valor del esfuerzo calculado con las características de la primera viga seleccionada es mayor que el valor permitido.

El usuario deberá presionar el botón **[Enterado]** para cerrar el mensaje.

De forma similar existen otros tres mensajes de revisión no satisfactoria que pueden aparecer en esta fase del diseño.

El usuario deberá seleccionar la viga "OC 4" x 5/16" de la tabla para lograr obtener la viga adecuada.

#### 4.1.6 Columnas de Acero, Paso 6

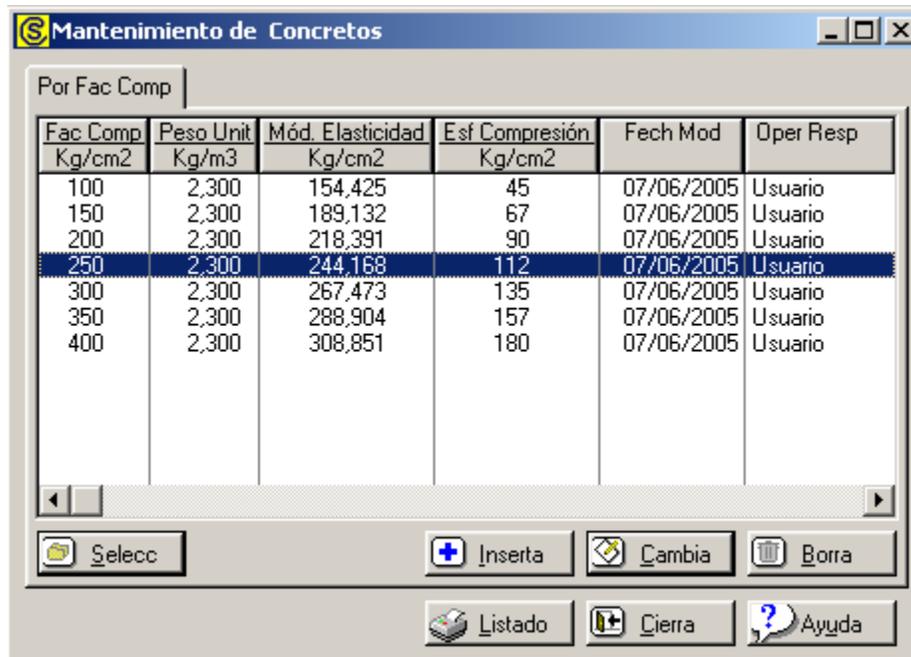
En la caja o sección de **[Placa (1)]**, aparecen cuatro pasos adicionales de diseño:

En el paso **(6)** se debe especificar el factor de compresión del apoyo bajo la placa. Aquí se presupone que se trata de una zapata de cimentación de concreto.

En los **datos fijos**, sección de **“constantes”**, se inicializó el factor de compresión del concreto que se considera como el valor más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el factor de compresión del concreto que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el factor de compresión del concreto, se deberá presionar el botón **[Concreto]**, que está a la derecha del número **(6)** en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



Fac Comp Kg/cm2	Peso Unit Kg/m3	Mód. Elasticidad Kg/cm2	Esf Compresión Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
100	2,300	154,425	45	07/06/2005	Usuario
150	2,300	189,132	67	07/06/2005	Usuario
200	2,300	218,391	90	07/06/2005	Usuario
250	2,300	244,168	112	07/06/2005	Usuario
300	2,300	267,473	135	07/06/2005	Usuario
350	2,300	288,904	157	07/06/2005	Usuario
400	2,300	308,851	180	07/06/2005	Usuario

Figura 4.09: Selección del Factor de Compresión del Concreto.

Esta pantalla representa el catálogo de concretos. [Ver la sección 11.8](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del factor de compresión del concreto que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “300”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá a la derecha del botón **[Concreto]** en la pantalla de diseño.

En el caso de que no se desea seleccionar otro factor de compresión del concreto, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

Debido a que el factor de compresión del concreto **250** es el más usado generalmente, la selección de otro factor de compresión es opcional.

#### 4.1.7 Columnas de Acero, Pasos 7 al 9

En la caja o sección de **[Placa (1)]**, aparecen cuatro pasos adicionales de diseño:

- (7) Al observar la figura incluida en la caja **[Placa (1)]**, se encuentra una zona roja que ocupará la base de la columna, y un área circundante que contiene una cantidad indeterminada de orificios para tornillos de sujeción de la placa a la zapata. Esta área circundante está especificada por dos dimensiones "Hx" y "Hy" que determinan el ancho del área de sujeción a lo largo del eje "X" y del eje "Y". En este paso se ingresa el "Espacio Sujetadores Hx".

The screenshot shows the 'Placa (1)' window with the following data:

(3) Placa Acero Base	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión	Placa (1)	Volumetría		
(4) Tipos	Perfiles	Tipo Viga:	OC	(6) Factor Compresión:	Concreto	250 Kg. / cm2
			1 Tubo OC - Circular	bajo la placa.		
(5) Viga			4" x 5/16"	(7) Espacio Sujetadores (HX):	10.00	cm.
Area Requerida:	5.270	cm2		(8) Espacio Sujetadores (HY):	10.00	cm.
Mód.Sec. Requerido:	5.270	cm3		(9) Calcula		

Buttons:

A diagram on the right shows a grid of circles with a red shaded square in the center. The horizontal axis is labeled 'X' and 'HX', and the vertical axis is labeled 'Y' and 'HY'.

Figura 4.03b: Cálculo de Columnas de Acero.

- (8) Similar al paso anterior, pero para el "Espacio Sujetadores Hy".
- (9) Una vez ingresados los valores "Hx" y "Hy", es necesario hacer los cálculos necesarios para obtener los valores asociados a la placa de acero base. Esto se logra presionando el botón **[Calcula]**. Al hacer esto, aparece otra caja adicional **[Placa (2)]**.

The screenshot shows the 'Placa (2)' window with the following data:

(3) Placa Acero Base	<input checked="" type="checkbox"/>	Revisión	Placa (1)	Placa (2)	Volumetría				
(4) Tipos	Perfiles	Tipo Viga:	OC	Area Mínima Placa:	53.33	cm2	Dimensión Paralela al Peralte:	28.90	cm.
			1 Tubo OC - Circular	Area Real Placa:	835.21	cm2	Dimensión Paralela a la Base:	28.90	cm.
(5) Viga			3 1/2" x 0.3"				Espesor de la Placa:	1.270	cm.
Area Requerida:	5.270	cm2							
Mód.Sec. Requerido:	5.270	cm3							

Buttons:

Figura 4.03c: Cálculo de Columnas de Acero.

En la ventana de **[Placa (2)]**, de la Figura 4.03c, se aprecian los valores calculados para la placa de base.

En algunos casos, los cálculos producen un "Area Mínima Placa" demasiado pequeña. Entonces, la determinación del "Area Real Placa" está dominada por la geometría, calculando el área de la sección base de la viga, rodeada del espacio para sujetadores.

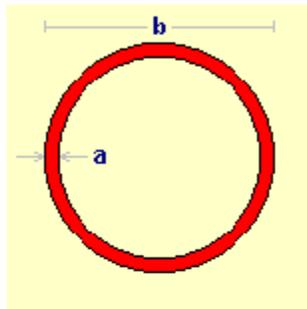
### 4.1.10 Columnas de Acero (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Columna de Acero



**OC: 1 Tubo OC - Circular 3 1/2" x 0.3"**

Condición Apoyos : **4**    **Sup:RITf, Inf:RITf**

Peso Unitario :	<b>15.3</b>	Kg . / m.
Area de la Sección :	<b>19.46</b>	cm <sup>2</sup>
Momento Inercia X-X :	<b>162</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>36</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>2.89</b>	cm
Momento Inercia Y-Y :	<b>162</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección Y-Y :	<b>36</b>	cm <sup>3</sup>

Espesor Alma (a) :	<b>7.6</b> mm .	Radio de Giro Y-Y :	<b>2.89</b> cm
Ancho Base (b) :	<b>89</b> mm .	Relación Esbeltez :	<b>103.81</b>
Espesor Patín (c) :	<b>7.6</b> mm .	Carga Muerta :	<b>6,000</b> Kg .
Peralte (d) :	<b>89</b> mm .	Carga Viva :	<b>2,000</b> Kg .
Altura Columna :	<b>3.00</b> m .	Carga Total :	<b>8,000</b> Kg .

<b>Acero A36 2040000</b> Kg . / cm <sup>2</sup>	Lím. Fluencia (fy) :	<b>2 530</b> Kg . / cm <sup>2</sup>
Mód.Elast :	Esf. Unit. Tensión (ft) :	<b>1 518</b> Kg . / cm <sup>2</sup>

Cantidad	Calculado	Permissible	
Esfuerzo Compresión :	<b>411.10</b>	<b>878.24</b>	Kg . - cm .
Carga Máxima :	<b>8,000</b>	<b>17,090</b>	Kg .
Mom. Flexionante :	<b>8,000</b>	<b>55,361</b>	Kg . - cm .

**Placa**

Concreto bajo placa (fc) :	<b>250</b> Kg . / cm <sup>2</sup>
Espacio Sujetadores (Hx) :	<b>10.00</b> cm
Espacio Sujetadores (Hy) :	<b>10.00</b> cm
Placa Dimensión X - X :	<b>28.90</b> cm
Placa Dimensión Y - Y :	<b>28.90</b> cm
Placa Espesor :	<b>1.27</b> cm
Area Mínima :	<b>53.33</b> cm <sup>2</sup>
Area Real :	<b>835.21</b> cm <sup>2</sup>

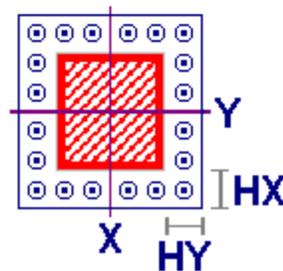


Figura 4.10: Vista del Reporte de Columnas de Acero.

## 4.2 Columnas de Concreto Circulares (Parámetros)

Al seleccionar columnas de concreto circulares, aparece la siguiente pantalla:

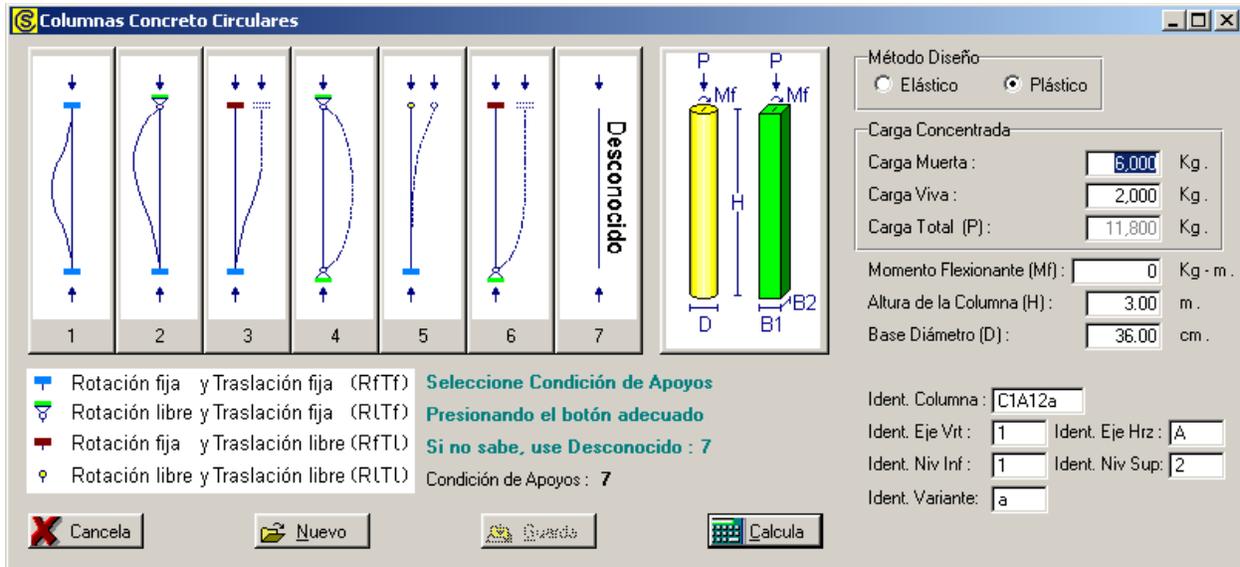


Figura 4.11: Parámetros para Diseño de Columnas de Concreto Circulares.

### Método Diseño.

Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.

### Carga Concentrada.

Tiene dos componentes: la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicadas por 1.4 y 1.7 respectivamente.

### Carga Muerta.

Es el peso de la carga muerta sobre la columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

### Carga Viva.

Es el peso de la carga viva sobre la columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

### Carga Total.

Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor es calculado automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

### Momento Flexionante.

Es la magnitud del momento que causa flexión en la cara superior de la columna. Es equivalente a una carga vertical que tiene una excentricidad con respecto al eje central de la columna. Esta cantidad puede ser cero.

### Altura de la Columna.

Es la altura vertical de la columna. No debe incluir el espesor de la placa de base, si existe.

### Base Diámetro.

Es el diámetro de la sección circular de la columna. Existe un valor mínimo.

<b>Condición de Apoyos.</b>	Sólo puede tomar valores enteros entre 1 y 7. Representa una de las siete condiciones de apoyo, o casos de pandeo. No se le puede dar un valor manualmente, sólo presionando uno de los siete botones numerados que están arriba y a la izquierda de la pantalla. Inicialmente contiene el valor cero, inválido; hasta que se seleccione una condición.
<b>Ident. Columna.</b>	Es el identificador de la columna. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la columna, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Ident. Eje Vrt.</b>	Es el identificador del eje vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas en el cruce de dos ejes. En este caso se refiere al eje que va de arriba hacia abajo en el plano.
<b>Ident. Eje Hrz.</b>	Es el identificador del eje horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas en el cruce de dos ejes. En este caso se refiere al eje que va de izquierda a derecha en el plano.
<b>Ident. Niv Inf.</b>	Es el identificador del nivel inferior en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas entre dos niveles o pisos. En este caso se refiere al nivel o piso inferior.
<b>Ident. Niv Sup.</b>	Es el identificador del nivel superior en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas entre dos niveles o pisos. En este caso se refiere al nivel o piso superior.
<b>Ident. Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma columna, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

## 4.2.0 Columnas de Concreto Circulares (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

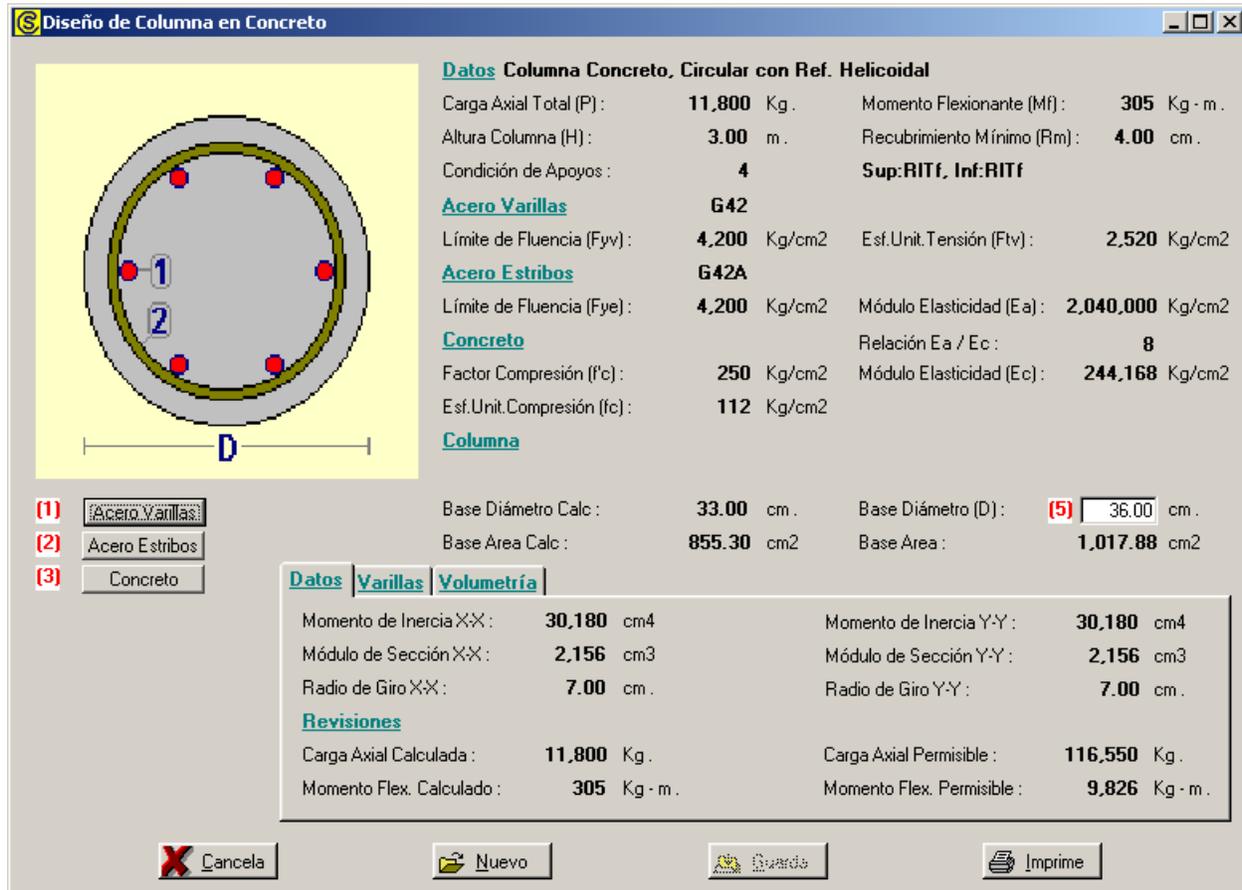


Figura 4.12: Cálculo de Columnas de Concreto Circulares.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la columna.

En el tercer renglón de la sección de datos, a la derecha del valor para "Condición de Apoyos", se observa el texto "**Sup:RITf,Inf:RITf**". Esto quiere decir: el apoyo **Superior** tiene **Rotación libre** y **Traslación fija**. El apoyo **Inferior** es similar. Ver la Figura 4.02 para encontrar el significado de los códigos R y T.

En la sección de **Acero Varillas** se presentan los valores asociados al acero para varillas de refuerzo. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Acero Estribos** se presentan los valores asociados al acero para estribos o anillos. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de 250.

En la sección de **Columna** se presentan los valores asociados a la geometría de la columna. Los valores a la izquierda son las cantidades mínimas necesarias para soportar la carga y/o el momento flexionante. Los valores que se muestran a la derecha son ingresados por el usuario durante el paso (5).

En la caja de **[Datos]** se presentan algunos datos calculados para la columna.

En la misma caja de **[Datos]**, en la sección de **Revisiones**, se muestran las dos revisiones efectuadas para validar la integridad de la columna. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la caja de **[Varillas]** se realiza la selección de las varillas de refuerzo y estribos, en función del área de acero, previamente calculada.

En la caja de **[Volumetría]** se muestra el peso de las varillas y su total; además, el volumen y peso del concreto.

Debajo de la imagen principal, aparecen los controles utilizados para cambiar los tipos o grados de acero y el tipo de concreto. El resto de los pasos se utiliza para completar el diseño de la columna.

- (1) El botón de **[Acero Varillas]** se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero para varillas.
- (2) El botón de **[Acero Estribos]** se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero para estribos.
- (3) El botón de **[Concreto]** se utiliza para seleccionar el factor de compresión ( $f'c$ ) del concreto.
- (4) Este paso no existe, en este caso.
- (5) El usuario deberá especificar el diámetro de la sección de la columna, en el campo de captura "Base Diámetro (D)".

Al terminar con el paso (5), el usuario deberá seleccionar la caja de **[Varillas]** para continuar con los pasos que ahí se indican:

Tipo	Número	Selección	Cantidad	Separación	Área	Área Total	Área Total Calculada
Varilla	Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	
Carga Axial (1):	6	<b>(6)</b> Varillas	4.00		2.85 cm <sup>2</sup>	11.40 cm <sup>2</sup>	8.64 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	<b>(7)</b> Estribos	13.00 est.	24.00 cm.			

Figura 4.12a: Cálculo de Columnas de Concreto Circulares.

- (6) El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo longitudinal de la columna.
- (7) El botón **[Estribos]** se utiliza para calcular la separación de los anillos de refuerzo.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la columna con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta columna. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la columna. [Ver la sección 4.2.9.](#)

A continuación se describen los siete pasos del proceso de diseño.

#### 4.2.1 Columnas de Concreto Circulares, Paso 1

El paso (1) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que se usará para las varillas de refuerzo en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para varillas de refuerzo ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para varillas que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para varillas que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para varillas, se deberá presionar el botón [**Acero Varillas**], que está a la derecha del número (1) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

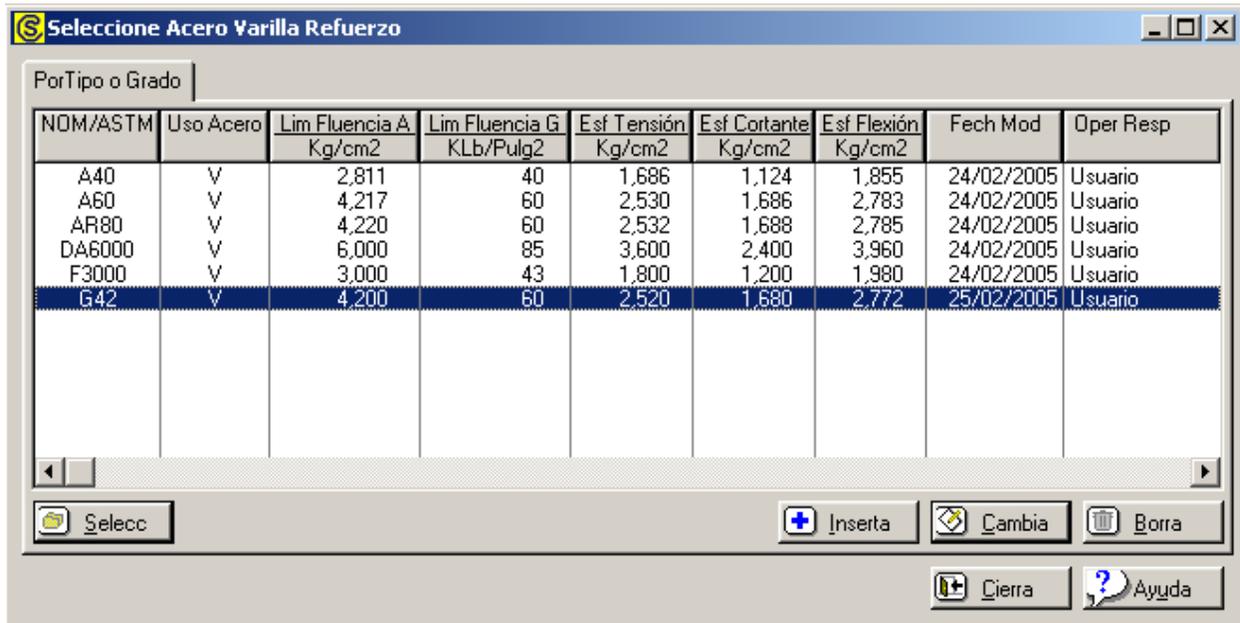


Figura 4.13: Selección del Acero para Varillas de Refuerzo.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para varilla. Nótese el valor “V” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para varilla que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “DA6000”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto [Acero Varillas](#) en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia será copiado al campo de la sección [Acero Varillas](#) en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (6,000) del acero “DA6000” sería el dato que se hubiera transferido.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el acero “G42” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

## 4.2.2 Columnas de Concreto Circulares, Paso 2

El paso (2) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que se usará para los anillos o estribos de refuerzo en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para anillos o estribos ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para anillos o estribos que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para estribos que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para anillos o estribos, se deberá presionar el botón [**Acero Estribos**], que está a la derecha del número (2) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

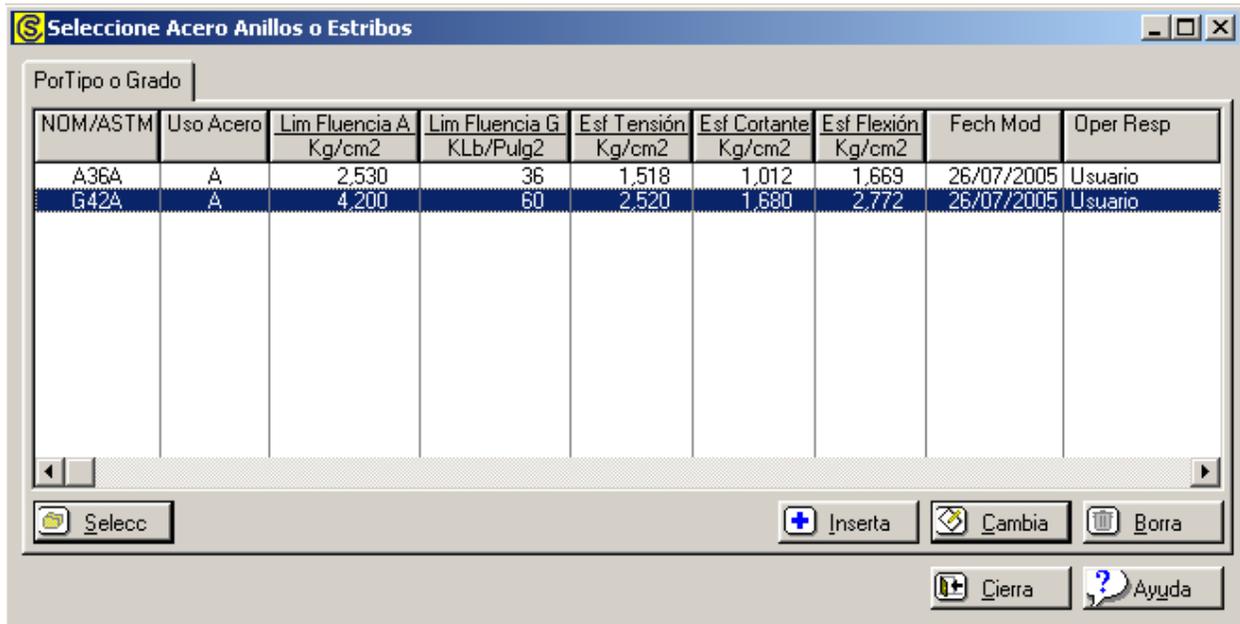


Figura 4.14: Selección del Acero para Anillos o Estribos.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para anillos o estribos. Nótese el valor “A” en la segunda columna.

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para estribo que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “A36A”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto [Acero Estribos](#) en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia será copiado al campo de la sección [Acero Estribos](#) en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (2,530) del acero “A36A” sería el dato que se hubiera transferido.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

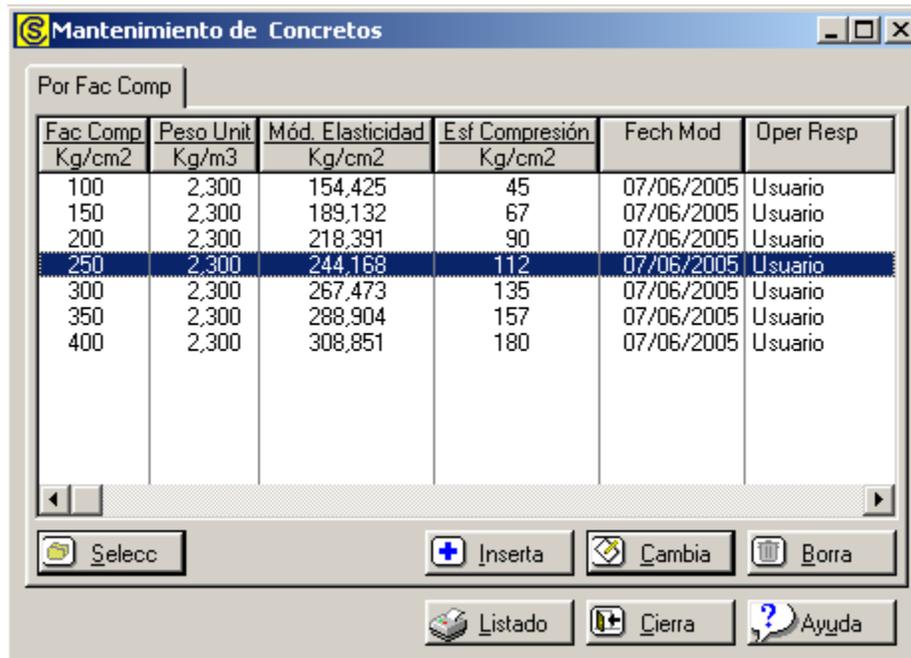
Debido a que el acero “G42” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

### 4.2.3 Columnas de Concreto Circulares, Paso 3

El paso (3) consiste esencialmente en seleccionar el factor de compresión del concreto que se usará en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el factor de compresión ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el factor de compresión del concreto que se considera como el valor más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el factor de compresión del concreto que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el factor de compresión del concreto, se deberá presionar el botón [**Concreto**], que está a la derecha del número (3) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



Fac Comp Kg/cm2	Peso Unit Kg/m3	Mód. Elasticidad Kg/cm2	Esf Compresión Kg/cm2	Fecha Mod	Oper Resp
100	2,300	154,425	45	07/06/2005	Usuario
150	2,300	189,132	67	07/06/2005	Usuario
200	2,300	218,391	90	07/06/2005	Usuario
250	2,300	244,168	112	07/06/2005	Usuario
300	2,300	267,473	135	07/06/2005	Usuario
350	2,300	288,904	157	07/06/2005	Usuario
400	2,300	308,851	180	07/06/2005	Usuario

Figura 4.15: Selección del Factor de Compresión del Concreto.

Esta pantalla representa el catálogo de concretos. [Ver la sección 11.8](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del factor de compresión del concreto que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “300”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá debajo del texto **Concreto** en la pantalla de diseño.

En el caso de que no se desea seleccionar otro factor de compresión del concreto, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el factor de compresión del concreto **250** es el más usado generalmente, la selección de otro factor de compresión es opcional.

#### **4.2.5 Columnas de Concreto Circulares, Paso 5**

En el paso **(5)**, el usuario deberá especificar el diámetro de la sección de la columna, en el campo de captura “Base Diámetro (D)”.

Al aparecer la pantalla de cálculo, este campo contiene el valor ingresado en la pantalla de parámetros y los valores calculados corresponden a este dato.

En el caso de que haya que cambiar dicho valor, el usuario deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un valor nuevo y teclear un **[Tab]**. Esta última acción es necesaria para recalcular el área de acero.

Al finalizar este paso, el programa compara el área de la nueva base “Base Area” contra “Base Area Calculada”, si la nueva base tiene un área menor que la mínima calculada, será necesario repetir el paso **(5)** hasta que la nueva base tenga un área igual o mayor que la mínima.

#### 4.2.6 Columnas de Concreto Circulares, Paso 6

El paso (6) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo axial. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada
Carga Axial (1):	4	(6)	6.00		1.27 cm <sup>2</sup>	7.62 cm <sup>2</sup>	6.16 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	(7)		8.00 cm.			

Figura 4.12a: Cálculo de Columnas de Concreto Circulares.

En el caso de las columnas de concreto circulares, el mínimo de varillas longitudinales de refuerzo es de seis. El usuario deberá seleccionar las varillas tal que resulten seis o más varillas, al dividir el "Área Total Calculada" entre el área de una varilla. Al crecer el área de la sección de la columna, se irán necesitando más varillas como mínimo.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón [Varillas], al lado del número (6) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Área cm <sup>2</sup>	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 4.16: Selección de Varillas para Refuerzo Axial.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en el paso (1), o tomado del valor por omisión.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón [Selecc].

#### 4.2.7 Columnas de Concreto Circulares, Paso 7

El paso (7) consiste esencialmente en calcular la separación de los anillos o estribos. Es necesario presionar el botón **[Estribos]** para hacer dicho cálculo.

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Carga Axial (1):	4	<b>(6)</b> Varillas	6.00		1.27 cm <sup>2</sup>	7.62 cm <sup>2</sup>	6.16 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	<b>(7)</b> Estribos		8.00 cm.			

Figura 4.12a: Cálculo de Columnas de Concreto Circulares.

En el caso de usar una sola varilla helicoidal, la separación se refiere a distancia entre las espiras. En el caso de anillos o estribos individuales, la separación se refiere a la distancia entre los anillos individuales.

El diámetro de las varillas para estribos no es arbitrario; el programa lo selecciona automáticamente y después calcula la separación.

### 4.2.8 Columnas de Concreto Circulares (Notas)

Nótese que en la Figura 4.12b, en el tercer renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Carga Axial” hay otro texto que dice “(1)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo axial (varillas verticales) que aparece en la imagen principal de la Figura 4.12.

Nótese que en la Figura 4.12b, en el tercer cuarto, del lado izquierdo, al lado del texto “Estribos” hay otro texto que dice “(2)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a compresión (varillas verticales) que aparece en la imagen principal de la Figura 4.12.

Datos		Varillas		Volumetría					
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Varillas	Area Total Calculada	Area Total Calculada
Carga Axial (1)	4	(6) Varillas	6.00		1.27 cm <sup>2</sup>	7.62 cm <sup>2</sup>	7.62 cm <sup>2</sup>	6.16 cm <sup>2</sup>	6.16 cm <sup>2</sup>
Estribos (2)	3	(7) Estribos		8.00 cm.					

Figura 4.12b: Cálculo de Columnas de Concreto Circulares.

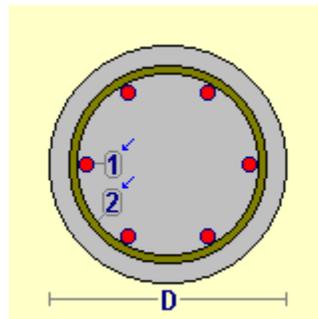


Figura 4.12c: Imagen Principal

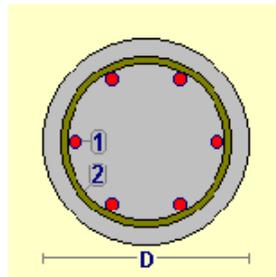
### 4.2.9 Columnas de Concreto Circulares (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Columna Concreto, Circular con Ref. Helicoidal



Altura Columna (H) : <b>3.00</b> m . Base Diámetro (D) : <b>36.00</b> cm .  Recubre Mínimo : <b>4.00</b> cm .	Condición Apoyos : <b>4</b> <b>Sup:RITf, Inf:RITf</b> Momento Inercia X-X : <b>30,180</b> cm4 Módulo de Sección X-X : <b>2,156</b> cm3 Radio de Giro X-X : <b>7.00</b> cm Momento Inercia Y-Y : <b>30,180</b> cm4 Módulo de Sección Y-Y : <b>2,156</b> cm3 Radio de Giro Y-Y : <b>7.00</b> cm Relación Esbeltez : <b>0.43</b> Carga Muerta : <b>8,400</b> Kg . Carga Viva : <b>3,400</b> Kg . Carga Total : <b>11,800</b> Kg . Area de la Sección : <b>1,017.88</b> cm2
--	--

<b>Acero Varillas</b> <b>G42</b>	Lím. Fluencia (Fyv) :	<b>4,200</b> Kg . / cm2
Mód.El.(Ea): <b>2040000</b> Kg . / cm2	Esf. Unit. Tensión (Ftv) :	<b>2,520</b> Kg . / cm2
<b>Acero Estribos</b> <b>G42A</b>	Lím. Fluencia (Fye) :	<b>4,200</b> Kg . / cm2
<b>Concreto</b> Rel. Ea / Ec : <b>8</b>	Factor Compresión (F'c) :	<b>250</b> Kg . / cm2
Mód.El.(Ec): <b>244168</b> Kg . / cm2	Esf. Unit. Compres (Fc) :	<b>112</b> Kg . / cm2

<b>Revisiones</b>	<b>Calculado</b>	<b>Permisible</b>
Carga Axial :	<b>11,800</b>	<b>116,550</b> Kg .
Momento Flexionante :	<b>305</b>	<b>9,826</b> Kg . - cm .

#### Varillas

Tipo	Número	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	Calculada
Carga Axial :	<b>4</b>	<b>6.00</b>		<b>1.27</b> cm2	<b>6.33</b> cm2	<b>6.33</b> cm2
Estribos :	<b>3</b>		<b>8.00</b> cm .			

#### Volumetría

Acero Axial :	<b>20</b>	Kg .	Volumen Concreto :	<b>0.18</b>	m3
Acero Estribos :	<b>22</b>	Kg .	Peso Concreto :	<b>425</b>	Kg .
Acero Total :	<b>42</b>	Kg .	Peso Total :	<b>467</b>	Kg .

Figura 4.17: Vista del Reporte de Columnas de Concreto Circulares.

### 4.3 Columnas de Concreto Rectangulares (Parámetros)

Al seleccionar columnas de concreto rectangulares, aparece la siguiente pantalla:

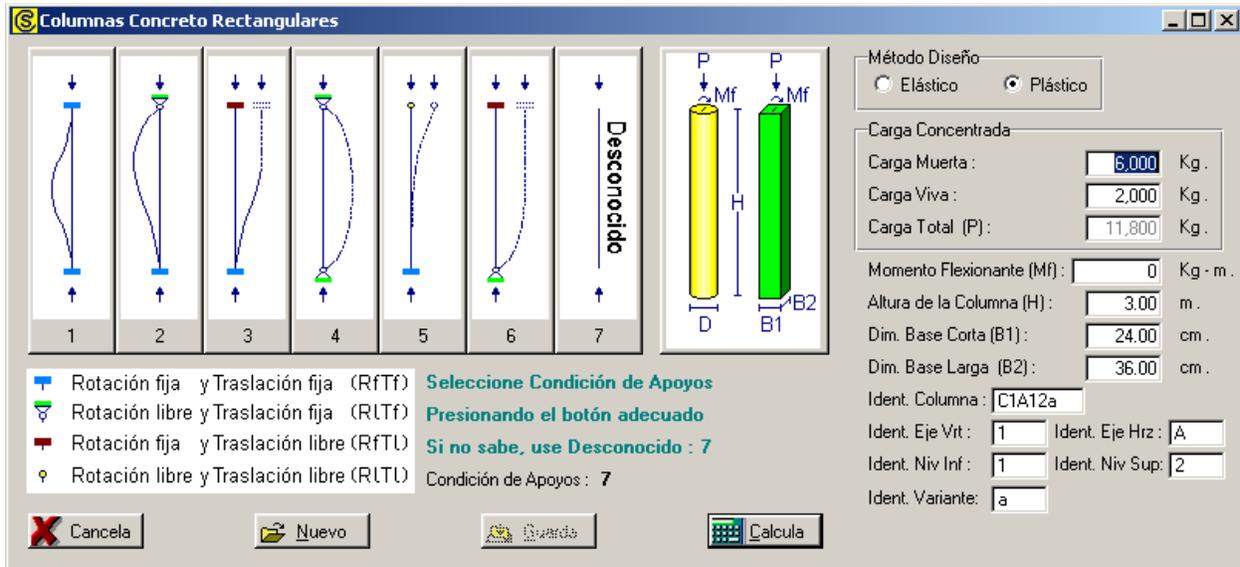


Figura 4.18: Parámetros para Diseño de Columnas de Concreto Rectangulares

**Método Diseño.**

Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.

**Carga Concentrada.**

Tiene dos componentes: la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicadas por 1.4 y 1.7 respectivamente.

**Carga Muerta.**

Es el peso de la carga muerta sobre la columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Viva.**

Es el peso de la carga viva sobre la columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

**Carga Total.**

Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor es calculado automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.

**Momento Flexionante.**

Es la magnitud del momento que causa flexión en la cara superior de la columna. Es equivalente a una carga vertical que tiene una excentricidad con respecto al eje central de la columna. Esta cantidad puede ser cero.

**Altura de la Columna.**

Es la altura vertical de la columna. No debe incluir el espesor de la placa de base, si existe.

**Dim. Base Corta.**

Es la dimensión del lado corto de la sección rectangular de la columna. No puede ser mayor que el lado largo de la sección. Existe un valor mínimo.

<b>Dim. Base Larga.</b>	Es la dimensión del lado largo de la sección rectangular de la columna. No puede ser menor que el lado corto de la sección. Existe un valor mínimo.
<b>Condición de Apoyos.</b>	Sólo puede tomar valores enteros entre 1 y 7. Representa una de las siete condiciones de apoyo, o casos de pandeo. No se le puede dar un valor manualmente, sólo presionando uno de los siete botones numerados que están arriba y a la izquierda de la pantalla. Inicialmente contiene el valor cero, inválido; hasta que se seleccione una condición.
<b>Ident. Columna.</b>	Es el identificador de la columna. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la columna, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Ident. Eje Vrt.</b>	Es el identificador del eje vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas en el cruce de dos ejes. En este caso se refiere al eje que va de arriba hacia abajo en el plano.
<b>Ident. Eje Hrz.</b>	Es el identificador del eje horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas en el cruce de dos ejes. En este caso se refiere al eje que va de izquierda a derecha en el plano.
<b>Ident. Niv Inf.</b>	Es el identificador del nivel inferior en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas entre dos niveles o pisos. En este caso se refiere al nivel o piso inferior.
<b>Ident. Niv Sup.</b>	Es el identificador del nivel superior en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas entre dos niveles o pisos. En este caso se refiere al nivel o piso superior.
<b>Ident. Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma columna, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 4.3.0 Columnas de Concreto Rectangulares (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

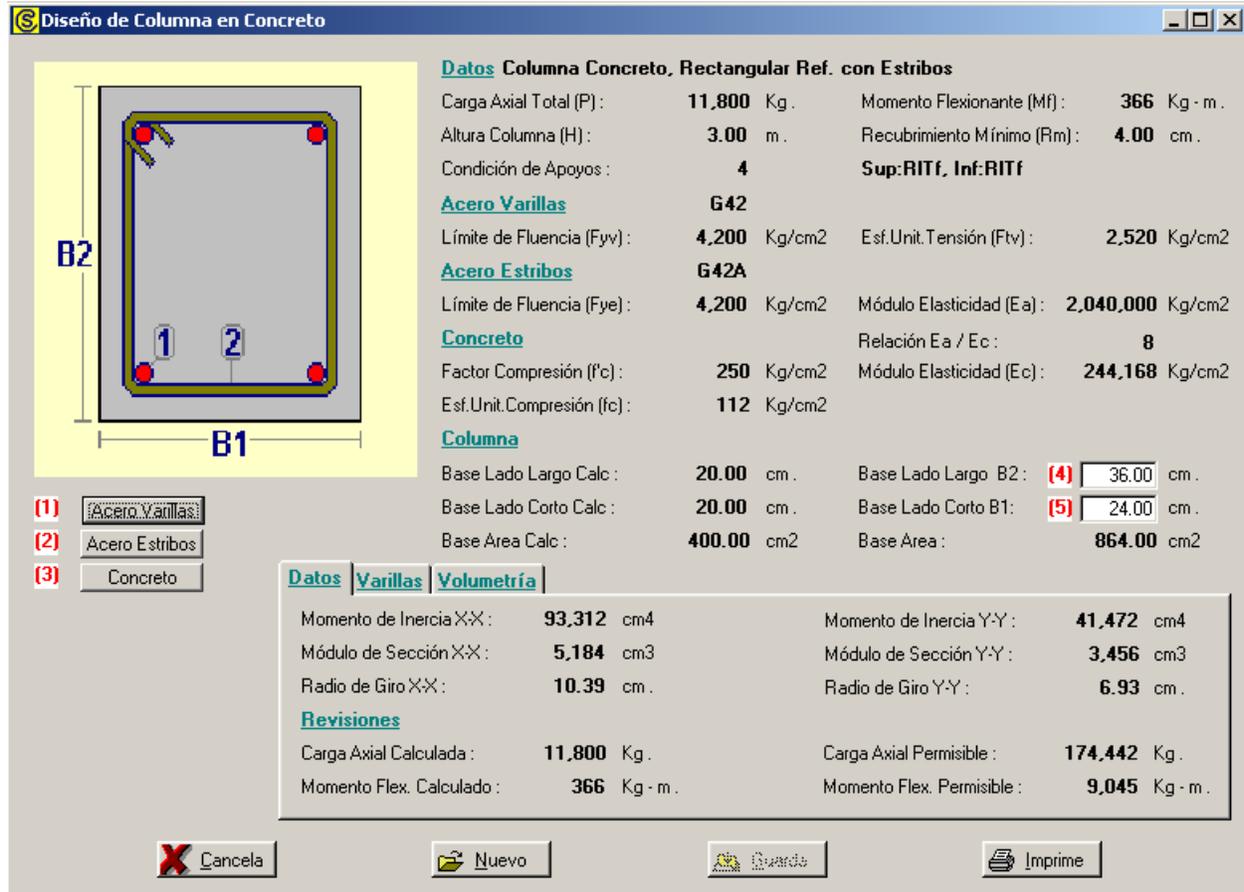


Figura 4.19: Cálculo de Columnas de Concreto Rectangulares.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la columna.

En el tercer renglón de la sección de datos, a la derecha del valor para "Condición de Apoyos", se observa el texto "**Sup:RITf,Inf:RITf**". Esto quiere decir: el apoyo **Superior** tiene **Rotación libre** y **Traslación fija**. El apoyo **Inferior** es similar. Ver la Figura 4.02 para encontrar el significado de los códigos R y T.

En la sección de **Acero Varillas** se presentan los valores asociados al acero para varillas de refuerzo. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Acero Estribos** se presentan los valores asociados al acero para estribos o anillos. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de 250.

En la sección de **Columna** se presentan los valores asociados a la geometría de la columna. Los valores a la izquierda son las cantidades mínimas necesarias para soportar la carga y/o el momento flexionante. Los valores que se muestran a la derecha son ingresados por el usuario durante el paso **(5)**.

En la ceja de **[Datos]** se presentan algunos datos calculados para la columna.

En la misma ceja de **[Datos]**, en la sección de **[Revisiones]**, se muestran las dos revisiones efectuadas para validar la integridad de la columna. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la ceja de **[Varillas]** se realiza la selección de las varillas de refuerzo y estribos, en función del área de acero, previamente calculada.

En la ceja de **[Volumetría]** se muestra el peso de las varillas y su total; además, el volumen y peso del concreto.

Debajo de la imagen principal, aparecen los controles utilizados para cambiar los tipos o grados de acero y el tipo de concreto. El resto de los pasos se utiliza para completar el diseño de la columna.

- (1) El botón de **[Acero Varillas]** se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero para varillas.
- (2) El botón de **[Acero Estribos]** se utiliza para seleccionar el tipo o grado de acero para estribos.
- (3) El botón de **[Concreto]** se utiliza para seleccionar el factor de compresión ( $f'c$ ) del concreto.
- (4) El usuario deberá especificar el lado largo de la base o sección de la columna, en el campo de captura "Base Lado Largo (B2)".
- (5) El usuario deberá especificar el lado corto de la base o sección de la columna, en el campo de captura "Base Lado Largo (B1)".

Al terminar con el paso (5), el usuario deberá seleccionar la ceja de **[Varillas]** para continuar con los pasos que ahí se indican:

Tipo	Número	Selección	Cantidad	Separación	Área	Área Total	Área Total
Varilla	Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	Calculada
Carga Axial (1):	6	<b>(6)</b> <input type="button" value="Varillas"/>	4.00		2.85 cm <sup>2</sup>	11.40 cm <sup>2</sup>	8.64 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	<b>(7)</b> <input type="button" value="Estribos"/>	13.00 est.	24.00 cm.			

Figura 4.19a: Cálculo de Columnas de Concreto Rectangulares.

- (6) El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo longitudinal de la columna.
- (7) El botón **[Estribos]** se utiliza para calcular la separación de los anillos de refuerzo.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la columna con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta columna. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la columna. [Ver la sección 4.3.9.](#)

A continuación se describen los siete pasos del proceso de diseño.

### 4.3.1 Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 1

El paso (1) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que se usará para las varillas de refuerzo en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para varillas de refuerzo ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para varillas que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para varillas que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para varillas, se deberá presionar el botón [**Acero Varillas**], que está a la derecha del número (1) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

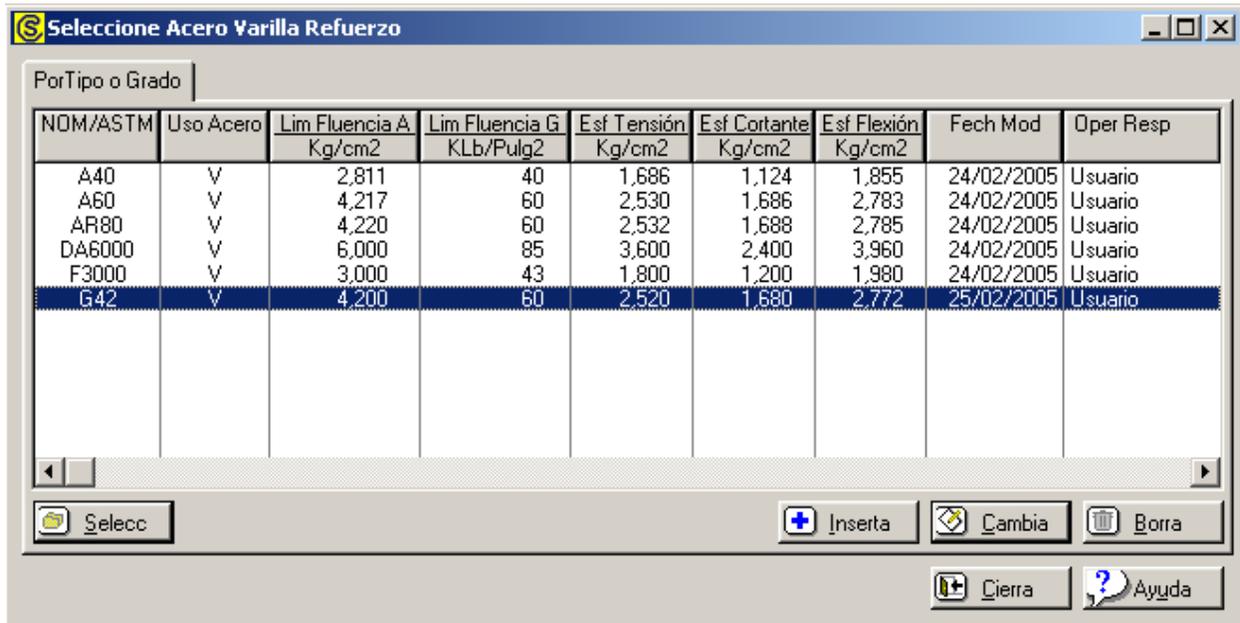


Figura 4.20: Selección del Acero para Varillas de Refuerzo.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para varilla. Nótese el valor “V” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para varilla que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “DA6000”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto [Acero Varillas](#) en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia será copiado al campo de la sección [Acero Varillas](#) en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (6,000) del acero “DA6000” sería el dato que se hubiera transferido.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el acero “G42” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

### 4.3.2 Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 2

El paso (2) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que se usará para los anillos o estribos de refuerzo en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para anillos o estribos ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para anillos o estribos que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para estribos que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para anillos o estribos, se deberá presionar el botón [**Acero Estribos**], que está a la derecha del número (2) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

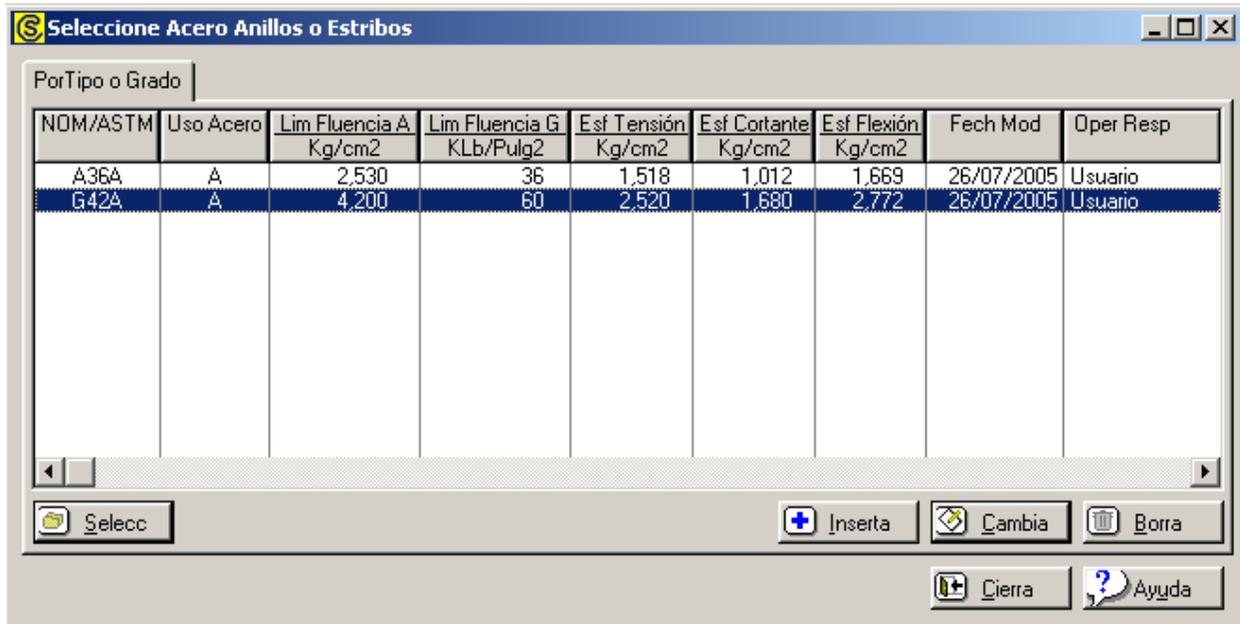


Figura 4.21: Selección del Acero para Anillos o Estribos.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para anillos o estribos. Nótese el valor “A” en la segunda columna.

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para estribo que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “A36A”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto [Acero Estribos](#) en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia será copiado al campo de la sección [Acero Estribos](#) en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (2,530) del acero “A36A” sería el dato que se hubiera transferido.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

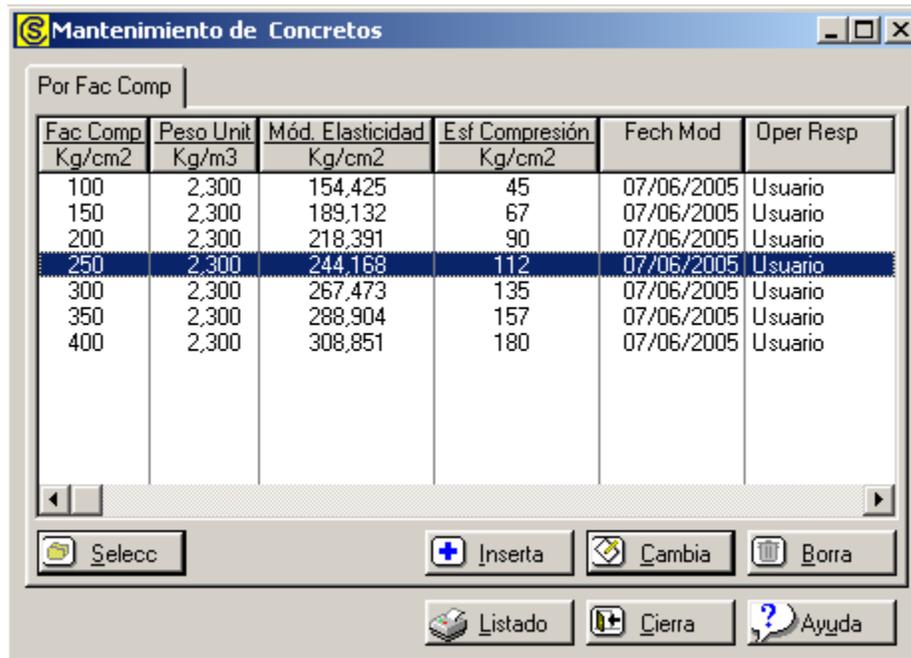
Debido a que el acero “G42” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

### 4.3.3 Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 3

El paso (3) consiste esencialmente en seleccionar el factor de compresión del concreto que se usará en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el factor de compresión ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el factor de compresión del concreto que se considera como el valor más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el factor de compresión del concreto que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el factor de compresión del concreto, se deberá presionar el botón [**Concreto**], que está a la derecha del número (3) en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



Fac Comp Kg/cm2	Peso Unit Kg/m3	Mód. Elasticidad Kg/cm2	Esf Compresión Kg/cm2	Fecha Mod	Oper Resp
100	2,300	154,425	45	07/06/2005	Usuario
150	2,300	189,132	67	07/06/2005	Usuario
200	2,300	218,391	90	07/06/2005	Usuario
250	2,300	244,168	112	07/06/2005	Usuario
300	2,300	267,473	135	07/06/2005	Usuario
350	2,300	288,904	157	07/06/2005	Usuario
400	2,300	308,851	180	07/06/2005	Usuario

Figura 4.22: Selección del Factor de Compresión del Concreto.

Esta pantalla representa el catálogo de concretos. [Ver la sección 11.8](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del factor de compresión del concreto que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “300”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá debajo del texto **Concreto** en la pantalla de diseño.

En el caso de que no se desea seleccionar otro factor de compresión del concreto, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el factor de compresión del concreto **250** es el más usado generalmente, la selección de otro factor de compresión es opcional.

#### 4.3.4 Columnas de Concreto Rectangulares, Pasos 4 y 5

En el paso (4), el usuario deberá especificar el lado largo de la base o sección de la columna, en el campo de captura “Base Lado Largo (B1)”.

Al aparecer la pantalla de cálculo, este campo contiene el valor ingresado en la pantalla de parámetros y los valores calculados corresponden a este dato.

En el caso de que haya que cambiar dicho valor, el usuario deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un valor nuevo y teclear un **[Tab]**. Esta última acción es necesaria para recalcular el área de acero.

En el paso (5), el usuario deberá especificar el lado corto de la base o sección de la columna, en el campo de captura “Base Lado Corto (B2)”.

Al aparecer la pantalla de cálculo, este campo contiene el valor ingresado en la pantalla de parámetros y los valores calculados corresponden a este dato.

En el caso de que haya que cambiar dicho valor, el usuario deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un valor nuevo y teclear un **[Tab]**. Esta última acción es necesaria para recalcular el área de acero.

Al finalizar estos dos pasos, el programa compara el área de la nueva base “Base Area” contra “Base Area Calculada”, si la nueva base tiene un área menor que la mínima calculada, será necesario repetir los pasos (4) y (5) hasta que la nueva base tenga un área igual o mayor que la mínima.

### 4.3.6 Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 6

El paso (6) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo axial. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Carga Axial (1):	6	(6) Varillas	4.00		2.85 cm <sup>2</sup>	11.40 cm <sup>2</sup>	8.64 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	(7) Estribos	13.00 est.	24.00 cm.			

Figura 4.19a: Cálculo de Columnas de Concreto Rectangulares.

En el caso de las columnas de concreto rectangulares, el mínimo de varillas longitudinales de refuerzo es de cuatro. El usuario deberá seleccionar las varillas tal que resulten cuatro o más varillas, al dividir el “Area Total Calculada” entre el área de una varilla. Al crecer el área de la sección de la columna, se irán necesitando más varillas como mínimo.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón [Varillas], al lado del número (6) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm <sup>2</sup>	Peso Unit Kg/m	Fecha Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 4.23: Selección de Varillas para Refuerzo Axial.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en el paso (1), o tomado del valor por omisión.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón [Selecc].

### 4.3.7 Columnas de Concreto Rectangulares, Paso 7

El paso (7) consiste esencialmente en calcular la separación de los anillos o estribos. Es necesario presionar el botón **[Estribos]** para hacer dicho cálculo.

Datos		Varillas		Volumetría			
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Carga Axial (1):	6	<b>(6)</b> Varillas	4.00		2.85 cm <sup>2</sup>	11.40 cm <sup>2</sup>	8.64 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	<b>(7)</b> Estribos	13.00 est.	24.00 cm.			

Figura 4.19a: Cálculo de Columnas de Concreto Rectangulares.

El valor que se encuentra a la derecha del botón **[Estribos]** se refiere a la cantidad de estribos y no a la cantidad de varillas. El texto “est.” Indica lo anterior.

El diámetro de las varillas para estribos no es arbitrario; el programa lo selecciona automáticamente y después calcula la separación.

### 4.3.8 Columnas de Concreto Rectangulares (Notas)

Nótese que en la Figura 4.12b, en el tercer renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Carga Axial” hay otro texto que dice “(1)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo axial (varillas verticales) que aparece en la imagen principal de la Figura 4.12.

Nótese que en la Figura 4.12b, en el tercer cuarto, del lado izquierdo, al lado del texto “Estribos” hay otro texto que dice “(2)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a compresión (varillas verticales) que aparece en la imagen principal de la Figura 4.12.

Datos <b>Varillas</b> Volumetría							
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Carga Axial (1):	4	(6) Varillas	6.00		1.27 cm <sup>2</sup>	7.62 cm <sup>2</sup>	6.16 cm <sup>2</sup>
Estribos (2):	3	(7) Estribos		8.00 cm.			

Figura 4.12b: Cálculo de Columnas de Concreto Circulares.

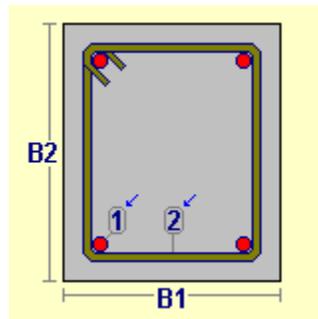


Figura 4.12c: Imagen Principal

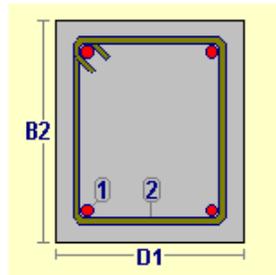
### 4.3.9 Columnas de Concreto Rectangulares (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Columna Concreto, Rectangular Ref. con Estribos



Condición Apoyos :	<b>4</b>	Sup:RITf, Inf:RITf
Momento Inercia X-X :	<b>93,312</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>5,184</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>10.39</b>	cm
Momento Inercia Y-Y :	<b>41,472</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección Y-Y :	<b>3,456</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro Y-Y :	<b>6.93</b>	cm
Relación Esbeltez :	<b>0.43</b>	
Carga Muerta :	<b>8,400</b>	Kg .
Carga Viva :	<b>3,400</b>	Kg .
Carga Total :	<b>11,800</b>	Kg .
Area de la Sección :	<b>864.00</b>	cm <sup>2</sup>

Altura Columna (H) :	<b>3.00</b>	m .
Base Corta (B1) :	<b>24.00</b>	cm .
Base Larga (B2) :	<b>36.00</b>	cm .
Recubre Mínimo :	<b>4.00</b>	cm .

<b>Acero Varillas</b> G42	Lím. Fluencia (F <sub>yv</sub> ) :	<b>4,200</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Mód.El.(E <sub>a</sub> ): <b>2040000</b>	Esf. Unit. Tensión (F <sub>tv</sub> ) :	<b>2,520</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
<b>Acero Estribos</b> G42A	Lím. Fluencia (F <sub>ye</sub> ) :	<b>4,200</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
<b>Concreto</b> Rel. E <sub>a</sub> / E <sub>c</sub> : <b>8</b>	Factor Compresión (F' <sub>c</sub> ) :	<b>250</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Mód.El.(E <sub>c</sub> ): <b>244168</b>	Esf. Unit. Compres (F <sub>c</sub> ) :	<b>112</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

<u>Revisiones</u>	<u>Calculado</u>	<u>Permisible</u>
Carga Axial :	<b>11,800</b>	<b>174,442</b> Kg .
Momento Flexionante :	<b>366</b>	<b>9,045</b> Kg . - cm .

#### Varillas

Tipo	Número	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	Calculada
Carga Axial :	<b>6</b>	<b>4.00</b>		<b>2.85</b> cm <sup>2</sup>	<b>11.40</b> cm <sup>2</sup>	<b>11.40</b> cm <sup>2</sup>
Estribos :	<b>3</b>	<b>13.00</b> est.	<b>24.00</b> cm .			

#### Volumetría

Acero Axial :	<b>30</b>	Kg .	Volumen Concreto :	<b>0.26</b>	m <sup>3</sup>
Acero Estribos :	<b>10</b>	Kg .	Peso Concreto :	<b>596</b>	Kg .
Acero Total :	<b>39</b>	Kg .	Peso Total :	<b>635</b>	Kg .

Figura 4.24: Vista del Reporte de Columnas de Concreto Rectangulares.



## 5. Losas

Este tipo de estructura se utiliza para cubrir claros bidimensionales. Pueden ser losas macizas o aligeradas. Pueden tener refuerzo en una o dos direcciones. Pueden usar varillas de refuerzo o malla electrosoldada. Además existen losas especiales.

En este programa, el diseño se divide en doce tipos de **Losas**:

Con varillas de refuerzo:

- [Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección](#)
- [Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones](#)
- [Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección](#)
- [Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones](#)

Con malla electrosoldada de refuerzo:

- [Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección](#)
- [Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones](#)
- [Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección](#)
- [Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones](#)

Losas Especiales:

- [Losacero](#)
- [Panel W](#)
- [Losa de Cimentación](#)
- [Tridilosas](#)

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante,

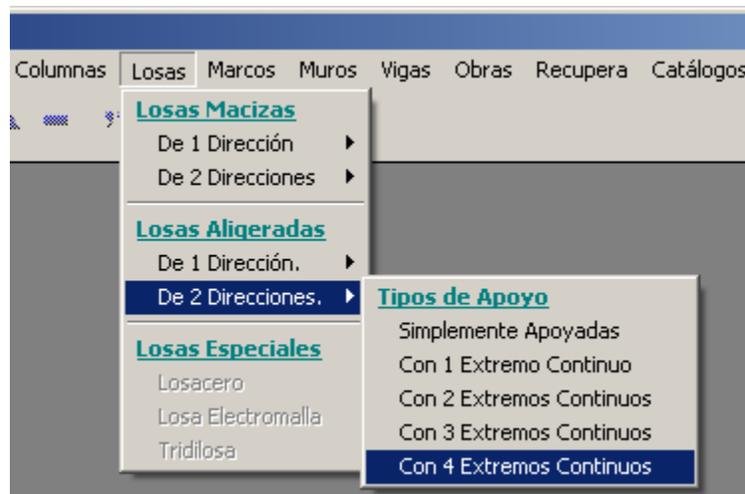


Figura 5.01: Menú de Losas.

El menú bajante permite seleccionar los tipos de **Losas Macizas** o **Losas Aligeradas**. Al seleccionar el tipo de losa, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 5.01 arriba, se observa la selección del tipo de “Losas Aligeradas”, “De 2 Direcciones”, “Con 4 Extremos Continuos”.

El diseño de losas, en este programa, consiste en que el usuario propone una serie de parámetros y el programa revisa los resultados calculados contra los límites aceptables de diseño para este tipo de estructura. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar a la pantalla de parámetros y hacer correcciones.

Si todo está correcto, entonces aparece una ventana de cálculo; donde el usuario deberá proporcionar más valores, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: **(3)**.

En algunos casos, la ventana de cálculo tiene otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

### 5.0.1 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección

Las losas macizas en una dirección se usan para cubrir claros más largos que anchos, en una proporción **mayor** que 2:1. Las losas descansan sobre los lados largos.

Al seleccionar este tipo de losa, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de **Tipos de Apoyos**, con las siguientes opciones:

**Simplemente Apoyadas**. Losa con apoyos simples en ambos extremos largos.

**Con 1 Extremo Continuo**. Losa con un apoyo simple y otro continuo en extremos largos.

**Con 2 Extremos Continuos**. Losa con apoyos continuos en ambos extremos largos.

**En Voladizo**. Losa con un apoyo continuo en extremo largo y el otro volado.

### 5.0.2 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones

Las losas macizas en dos direcciones se usan para cubrir claros más largos que anchos, en una proporción **menor** que 2:1. Las losas descansan sobre los cuatro lados.

Al seleccionar este tipo de losa, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de **Tipos de Apoyos**, con las siguientes opciones:

**Simplemente Apoyadas**. Losa con apoyos simples en todos los lados.

**Con 1 Extremo Continuo**. Losa con tres apoyos simples y uno continuo.

**Con 2 Extremos Continuos**. Losa con dos apoyos simples y dos continuos.

**Con 3 Extremos Continuos**. Losa con un apoyo simple y tres continuos.

**Con 4 Extremos Continuos**. Losa con apoyos continuos en todos los lados.

### 5.0.3 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección

Las losas Aligeradas en una dirección se usan para cubrir claros más largos que anchos, en una proporción **mayor** que 2:1. Las losas descansan sobre los lados largos.

Las losas aligeradas tienen las siguientes características especiales:

- Utilizan rellenos para evitar el uso de concreto en partes donde el concreto no tiene efecto. Esto permite usar menos concreto en la losa.
- Utilizan viguetas o nervaduras para producir resistencia a la flexión.
- Utilizan una capa de compresión como losa, de grosor menor a la de una losa maciza.

Al seleccionar este tipo de losa, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de **Tipos de Apoyos**, con las siguientes opciones:

**Simplemente Apoyadas**. Losa con apoyos simples en ambos extremos largos.

**Con 1 Extremo Continuo**. Losa con un apoyo simple y otro continuo en extremos largos.

**Con 2 Extremos Continuos**. Losa con apoyos continuos en ambos extremos largos.

**En Voladizo**. Losa con un apoyo continuo en extremo largo y el otro volado.

### 5.0.4 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones

Las losas aligeradas en dos direcciones se usan para cubrir claros más largos que anchos, en una proporción **menor** que 2:1. Las losas descansan sobre los cuatro lados.

Al seleccionar este tipo de losa, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de **Tipos de Apoyos**, con las siguientes opciones:

**Simplemente Apoyadas**. Losa con apoyos simples en todos los lados.

**Con 1 Extremo Continuo**. Losa con tres apoyos simples y uno continuo.

**Con 2 Extremos Continuos**. Losa con dos apoyos simples y dos continuos.

**Con 3 Extremos Continuos**. Losa con un apoyo simple y tres continuos.

**Con 4 Extremos Continuos**. Losa con apoyos continuos en todos los lados.

### 5.0.5 Operación de las Pantallas de Parámetros para Losas

En el título de la pantalla aparece una descripción del tipo de losa.

Arriba y a la izquierda, aparece una imagen alusiva al tipo de losa, donde se describen las principales cantidades utilizadas.

Abajo y a la izquierda aparecen siete campos de captura para identificación de la losa. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

Arriba y a la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado “Ejemplos” **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado “Ejemplos” **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado “Ejemplos”. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el diseño de las losas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de cantidades importantes y revisiones del diseño.

## 5.0.6 Operación de las Pantallas de Parámetros para Losas, Nuevos Campos Malla

Arriba a la derecha aparece un “checkbox” para activar el uso de Malla Electrosoldada. En las cuatro pantallas de Losas Macizas 1D y 2D, así como en Losas Aligeradas 1D y 2D (cuatro casos); se usará malla electrosoldada substituyendo el uso de varillas de refuerzos. Ver secciones 5.5 a 5.8.



Figura 5.0.1: Checkbox para activar uso de Malla Electrosoldada

Si está activado el uso de malla; también aparece un botón **[Acero]** adicional, para seleccionar el grado de acero para la Malla Electro Soldada.

## ACI

Abajo a la izquierda aparece un checkbox que controla el espesor de la losa:



Figura 5.0.2: Checkbox para activar Peralte Mínimo ACI.

En las Losas Macizas 1D y 2D; las Losas Aligeradas 1D y 2D, con varillas de refuerzo o malla electrosoldada (ocho casos):

Si el “checkbox” está activado, se usarán las recomendaciones ACI para seleccionar el espesor mínimo de la losa. El espesor mínimo de la losa también estará controlado por la presencia de ganchos (varillas tensión) y/o bastones (varillas compresión/temperatura).

Si el “checkbox no está activado, se usará el cálculo de la deflexión máxima para controlar el espesor de la losa. Desafortunadamente, el espesor usualmente quedará en el límite de la deflexión máxima; donde será necesario aumentar ligeramente el espesor, usar contraflecha, o usar un apoyo intermedio.

En ambos casos, otras revisiones pueden afectar el espesor de la losa, fuera del control del espesor inicial.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 5.1 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Parámetros)

Independientemente de los tipos de apoyos seleccionado, aparece la ventana siguiente:

Losas 1 Dirección, Maciza, Simplemente Apoyadas

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **250** Kg/cm2 Concreto

Carga sobre Losa

Carga Muerta : 200.00 Kg/m2

Carga Viva : 200.00 Kg/m2

Carga Total (P) : 620.00 Kg/m2

Claro Largo (L) : 10.00 m.

Claro Corto (C) : 3.00 m.

Id Losa: LAB121

Id Eje Sup: A

Id Eje Inf: B

Id Eje Izq: 1

Id Eje Der: 2

Id Niv: 1

Id Variante: a

Cancela Nuevo Calcula

Figura 5.02 Parámetros para Diseño de Losas 1 Dirección Macizas.

- Título de Ventana.** Aparece el tipo de losa y los tipos de apoyos.
- Método Diseño.** Sólo puede ser "Elástico" o "Plástico". Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.
- Grado Acero Refuerzo.** Selecciona el tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo.
- Fac. Comp. Concreto.** Selecciona el factor de compresión ( $f'c$ ) del concreto.
- Carga sobre Losa.** Tiene dos componentes, la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para "Elástico", es la suma directa de las dos cantidades; para "Plástico", es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicados por 1.4 y 1.7 respectivamente.
- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la losa por m<sup>2</sup>. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la losa por m<sup>2</sup>. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor es calculado automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Claro Largo.</b>	Es la magnitud del lado largo de la losa.
<b>Claro Corto.</b>	Es la magnitud del lado corto de la losa.
<b>Id Losa.</b>	Es el identificador de la losa. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la losa, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Id Eje Sup.</b>	Es el identificador del eje superior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está arriba en el plano.
<b>Id Eje Inf.</b>	Es el identificador del eje inferior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está abajo en el plano.
<b>Id Eje Izq.</b>	Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la izquierda en el plano.
<b>Id Eje Der.</b>	Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la derecha en el plano.
<b>Id Niv.</b>	Es el identificador del nivel de la losa en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas en un nivel o piso.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma losa, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 5.1.0 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

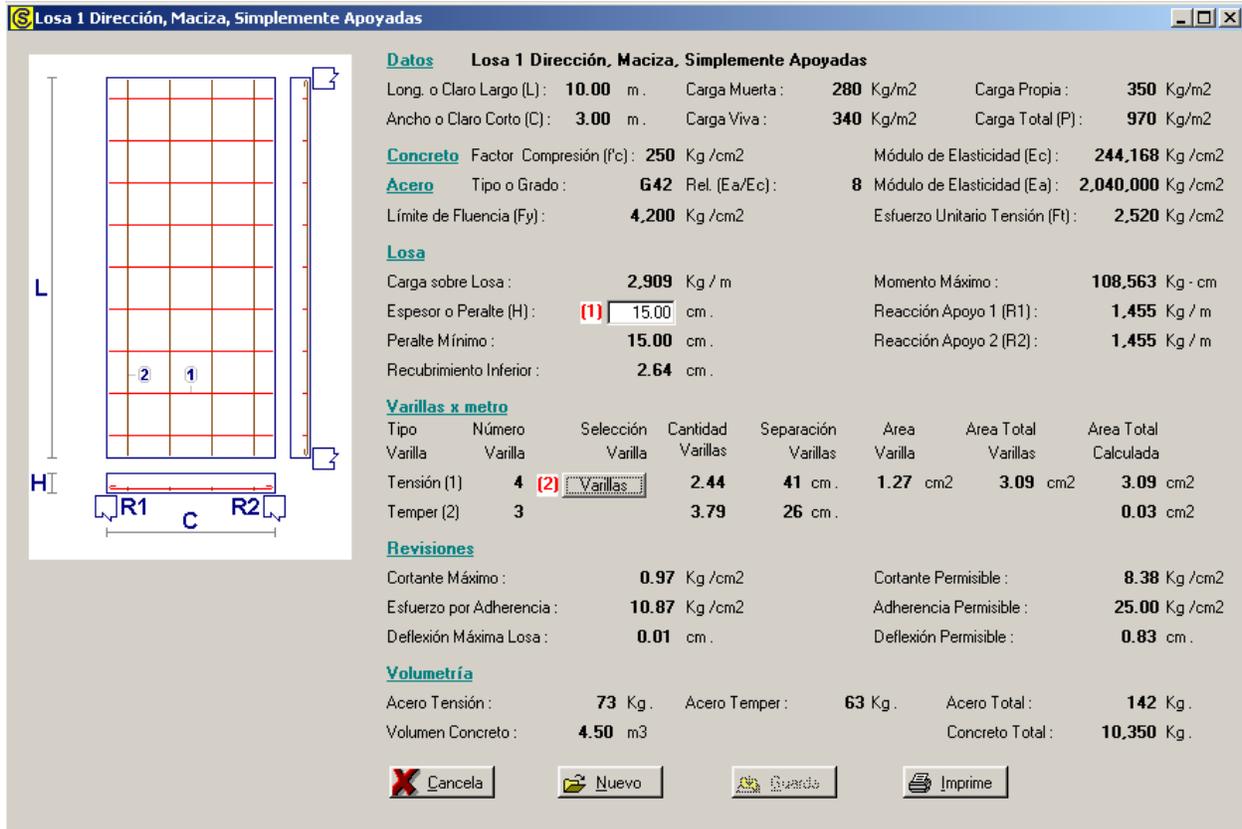


Figura 5.03: Cálculo de Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección.

La imagen principal cambia según los tipos de apoyos seleccionados en el menú.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la losa.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de 250.

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas de refuerzo. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Losa** se presentan los valores asociados a la geometría de la losa. Los valores a la izquierda son las cantidades mínimas necesarias para soportar la carga y/o el momento flexionante. Los valores que se muestran a la derecha son los esfuerzos calculados. El espesor o peralte de la losa se puede modificar durante el paso (1).

En la sección **Varillas x metro** se muestra información pertinente a las varillas de refuerzo de la losa. Nótese que este cálculo se hace por el claro corto completo y por un metro de losa en dirección del claro largo. Las características de las varillas de refuerzo se seleccionan durante el paso (2).

En la sección de **Revisiones** se muestran las tres revisiones que se realizan durante el cálculo de la losa. Aquí se presentan los valores calculados y permisibles.

En la sección de [Volumetría](#) se muestran los valores para el peso del acero; así como el volumen y peso del concreto.

Los pasos necesarios para completar el cálculo de la losa son dos:

- (1) El usuario podrá especificar el espesor o peralte de la losa, en el campo de captura “Espesor o Peralte (H)”.
- (2) El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 5.1.4.](#)

A continuación se describen los dos pasos del proceso de diseño.

### 5.1.1 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 1

El programa calcula el espesor o peralte de la losa para las condiciones de carga y tipos de apoyos especificados en la fase de captura de parámetros.

Si el peralte mínimo de la losa **no** es el valor deseado, el usuario podrá ingresar un nuevo valor mayor que el mínimo en el campo "Espesor o Peralte (H)". Deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un nuevo valor y terminar tecleando un **[Tab]**.

Este último paso es imprescindible para recalcular el área de acero requerida para el cálculo de las varillas. Al cambiar el valor del peralte, el valor del "Área Total Calculada" también irá cambiando.

Si el valor calculado para el espesor o peralte de la losa **sí** es adecuado, no es necesario alterar el valor de dicho campo de captura; dado que los valores mostrados en la pantalla ya coinciden con el valor mínimo calculado.

### 5.1.2 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 2

El paso (2) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo en la losa. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Varillas x metro							
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión (1)	4	(2) <input type="button" value="Varillas"/>	2.44	41 cm.	1.27 cm <sup>2</sup>	3.09 cm <sup>2</sup>	3.09 cm <sup>2</sup>
Temper (2)	3		3.79	26 cm.			0.03 cm <sup>2</sup>

Figura 5.03a: Cálculo de Losas de Concreto Rectangulares.

El usuario deberá seleccionar la varilla tal que por lo menos haya entre dos y tres varillas por metro de ancho de losa. El programa indicará si la varilla seleccionada no es la adecuada.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, al lado del número (2) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm <sup>2</sup>	Peso Unit Kg/m	Fecha Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.04: Selección de Varillas para Refuerzo de Losa.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en la pantalla de parámetros, o tomado del valor por omisión.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**.

Una vez seleccionada la varilla adecuada, nótese (en la Figura 5.03a) que el producto de la "Cantidad Varillas", en este caso **2.44**, por "Separación varillas", en este caso **41**, siempre es **100** cm.; es decir, **1** metro.

Las varillas para el acero de refuerzo por temperatura no son arbitrarias, el programa las calcula automáticamente.

### 5.1.3 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Notas)

Nótese que en la Figura 5.03b, en el cuarto renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Tensión” hay otro texto que dice “(1)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a tensión (varillas horizontales) que aparece en la imagen principal de la Figura 5.03.

Similarmente, en la Figura 5.03b, en el quinto renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Temper” hay otro texto que dice “(2)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a temperatura (varillas verticales) que aparece en la imagen principal de la Figura 5.03.

Varillas x metro							
Tipo	Número	Selección	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varilla	Varillas	Varillas	Varilla	Varillas	Calculada
Tensión (1):	4	(2) <input type="text" value="Varillas"/>	2.44	41 cm.	1.27 cm <sup>2</sup>	3.09 cm <sup>2</sup>	3.09 cm <sup>2</sup>
Temper (2):	3		3.79	26 cm.			0.03 cm <sup>2</sup>

Figura 5.03b: Cálculo de Losas de Concreto Rectangulares.

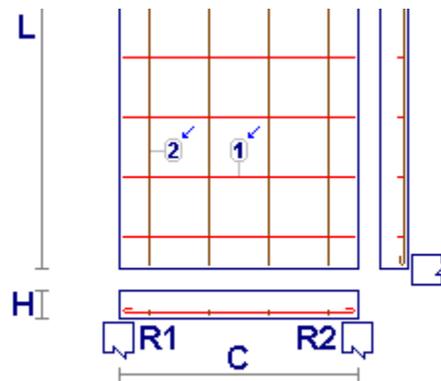


Figura 5.03c: Vista parcial de la Losa.

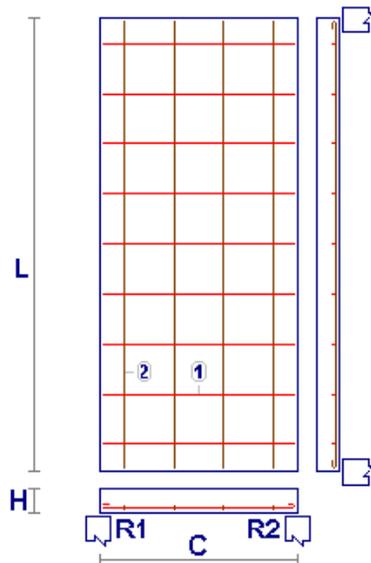
### 5.1.4 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

**Losa 1 Dirección, Maciza, Simplemente Apoyadas**



**Datos**

Long. o Claro Largo (L) :	<b>10.00</b> m.	Carga Muerta :	<b>280</b> Kg/m <sup>2</sup>
Ancho o Claro Corto (C) :	<b>3.00</b> m.	Carga Viva :	<b>340</b> Kg/m <sup>2</sup>
Peralte Losa (H) :	<b>15.00</b> cm.	Carga Propia :	<b>350</b> Kg/m <sup>2</sup>
Recubre Inferior :	<b>2.64</b> cm.	Carga Total :	<b>970</b> Kg/m <sup>2</sup>

**Concreto**

Factor Compresión (fc) :	<b>250</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Mód.Elastic.(Ec) :	<b>244,168</b> Kg/cm <sup>2</sup>
--------------------------	-------------------------------	--------------------	-----------------------------------

**Acero** Tipo o Grado :

**G42**

Límite Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2040000</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit.Tensión (ft) :	<b>2,520</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Relac. (Ea/Ec) :	<b>8.35</b>

**Losa x metro**

Carga sobre Losa :	<b>2,909</b> Kg/m	Reacción Ap.(R1) :	<b>1,455</b> Kg/m
Momento Máximo :	<b>108,563</b> Kg - cm	Reacción Ap.(R2) :	<b>1,455</b> Kg/m

**Revisiones**

Cortante Máximo :	<b>0.97</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Cortante Perm.:	<b>8.38</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf. x Adherencia :	<b>10.87</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Adherencia Perm.:	<b>25.00</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Deflección Calc :	<b>0.01</b> cm.	Deflección Perm :	<b>0.83</b> cm.

**Varillas x metro**

Tipo	Número	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varillas	Varillas	Varilla	Varillas	Calculada
Tensión (1) :	<b>4</b>	<b>2.44</b>	<b>41</b> cm.	<b>1.27</b> cm <sup>2</sup>	<b>3.09</b> cm <sup>2</sup>	<b>3.09</b> cm <sup>2</sup>
Temper (2) :	<b>3</b>	<b>3.79</b>	<b>26</b> cm.			<b>0.03</b> cm <sup>2</sup>

**Volumetría**

Acero Tensión :	<b>73</b> Kg.	Acero Temperatura :	<b>63</b> Kg.	Acero Total :	<b>142</b> Kg.
Volumen Concreto :	<b>4.50</b> m <sup>3</sup>			Concreto Total :	<b>10,350</b> Kg.

Figura 5.05: Vista del Reporte de Losa Maciza con Refuerzo en 1 Dirección.

## 5.2 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Parámetros)

Independientemente de los tipos de apoyos seleccionado, aparece la ventana siguiente:

Losas 2 Direcciones, Maciza, Simplemente Apoyadas

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo : **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c) : **250** Kg/cm2 Concreto

Carga sobre Losa

Carga Muerta : 200.00 Kg/m2

Carga Viva : 200.00 Kg/m2

Carga Total (P) : 620.00 Kg/m2

Claro Largo (L) : 5.00 m.

Claro Corto (C) : 4.00 m.

Id Losa: LAB121

Id Eje Sup: A

Id Eje Inf: B

Id Eje Izq: 1

Id Eje Der: 2

Id Niv: 1

Id Variante: a

Cancela Nuevo Calcula

Figura 5.06 Parámetros para Diseño de Losas 2 Direcciones Macizas.

- Título de Ventana.** Aparece el tipo de losa y los tipos de apoyos.
- Método Diseño.** Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.
- Grado Acero Refuerzo.** Selecciona el tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo.
- Fac. Comp. Concreto.** Selecciona el factor de compresión (f'c) del concreto.
- Carga sobre Losa.** Tiene dos componentes, la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicados por 1.4 y 1.7 respectivamente.
- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la losa por m2. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la losa por m2. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor es calculado automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Claro Largo.</b>	Es la magnitud del lado largo de la losa.
<b>Claro Corto.</b>	Es la magnitud del lado corto de la losa.
<b>Id Losa.</b>	Es el identificador de la losa. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la losa, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Id Eje Sup.</b>	Es el identificador del eje superior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está arriba en el plano.
<b>Id Eje Inf.</b>	Es el identificador del eje inferior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está abajo en el plano.
<b>Id Eje Izq.</b>	Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la izquierda en el plano.
<b>Id Eje Der.</b>	Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la derecha en el plano.
<b>Id Niv.</b>	Es el identificador del nivel de la losa en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas en un nivel o piso.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma losa, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

## 5.2.0 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Datos** Losa 2 Direcciones, Maciza, Simplemente Apoyadas

Long. o Claro Largo (L): **5.00** m. Carga Muerta: **280** Kg/m<sup>2</sup> Carga Propia: **368** Kg/m<sup>2</sup>  
 Ancho o Claro Corto (A): **4.00** m. Carga Viva: **340** Kg/m<sup>2</sup> Carga Total (P): **988** Kg/m<sup>2</sup>

**Concreto** Factor de Compresión: **250** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo Unitario (fs): **112** Kg/cm<sup>2</sup> Módulo de Elasticidad (Ec): **244,168** Kg/cm<sup>2</sup>

**Acero** Tipo o Grado: **G42**  
 Esfuerzo Unitario (fs): **2,520** Kg/cm<sup>2</sup> Módulo de Elasticidad (Ea): **2,040,000** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Límite de Fluencia (fy): **4,200** Kg/cm<sup>2</sup> Relación (Ea/Ec): **8**

**Losa**  
 Peralte (H): **(1) 16.00** cm. Momento Inercia: **34133** cm<sup>4</sup>  
 Peralte Mínimo: **16.00** cm. ContraFlecha: **0.58** cm.  
 Recubre Inf: **2.64** cm. Carga Losa Tot: **19,760** Kg.

Claros	Varillas	Volumetría	
Valor	Claro Largo	Claro Corto	Máximos
Cargas	<b>4,940</b> Kg.	<b>3,952</b> Kg.	<b>4,940</b> Kg/m <sup>2</sup>
Cortantes / Reacciones	<b>1,554</b> Kg/m	<b>1,317</b> Kg/m	<b>1,554</b> Kg/m
Momentos Extremos	<b>-52,166</b> Kg.-cm.	<b>-67,974</b> Kg.-cm.	
Momentos Centro	<b>79,040</b> Kg.-cm.	<b>101,171</b> Kg.-cm.	<b>101,171</b> Kg.-cm.
Tablero Extremos:	L1: <b>1.25</b> m.	C1: <b>1.00</b> m.	
Tablero Centros:	L2: <b>2.50</b> m.	C2: <b>2.00</b> m.	

Figura 5.07: Cálculo de Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones.

La imagen principal cambia según los tipos de apoyos seleccionados en el menú.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la losa.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de 250.

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas de refuerzo. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Losa** se presentan los valores asociados a la geometría de la losa. Los valores a la izquierda son las cantidades mínimas necesarias para soportar la carga y/o el momento flexionante. Los valores que se muestran a la derecha son los esfuerzos calculados. El espesor o peralte de la losa se puede modificar durante el paso **(1)**.

En la caja **[Claros]** se muestran los datos calculados para el "Claro Largo" y el "Claro Corto". Donde aplica, también se presenta el valor máximo de cada renglón.

En la caja **[Varillas]** se muestra información pertinente a las varillas de refuerzo de la losa. Nótese que este cálculo se hace por el claro corto completo y por un metro de losa en dirección del claro largo. Las características de las varillas de refuerzo se seleccionan durante los pasos **(2)** al **(5)**.

En la caja **Volumetría** se muestran los valores para el peso del acero; así como el volumen y peso del concreto. Dentro de esta misma caja existe la sección de **Revisiones**.

En la sección de **Revisiones** se muestran las dos revisiones que se realizan durante el cálculo de la losa. Aquí se presentan los valores calculados y permisibles.

Los pasos necesarios para completar el cálculo de la losa son cinco:

- (1) El usuario podrá especificar el espesor o peralte de la losa, en el campo de captura "Espesor o Peralte (H)".

Al terminar con el paso (1), el usuario deberá seleccionar la caja de **Varillas** para continuar con los pasos que ahí se indican:

Claros		Varillas	Volumetría				
<b>Varillas x metro</b>							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	
Tensión Centro Largo (1L)	(2) <input type="button" value="Varillas"/>	4	25 cm .	1.27 cm2	5.07 cm2	4.00 cm2	
Tensión Centro Corto (1C)	(3) <input type="button" value="Varillas"/>	4	25 cm .	1.27 cm2	5.07 cm2	4.00 cm2	
Compres Centro Largo (2L)	(4) <input type="button" value="Varillas"/>	3	33 cm .	0.71 cm2	2.14 cm2	2.00 cm2	
Compres Centro Corto (2C)	(5) <input type="button" value="Varillas"/>	3	33 cm .	0.71 cm2	2.14 cm2	2.00 cm2	
Tensión Extrem Largo (3L)		4	38 cm .				
Tensión Extrem Corto (3C)		4	38 cm .				
Compres Extrem Largo (4L)		3	45 cm .				
Compres Extrem Corto (4C)		3	45 cm .				

Figura 5.07a: Cálculo de Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones.

- (2) El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a tensión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Largo.
- (3) El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a tensión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Corto.
- (4) El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a compresión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Largo.
- (5) El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a compresión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Corto.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 5.2.7.](#)

A continuación se describen los cinco pasos del proceso de diseño.

### 5.2.1 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones, Paso 1

El programa calcula el espesor o peralte de la losa para las condiciones de carga y tipos de apoyos especificados en la fase de captura de parámetros.

Si el peralte mínimo de la losa **no** es el valor deseado, el usuario podrá ingresar un nuevo valor mayor que el mínimo en el campo "Espesor o Peralte (H)". Deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un nuevo valor y terminar tecleando un **[Tab]**.

Este último paso es imprescindible para recalcular las áreas de acero requeridas para el cálculo de las varillas. Al cambiar el valor del peralte, el valor del "Área Total Calculada" también irá cambiando.

Si el valor calculado para el espesor o peralte de la losa **sí** es adecuado, no es necesario alterar el valor de dicho campo de captura; dado que los valores mostrados en la pantalla ya coinciden con el valor mínimo calculado.

### 5.2.2 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones, Pasos 2 al 5

El paso (2) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo en la losa. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario. Como los pasos (3) al (5) son idénticos al paso (2), la discusión sólo se hará para el paso indicado.

Claros		Varillas	Volumetría			
<b>Varillas x metro</b>						
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión Centro Largo (1L)	(2) <input type="button" value="Varillas"/>	4	25 cm .	1.27 cm2	5.07 cm2	4.00 cm2
Tensión Centro Corto (1C)	(3) <input type="button" value="Varillas"/>	4	25 cm .	1.27 cm2	5.07 cm2	4.00 cm2
Compres Centro Largo (2L)	(4) <input type="button" value="Varillas"/>	3	33 cm .	0.71 cm2	2.14 cm2	2.00 cm2
Compres Centro Corto (2C)	(5) <input type="button" value="Varillas"/>	3	33 cm .	0.71 cm2	2.14 cm2	2.00 cm2
Tensión Extrem Largo (3L)		4	38 cm .			
Tensión Extrem Corto (3C)		4	38 cm .			
Compres Extrem Largo (4L)		3	45 cm .			
Compres Extrem Corto (4C)		3	45 cm .			

Figura 5.07a: Cálculo de Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones.

El usuario deberá seleccionar la varilla tal que por lo menos haya entre dos y tres varillas por metro de ancho de losa. El programa indicará si la varilla seleccionada no es la adecuada.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, al lado del número (2) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Selección de Varillas								
Por Tipo Num								
Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fecha Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.08: Selección de Varillas para Refuerzo de Losa.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en la pantalla de parámetros, o tomado del valor por omisión.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**.

Las varillas para el acero de refuerzo en los tableros extremos no son arbitrarias, el programa las calcula automáticamente.

Las varillas seleccionadas en el paso **(2)**, relacionadas con el acero a tensión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Largo; también se usan para calcular las varillas y separaciones de las varillas a tensión, localizadas en el tablero extremo en la dirección del Claro Largo.

Las varillas seleccionadas en el paso **(3)**, relacionadas con el acero a tensión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Corto; también se usan para calcular las varillas y separaciones de las varillas a tensión, localizadas en el tablero extremo en la dirección del Claro Corto.

Las varillas seleccionadas en el paso **(4)**, relacionadas con el acero a compresión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Largo; también se usan para calcular las varillas y separaciones de las varillas a compresión, localizadas en el tablero extremo en la dirección del Claro Largo.

Las varillas seleccionadas en el paso **(5)**, relacionadas con el acero a compresión, localizadas en el tablero central en la dirección del Claro Corto; también se usan para calcular las varillas y separaciones de las varillas a compresión, localizadas en el tablero extremo en la dirección del Claro Corto.

### 5.2.6 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Notas)

Nótese que en la Figura 5.07b, en el cuarto renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Tensión Centro Largo” hay otro texto que dice “(1L)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a tensión (varillas verticales) que aparece en la imagen principal de la Figura 5.07.

Claros		Varillas	Volumetría				
Varillas x metro							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	
Tensión Centro Largo (1L)	(2) Varillas	4	25 cm .	1.27 cm <sup>2</sup>	5.07 cm <sup>2</sup>	4.00 cm <sup>2</sup>	
Tensión Centro Corto (1C)	(3) Varillas	4	25 cm .	1.27 cm <sup>2</sup>	5.07 cm <sup>2</sup>	4.00 cm <sup>2</sup>	
Compres Centro Largo (2L)	(4) Varillas	3	33 cm .	0.71 cm <sup>2</sup>	2.14 cm <sup>2</sup>	2.00 cm <sup>2</sup>	
Compres Centro Corto (2C)	(5) Varillas	3	33 cm .	0.71 cm <sup>2</sup>	2.14 cm <sup>2</sup>	2.00 cm <sup>2</sup>	
Tensión Extrem Largo (3L)		4	38 cm .				
Tensión Extrem Corto (3C)		4	38 cm .				
Compres Extrem Largo (4L)		3	45 cm .				
Compres Extrem Corto (4C)		3	45 cm .				

Figura 5.07b: Cálculo de Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones.

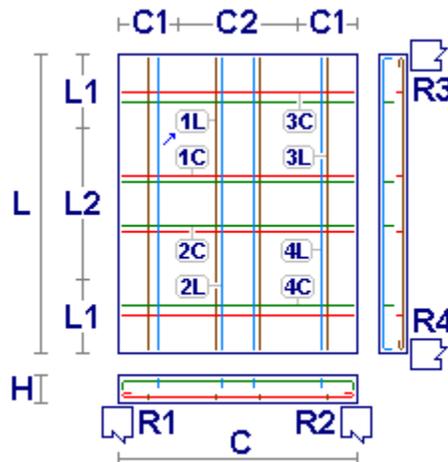


Figura 5.07c: Vista Parcial de la Losa

Los otros siete identificadores de varillas en la Figura 5.07a, también hacen referencia a la imagen de la losa (Figura 5.07) de forma similar.

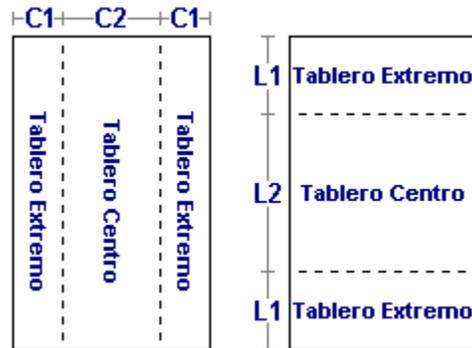
Para mayor información:

Las varillas 1L y 2L están en el tablero centro C2.

Las varillas 1C y 2C están en el tablero centro L2

Las varillas 3L y 4L están en el tablero extremo C1

Las varillas 3C y 4C están en el tablero extremo L1



Tableros de Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones.

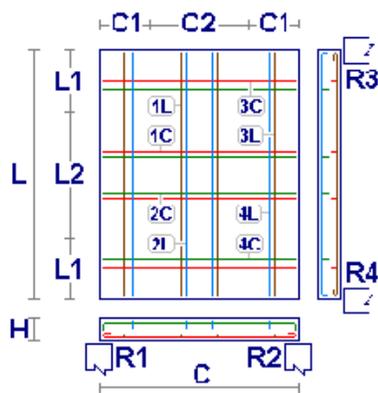
### 5.2.7 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Losas 2 Direcciones, Maciza, Simplemente Apoyadas



#### Datos

Long. o Claro Largo (L) :	<b>5.00</b> m.	Carga Muerta :	<b>280</b> Kg/m <sup>2</sup>
Ancho o Claro Corto (C) :	<b>4.00</b> m.	Carga Viva :	<b>340</b> Kg/m <sup>2</sup>
Peralte Losa (H) :	<b>16.00</b> cm.	Carga Propia :	<b>368</b> Kg/m <sup>2</sup>
Recubre Inferior (Ri) :	<b>2.64</b> cm.	Carga Total (P) :	<b>988</b> Kg/m <sup>2</sup>

#### Concreto

Factor Compresión (fc) :	<b>250</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Mód.Elastic.(Ec) :	<b>244,168</b> Kg/cm <sup>2</sup>
		Esf.Unit.Compres (fc) :	<b>112</b> Kg/cm <sup>2</sup>

#### Acero

Tipo o Grado :	<b>G42</b>		
Límite Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Mód.Elastic.(Ea) :	<b>2040000</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Esf.Unit.Tensión (ft) :	<b>2,520</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Relac. (Ea/Ec) :	<b>8.35</b>

#### Losa

ContraFlecha :	<b>0.58</b> cm.	Momento Inercia :	<b>34133</b> cm <sup>4</sup>
Carga para Diseño :	<b>19,760</b> Kg / m		

#### Revisiones

Cortante Máximo Calc.:	<b>0.97</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Cortante Permisible :	<b>8.38</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Deflexión Máxima Calc.:	<b>0.39</b> cm.	Deflexión Permisible :	<b>1.39</b> cm.

#### Claros

	Claro Largo	Claro Corto	Máximos
Cargas :	<b>4,940</b> Kg .	<b>3,952</b> Kg .	<b>4,940</b> Kg/m <sup>2</sup>
Cortantes / Reacciones :	<b>1,554</b> Kg / m	<b>1,317</b> Kg / m	<b>1,554</b> Kg / m
Momentos Extremos :	<b>-52,166</b> Kg - cm	<b>-67,974</b> Kg - cm	
Momentos Centro :	<b>79,040</b> Kg - cm	<b>101,171</b> Kg - cm	<b>101,171</b> Kg - cm
Tablero Extremos :	L1 : <b>1.25</b> m.	C1 : <b>1.00</b> m.	
Tablero Centros :	L2 : <b>2.50</b> m.	C2 : <b>2.00</b> m.	

#### Volumetría

Peso Acero Claro Largo :	<b>92</b> Kg .	Volumen Concreto :	<b>2.67</b> m <sup>3</sup>
Peso Acero Claro Corto :	<b>96</b> Kg .	Peso Concreto Total :	<b>6,148</b> Kg .
Peso Acero Total :	<b>187</b> Kg .		

Figura 5.09: Vista Parcial del Reporte de Losa Maciza con Refuerzo en 2 Direcciones.

**Página en blanco intencionalmente.**

### 5.3 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección (Parámetros)

Independientemente de los tipos de apoyos seleccionado, aparece la ventana siguiente:

Figura 5.10 Parámetros para Diseño de Losas 1 Dirección Aligeradas.

- Título de Ventana.** Aparece el tipo de losa y los tipos de apoyos.
- Método Diseño.** Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.
- Grado Acero Refuerzo.** Selecciona el tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo.
- Fac. Comp. Concreto.** Selecciona el factor de compresión ( $f'c$ ) del concreto.
- Carga sobre Losa.** Tiene dos componentes, la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicados por 1.4 y 1.7 respectivamente.
- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la losa por m<sup>2</sup>. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la losa por m<sup>2</sup>. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor es calculado automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Claro Largo.</b>	Es la magnitud del lado largo de la losa.
<b>Claro Corto.</b>	Es la magnitud del lado corto de la losa.
<b>Relleno o Casetones.</b>	El material de relleno o los casetones tienen ciertas cualidades físicas.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho del material en el sentido horizontal.
<b>Altura o Peralte.</b>	Es la altura o peralte del material en el sentido vertical.
<b>Relleno Permanente.</b>	Indica si el material de relleno es permanente. Los casetones no son permanentes, son removibles.
<b>Id Losa.</b>	Es el identificador de la losa. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la losa, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Id Eje Sup.</b>	Es el identificador del eje superior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está arriba en el plano.
<b>Id Eje Inf.</b>	Es el identificador del eje inferior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está abajo en el plano.
<b>Id Eje Izq.</b>	Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la izquierda en el plano.
<b>Id Eje Der.</b>	Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la derecha en el plano.
<b>Id Niv.</b>	Es el identificador del nivel de la losa en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas en un nivel o piso.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma losa, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 5.3.0 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Losa 1 Dirección, Aligerada, Simplemente Apoyadas**

**Datos** **Losa 1 Dirección, Aligerada, Simplemente Apoyadas**

Long. o Claro Largo (L): **10.00** m. Carga Muerta: **280** Kg/m<sup>2</sup> Carga Propia: **231** Kg/m<sup>2</sup>  
 Ancho o Claro Corto (C): **3.00** m. Carga Viva: **340** Kg/m<sup>2</sup> Carga Total (P): **851** Kg/m<sup>2</sup>  
 Peralte Relleno (Hr): **20.00** cm. Ancho Rell. (Ar): **30.00** cm. Dist. C-C Nerv.: **41.00** cm.

**Concreto** Factor Compresión (F<sub>c</sub>): **250** Kg/cm<sup>2</sup> Módulo de Elasticidad (E<sub>c</sub>): **244,168** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo Unitario Compres (F<sub>c</sub>): **112** Kg/cm<sup>2</sup>

**Acero** Tipo o Grado: **G42** Relación (E<sub>a</sub>/E<sub>c</sub>): **8** Módulo de Elasticidad (E<sub>a</sub>): **2,040,000** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Límite de Fluencia (F<sub>y</sub>): **4,200** Kg/cm<sup>2</sup> Esfuerzo Unitario Tensión (F<sub>t</sub>): **2,520** Kg/cm<sup>2</sup>

**Losa**

Capa Compresión (H<sub>c</sub>): **5.00** cm. Reclnf.(Ri): **3.59** cm. Reacción Apoyo 1 (R1): **1,277** Kg/m  
 Peralte Calc: **17.00** cm. Base Calc: **5.00** cm. Reacción Apoyo 2 (R2): **1,277** Kg/m  
 Peralte (H): **(1) 25.00** cm. Base (B): **(2) 11.00** cm. Carga para Diseño: **349** Kg/m  
 Peralte Mínimo: **25.00** cm. Base Mín: **11.00** cm. Carga Sobre C/Nervadura: **1,047** Kg.  
 Contraflecha: **0.09** cm. Momento Inercia: **24341** cm<sup>4</sup>  
 Rad.Gi<sup>XX</sup>: **7.57** cm. Módulo Sección<sup>XX</sup>: **1519** cm<sup>3</sup>

**Revisiones** **Varillas** **Volumetría**

Momento Máximo Calc.: **39,270** Kg - cm Momento Resistente: **295,628** Kg - cm  
 Cortante Máximo Calc.: **4.64** Kg/cm<sup>2</sup> Cortante Permissible: **9.22** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Deflexión Máxima Losa: **0.06** cm. Deflexión Permissible: **0.83** cm.  
 Esfuerzo Por Adherencia: **0.00** Kg/cm<sup>2</sup> Adherencia Permissible: **0.00** Kg/cm<sup>2</sup>

**Nota:** La revisión por adherencia solo aplica después de seleccionar varillas

**[X] Cancela** **[Nuevo]** **[Guarda]** **[Imprime]**

Figura 5.11: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

La imagen principal cambia según los tipos de apoyos seleccionados en el menú.

También se puede apreciar una imagen secundaria, que sirve de apoyo para mostrar cantidades importantes.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la losa.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión ( $f'c$ ). En este caso se trata del concreto con un  $f'c$  de 250.

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas de refuerzo. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Losa** se presentan los valores asociados a la geometría de la losa. Los valores a la izquierda y al centro son las cantidades mínimas necesarias para soportar la carga y/o el momento flexionante. Los valores que se muestran a la derecha son los esfuerzos calculados. El espesor o peralte de la losa se puede modificar durante el paso **(1)**. La base de la vigueta o nervadura se puede modificar durante el paso **(2)**.

En la ceja **Revisiones** se muestran las cuatro revisiones que se realizan durante el cálculo de la losa. Aquí se presentan los valores calculados y permisibles.

En la caja **Varillas** se muestra información pertinente a las varillas de refuerzo de la losa. Nótese que este cálculo se hace por el claro corto completo y por un metro de losa en dirección del claro largo. Las características de las varillas de refuerzo se seleccionan durante los pasos **(3)** al **(6)**.

En la caja **Volumetría** se muestran los valores para el peso del acero; así como el volumen y peso del concreto.

Los pasos necesarios para completar el cálculo de la losa son seis:

- (1)** El usuario podrá especificar el espesor o peralte de la losa, en el campo de captura "Peralte (H)".
- (2)** El usuario podrá especificar el ancho o base de la vigueta (nervadura), en el campo de captura "Base (B)".

Al terminar con el paso **(2)**, el usuario deberá seleccionar la caja de **Varillas** para continuar con los pasos que ahí se indican:

Revisiones		Varillas	Volumetría					
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	
Tensión (1)	2½	<b>(3)</b> Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.55 cm2	
Compres (2)	2½	<b>(4)</b> Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.00 cm2	
Estribos (3)		<b>(5)</b> Estribos	0.00 est.	0 cm.				
Temperatura (4)	2½	<b>(6)</b> Varillas	4.00 /m.	25.0 cm.	0.49 cm2	1.98 cm2	0.90 cm2	

Figura 5.11a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

- (3)** El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a tensión, localizadas en la parte inferior de la vigueta.
- (4)** El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a compresión, localizadas en la parte superior de la vigueta.
- (5)** El botón **Estribos** se utiliza para calcular la separación de los estribos, localizadas entre las varillas de tensión y compresión de la vigueta.
- (6)** El botón **Varillas** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas por temperatura, localizadas en la capa de compresión de la losa.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 5.3.8.](#)

A continuación se describen los seis pasos del proceso de diseño.

### 5.3.1 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Pasos 1 y 2

El programa calcula el espesor o peralte de la losa, así como el espesor de la vigueta o nervadura, para las condiciones de carga y tipos de apoyos especificados en la fase de captura de parámetros.

Es importante aclarar que el peralte de la losa (H) incluye el peralte de la capa de compresión (Hc) y el peralte del elemento de relleno (Hr). También, es importante mencionar que el peralte de la capa de compresión depende de la anchura del elemento de relleno y si el elemento de relleno es permanente o removible.

Suponiendo que el peralte de la capa de compresión permanece constante, una vez calculado; el peralte total de la losa dependerá del **peralte del elemento de relleno**. El programa calculará el peralte del relleno mínimo necesario para las condiciones de carga y momento. Se tomará como el valor aceptado el mayor del peralte mínimo calculado o el peralte ingresado en la pantalla de parámetros.

Similarmente, el programa calculará la base de la vigueta y tomará como valor aceptado el mayor de la base mínima calculada o la base ingresada en la pantalla de parámetros.

Una vez hecho lo anterior, recalcula la losa para obtener los resultados mostrados al abrirse la pantalla de cálculo.

El paso **(1)** consiste esencialmente en determinar el peralte total de la losa.

Si el valor del peralte mínimo de la losa **no** es el valor deseado, el usuario podrá ingresar un nuevo valor mayor que el mínimo en el campo "Peralte (H)". Deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un nuevo valor y terminar tecleando un **[Tab]**.

Este último paso es imprescindible para recalcular las áreas de acero requeridas para el cálculo de las varillas. Al cambiar el valor del peralte, el valor del "Área Total Calculada" también irá cambiando.

Si el valor calculado para el espesor o peralte de la losa **sí** es adecuado, no es necesario alterar el valor de dicho campo de captura; dado que los valores mostrados en la pantalla ya coinciden con el valor mínimo calculado.

El paso **(2)** consiste esencialmente en determinar la base de la vigueta.

Si el valor de la base mínima de la losa **no** es el valor deseado, el usuario podrá ingresar un nuevo valor mayor que el mínimo en el campo "Base (B)". Deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un nuevo valor y terminar tecleando un **[Tab]**.

Este último paso es imprescindible para recalcular las áreas de acero requeridas para el cálculo de las varillas. Al cambiar el valor de la base, el valor del "Área Total Calculada" también irá cambiando.

Si el valor calculado para la base de la vigueta **sí** es adecuado, no es necesario alterar el valor de dicho campo de captura; dado que los valores mostrados en la pantalla ya coinciden con el valor mínimo calculado.

### 5.3.3 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 3

El paso (3) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo a tensión en la vigueta. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Revisiones		Varillas		Volumetría					
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada		
Tensión (1)	2½	(3) Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.55 cm2		
Compres (2)	2½	(4) Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.00 cm2		
Estribos (3)		(5) Estribos	0.00 est.	0 cm.					
Temperatura (4)	2½	(6) Varillas	4.00 /m.	25.0 cm.	0.49 cm2	1.98 cm2	0.90 cm2		

Figura 5.11a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

El usuario deberá seleccionar la varilla tal que por lo menos haya entre una y dos varillas. El programa indicará si la varilla seleccionada no es la adecuada.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón [Varillas], al lado del número (3) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.12: Selección de Varillas para Refuerzo de Losa.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en la pantalla de parámetros, o tomado del valor por omisión; en este caso es "G42".

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón [Selecc].

### 5.3.4 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 4

El paso (4) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo a compresión en la vigueta. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario. **Si el programa determina que no es necesario el acero a compresión, el botón se desvanece. Además el Área Total Calculada aparece como cero.**

Revisiones		Varillas		Volumetría				
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	
Tensión (1)	2½	<b>(3)</b> Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.55 cm2	
Compres (2)	2½	<b>(4)</b> Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.00 cm2	
Estribos (3)		<b>(5)</b> Estribos	0.00 est.	0 cm.				
Temperatura (4)	2½	<b>(6)</b> Varillas	4.00 /m.	25.0 cm.	0.49 cm2	1.98 cm2	0.90 cm2	

Figura 5.11a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

El usuario deberá seleccionar la varilla tal que por lo menos haya entre una y dos varillas. El programa indicará si la varilla seleccionada no es la adecuada.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, al lado del número (4) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.12: Selección de Varillas para Refuerzo de Losa.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en la pantalla de parámetros, o tomado del valor por omisión; en este caso es "G42"..

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**.

### 5.3.5 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 5

El paso (5) consiste esencialmente en calcular la cantidad y la separación de los anillos o estribos en la viga. Este paso es requerido, ya que es necesario hacer el cálculo. **Si el programa determina que no son necesarios los estribos, el botón se desvanece; la cantidad y separación quedan en ceros.**

Revisiones		Varillas		Volumetría				
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	
Tensión (1)	2½	<b>(3)</b> Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.55 cm2	
Compres (2)	2½	<b>(4)</b> Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.00 cm2	
Estribos (3)		<b>(5)</b> Estribos	0.00 est.	0 cm.				
Temperatura (4)	2½	<b>(6)</b> Varillas	4.00 /m.	25.0 cm.	0.49 cm2	1.98 cm2	0.90 cm2	

Figura 5.11a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

Es necesario hacer este paso (5) después del paso (3) y (4) dado que la varilla para estribos depende de la varilla a tensión o compresión (la que sea más gruesa).

### 5.3.6 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Paso 6

El paso (6) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo por temperatura en la losa. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Revisiones		Varillas		Volumetría					
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada		
Tensión (1)	2½	(3) Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.55 cm2		
Compres (2)	2½	(4) Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.00 cm2		
Estribos (3)		(5) Estribos	0.00 est.	0 cm.					
Temperatura (4)	2½	(6) Varillas	4.00 /m.	25.0 cm.	0.49 cm2	1.98 cm2	0.90 cm2		

Figura 5.11a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

El usuario deberá seleccionar la varilla tal que por lo menos haya entre dos y cuatro varillas por metro. El programa indicará si la varilla seleccionada no es la adecuada.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, al lado del número (6) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	Núm Varilla	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.12: Selección de Varillas para Refuerzo de Losa.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en la pantalla de parámetros, o tomado del valor por omisión; en este caso es "G42".

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**.

### 5.3.7 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, (Notas)

Nótese que en la Figura 5.11b, en el tercer renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Tensión” hay otro texto que dice “(1)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a tensión de la vigueta que aparece en la imagen secundaria de la Figura 5.11.

Similarmenete para “Compres” y “(2)”, para “Estribos” y “(3)”, para “Temperatura” y “(4)”.

Revisiones		Varillas		Volumetría			
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión (1)	2½	(3) Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.55 cm <sup>2</sup>
Compres (2)	2½	(4) Varillas	2.00	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.00 cm <sup>2</sup>
Estribos (3)		(5) Estribos	0.00 est.	0 cm.			
Temperatura (4)	2½	(6) Varillas	4.00 /m.	25.0 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	1.98 cm <sup>2</sup>	0.90 cm <sup>2</sup>

Figura 5.11b: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección.

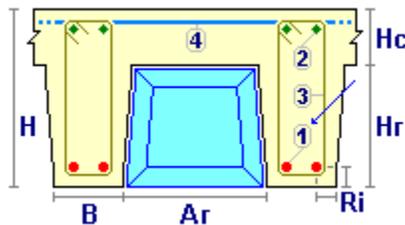


Figura 5.11c: Imagen Secundaria.

El acero (2) a compresión es necesario si hay un exceso de momento en la revisión asociada; además, es requerido cuando la losa es continua en una o más direcciones. Entonces, el programa determina la cantidad de acero requerida. En caso de no existir, el programa proporciona dos varillas, por dos razones diferentes. En una, se necesita la doble varilla en la zona de compresión para “armar” el acero de la vigueta y para sostener a los estribos, si existen. En la otra, este acero sirve como acero por temperatura para la losa en dirección perpendicular al acero (4).

El acero (3) para estribos es necesario si hay un exceso de cortante en la revisión asociada. Como las varillas para estribos no son arbitrarias el programa las calcula en función de las varillas a tensión y/o compresión (la que sea más gruesa). Sin embargo, la cantidad y separación de los estribos **sí** debe calcularse, pero sólo hasta haber determinado el acero (1) y (2), no antes.

Los aceros (2) y (4) sirven para evitar las fracturas de fraguado en la capa de compresión de la losa.

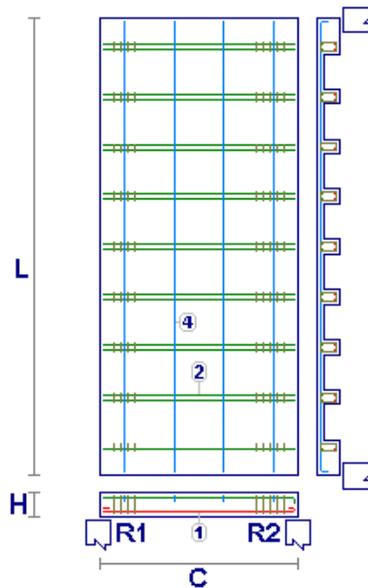
### 5.3.8 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

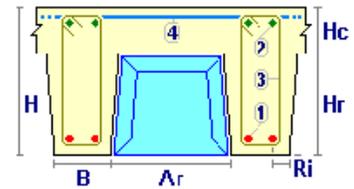
Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Losa 1 Dirección, Aligerada, Simplemente Apoyadas



#### Datos

Long. o Claro Largo (L) : **10.00** m.  
 Ancho o Claro Corto (C) : **3.00** m.  
 Capa Compresión (Hc) : **5.00** cm.  
 Peralte Losa (H) : **25.00** cm.  
 Base Vigueta (B) : **11.00** cm.  
 Peralte Relleno (Hr) : **20.00** cm.  
 Ancho Relleno (Ar) : **30.00** cm.  
 Recubre Inferior (Ri) : **3.59** cm.  
 Centro-Centro Nerv: **41.00** cm.



Carga Muerta : **280** Kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Viva : **340** Kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Propia : **231** Kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Total (P) : **851** Kg/m<sup>2</sup>

#### Concreto

Factor Compresión (fc) : **250** Kg/cm<sup>2</sup> Mód.Elastic.(Ec) : **244,168** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esf.Unit Compres (fc) : **112** Kg/cm<sup>2</sup>

#### Acero

Tipo o Grado : **G42**  
 Límite Fluencia (fy) : **4,200** Kg/cm<sup>2</sup> Mód.Elastic.(Ea) : **2040000** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esf.Unit.Tensión (ft) : **2,520** Kg/cm<sup>2</sup> Relac. (Ea/Ec) : **8.35**

#### Losa

Reacción Apoyo (R1) :	<b>1,277</b> Kg / m	ContraFlecha :	<b>0.09</b> cm.
Reacción Apoyo (R2) :	<b>1,277</b> Kg / m	Momento Inercia :	<b>24341</b> cm <sup>4</sup>
Carga para Diseño :	<b>349</b> Kg / m	Módulo Sección X-X :	<b>1519</b> cm <sup>3</sup>
Carga sobre C/Nervadura :	<b>1,047</b> Kg .	Radio de Giro X-X :	<b>7.57</b> cm.

#### Revisiones

Momento Máximo Calc.:	<b>39,270</b> Kg - cm	Momento Resistente :	<b>295,628</b> Kg - cm
Cortante Máximo Calc.:	<b>4.64</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Cortante Permisible :	<b>9.22</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Deflexión Máxima Calc.:	<b>0.06</b> cm.	Deflexión Permisible :	<b>0.83</b> cm.
Esfuerzo x Adherencia :	<b>5.62</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Adherencia Permisible :	<b>25.00</b> Kg/cm <sup>2</sup>

#### Volumetría

Peso Acero Tensión :	<b>56</b> Kg .	Volumen Concreto :	<b>3.02</b> m <sup>3</sup>
Peso Acero Compresión :	<b>56</b> Kg .	Peso Concreto Total :	<b>6,941</b> Kg .
Peso Acero Estribos :	<b>0</b> Kg .		
Peso Acero Temperatura :	<b>46</b> Kg .		
Peso Acero Total :	<b>157</b> Kg .		

Figura 5.13: Vista Parcial del Reporte de Losa Aligerada con Refuerzo en 1 Dirección.

## 5.4 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones (Parámetros)

Independientemente de los tipos de apoyos seleccionado, aparece la ventana siguiente:

**Losas 2 Direcciones, Aligerada, Simplemente Apoyadas**

Método Diseño:  
 Elástico  Plástico

Grado Acero Refuerzo: **G42** Acero

Fac. Comp. Concreto (f'c): **250** Kg/cm2 Concreto

Carga sobre Losa

Carga Muerta:  Kg/m2

Carga Viva:  Kg/m2

Carga Total (P):  Kg/m2

Claro Largo (L):  m.

Claro Corto (C):  m.

Relleno o Casetones

Ancho (Ar):  cm.

Altura (Hr):  cm.

Relleno Permanente:

Cancela Nuevo Calcula

Figura 5.14 Parámetros para Diseño de Losas 2 Direcciones Aligeradas.

- Título de Ventana.** Aparece el tipo de losa y los tipos de apoyos.
- Método Diseño.** Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.
- Grado Acero Refuerzo.** Selecciona el tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo.
- Fac. Comp. Concreto.** Selecciona el factor de compresión ( $f'c$ ) del concreto.
- Carga sobre Losa.** Tiene dos componentes, la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicados por 1.4 y 1.7 respectivamente.
- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la losa por m2. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva sobre la losa por m2. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.

<b>Carga Total.</b>	Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor es calculado automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente.
<b>Claro Largo.</b>	Es la magnitud del lado largo de la losa.
<b>Claro Corto.</b>	Es la magnitud del lado corto de la losa.
<b>Relleno o Casetones.</b>	El material de relleno o los casetones tienen ciertas cualidades físicas.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho del material en el sentido horizontal.
<b>Altura o Peralte.</b>	Es la altura o peralte del material en el sentido vertical.
<b>Relleno Permanente.</b>	Indica si el material de relleno es permanente. Los casetones no son permanentes, son removibles.
<b>Id Losa.</b>	Es el identificador de la losa. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la losa, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Id Eje Sup.</b>	Es el identificador del eje superior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está arriba en el plano.
<b>Id Eje Inf.</b>	Es el identificador del eje inferior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está abajo en el plano.
<b>Id Eje Izq.</b>	Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la izquierda en el plano.
<b>Id Eje Der.</b>	Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la derecha en el plano.
<b>Id Niv.</b>	Es el identificador del nivel de la losa en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas en un nivel o piso.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma losa, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 5.4.0 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Losa 2 Direcciones, Aligerada, Simplemente Apoyadas**

**Datos** **Losa 2 Direcciones, Aligerada, Simplemente Apoyadas**

Long. o Claro Largo (L): **5.00** m. Carga Muerta: **280** Kg/m<sup>2</sup> Carga Propia: **328** Kg/m<sup>2</sup>  
 Ancho o Claro Corto (A): **4.00** m. Carga Viva: **340** Kg/m<sup>2</sup> Carga Total (P): **948** Kg/m<sup>2</sup>  
 Peralte Relleno (Hr): **20.00** cm. Ancho Rell. (Ar): **30.00** cm. Dist. C-C Nerv.: **41.00** cm.

**Concreto** Factor Compresión (F'c): **250** Kg /cm<sup>2</sup> Módulo de Elasticidad (Ec): **244,168** Kg /cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo Unitario Compres (Fc): **112** Kg /cm<sup>2</sup>

**Acero** Tipo o Grado: **G42** Relación (Ea/Ec): **8** Módulo de Elasticidad (Ea): **2,040,000** Kg /cm<sup>2</sup>  
 Límite de Fluencia (Fy): **4,200** Kg /cm<sup>2</sup> Esfuerzo Unitario Tensión (Ft): **2,520** Kg /cm<sup>2</sup>

**Losa** Carga sobre Losa Total: **18,950** Kg.  
 Capa Compresión (Hc): **5.00** cm. Reclnf.(Ri): **3.59** cm. Carga Sobre C/Nervadura: **388** Kg / m.  
 Peralte Calculado: **22.00** cm. Base Calc: **7.00** cm. Momento Inercia: **24341** cm<sup>4</sup>  
 Peralte (H): **(1) 25.00** cm. Base (B): **(2) 11.00** cm. Módulo Sección XX: **1519** cm<sup>3</sup>  
 Peralte Mínimo: **25.00** cm. Base Mín.: **11.00** cm. Radio Giro XX: **7.57** cm.  
 Contraflecha: **0.8** cm.

Valor	Claro Largo	Claro Corto	Máximos
Cargas	<b>1,942</b> Kg.	<b>1,554</b> Kg.	<b>1,942</b> Kg/m <sup>2</sup>
Cortantes / Reacciones	<b>1,491</b> Kg / m	<b>1,263</b> Kg / m	<b>1,491</b> Kg / m
Momentos Extremos	<b>-20,512</b> Kg.-cm.	<b>-26,728</b> Kg.-cm.	
Momentos Centros	<b>31,079</b> Kg.-cm.	<b>39,781</b> Kg.-cm.	<b>39,781</b> Kg.-cm.
Momento Resistente			<b>295,628</b> Kg.-cm.
Tablero Extremos:	L1: <b>1.25</b> m.	C1: <b>1.00</b> m.	
Tablero Centros:	L2: <b>2.50</b> m.	C2: <b>2.00</b> m.	

Figura 5.15: Cálculo de Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones.

La imagen principal cambia según los tipos de apoyos seleccionados en el menú.

También se puede apreciar una imagen secundaria, que sirve de apoyo para mostrar cantidades importantes.

A la derecha de la imagen principal, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo de la losa.

En la sección de **Concreto** se presentan los valores asociados al concreto, usualmente especificado por su factor de compresión (f'c). En este caso se trata del concreto con un f'c de 250.

En la sección de **Acero** se presentan los valores asociados al acero para varillas de refuerzo. En este caso se trata del acero "G42", que es el más común.

En la sección de **Losa** se presentan los valores asociados a la geometría de la losa. Los valores a la izquierda y al centro son las cantidades mínimas necesarias para soportar la carga y/o el momento flexionante. Los valores que se muestran a la derecha son los esfuerzos calculados. El espesor o peralte de la losa se puede modificar durante el paso **(1)**. La base de la vigueta o nervadura se puede modificar durante el paso **(2)**.

En la caja **[Claros]** se muestran los datos calculados para el “Claro Largo” y el “Claro Corto”. Donde aplica, también se presenta el valor máximo de cada renglón.

En la caja **[Varillas]** se muestra información pertinente a las varillas de refuerzo de la losa. Nótese que este cálculo se hace por el claro corto completo y por un metro de losa en dirección del claro largo. Las características de las varillas de refuerzo se seleccionan durante los pasos **(3)** al **(6)**.

En la caja **[Volumetría]** se muestran los valores para el peso del acero; así como el volumen y peso del concreto. Dentro de esta misma caja existe la sección de **[Revisiones]**.

En la sección de **[Revisiones]** se muestran las dos revisiones que se realizan durante el cálculo de la losa. Aquí se presentan los valores calculados y permisibles.

Los pasos necesarios para completar el cálculo de la losa son siete:

- (1)** El usuario podrá especificar el espesor o peralte de la losa, en el campo de captura “Peralte (H)”.
- (2)** El usuario podrá especificar el ancho o base de la vigueta (nervadura), en el campo de captura “Base (B)”.

Al terminar con el paso **(2)**, el usuario deberá seleccionar la caja de **[Varillas]** para continuar con los pasos que ahí se indican:

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Claros</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; background-color: #e0e0e0;"><b>Varillas</b></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Volumetría</span>							
<b>Varillas x metro</b>							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión Largo (1L)	<b>(3)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Varillas</span>	<b>2½</b>	2	2.5 cm.	<b>0.49</b> cm2	<b>0.99</b> cm2	<b>0.59</b> cm2
Tensión Corto (1C)	<b>(4)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Varillas</span>	<b>2½</b>	2	2.5 cm.	<b>0.49</b> cm2	<b>0.99</b> cm2	<b>0.59</b> cm2
Compres Largo (2L)	<b>(5)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Varillas</span>	<b>2½</b>	2	2.5 cm.	<b>0.49</b> cm2	<b>0.99</b> cm2	<b>0.29</b> cm2
Compres Corto (2C)	<b>(6)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Varillas</span>	<b>2½</b>	2	2.5 cm.	<b>0.49</b> cm2	<b>0.99</b> cm2	<b>0.33</b> cm2
Estribos (3)	<b>(7)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Estribos</span>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>45</b> cm.			

Figura 5.15a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones.

- (3)** El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a tensión, localizadas en la parte inferior de la vigueta, en dirección del claro largo.
- (4)** El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a tensión, localizadas en la parte inferior de la vigueta, en dirección del claro corto.
- (5)** El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a compresión, localizadas en la parte inferior de la vigueta, en dirección del claro largo.
- (6)** El botón **[Varillas]** se utiliza para seleccionar a las varillas de refuerzo de la losa para las varillas a compresión, localizadas en la parte inferior de la vigueta, en dirección del claro corto.
- (7)** El botón **[Estribos]** se utiliza para calcular la separación de los estribos, localizadas entre las varillas de tensión y compresión de la vigueta.

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 5.4.9.](#)

A continuación se describen los siete pasos del proceso de diseño.

### 5.4.1 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Pasos 1 y 2

El programa calcula el espesor o peralte de la losa, así como el espesor de la vigueta o nervadura, para las condiciones de carga y tipos de apoyos especificados en la fase de captura de parámetros.

Es importante aclarar que el peralte de la losa (H) incluye el peralte de la capa de compresión (Hc) y el peralte del elemento de relleno (Hr). También, es importante mencionar que el peralte de la capa de compresión depende de la anchura del elemento de relleno y si el elemento de relleno es permanente o removible.

Suponiendo que el peralte de la capa de compresión permanece constante, una vez calculado; el peralte total de la losa dependerá del **peralte del elemento de relleno**. El programa calculará el peralte del relleno mínimo necesario para las condiciones de carga y momento. Se tomará como el valor aceptado el mayor del peralte mínimo calculado o el peralte ingresado en la pantalla de parámetros.

Similarmente, el programa calculará la base de la vigueta y tomará como valor aceptado el mayor de la base mínima calculada o la base ingresada en la pantalla de parámetros.

Una vez hecho lo anterior, recalcula la losa para obtener los resultados mostrados al abrirse la pantalla de cálculo.

El paso **(1)** consiste esencialmente en determinar el peralte total de la losa.

Si el valor del peralte mínimo de la losa **no** es el valor deseado, el usuario podrá ingresar un nuevo valor mayor que el mínimo en el campo "Peralte (H)". Deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un nuevo valor y terminar tecleando un **[Tab]**.

Este último paso es imprescindible para recalcular las áreas de acero requeridas para el cálculo de las varillas. Al cambiar el valor del peralte, el valor del "Área Total Calculada" también irá cambiando.

Si el valor calculado para el espesor o peralte de la losa **sí** es adecuado, no es necesario alterar el valor de dicho campo de captura; dado que los valores mostrados en la pantalla ya coinciden con el valor mínimo calculado.

El paso **(2)** consiste esencialmente en determinar la base de la vigueta.

Si el valor de la base mínima de la losa **no** es el valor deseado, el usuario podrá ingresar un nuevo valor mayor que el mínimo en el campo "Base (B)". Deberá seleccionar el campo de captura, ingresar un nuevo valor y terminar tecleando un **[Tab]**.

Este último paso es imprescindible para recalcular las áreas de acero requeridas para el cálculo de las varillas. Al cambiar el valor de la base, el valor del "Área Total Calculada" también irá cambiando.

Si el valor calculado para la base de la vigueta **sí** es adecuado, no es necesario alterar el valor de dicho campo de captura; dado que los valores mostrados en la pantalla ya coinciden con el valor mínimo calculado.

### 5.4.3 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Pasos 3 al 6

El paso (3) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo a tensión en la vigueta. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario. Como los pasos (4) al (6) son idénticos al paso (3), la discusión sólo se hará para el paso indicado.

Claros <b>Varillas</b> Volumetría							
Varillas x metro							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión Largo (1L)	(3) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.59 cm2
Tensión Corto (1C)	(4) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.59 cm2
Compres Largo (2L)	(5) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.29 cm2
Compres Corto (2C)	(6) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.33 cm2
Estribos (3)	(7) Estribos	3	4	45 cm.			

Figura 5.15a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones.

El usuario deberá seleccionar la varilla tal que por lo menos haya entre una y dos varillas. El programa indicará si la varilla seleccionada no es la adecuada.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **Varillas**, al lado del número (3) en color rojo en la pantalla de diseño. Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:

Seleccione Varillas para Refuerzo								
Por Tipo Num								
Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.16: Selección de Varillas para Refuerzo de Losa.

Nótese que en esta tabla sólo aparecen varillas que tienen el tipo o grado de acero seleccionado en la pantalla de parámetros, o tomado del valor por omisión.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **Selecc**.

### 5.4.7 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Paso 7

El paso (7) consiste esencialmente en calcular la cantidad y la separación de los anillos o estribos en la vigueta. Este paso es requerido, ya que es necesario hacer el cálculo. **Si el programa determina que no son necesarios los estribos, el botón se desvanece; la cantidad y separación quedan en ceros.**

Clavos <b>Varillas</b> Volumetría							
Varillas x metro							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión Largo (1L)	<b>(3)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.59 cm2
Tensión Corto (1C)	<b>(4)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.59 cm2
Compres Largo (2L)	<b>(5)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.29 cm2
Compres Corto (2C)	<b>(6)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm2	0.99 cm2	0.33 cm2
Estribos (3)	<b>(7)</b> Estribos	3	4	45 cm.			

Figura 5.15a: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones.

Es necesario hacer este paso (7) después de los pasos (3) al (6) dado que la varilla para estribos depende de las varilla a tensión y/o compresión (la que sea más gruesa).

### 5.4.8 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, (Notas)

Nótese que en la Figura 5.15b, en el cuarto renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Tensión Largo” hay otro texto que dice “(1L)”. Este número se refiere al identificador de las varillas de refuerzo a tensión de la viga que aparece en la imagen primaria de la Figura 5.15.

Similarmente para “Tensión Corto” y “(1C)”, para “Compres Largo” y “(2L)”, para “Compres Corto” y “(2C)”.

Clavos <b>Varillas</b> Volumetría							
Varillas x metro							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión Largo (1L)	(3) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.59 cm <sup>2</sup>
Tensión Corto (1C)	(4) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.59 cm <sup>2</sup>
Compres Largo (2L)	(5) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.29 cm <sup>2</sup>
Compres Corto (2C)	(6) Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.33 cm <sup>2</sup>
Estribos (3)	(7) Estribos	3	4	45 cm.			

Figura 5.15b: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones.

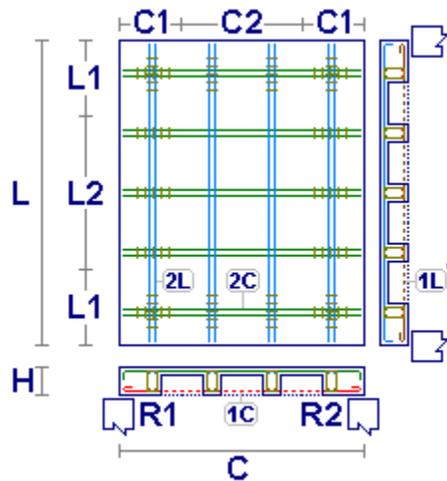


Figura 5.15c: Imagen Primaria.

El acero (2L y 2C) a compresión es necesario si hay un exceso de momento en la revisión asociada; además, es requerido cuando la losa es continua en una o mas direcciones. Entonces, el programa determina la cantidad de acero requerida. En caso de no existir, el programa proporciona dos varillas, por dos razones diferentes. En una, se necesita la doble varilla en la zona de compresión para “armar” el acero de la viga. En la otra, este acero sirve como acero por temperatura en la capa de compresión.

Los aceros (1L, 1C, 2L y 2C) sirven para evitar las fracturas de fraguado en la capa de compresión de la losa.

Nótese que en la Figura 5.15b, en el octavo renglón, del lado izquierdo, al lado del texto “Estribos” hay otro texto que dice “(3)”. Este número se refiere al identificador de las varillas para estribos de la vigueta entre los aceros (1) y (2), que aparece en la imagen secundaria de la Figura 5.15.

Claros <b>Varillas</b> Volumetría							
<b>Varillas x metro</b>							
Tipo Varilla	Selección Varilla	Núm Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Tensión Largo (1L)	<b>(3)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.59 cm <sup>2</sup>
Tensión Corto (1C)	<b>(4)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.59 cm <sup>2</sup>
Compres Largo (2L)	<b>(5)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.29 cm <sup>2</sup>
Compres Corto (2C)	<b>(6)</b> Varillas	2½	2	2.5 cm.	0.49 cm <sup>2</sup>	0.99 cm <sup>2</sup>	0.33 cm <sup>2</sup>
Estribos (3)	<b>(7)</b> Estribos	3	4	45 cm.			

Figura 5.15b: Cálculo de Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones.

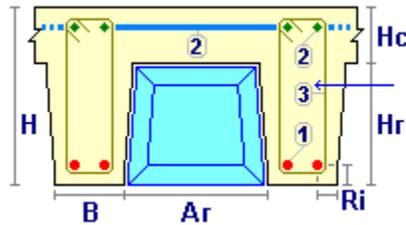


Figura 5.15d: Imagen Secundaria.

El acero (3) para estribos es necesario si hay un exceso de cortante en la revisión asociada. Como las varillas para estribos no son arbitrarias el programa las calcula en función de las varillas a tensión y/o compresión (la que sea más gruesa). Sin embargo, la cantidad y separación de los estribos si debe calcularse, pero sólo hasta haber determinado los aceros (1L, 1C, 2L y 2C), no antes.

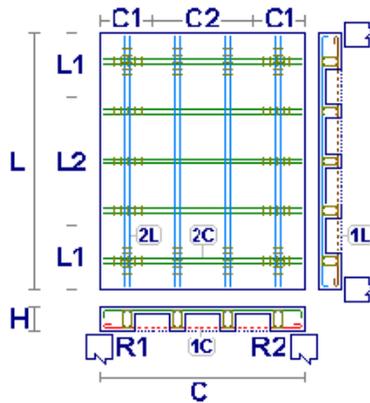
### 5.4.9 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

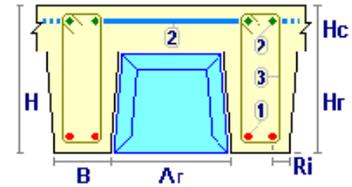
Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Losa 2 Direcciones, Aligerada, Simplemente Apoyadas**



**Datos**

Long. o Claro Largo (L) : **5.00** m.  
 Ancho o Claro Corto (C) : **4.00** m.  
 Capa Compresión (Hc) : **5.00** cm.  
 Peralte Losa (H) : **25.00** cm.  
 Base Vigueta (B) : **11.00** cm.  
 Peralte Relleno (Hr) : **20.00** cm.  
 Ancho Relleno (Ar) : **30.00** cm.  
 Recubre Inferior (Ri) : **3.35** cm.  
 Centro-Centro Nerv: **41.00** cm.



Carga Muerta : **280** Kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Viva : **340** Kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Propia : **328** Kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Total (P) : **948** Kg/m<sup>2</sup>

**Concreto**

Factor Compresión (fc) : **250** Kg/cm<sup>2</sup>    Mód.Elastic.(Ec) : **244,168** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esf.Unit.Compres (fc) : **112** Kg/cm<sup>2</sup>

**Acero**

Tipo o Grado : **G42**  
 Límite Fluencia (fy) : **4,200** Kg/cm<sup>2</sup>    Mód.Elastic.(Ea) : **2040000** Kg/cm<sup>2</sup>  
 Esf.Unit.Tensión (ft) : **2,520** Kg/cm<sup>2</sup>    Relac. (Ea/Ec) : **8.35**

**Losa**

ContraFlecha :	<b>0.78</b> cm.	Momento Inercia :	<b>24341</b> cm <sup>4</sup>
Carga para Diseño :	<b>18,950</b> Kg / m	Módulo Sección X-X :	<b>1519</b> cm <sup>3</sup>
Carga sobre C/Nervadura :	<b>388</b> Kg .	Radio de Giro X-X :	<b>7.57</b> cm.

**Revisiones**

Cortante Máximo Calc.:	<b>5.42</b> Kg/cm <sup>2</sup>	Cortante Permisible :	<b>9.22</b> Kg/cm <sup>2</sup>
Deflexión Máxima Calc.:	<b>0.52</b> cm.	Deflexión Permisible :	<b>1.39</b> cm.

**Claros**

	Claro Largo	Claro Corto	Máximos
Cargas :	<b>1,942</b> Kg .	<b>1,554</b> Kg .	<b>1,942</b> Kg/m <sup>2</sup>
Cortantes / Reacciones :	<b>1,491</b> Kg / m	<b>1,263</b> Kg / m	<b>1,491</b> Kg / m
Momentos Extremos :	<b>-20,512</b> Kg - cm	<b>-26,728</b> Kg - cm	
Momentos Centro :	<b>31,079</b> Kg - cm	<b>39,781</b> Kg - cm	<b>39,781</b> Kg - cm
Momento Resistente :			<b>295,628</b> Kg - cm
Tablero Extremos :	L1: <b>1.25</b> m.	C1: <b>1.00</b> m.	
Tablero Centros :	L2: <b>2.50</b> m.	C2: <b>2.00</b> m.	

Figura 5.13: Vista Parcial del Reporte de Losa Aligerada con Refuerzo en 2 Direcciones.

## 5.5 Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección, Electromalla

La operación de la losa con refuerzo de malla electrosoldada es muy similar a la losa con refuerzo de varillas. En todas las cuatro variantes de losas macizas en 1 dirección el acero de refuerzo con varillas se substituye completamente con malla electrosoldada.

A continuación se anotan las diferencias:

1. En la esquina superior derecha, se debe activar el “checkbox” que dice **“Usar malla Electro Soldada”**
2. Opcionalmente, escoger el tipo de acero de la malla electrosoldada, seleccionando el botón **[Acero]** que está a la derecha del texto “Grado Acero Malla E.S.”

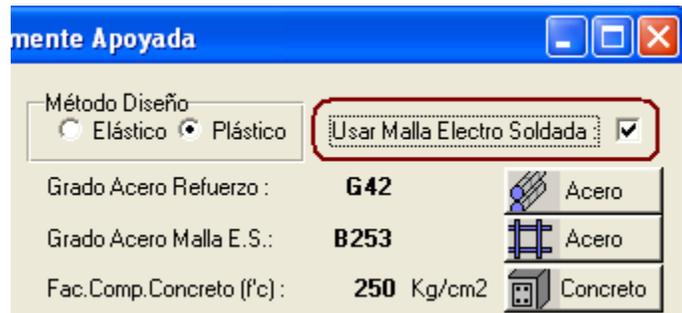


Figura 5.5.1: Checkbox para usar Malla Electrosoldada

3. En las tres cejas donde aparecen grupos de datos, la ceja central dice **[Malla]**, en lugar de **[Varillas]**.
4. Al seleccionar la ceja **[Malla]**, se puede seleccionar el acero de refuerzo usando el botón **[Mallas]** que está a la derecha del texto **[2]**.
5. Opcionalmente, si el acero de refuerzo requerido es demasiado grande para un sólo lecho de malla, se puede usar dos lechos de malla, activando el “checkbox” que dice **“Usar Dos Lechos?”** que está a la derecha del texto **[3]**. Esto efectivamente duplica la cantidad de acero disponible.
6. En el reporte, aparece una sección de “Mallas por metro”, con los datos de la electromalla seleccionada.

## 5.6 Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones, Electromalla

La operación de la losa con refuerzo de malla electrosoldada es muy similar a la losa con refuerzo de varillas. En todas las cinco variantes de losas macizas en 2 dirección el acero de refuerzo con varillas, correspondiente al acero en compresión se substituye con malla electrosoldada.

A continuación se anotan las diferencias:

1. En la esquina superior derecha, se debe activar el “checkbox” que dice **“Usar malla Electro Soldada”**
2. Opcionalmente, escoger el tipo de acero de la malla electrosoldada, seleccionando el botón **[Acero]** que está a la derecha del texto “Grado Acero Malla E.S.”
3. En las tres cejas donde aparecen grupos de datos, aparece una ceja adicional que dice **[Malla]**, además de **[Varillas]**.
4. Al seleccionar la ceja **[Malla]**, se puede seleccionar el acero de refuerzo en compresión usando el botón **[Mallas]** que está a la derecha del texto **[4]**.
5. Opcionalmente, si el acero de refuerzo requerido es demasiado grande para un sólo lecho de malla, se puede usar dos lechos de malla, activando el “checkbox” que dice **“Usar Dos Lechos?”** que está a la derecha del texto **[5]**. Esto efectivamente duplica la cantidad de acero disponible.
6. En el reporte, aparece una sección adicional de “Mallas”, con los datos de la electromalla seleccionada.

## 5.7 Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección, Electromalla

La operación de la losa con refuerzo de malla electrosoldada es muy similar a la losa con refuerzo de varillas. En todas las cuatro variantes de losas macizas en 1 dirección el acero de refuerzo con varillas correspondiente al acero en compresión y temperatura se substituye con malla electrosoldada.

A continuación se anotan las diferencias:

1. En la esquina superior derecha, se debe activar el “checkbox” que dice **“Usar malla Electro Soldada”**
2. Opcionalmente, escoger el tipo de acero de la malla electrosoldada, seleccionando el botón **[Acero]** que está a la derecha del texto “Grado Acero Malla E.S.”
3. En las tres cejas donde aparecen grupos de datos, aparece una ceja adicional que dice **[Malla]**, además de **[Varillas]**.
4. Al seleccionar la ceja **[Malla]**, se puede seleccionar el acero de refuerzo usando el botón **[Mallas]** que está a la derecha del texto **[6]**.
5. Opcionalmente, si el acero de refuerzo requerido es demasiado grande para un sólo lecho de malla, se puede usar dos lechos de malla, activando el “checkbox” que dice **“Usar Dos Lechos?”** que está a la derecha del texto **[7]**. Esto efectivamente duplica la cantidad de acero disponible.
6. En el reporte, aparece una sección adicional de “Malla Losa”, con los datos de la electromalla seleccionada.

## 5.8 Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones, Electromalla

La operación de la losa con refuerzo de malla electrosoldada es muy similar a la losa con refuerzo de varillas. En todas las cinco variantes de losas macizas en 2 dirección el acero de refuerzo con varillas, correspondiente al acero en compresión y temperatura se substituye con malla electrosoldada.

A continuación se anotan las diferencias:

1. En la esquina superior derecha, se debe activar el “checkbox” que dice **“Usar malla Electro Soldada”**
2. Opcionalmente, escoger el tipo de acero de la malla electrosoldada, seleccionando el botón **[Acero]** que está a la derecha del texto “Grado Acero Malla E.S.”
3. En las tres cejas donde aparecen grupos de datos, aparece una ceja adicional que dice **[Malla]**, además de **[Varillas]**.
4. Al seleccionar la ceja **[Malla]**, se puede seleccionar el acero de refuerzo en compresión usando el botón **[Mallas]** que está a la derecha del texto **[6]**.
5. Opcionalmente, si el acero de refuerzo requerido es demasiado grande para un sólo lecho de malla, se puede usar dos lechos de malla, activando el “checkbox” que dice **“Usar Dos Lechos?”** que está a la derecha del texto **[7]**. Esto efectivamente duplica la cantidad de acero disponible.
6. En el reporte, aparece una sección adicional de “Malla Losa”, con los datos de la electromalla seleccionada.

## 5.9 Losaceros Carga Uniforme (Parámetros)

Independientemente de cuál de las tres variantes fue seleccionada, aparece la ventana siguiente:

Losacero Carga Uniforme, Simplemente Apoyada

Método Diseño:  Elástico  Plástico Usar Malla Electro Soldada:

Grado Acero Losacero: **A65333** Acero

Grado Acero Malla E.S.: **A60M** Acero

Fac.Comp.Concreto (f'c): **200** Kg/cm2 Concreto

Carga sobre Losacero Fase Servicio

Carga Muerta: **25.00** Kg/m2

Carga Viva: **509.00** Kg/m2

Carga Viva Construc.: **150.00** Kg/m2

Claro Liso (L): **8.25** m.

Claro Corrugado (C): **7.20** m.

Grosor Cubierta Losa (T): **0.00** cm.

Claros | Pernos

Número de Claros: **3** 3

Dist. Apoyo (Da): **2.75** m.

Checar aquí si se requiere puntales:

Checar aquí si hay refuerzo Mom. Neg.:

Cancela Nuevo Calcula

Figura 5.9.1: Parámetros para Diseño de Losacero

Esta pantalla tiene varios componentes adicionales que aparecen o desaparecen por opción de menú o según si se activan algunos "checkboxes".

<b>Título de Ventana</b>	Aparece el tipo de losa y los tipos de apoyos.
<b>Método Diseño</b>	Sólo puede ser "Elástico" o "Plástico". Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.
<b>Usar Malla Electro Soldada</b>	Si la opción está activada, se usará electromalla como refuerzo. Si está desactivada, se usarán varillas de acero como refuerzo.
<b>Grado Acero Losacero</b>	Selecciona el grado de acero para la lámina de la chapa de losacero que se va a utilizar. <a href="#">Ver sección 5.9.1.</a>

<b>Grado Acero Refuerzo</b>	Selecciona el tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo. <a href="#">Ver sección 5.9.2.</a>
<b>Grado Acero Malla E.S.</b>	Selecciona el tipo o grado de acero para la malla electrosoldada. <a href="#">Ver sección 5.9.3.</a>
<b>Fac. Comp. Concreto</b>	Selecciona el factor de compresión (F'c) del concreto. <a href="#">Ver sección 5.9.4.</a>
<b>Carga Muerta</b>	Es el peso de la carga muerta sobre la losa por m <sup>2</sup> , ya en la fase de servicio. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva</b>	Es el peso de la carga viva sobre la losa por m <sup>2</sup> , ya en la fase de servicio. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva Construc.</b>	Es el peso de la carga viva sobre la losa por m <sup>2</sup> , durante la fase de construcción.
<b>Claro Liso</b>	Es la magnitud del lado de la losa, a lo largo del lado liso de la chapa de losacero.
<b>Claro Corrugado</b>	Es la magnitud del lado de la losa, a lo largo del lado corrugado de la chapa de losacero.
<b>Grosor Cubierta Losa</b>	Es el grosor de recubrimiento permanente sobre la losa en fase de servicio. Necesario para el cálculo de carga concentrada y/o carga con muro. Si no existe, se deja en ceros.
<b>Número de Claros</b>	Es el número de claros reales, entre apoyos de la losa. A la derecha aparece el número de claros usado para el cálculo.
<b>Dist. Apoyo</b>	Es la distancia uniforme entre los apoyos. Inicialmente es el claro liso entre el número de apoyos.
<b>Checar si req. puntales</b>	Si la opción está activada, se usarán puntales en la fase de construcción.
<b>Dist. Puntal</b>	Es la distancia uniforme entre los puntales. Inicialmente es la mitad de la distancia entre los apoyos.
<b>Checar si ref. Mom. Neg.</b>	Si la opción está activada, se usarán varillas como refuerzo para momentos negativos (losa continua).
<b>Id Losa</b>	Es el identificador de la losa. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la losa, cuando se guardan los datos del diseño.
<b>Id Eje Hrz 1.</b>	Es el identificador del eje superior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje horizontal que está arriba en el plano.

<b>Id Eje Hrz 2.</b>	Es el identificador del eje inferior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje horizontal que está abajo en el plano.
<b>Id Eje Vrt 1.</b>	Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje vertical que está a la izquierda en el plano.
<b>Id Eje Vrt 2.</b>	Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje vertical que está a la derecha en el plano.
<b>Id Niv.</b>	Es el identificador del nivel de la losa en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas en un nivel o piso.
<b>Id Variante</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma losa, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado "Recupera" si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado "Ejemplos". Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el diseño de las losas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de cantidades importantes y revisiones del diseño.

### 5.9.a Carga Concentrada

Si se seleccionó la opción de menú de carga concentrada, aparece al fondo de la pantalla la siguiente ceja, abajo a la derecha:

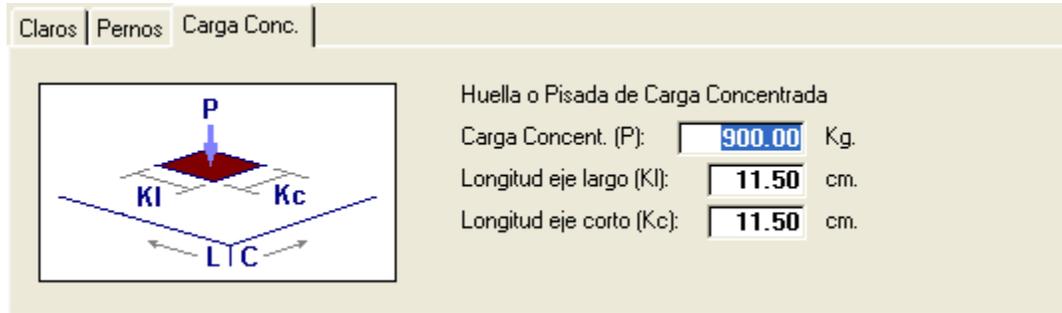


Figura 5.9.2: Losacero con Carga concentrada

- Carga Concent.** Es la carga concentrada.
- Longitud eje largo** Es la longitud de la huella paralela al eje liso de la chapa. Se supone que es la huella de una llanta de carretilla, o similar.
- Longitud eje corto** Es la longitud de la huella paralela al eje corrugado de la chapa. Se supone que es la huella de una llanta de carretilla, o similar.

Esta variante se utiliza para calcular la losa cuando se utilizan carretillas o diablitos de carga, con cargas vivas más concentradas que la carga viva uniforme de la losa.

### 5.9.b Carga Muro

Si se seleccionó la opción de menú de carga muro, aparece al fondo de la pantalla la siguiente ceja, abajo a la derecha:

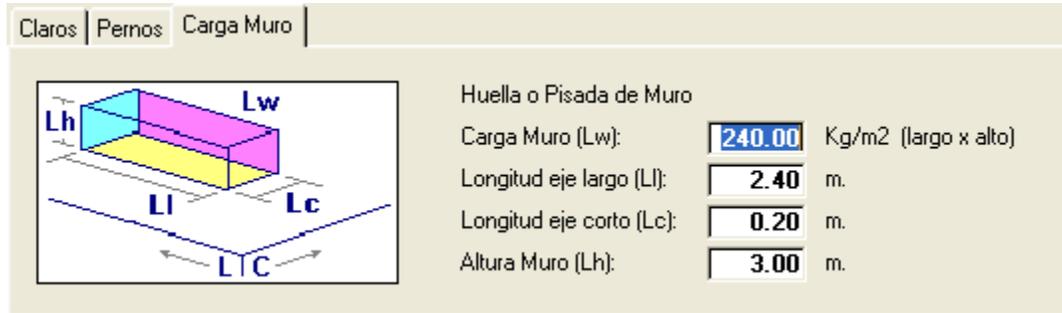


Figura 5.9.3: Losacero con Carga Muro

#### Carga Muro

Es la carga vertical del muro (largo por alto).

#### Longitud eje largo

Es la longitud de la huella paralela al eje liso de la chapa. Se supone que es la huella de un muro de tabla roca, o similar.

#### Longitud eje corto

Es la longitud de la huella paralela al eje corrugado de la chapa. Se supone que es la huella de un muro de tabla roca, o similar.

#### Altura Muro

Es la altura del muro.

Esta variante se utiliza para calcular la losa cuando se utilizan muros de tabla roca con cargas vivas más concentradas y paralelas a las crestas de la chapa.

### 5.9.c Refuerzo para Momento Negativo

Si se activa el “checkbox” de “Checar aquí si hay refuerzo Mom. Neg.” abajo a la derecha, aparece un botón adicional para seleccionar el grado o tipo de acero para varillas de refuerzo:

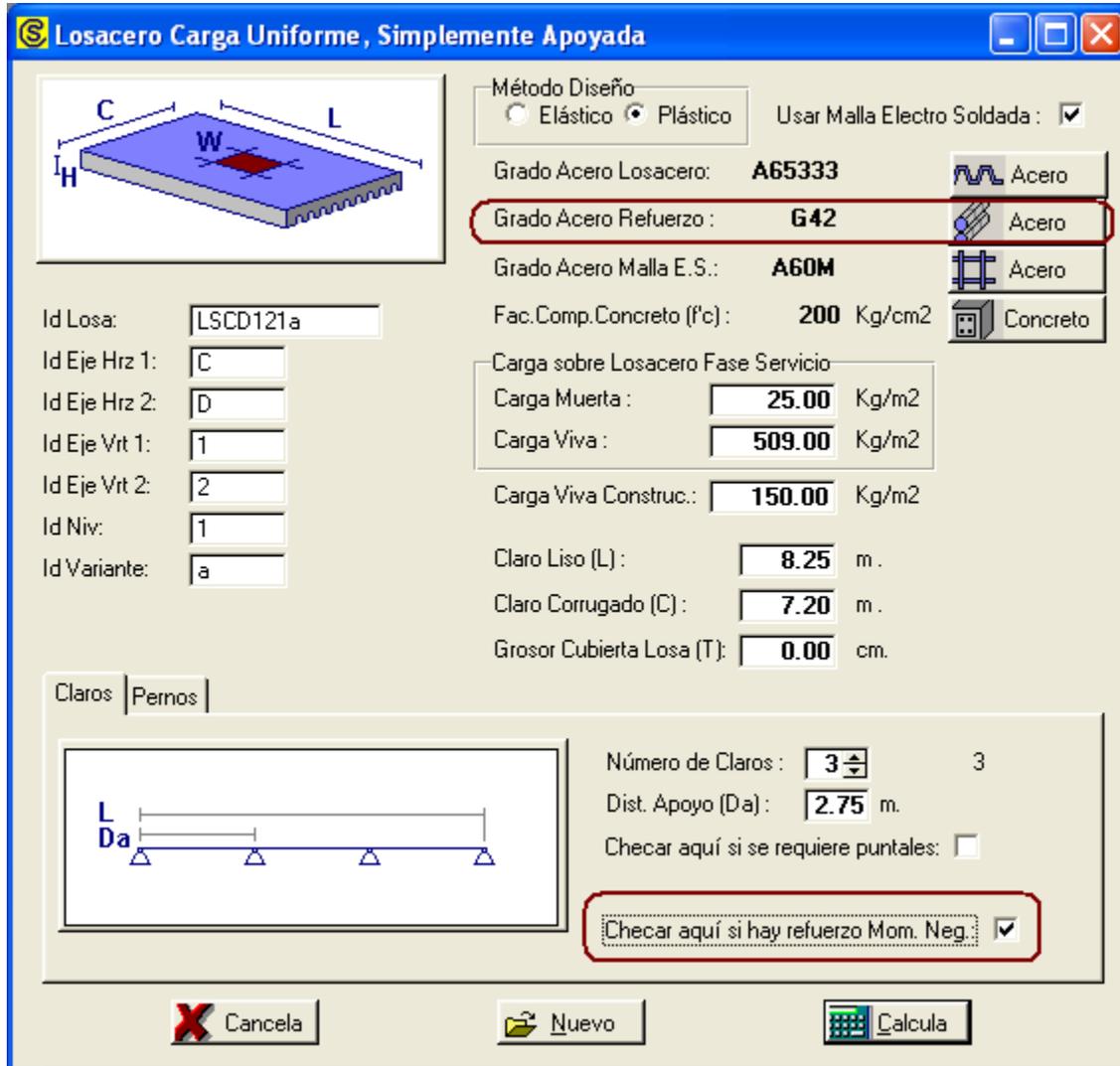


Figura 5.9.4: Grado Acero de Refuerzo

Este botón también aparece si se desactiva el “checkbox” de “Usar Malla Electrosoldada”, **no recomendado**.

### 5.9.d Puntales

Si se activa el “checkbox” de “**Checar aquí si se requiere puntales**” abajo a la derecha, aparece un dato adicional con la distancia a los puntales; además, cambia la figura para mostrar el uso de puntales:

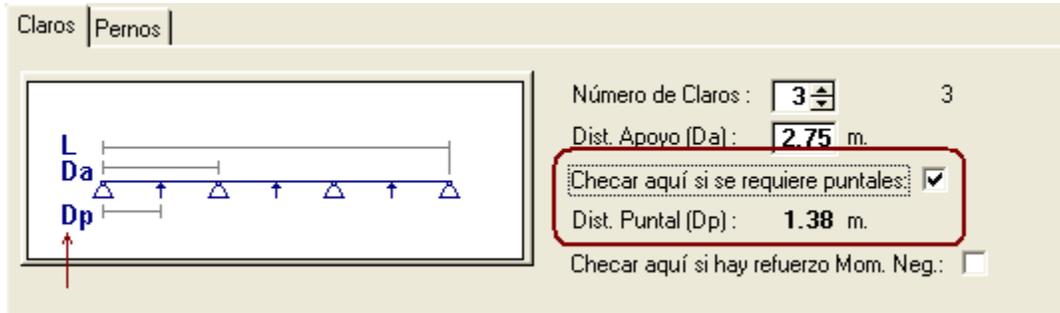


Figura 5.9.5: Puntales

#### Dist. Puntal

Es la distancia uniforme entre los puntales. Inicialmente es la mitad de la distancia entre los apoyos.

### 5.9.e Pernos

Si se activa el “checkbox” de “**Checar aquí si se requiere pernos**” abajo a la derecha dentro de la caja **[Pernos]**, aparecen cuatro campos para ingresar datos y un botón adicional **[Pernos]**, para seleccionar pernos de una tabla:

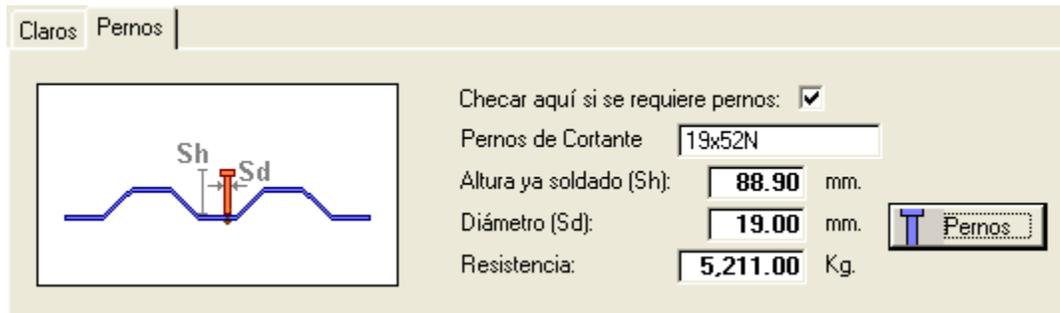


Figura 5.9.6: Pernos

El botón **[Pernos]** permite seleccionar la descripción, el diámetro y la resistencia. [Ver sección 5.9.5.](#)

La altura de los pernos depende de la altura de la chapa de losacero; cosa que aún no se ha seleccionado. Se recomienda que la altura sea tal que sobresalga 1 ½” por arriba de la cresta de la chapa, después del proceso de soldado “weldthru”.

Por ejemplo:

- Perno ya soldado de 3” ( 76.2 mm) para lámina de 1 ½”
- Perno ya soldado de 3 ½” ( 88.9 mm) para lámina de 2”
- Perno ya soldado de 4” (101.6 mm) para lámina de 2 ½”

**NOTA:** El proceso de soldadura “weldthru”, le resta 3/8” a la altura sin soldar del perno. Por ejemplo, para una chapa de altura 2” se requiere un perno de 3 7/8” sin soldar. O sea, 2” + 1 ½” + 3/8”.

### 5.9.1 Losaceros (Selecciona Tipo Acero Losacero)

Al presionar el botón [Acero] en la ventana anterior (Figura 5.9.1), aparece la ventana siguiente:

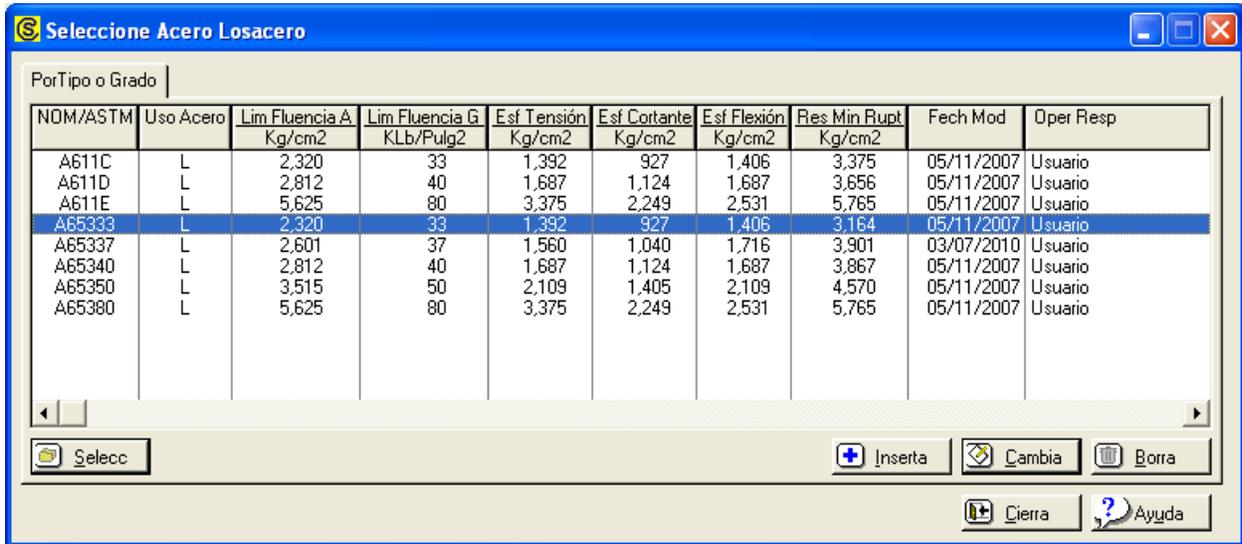


Figura 5.9.7: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Acero del Losacero

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el tipo de acero para losacero deseado. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un grado A653xx, típico para chapas de losacero.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

## 5.9.2 Losaceros (Selecciona Tipo Acero Varillas)

Al presionar el botón [Acero] en la ventana anterior (Figura 5.9.1), aparece la ventana siguiente:

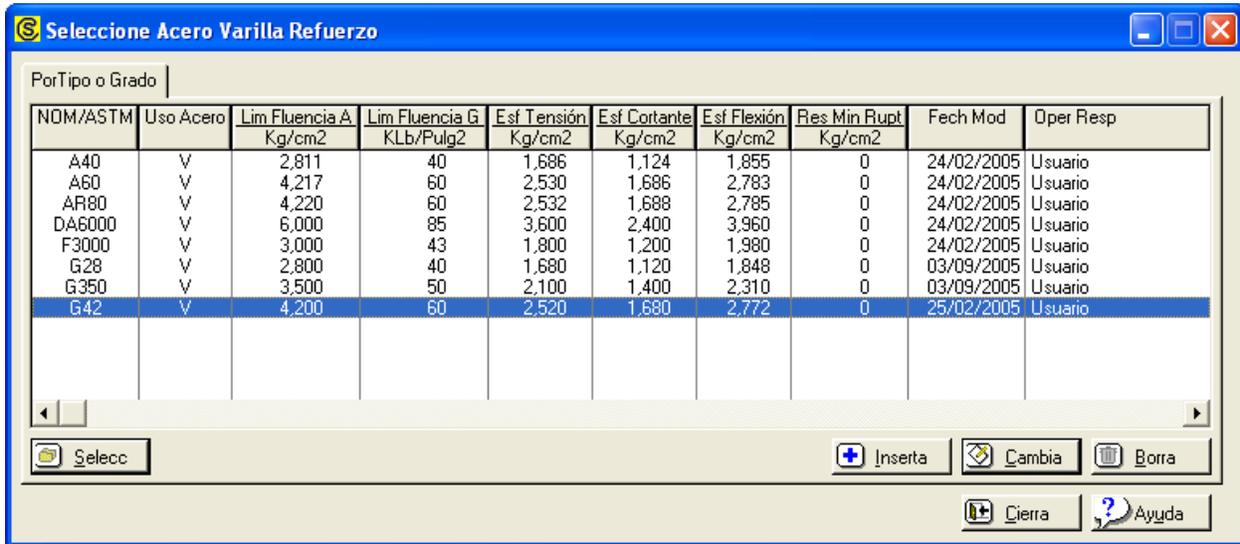


Figura 5.9.8: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Acero de las Varillas de Refuerzo

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el tipo de acero para varilla de refuerzo deseado. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un grado G42, típico para varillas de refuerzo.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

### 5.9.3 Losaceros (Selecciona Tipo Acero Mallas)

Al presionar el botón [Acero] en la ventana anterior (Figura 5.9.1), aparece la ventana siguiente:

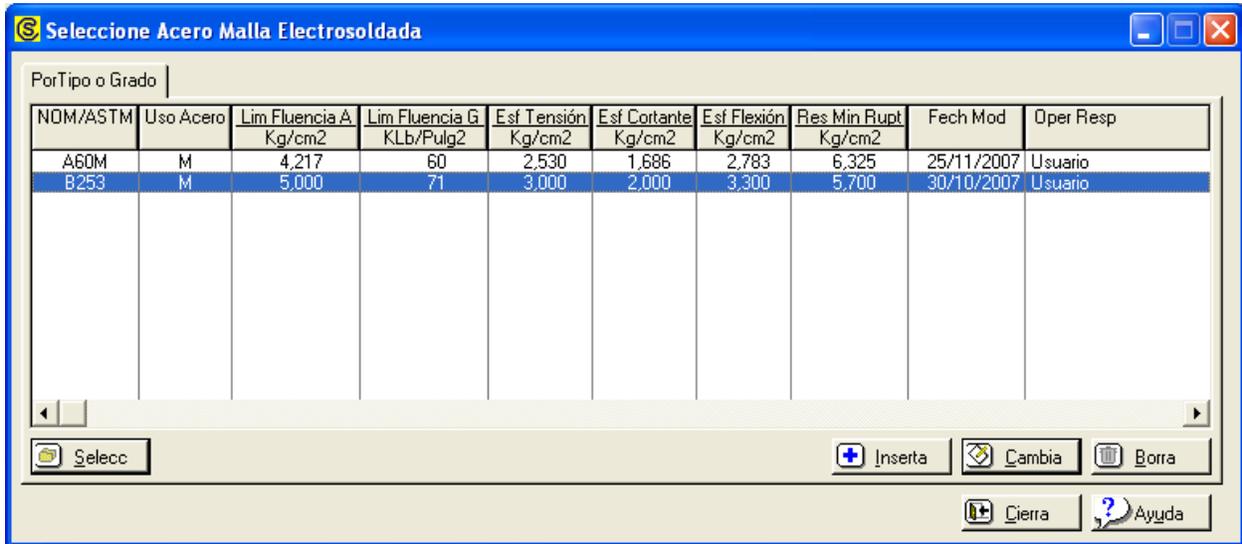


Figura 5.9.9: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Acero de las Mallas Electrosoldadas

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el tipo de acero para mallas electrosoldadas deseado. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un grado B253, típico para mallas de refuerzo.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

#### 5.9.4 Losaceros (Selecciona Tipo de Concreto)

Al presionar el botón [Concreto] en la ventana anterior (Figura 5.9.1), aparece la ventana siguiente:

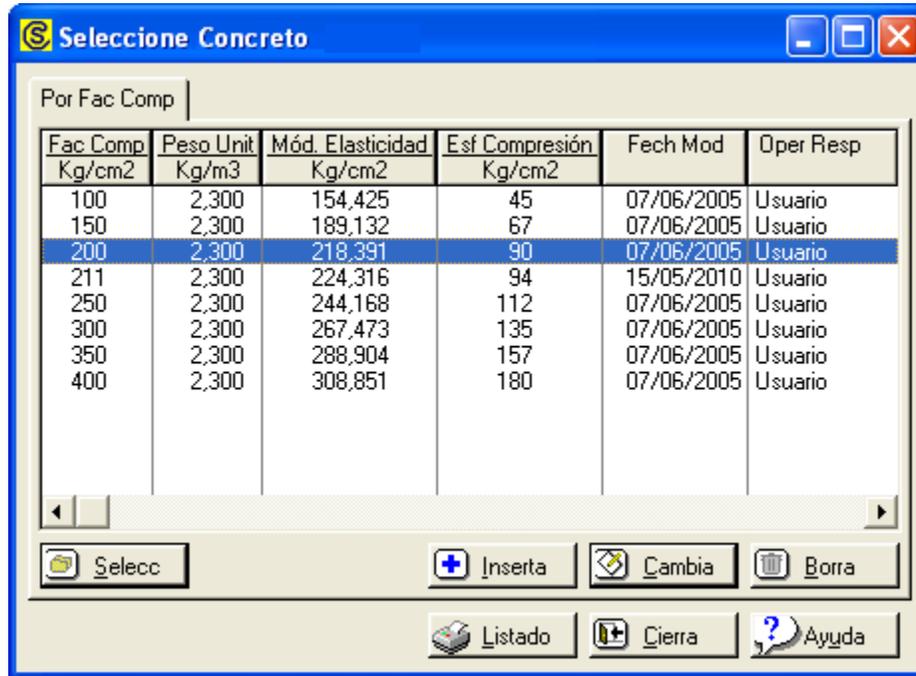


Figura 5.9.10: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Concreto para la Losa

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el factor de compresión ( $F'c$ ) del concreto deseado. Luego deberá presionar el botón **[Selecc]**, para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un valor de 200 Kg/cm<sup>2</sup>, típico para losacero.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón **[Cierra]**, para regresar sin cambios.

### 5.9.5 Losaceros (Selecciona Tipo de Pernos)

Al presionar el botón [Concreto] en la ventana anterior (Figura 5.9.1), aparece la ventana siguiente:

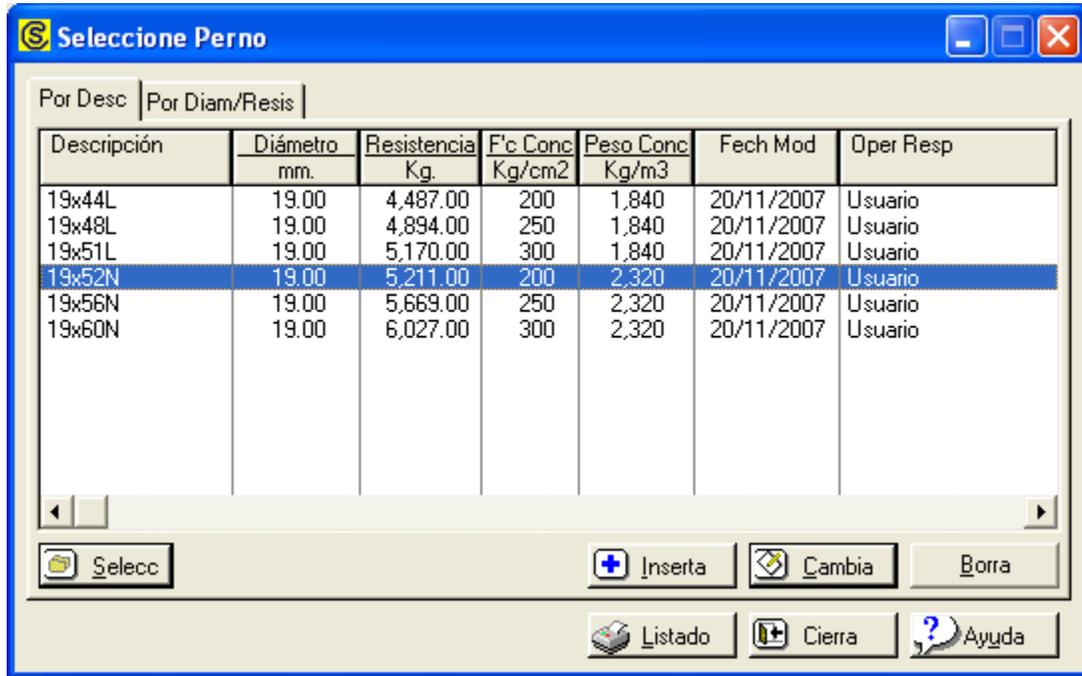


Figura 5.9.11: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Pernos

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el perno deseado. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un perno para un F'c de 200 Kg/cm2, y un peso de Concreto de 2320, típico para losacero.

Véase que en esta tabla no se contempla la longitud del perno, ya que depende de la altura de la chapa de losacero. [Ver la sección 5.9e.](#)

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

### 5.9.6 Losaceros (Calcula)

Al presionar el botón [Calcula] en la ventana anterior (Figura 5.9.1), aparece la ventana siguiente:

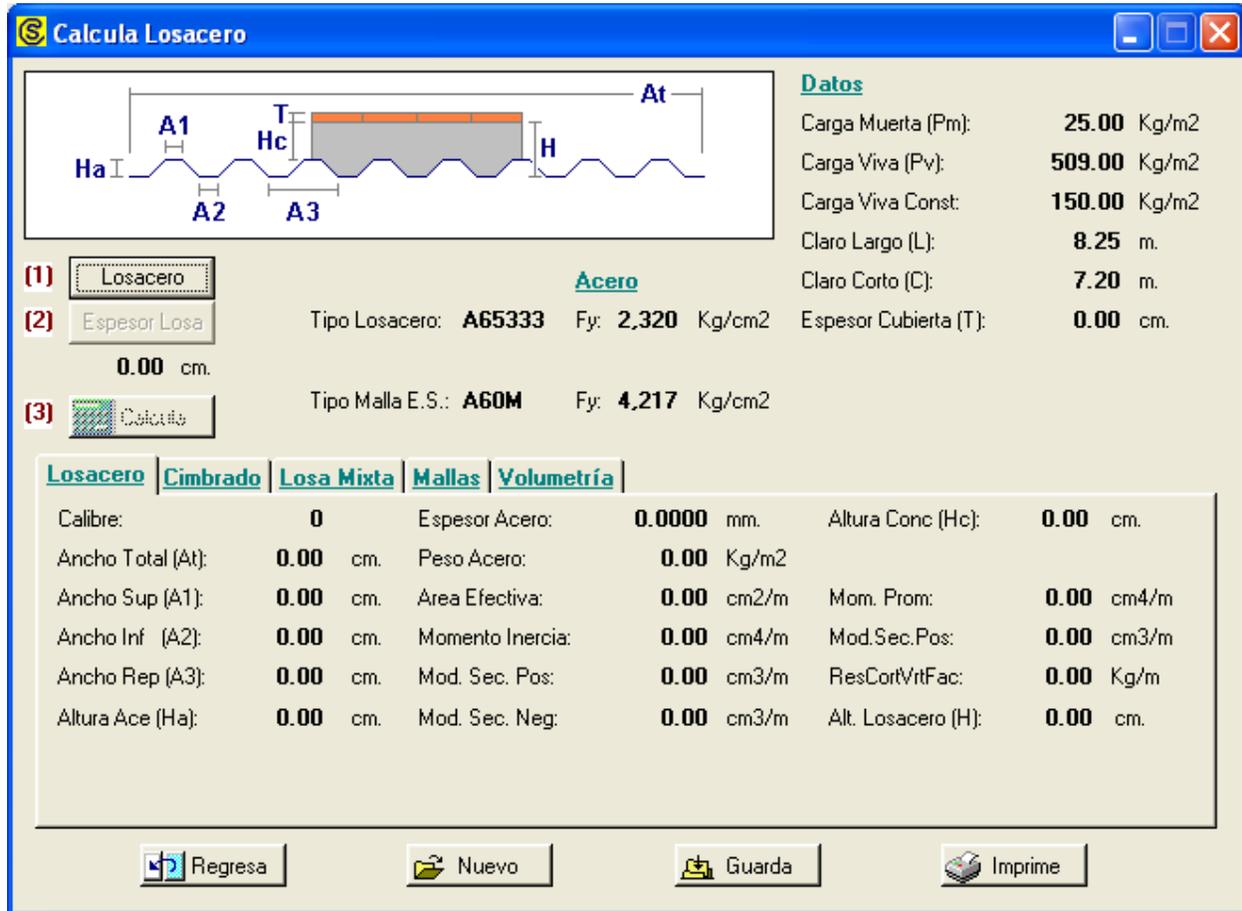


Figura 5.9.12: Cálculo de Losacero

El proceso de cálculo del losacero consta de cinco a siete pasos:

1. Selección de la chapa de losacero
2. Selección del espesor de la losa
3. Cálculo de valores
4. Selección de varillas por temperatura
5. Selección de varillas para refuerzo de momentos negativos
6. Selección de malla
7. Selección de usar dos lechos de malla

En cada caso, se procede a presionar los botones que están a la derecha de los textos (1), (2), (3), (4), (5), (6) y (7).

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Regresa]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 5.9.14.](#)

### 5.9.7 Losaceros (Paso 1)

Al presionar el botón [Losacero] en la ventana anterior (Figura 5.9.12), aparece la ventana siguiente:

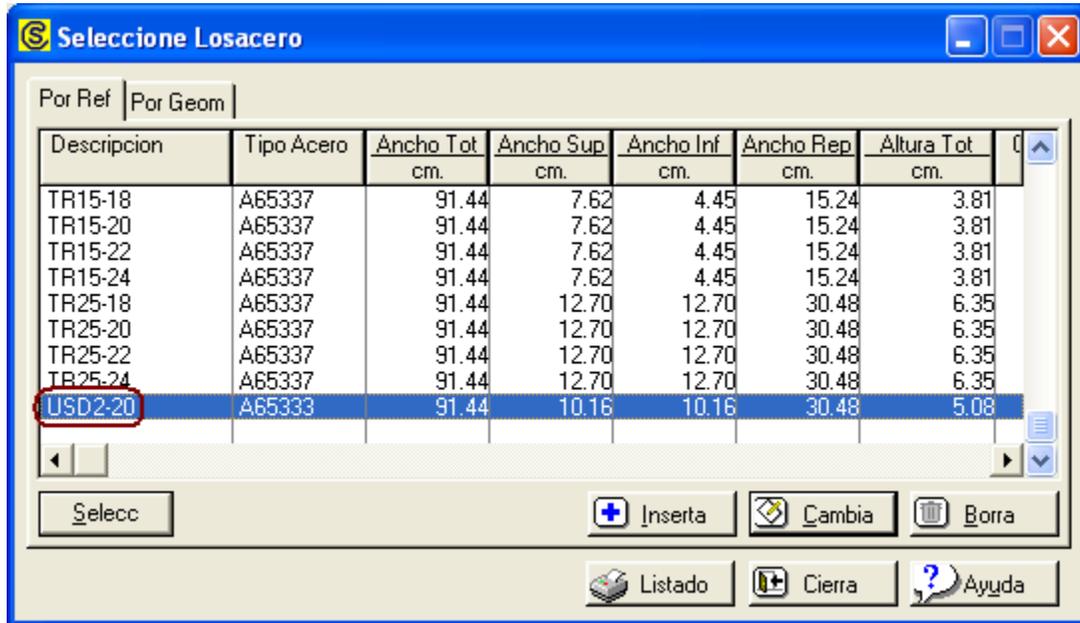


Figura 5.9.13: Pantalla para Seleccionar el Losacero

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el tipo de chapa para losacero deseado. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se está seleccionando la chapa de losacero USD2-20, que es de 2" de alto y de calibre 20.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

### 5.9.8 Losaceros (Paso 2)

Al presionar el botón [Espesor Losa] en la ventana anterior (Figura 5.9.12), aparece la ventana siguiente:

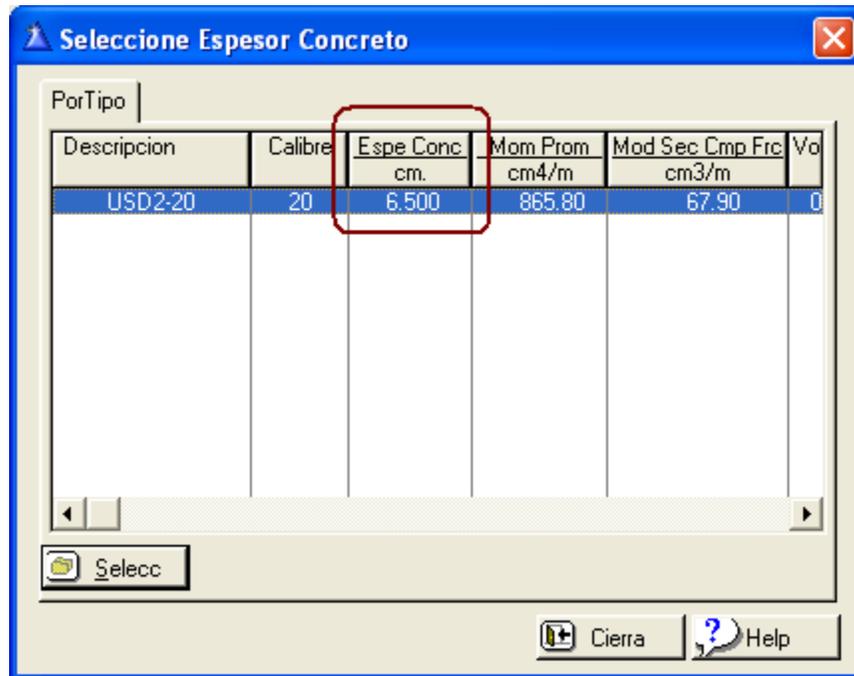


Figura 5.9.14: Pantalla para Seleccionar el Espesor del Concreto de la Losa

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el espesor deseado de la losa sobre la cresta de la chapa. Luego deberá presionar el botón **[Selecc]**, para activar la selección. En este caso se está seleccionando un espesor de 6.5 cm.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón **[Cierra]**, para regresar sin cambios.

### 5.9.9 Losaceros (Paso 3)

Al presionar el botón [Calcula] en la ventana anterior (Figura 5.9.12), la ventana se llena de valores como sigue:

The screenshot shows the 'Calcula Losacero' window. At the top left is a diagram of a composite slab cross-section with labels:  $Ha$  (steel height),  $A1$  (top flange width),  $A2$  (bottom flange width),  $A3$  (rib width),  $Hc$  (concrete height),  $T$  (cover),  $H$  (total height), and  $At$  (total width). Below the diagram are three numbered buttons: (1) 'Losacero', (2) 'Espesor Losa', and (3) 'Calcula'. The 'Calcula' button is highlighted. To the right, under 'Datos', are input values for dead load (25.00 Kg/m<sup>2</sup>), live load (509.00 Kg/m<sup>2</sup>), constant live load (150.00 Kg/m<sup>2</sup>), clear length (8.25 m), clear span (7.20 m), and cover (0.00 cm). Below this is a table of calculated results with tabs for 'Losacero', 'Cimbrado', 'Losa Mixta', 'Mallas', and 'Volumetría'. The 'Losacero' tab is active, showing a table of properties.

Losacero		Cimbrado		Losa Mixta		Mallas		Volumetría	
Calibre:	20	Espesor Acero:	0.9120 mm.	Altura Conc (Hc):	6.50 cm.				
Ancho Total (At):	91.44 cm.	Peso Acero:	9.00 Kg/m <sup>2</sup>						
Ancho Sup (A1):	10.16 cm.	Área Efectiva:	11.43 cm <sup>2</sup> /m	Mom. Prom:	865.80 cm <sup>4</sup> /m				
Ancho Inf (A2):	10.16 cm.	Momento Inercia:	57.40 cm <sup>4</sup> /m	Mod. Sec. Pos:	67.90 cm <sup>3</sup> /m				
Ancho Rep (A3):	30.48 cm.	Mod. Sec. Pos:	19.70 cm <sup>3</sup> /m	ResCortVrtFac:	8,107.76 Kg/m				
Altura Ace (Ha):	5.08 cm.	Mod. Sec. Neg:	20.80 cm <sup>3</sup> /m	Alt. Losacero (H):	11.58 cm.				

At the bottom of the window are four buttons: 'Regresa', 'Nuevo', 'Guarda', and 'Imprime'.

Figura 5.9.15: Pantalla después de efectuar el cálculo principal.

Información adicional aparece en cada una de las cejas que se encuentran en la parte inferior de la pantalla.

Dependiendo de la opción de menú seleccionada, además de las cejas que aquí se observan, pueden aparecer otras dos más; correspondientes a la carga concentrada y a la carga muro.

Las cejas quedan como sigue:

### 5.9.9a Cimbrado

Verificación	Calculado	Permisible	Datos
Mom. Flex. Neg. Crg.U:	<b>419,350</b>	< <b>458,432</b> Kg-m/m	Claros para cálculo: <b>3</b>
Mom. Flex. Pos. Crg.U+C:	<b>413,243</b>	< <b>434,188</b> Kg-m/m	Puntales? <input type="checkbox"/>
Reacción Interna:	<b>1,025</b>	< <b>2,004</b> Kg/m	Distancia al apoyo (Da): <b>2.75</b> m.
Resistencia a Cortante:	<b>804</b>	< <b>3,586</b> Kg/m	Distancia al puntal (Dp): <b>2.75</b> m.
Interacción Flex./Cort.	<b>0.8870</b>	< <b>1.0000</b>	Refuerzo Negativo ? <input type="checkbox"/>
Deflexión Crg.U:	<b>0.69</b>	< <b>1.53</b> cm.	
Claro entre Apoyos:	<b>2.75</b>	< <b>2.83</b> m.	

Figura 5.9.16: Pantalla de la Ceja de Cimbrado

### 5.9.9b Losa Mixta

Verificación	Calculado	Permisible
Mom. Res. Fac. S/Pernos:	<b>794</b>	< <b>1,339</b> Kg-m/m
Deflexión Crg.U:	<b>0.1231</b>	< <b>0.6667</b> cm.
Cortante:	<b>1,324</b>	< <b>8,108</b> Kg/m
Mom. Res. Fac. C/Pernos:	<b>794</b>	< <b>1,846</b> Kg-m/m
Distancia entre pernos:	<b>0.00</b>	> <b>0.64</b> m.

Figura 5.9.17: Pantalla de la Ceja de Losa Mixta

### 5.9.9c Mallas

Tipo Malla	Descrip Malla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Área Varilla	Área Total Malla	Área Total Calculada
Temperatura		<b>0.00</b> /m.	<b>0.00</b> cm.	<b>0.00</b> cm <sup>2</sup>	<b>0.00</b> cm <sup>2</sup> /m.	<b>0.59</b> cm <sup>2</sup> /m

Figura 5.9.18: Pantalla de la Ceja de Mallas

### 5.9.10 Losaceros (Paso 4)

Al presionar el botón **(6)** [Mallas] en la ventana anterior (Figura 5.9.18), aparece la ventana siguiente:

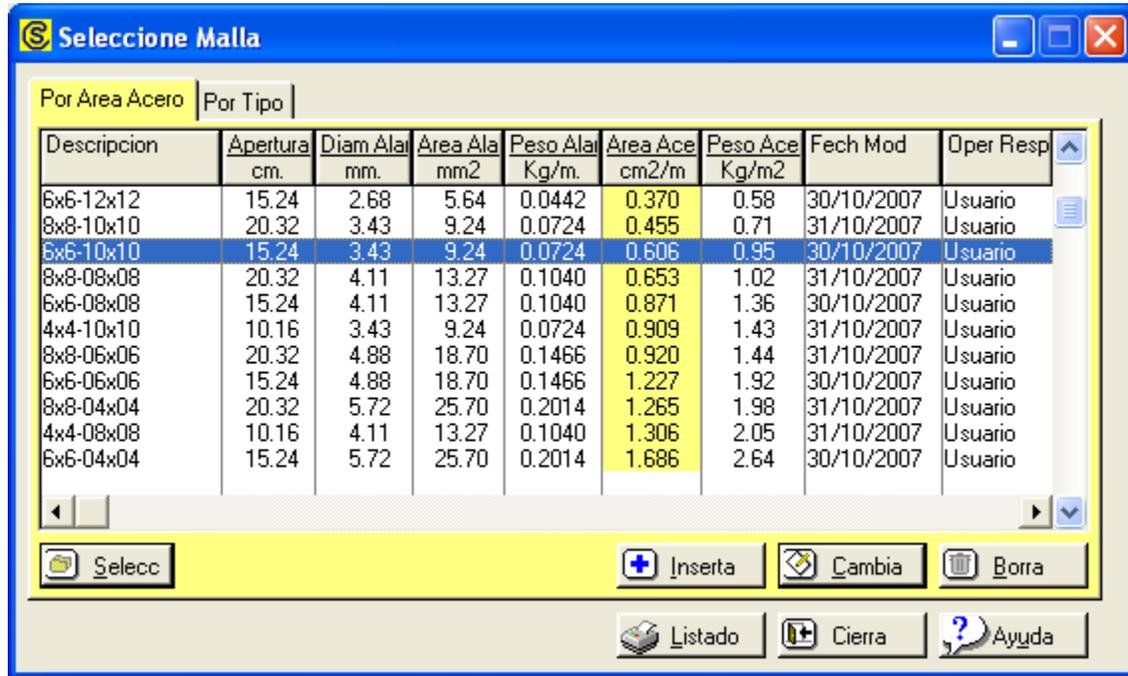


Figura 5.9.19: Pantalla para Seleccionar la malla electrosoldada

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el Área de Acero que sea igual o mayor que el Área Total Calculada en la ventana anterior (Figura 5.9.18). Luego deberá presionar el botón **[Selecc]**, para activar la selección. En este caso se está seleccionando una malla con un área de 0.606 cm<sup>2</sup>/m, que es mayor que 0.59 cm<sup>2</sup>/m.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón **[Cierra]**, para regresar sin cambios.

Después de seleccionar el área de la malla, la caja queda como se ve a continuación:



Figura 5.9.20: Pantalla de la Caja de Mallas, después de seleccionar el área de acero.

### 5.9.11 Losaceros (Paso 5)

En el caso de que el Área Total Calculada de Acero sea demasiado grande y no existe una malla que tenga mayor Área de Acero, se puede optar por usar dos lechos de malla.

Esto dependerá de si caben dos lechos de malla en el espesor de concreto seleccionado. Si aparece el mensaje **“Está permitido usar dos capas !”**, entonces si se puede.

Para usar dos lechos, basta activar el “checkbox” a la derecha del texto **“(7) Dos Capas ?”**, esto esencialmente duplica el valor del Área de Acero de la tabla para selección de mallas.

#### 5.9.11a Volumetría

Después de seleccionar el área de acero, la caja de volumetría queda como sigue:

Losacero	Cimbrado	Losa Mixta	Mallas	Volumetría
Elemento	Cantidad		Peso	
Losacero:	<b>59.40</b>	m2	<b>535</b>	Kg.
Varilla Ref. Temp:	<b>0.00</b>	m.	<b>0</b>	Kg.
Varilla Ref. Mom. Neg.:	<b>0.00</b>	m.	<b>0</b>	Kg.
Malla ES Ref. Temp.:	<b>59.40</b>	m2	<b>85</b>	Kg.
Concreto:	<b>5.29</b>	m3	<b>12,159</b>	Kg.
Peso Total Losa :			<b>12,779</b>	Kg.

Figura 5.9.21: Pantalla de la Ceja de Volumetría

Véase que el peso de las varillas de refuerzo por temperatura y el peso de las varillas de refuerzo para momento negativo están en cero, ya que estas opciones no fueron activadas en la pantalla de parámetros Figura 5.9.1.

### 5.9.12 Losaceros (Paso 6)

En el caso de que se haya activado la opción para usar acero de refuerzo negativo, o se haya desactivado la opción de usar malla electrosoldada, aparece una ceja adicional de Varillas, en la pantalla de la Figura 5.9.15, como sigue:

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Losacero</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Cimbrado</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Losas Mixtas</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; color: blue;">Varillas</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mallas</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Volumetría</span>							
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Temperatura	(4)	Varillas	0.00 /m.	0.00 cm.	0.00 cm2/m	0.00 cm2/m	0.59 cm2/m
Ref. Negativo	(5)	Varillas	0.00 /m.	0.00 cm.	0.00 cm2/m	0.00 cm2/m	1.14 cm2/m

Figura 5.9.22: Pantalla de la Ceja de Varillas, antes de seleccionar

Al presionar el botón (4) **[Varillas]** en la ventana anterior, aparece la ventana siguiente:

Tipo Acero	##	Núm Varilla	Diámetro	Diámetro	Area	Peso Unit	Fech Mod	Oper Resp
		1/8 Pulg	Pulg	mm	cm2	Kg/m		
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.9.23: Pantalla para seleccionar varillas de refuerzo.

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre la varilla deseada. Luego deberá presionar el botón **[Selecc]**, para activar la selección. En este caso se está seleccionando una varilla con un área de 0.495 cm2/m.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón **[Cierra]**, para regresar sin cambios.

### 5.9.13 Losaceros (Paso 7)

En el caso de que se haya activado la opción para usar acero de refuerzo negativo, al presionar el botón (5) [Varillas] en la ventana anterior, aparece la ventana siguiente:

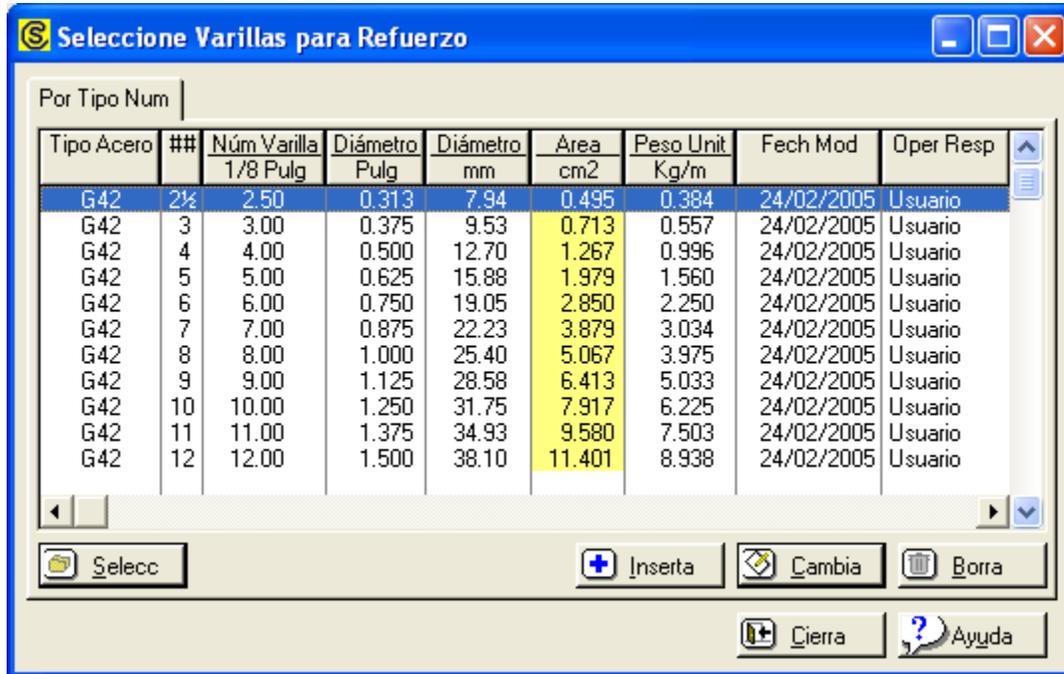


Figura 5.9.23: Pantalla para seleccionar varillas de refuerzo.

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre la varilla deseada. Luego deberá presionar el botón [Seleccionar], para activar la selección. En este caso se está seleccionando una varilla con un área de 0.495 cm<sup>2</sup>/m.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cerrar], para regresar sin cambios.

Después de seleccionar la varilla, la caja queda como se ve a continuación:

<span>Losacero</span>   <span>Cimbrado</span>   <span>Losa Mixta</span>   <span><b>Varillas</b></span>   <span>Mallas</span>   <span>Volumetría</span>							
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada
Temperatura	2½ (4)	Varillas	3.08 /m.	32.50 cm.	0.49 cm <sup>2</sup> /m	1.52 cm <sup>2</sup> /m	0.59 cm <sup>2</sup> /m
Ref. Negativo	2½ (5)	Varillas	3.08 /m.	32.50 cm.	0.49 cm <sup>2</sup> /m	1.52 cm <sup>2</sup> /m	1.14 cm <sup>2</sup> /m

Figura 5.9.24: Pantalla de la Caja de Varillas, después de seleccionar

Véase que el programa asigna 3 varillas por metro, donde el área total de las varillas 1.52 cm<sup>2</sup>/m es mayor que 0.59 cm<sup>2</sup>/m y 1.14 cm<sup>2</sup>/m, en ambos casos.

### 5.9.14 Losaceros (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

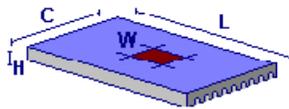
**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

**Ciruelos 137-104**

**Fraccionamiento Jurica**

**Casa Habitación**

**Losacero Carga Uniforme**



**Datos**

Carga Muerta Servicio :	<b>25.00</b>	Kg/m2
Carga Viva Servicio :	<b>509.00</b>	Kg/cm2
Carga Viva Construc.:	<b>150.00</b>	Kg/cm2
Claro Largo (L) :	<b>8.25</b>	m.
Claro Corto (C) :	<b>7.20</b>	m.
Altura Losa (H) :	<b>11.58</b>	cm.
Espesor Cubierta (T) :	<b>0.00</b>	cm.

**Claros y Puntales**

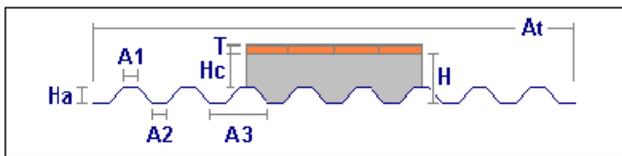
Número Claros :	<b>3</b>
Distancia Apoyo (Da) :	<b>2.40</b> m.
Requiere Puntales ?	<input type="checkbox"/>
Distancia Puntal (Dp) :	<b>2.40</b> m.
Hay Refuerzo Negativo ?	<input type="checkbox"/>
Claro Máximo :	<b>2.83</b> m.

**Aceros**

	<b>Grado</b>	<b>Fy</b>	<b>Ft</b>	<b>Ea</b>	
Losacero	<b>A65333</b>	<b>2,320</b>	<b>1,392</b>	<b>2,141,404</b>	Kg/cm2
Malla Electro	<b>A60M</b>	<b>4,217</b>		<b>2,040,000</b>	Kg/cm2

**Concreto**

	<b>F'c</b>	<b>Fc</b>	<b>Ec</b>	
Losacero	<b>200</b>	<b>90</b>	<b>218,391</b>	Kg/cm2



**Losacero Geometría USD2-20**

Ancho Superior (A1) :	<b>10.16</b>	cm.
Ancho Inferior (A2) :	<b>10.16</b>	cm.
Ancho Repite (A3) :	<b>30.48</b>	cm.
Ancho Lámina (At) :	<b>91.44</b>	cm.
Altura Acero (Ha) :	<b>5.08</b>	cm.

**Losacero Sección Acero**

Calibre :	<b>20</b>
Espesor Acero :	<b>0.9120</b> mm.
Peso Acero :	<b>9.00</b> Kg/m2
Area Efectiva :	<b>11.43</b> cm2/m
Momento Inercia :	<b>57.40</b> cm4/m
Mod. Sec. Pos.:	<b>19.70</b> cm3/m
Mod. Sec. Neg.:	<b>20.80</b> cm3/m

**Losacero Sección Compuesta**

Altura Concreto (Hc) :	<b>6.50</b>	cm.
Momento Promedio :	<b>865.80</b>	cm4/m
Mod. Sec. Cmp. Frac. :	<b>67.90</b>	cm3/m
Resist. Cort. Vert. Fact.:	<b>8107.76</b>	Kg/m
Altura Losacero (H) :	<b>11.58</b>	cm.

Figura 5.9.25: Vista Parcial del Reporte de Losaceros.

## 5.10 Losa Panel W (Parámetros)

Al seleccionar esta opción del Menú, aparece la ventana siguiente:

Losas 1D Simplemente Apoyadas Panel W

Método Diseño  
 Elástico  Plástico

Tipo Panel W: PS-3000 2.44 m

Grado Acero Refuerzo: G42

Fac.Comp.Concreto (f'c): 200 Kg/cm2

Carga sobre Losa

Carga Muerta: 400.00 Kg/m

Carga Viva: 364.00 Kg/m

Carga Total (P): 1,178.80 Kg/m

Claro Largo(L): 10.00 m

Claro Corto(C): 3.70 m

Peralte Losa (H): 14.10 cm

Id Losa: L12AB1

Id Eje Izq: 1

Id Eje Der: 2

Id Eje Inf: A

Id Eje Sup: B

Id Niv: 1

Id Variante: a

Cancela Nuevo Calcula

Figura 5.10.1: Parámetros para Diseño de Losa Panel W

<b>Título de Ventana</b>	Aparece el tipo de losa y los tipos de apoyos.
<b>Método Diseño</b>	Sólo puede ser “Elástico” o “Plástico”. Modifica la metodología de los cálculos efectuados por el programa.
<b>Tipo Panel W</b>	Selecciona el tipo de panel W que se va a utilizar. <a href="#">Ver sección 5.10.1.</a>
<b>Grado Acero Refuerzo</b>	Selecciona el tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo. <a href="#">Ver sección 5.10.2.</a>
<b>Fac. Comp. Concreto</b>	Selecciona el factor de compresión (F'c) del concreto. <a href="#">Ver sección 5.10.3.</a>
<b>Carga Muerta</b>	Es el peso de la carga muerta sobre la losa por m2. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Viva</b>	Es el peso de la carga viva sobre la losa por m2. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total.
<b>Carga Total</b>	Tiene dos componentes, la carga muerta y la carga viva. Según el método de diseño seleccionado; para “Elástico”, es la suma directa de

las dos cantidades; para “Plástico”, es la suma de las dos cantidades, pero previamente multiplicados por 1.4 y 1.7 respectivamente.

**Claro Largo**

Es la magnitud del lado largo de la losa.

**Claro Corto**

Es la magnitud del lado corto de la losa.

**Id Losa**

Es el identificador de la losa. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación de la losa, cuando se guardan los datos del diseño.

**Id Eje Sup.**

Es el identificador del eje superior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está arriba en el plano.

**Id Eje Inf.**

Es el identificador del eje inferior en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está abajo en el plano.

**Id Eje Izq.**

Es el identificador del eje izquierdo en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la izquierda en el plano.

**Id Eje Der.**

Es el identificador del eje derecho en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas entre cuatro ejes. En este caso se refiere al eje que está a la derecha en el plano.

**Id Niv.**

Es el identificador del nivel de la losa en el plano de niveles. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las losas en un nivel o piso.

**Id Variante**

Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para la misma losa, este valor sirve para identificar de cuál variante se trata.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado “Ejemplos”. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el diseño de las losas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de cantidades importantes y revisiones del diseño.

### 5.10.1 Losa Panel W (Selecciona Tipo Panel W)

Al presionar el botón [Panel W] en la ventana anterior (Figura 5.10.1), aparece la ventana siguiente:

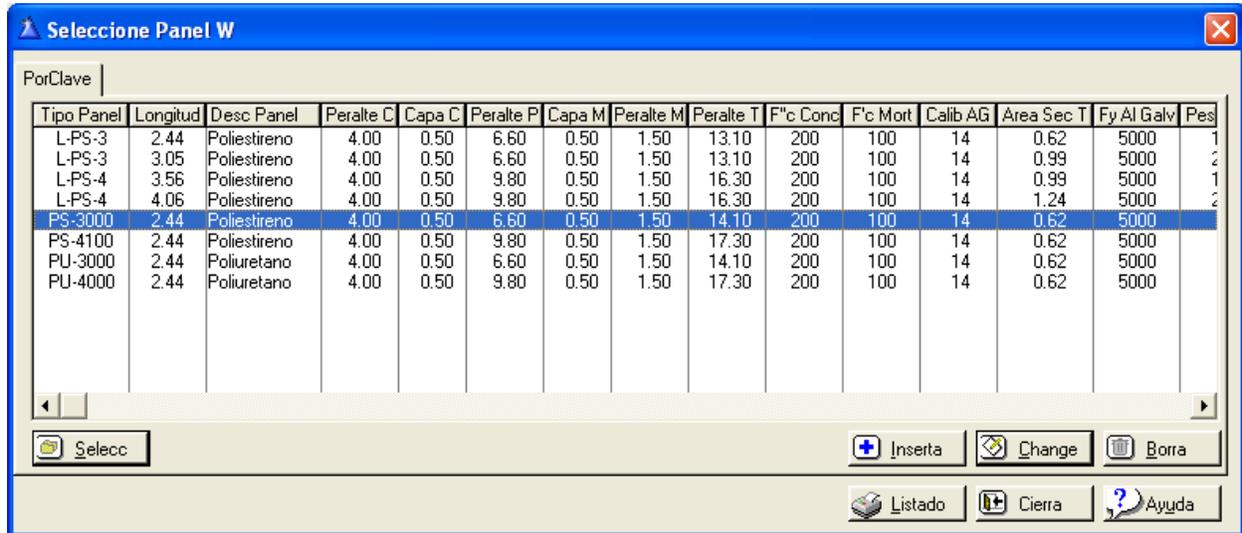


Figura 5.10.2: Pantalla para seleccionar el Tipo de Losa Panel W

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el tipo de Panel W deseado. Luego deberá presionar el botón **[Selecc]**, para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un panel PS-3000, con una longitud de 2.44 metros de largo.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón **[Cierra]**, para regresar sin cambios.

### 5.10.2 Losa Panel W (Selecciona Tipo Acero Varillas)

Al presionar el botón [Acero] en la ventana anterior (Figura 5.10.1), aparece la ventana siguiente:

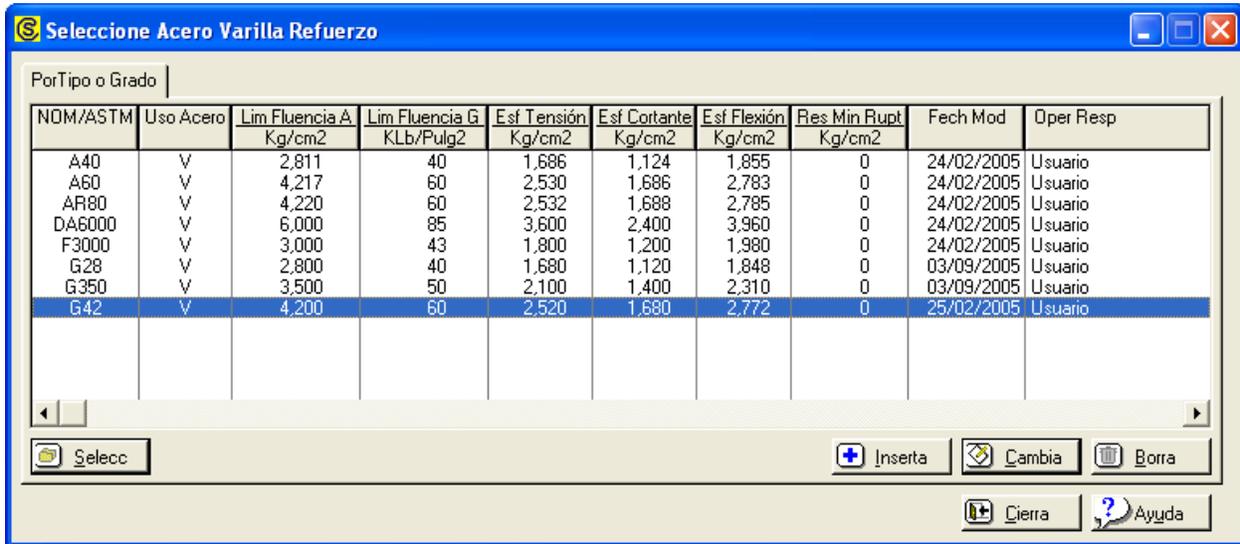


Figura 5.10.3: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Acero de las Varillas de Refuerzo

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el tipo de acero para varilla de refuerzo deseado. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un grado G42, típico para varillas de refuerzo.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

### 5.10.3 Losa Panel W (Selecciona Tipo de Concreto)

Al presionar el botón [Concreto] en la ventana anterior (Figura 5.10.1), aparece la ventana siguiente:

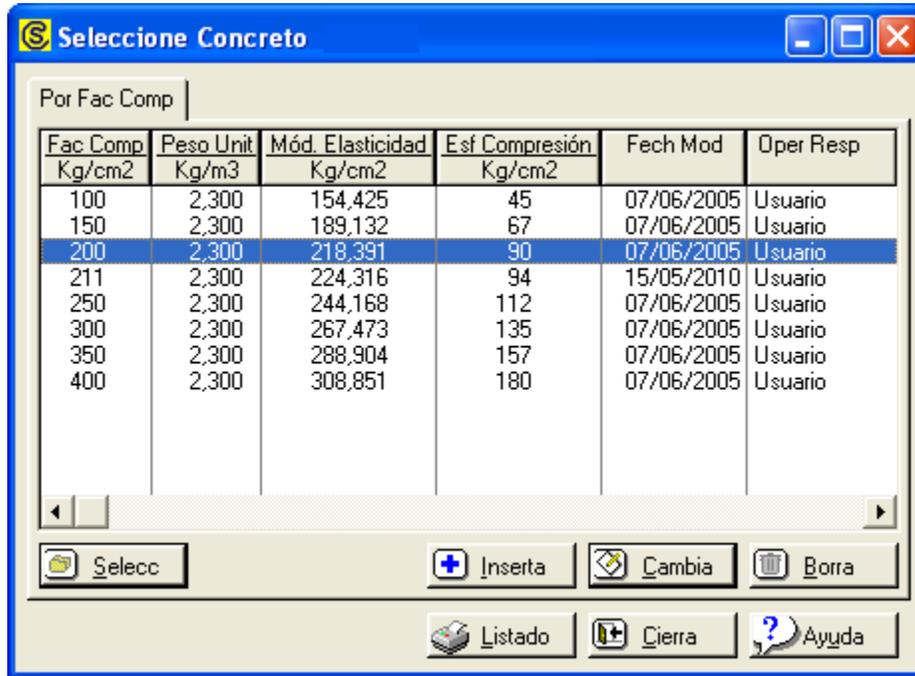


Figura 5.10.4: Pantalla para Seleccionar el Tipo de Concreto para la Losa

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre el factor de compresión ( $F'c$ ) del concreto deseado. Luego deberá presionar el botón **[Selecc]**, para activar la selección. En este caso se ha seleccionado un valor de 200 Kg/cm2, típico para losa panel W.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón **[Cierra]**, para regresar sin cambios.

### 5.10.4 Losa Panel W (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]** en la ventana anterior (Figura 5.10.1), aparece la ventana siguiente:

**Calcula Losa Reforzada 1 Dirección Panel W**

**Datos**

Long. o Claro Libre (L): **10.00** m. Carga Muerta: **400** Kg/m Reacción Apoyo 1 (R1) **1.413** Kg / m  
 # Long. o Claro Corto (C): **3.70** m. Carga Viva: **364** Kg/m Reacción Apoyo 2 (R2) **1.413** Kg / m  
 Carga Total (P): **764** Kg/m Momento de Inercia: **18.515** cm<sup>4</sup>

# Se requiere usar apoyo intermedio en claro corto por ser mayor que longitud del panel.

**Revisiones**

Momento último calc: **1.961** Kg - m <= Momento Resistente: **2.867** Kg - m  
 Cortante máximo calc: **2.120** Kg <= Cortante Resistente: **3.111** Kg  
 Porcentaje de Acero: **0.005121** <= Porcentaje máximo: **0.011823** d: **11.6**  
 Porcentaje de Acero: **0.005121** >= Porcentaje mínimo: **0.002800** q: **0.128026**  
 Deflexión máx. calc: **0.461** cm. <= Deflexión permisible: **1.028** cm.

**Varillas**

Tipo	Número	Selección	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area
Varilla	Varilla	Varilla	Varillas	Varillas	Varilla	Varillas	Efectiva
Tensión	4	(1) Varillas	(2) 5.0	/m. 20.00	cm. 1.27	cm <sup>2</sup> 6.33	cm <sup>2</sup> 5.94

**Volumetría**

Volumen Concreto: **1.48** m<sup>3</sup> Peso Concreto: **3.404** Kg  
 Volumen Mortero: **0.56** m<sup>3</sup> Peso Mortero: **1.110** Kg  
 Longitud Varillas: **185.00** m. Peso Varillas: **184** Kg  
 Area Losa: **37.00** m<sup>2</sup> Peso Panel W: **259** Kg Peso Total Losa: **4.957** Kg

\* Variables que pueden cambiar

Regresa Nuevo Guarda Imprime

Figura 5.10.5: Cálculo de Losa Panel W

Al presionar el botón **[Calcula]** se obtienen los valores para Revisiones y Volumetría.

Pueden aparecer algunas ventanas pidiendo que aumente la cantidad de acero. Esto quiere decir que le falta acero a tensión en la parte inferior de la losa.

Seleccionar varillas #3 ó #4 usando el botón **[Varillas]**, a la derecha del texto **(1)**.

Especifique una cantidad de varillas por metro a la derecha del texto **(2)**. Por ejemplo 5 varillas por metro

Si aún salen mensajes de aumentar el acero, aumente la cantidad de varillas las varillas, o aumente el número de las varillas de acero.

Si aún no se corrige, será necesario salir a la pantalla de parámetros y aumentar el Peralte del Concreto en la parte superior de la losa, o aumentar el F'c del concreto.

**NOTA: Véase la advertencia sobre el apoyo requerido, debido a que el claro corto es mayor que la longitud del panel W. El apoyo sería paralelo al claro largo.**

Al fondo de la pantalla aparecen cuatro botones para realizar diversas funciones:

El botón **[Regresa]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en los parámetros. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “estado nuevo”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la losa con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta losa. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la losa. [Ver la sección 5.10.5.](#)

### 5.10.5 Losa Panel W (Selección de Varillas)

En el caso de que haya que aumentar la cantidad de acero, se oprime el botón (2) [Varillas], donde aparece la siguiente ventana:

Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 5.10.6: Pantalla para seleccionar varillas de refuerzo.

El usuario deberá seleccionar el renglón o fila donde se encuentre la varilla deseada. Luego deberá presionar el botón [Selecc], para activar la selección. En este caso se está seleccionando una varilla con un área de 1.267 cm<sup>2</sup>/m. Esta área multiplicado por 5 varillas da un total de 6.33 cm<sup>2</sup>/m que es mayor que el área total calculada de 5.94 cm<sup>2</sup>/m.

Si no se desea hacer selección alguna, presione el botón [Cierra], para regresar sin cambios.

### 5.10.6 Losa Panel W (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Losa Reforzada, 1 dirección, simplemente apoyada, Panel W

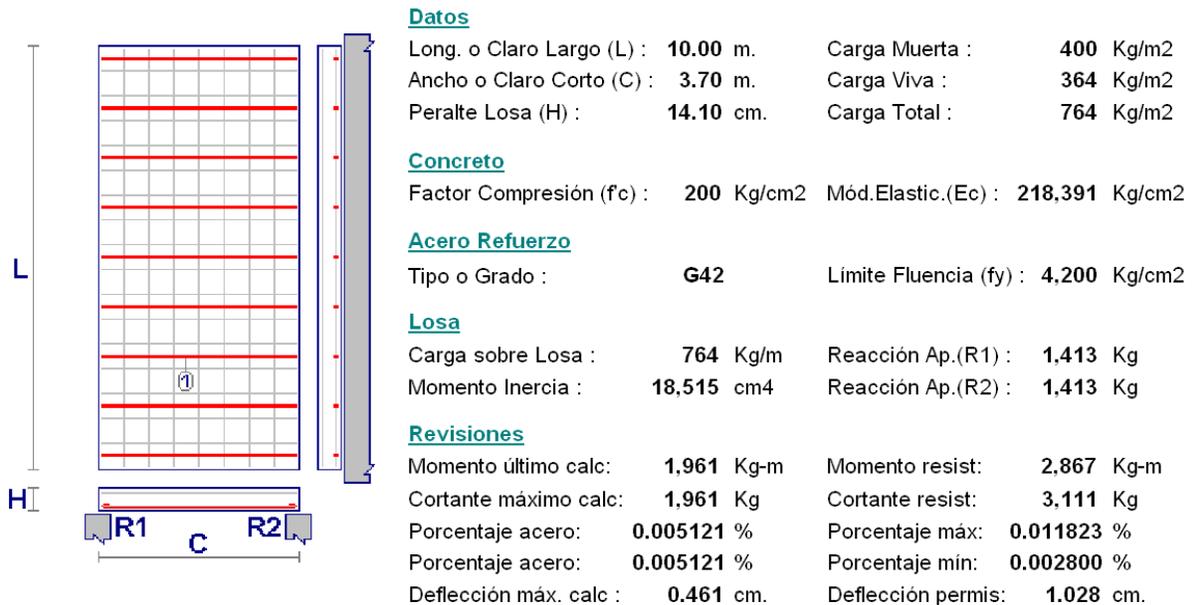


Figura 5.10.7: Vista Parcial del Reporte de Losa Panel W.

## **5.11 Losa de Cimentación**

Ver la sección 3.5 para mayor información.

## 5.12 Tridilosas



<<< En proceso de construcción >>>

**Página en blanco intencionalmente.**

## 6. Marcos

Este tipo de estructura se utiliza para soportar cargas verticales y/u horizontales. Transmiten cargas de un nivel a otro. Deberá estar apoyada sobre una zapata de cimentación u otra estructura calculada para soportar dicha carga. En algunos casos es posible que existan hasta una docena de momentos y reacciones.

### 6.0 Tipos de Marcos

En este programa se consideran dos grandes tipos de marcos rígidos:

[Marcos Rígidos de Un Nivel \(RUN\)](#)

[Marcos Rígidos de Varios Niveles \(RVN\)](#)

#### 6.0.1 Marcos Rígidos de Un Nivel

Dentro de los marcos rígidos de un solo nivel, el diseño se divide en cinco tipos de marcos:

[Rectangular](#). Con dos columnas verticales y una trabe horizontal

[Trapezoidal](#). Con dos columnas inclinadas y una trabe horizontal

[A Dos Aguas](#). Con dos columnas verticales y dos trabes inclinadas

[Arco Parabólico](#). Con una sola viga en forma parabólica

[De Viga Parabólica](#). Con dos columnas verticales y un arco parabólico

Además, cada tipo de marco, a su vez, puede tener desde 6 hasta 11 opciones de carga y dos tipos de apoyo: articulados y empotrados.

Al seleccionar la opción **Marcos** del menú principal, aparece el siguiente menú bajante:

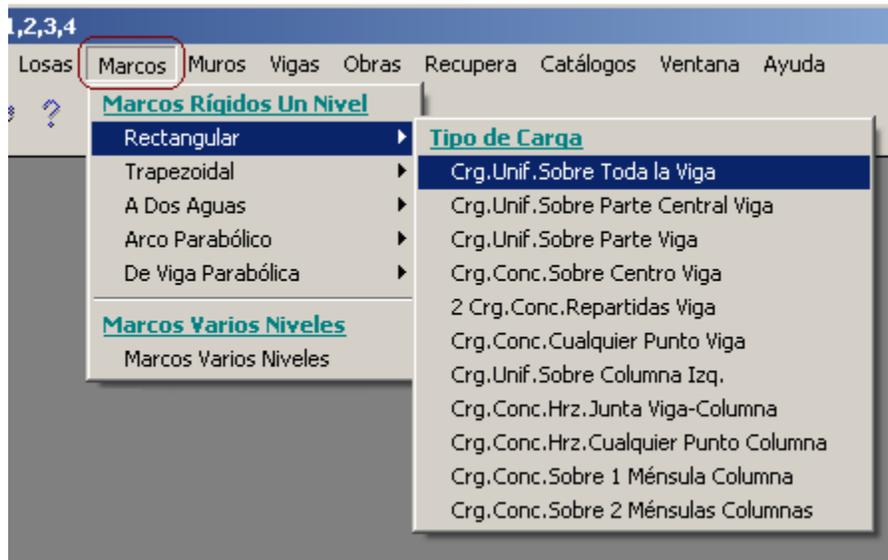


Figura 6.00: Menú de Marcos.

El menú bajante permite seleccionar los tipos de **Marcos Rígidos Un Nivel**: Rectangular, Trapezoidal, A Dos Aguas, Arco Parabólico y De Viga Parabólica. Al seleccionar el tipo de marco, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 6.00 arriba, se observa la selección del tipo de marco **“Rectangular”**, **“Crg.Unif. Sobre Toda la Viga”**.

El diseño de marcos, en este programa, consiste en que el usuario propone una serie de parámetros y el programa revisa los resultados calculados contra los límites aceptables de diseño para este tipo de

estructura. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar a la pantalla de parámetros y hacer correcciones.

Después de la captura de parámetros, el programa hace un análisis de momentos y cortantes. Aparece una ventana donde se muestra una imagen de los momentos y cortantes calculados.

Si todo está correcto, entonces aparece una ventana de cálculo; donde el usuario deberá proporcionar más valores, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: **(3)**.

En algunos casos, la ventana de cálculo tiene otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

### 6.0.1.1 Marcos Rectangulares

Los marcos rígidos de un nivel, rectangulares, tienen 11 opciones de carga:

1. Carga uniforme sobre toda la viga
2. Carga uniforme parcial sobre la parte central de la viga
3. Carga uniforme parcial sobre otras partes de la viga
4. Una carga concentrada sobre el centro de la viga
5. Dos cargas concentradas repartidas simétricamente sobre la viga
6. Una carga concentrada en cualquier punto de la viga
7. Carga uniforme sobre toda la columna izquierda
8. Una carga concentrada horizontal en la junta viga-columna
9. Una carga concentrada horizontal en cualquier punto de la columna
10. Una carga concentrada sobre una ménsula en la columna
11. Una carga concentrada sobre dos ménsulas una en cada columna

A continuación se muestra un ejemplo de marco rectangular, con carga uniforme:

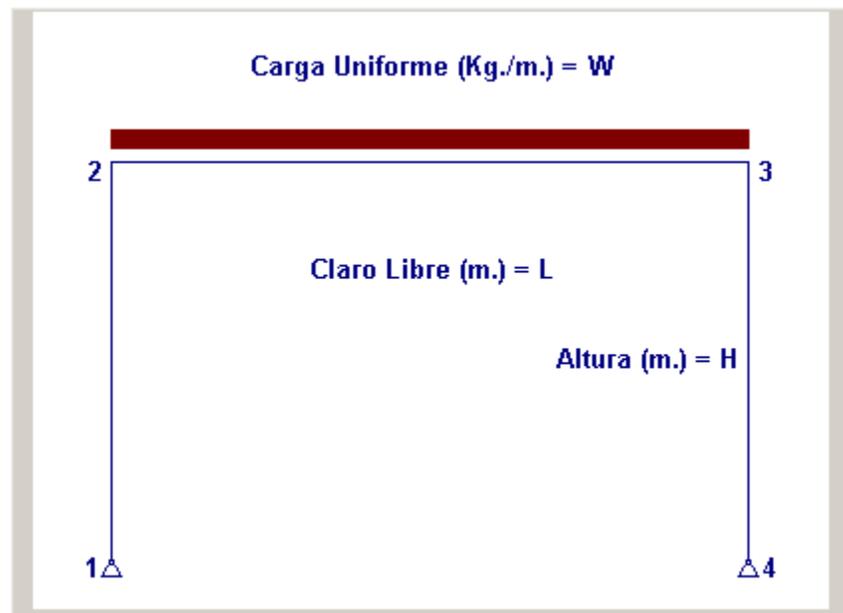


Figura 6.011: Vista de Marco Rectangular, Carga Uniforme

### 6.0.1.2 Marcos Trapezoidales

Los marcos rígidos de un nivel, trapezoidales, tienen 7 opciones de carga:

1. Carga uniforme sobre toda la viga
2. Carga uniforme sobre la columna inclinada
3. Una carga concentrada sobre el centro de la viga
4. Una carga concentrada vertical en la junta viga-columna
5. Una carga concentrada en cualquier punto de la viga
6. Una carga concentrada horizontal en la junta viga-columna
7. Una carga concentrada horizontal en cualquier punto de la columna

A continuación se muestra un ejemplo de marco trapezoidal, con carga uniforme:

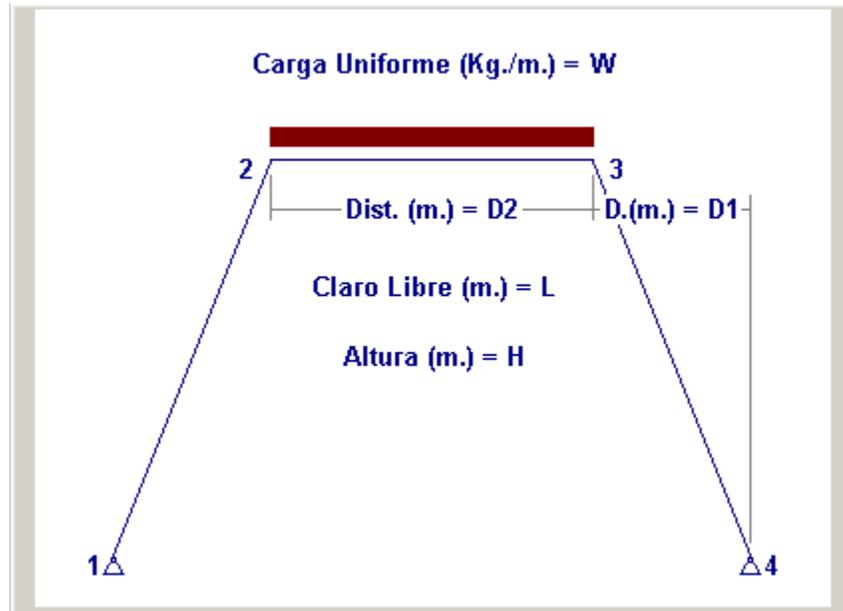


Figura 6.012: Vista de Marco Trapezoidal, Carga Uniforme

### 6.0.1.3 Marcos A Dos Aguas

Los marcos rígidos de un nivel, a dos aguas, tienen 10 opciones de carga:

1. Carga uniforme sobre ambas vigas
2. Una carga concentrada sobre el parteaguas
3. Una carga concentrada sobre el centro de una viga inclinada
4. Dos cargas concentradas repartidas simétricamente sobre una viga inclinada
5. Una carga concentrada en cualquier punto de una viga inclinada
6. Carga uniforme sobre toda la columna izquierda
7. Una carga concentrada horizontal en la junta viga-columna
8. Una carga concentrada horizontal en cualquier punto de la columna
9. Una carga concentrada sobre una ménsula en la columna
10. Una carga concentrada sobre dos ménsulas una en cada columna

A continuación se muestra un ejemplo de marco a dos aguas, con carga uniforme:

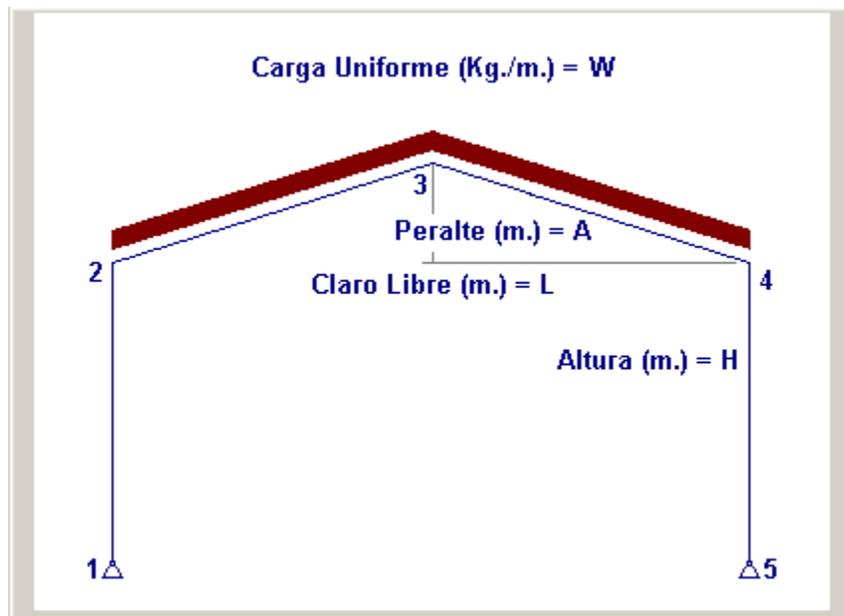


Figura 6.013: Vista de Marco a Dos Aguas, Carga Uniforme

#### 6.0.1.4 Marcos De Arco Parabólico

Los marcos rígidos de un nivel, de arco parabólico, tienen 6 opciones de carga:

1. Carga uniforme sobre todo el arco
2. Una carga concentrada sobre el centro del arco
3. Dos cargas concentradas repartidas simétricamente sobre el arco
4. Tres cargas concentradas repartidas simétricamente sobre el arco
5. Una carga concentrada en cualquier punto del arco
6. Carga parabólica complementaria sobre todo el arco

A continuación se muestra un ejemplo de marco de arco parabólico, con carga uniforme:

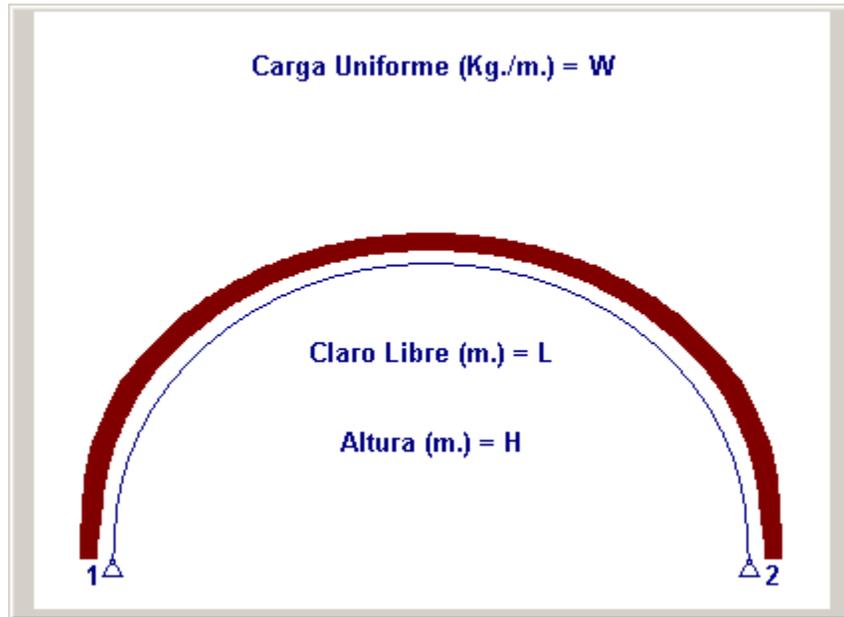


Figura 6.014: Vista de Marco de Arco Parabólico, Carga Uniforme

### 6.0.1.5 Marcos De Viga Parabólica

Los marcos rígidos de un nivel, de viga parabólica, tienen 10 opciones de carga:

1. Carga uniforme sobre todo el arco
2. Una carga concentrada sobre el centro del arco
3. Dos cargas concentradas repartidas simétricamente sobre el arco
4. Tres cargas concentradas repartidas simétricamente sobre el arco
5. Una carga concentrada en cualquier punto del arco
6. Carga uniforme sobre toda la columna izquierda
7. Una carga concentrada horizontal en la junta viga-columna
8. Una carga concentrada horizontal en cualquier punto de la columna
9. Una carga concentrada sobre una ménsula en la columna
10. Una carga concentrada sobre dos ménsulas una en cada columna

A continuación se muestra un ejemplo de marco de viga parabólica, con carga uniforme:

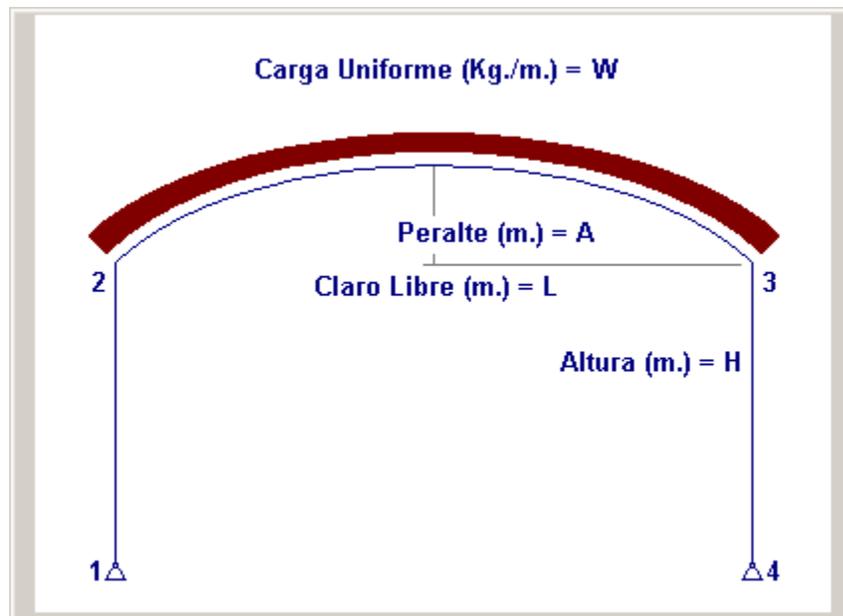


Figura 6.015: Vista de Marco de Viga Parabólica, Carga Uniforme

## 6.0.2 Marcos Rígidos de Varios Niveles

Haciendo referencia a la Figura 6.00, mostrada anteriormente; el menú bajante también permite seleccionar **Marcos Varios Niveles** que consta de una sola opción.

A continuación se presenta una imagen de un marco rígido de varios niveles:

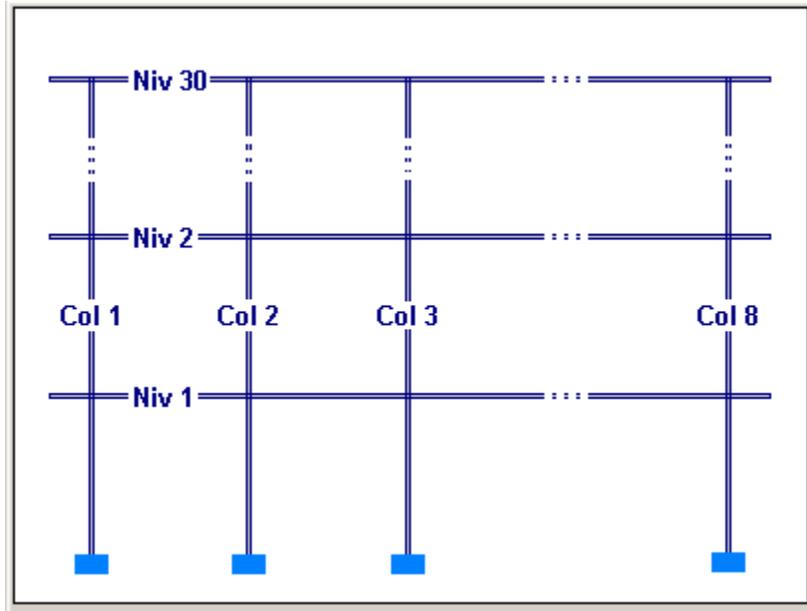


Figura 6.02: Marco Rígido de Varios Niveles y Columnas (30 x 8).

Para el diseño de este tipo de estructuras deberá [ver la sección 6.2](#).

## 6.1 Marcos Rígidos de Un Nivel (Parámetros)

La captura de parámetros para marcos RUN (Rígidos de Un Nivel) es muy similar entre los cinco tipos de estructuras, los dos tipos de apoyos y entre los 6 a 11 tipos de cargas. Basta hacer una descripción de dos o tres casos para comprender la mecánica de la captura de datos.

Haciendo referencia a la Figura 6.00, mostrada anteriormente; al seleccionar cualquiera de los marcos RUN y cualquier tipo de carga, eventualmente se llega a la siguiente pantalla, que es la misma para todos los casos. La figura principal y su título cambian con el tipo de marco, el tipo de apoyo y el tipo de carga. Algunos campos de captura aparecen y desaparecen según sea el caso.

La pantalla de captura de parámetros se muestra a continuación:

Marco Rectangular Ap. Art. Carga Uniforme Toda la Viga

Carga Uniforme (Kg./m.) = W

Claro Libre (m.) = L

Altura (m.) = H

Método Diseño:  Elástico  Plástico

Tipos de Apoyo:  Articulados  Empotrados

Carga Uniforme (W)

Carga Muerta: 300 Kg/m

Carga Viva: 200 Kg/m

Carga Total: 500 Kg/m

Claro Libre (L): 5.00 m.

Altura Columna (H): 3.00 m.

Id Marco: MRCÁ1B1c

Id Eje Vrt 2: B

Id Eje Vrt 1: A

Id Eje Hrz 2: 1

Id Eje Hrz 1: 1

Id Variante: c

Cancela Nuevo Analiza

Figura 6.1: Captura de Parámetros para Marcos RUN.

- Id Marco.** Es el identificador del marco. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del marco, cuando se guardan los datos del diseño.
- Id Eje Vrt 1.** Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical "A" en el plano. Aplica para la columna izquierda.
- Id Eje Hrz 1** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal "1" en el plano. Aplica para la columna izquierda.

**Id Eje Vrt 2.** Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical “B” en el plano. Aplica para la columna derecha.

**Id Eje Hrz 2** Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal “1” en el plano. Aplica para la columna derecha.

**Id Variante.** Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para el mismo marco, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.

**Tipos de Apoyo.** Pueden ser articulados o empotrados. En el caso de la Figura 6.1, arriba, se muestran los apoyos 1 y 4 como apoyos articulados. En la Figura 6.1a se muestran los apoyos 1 y 4 como apoyos empotrados. Al cambiar entre los dos tipos de apoyos, la figura y el título cambian en respuesta a lo anterior.

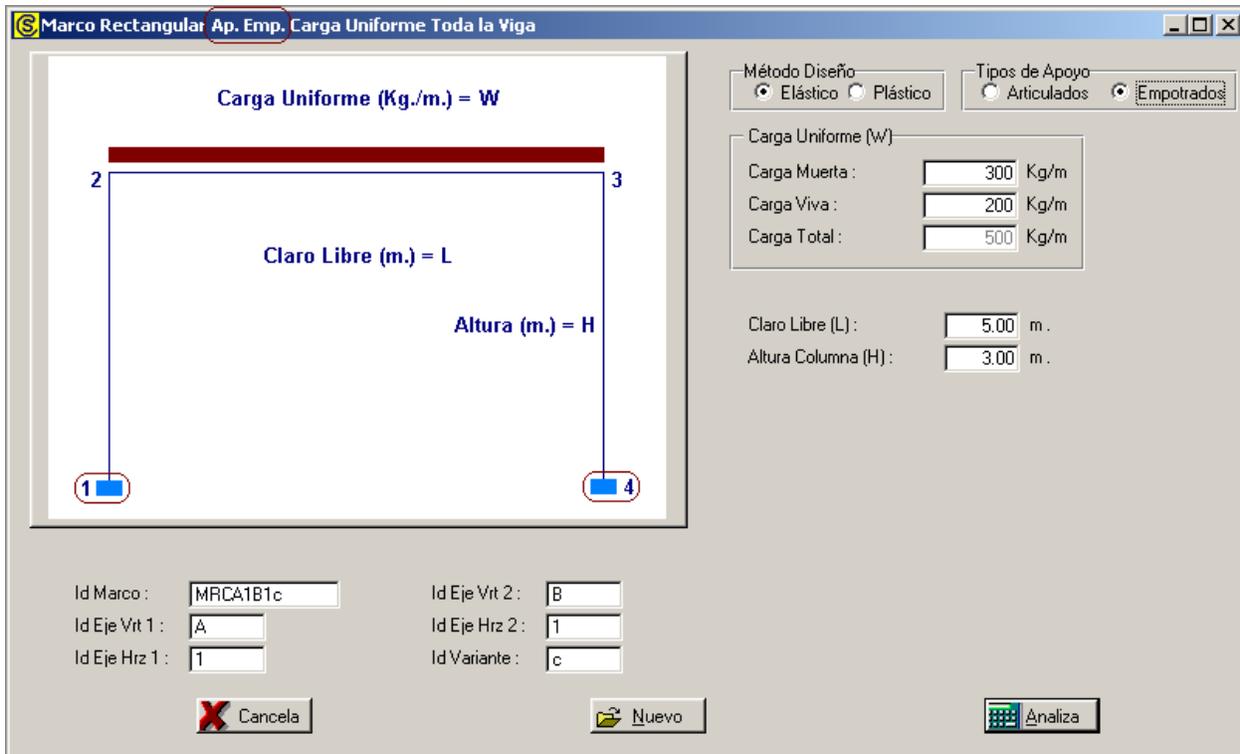


Figura 6.1a: Marco con Apoyos Empotrados

Los siguientes valores aplican sólo al tipo de carga uniforme o concentrada:

**Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta sobre la viga o columna. Para el método de diseño “Plástico”, esta cantidad se multiplica por el factor 1.4 antes de acumularse a la carga total. Si la carga es uniforme, las unidades son en Kg/m. Si la carga es concentrada, las unidades son en Kg.

**Carga Viva.**

Es el peso de la carga viva sobre la viga o columna. Para el método de diseño "Plástico", esta cantidad se multiplica por el factor 1.7 antes de acumularse a la carga total. Si la carga es uniforme, las unidades son en Kg/m. Si la carga es concentrada, las unidades son en Kg.

**Carga Total.**

Es la suma de la carga muerta y la carga viva. Este valor se calcula automáticamente. No se puede ingresar o modificar manualmente. Si la carga es uniforme, las unidades son en Kg/m. Si la carga es concentrada, las unidades son en Kg.

Los siguientes valores siempre se emplean, para todos los casos.

**Claro Libre(L).**

Es la distancia en metros entre ambas columnas, medida en las bases de las mismas.

**Altura Columna(H).**

Es la altura en metros de la columna, medida verticalmente. Si la columna está inclinada, se trata de la altura de la viga sobre el suelo. Si el marco es un arco parabólico, se trata de la altura máxima del arco sobre el suelo.

Los siguientes valores pueden emplearse o no, según el tipo de carga y su geometría.

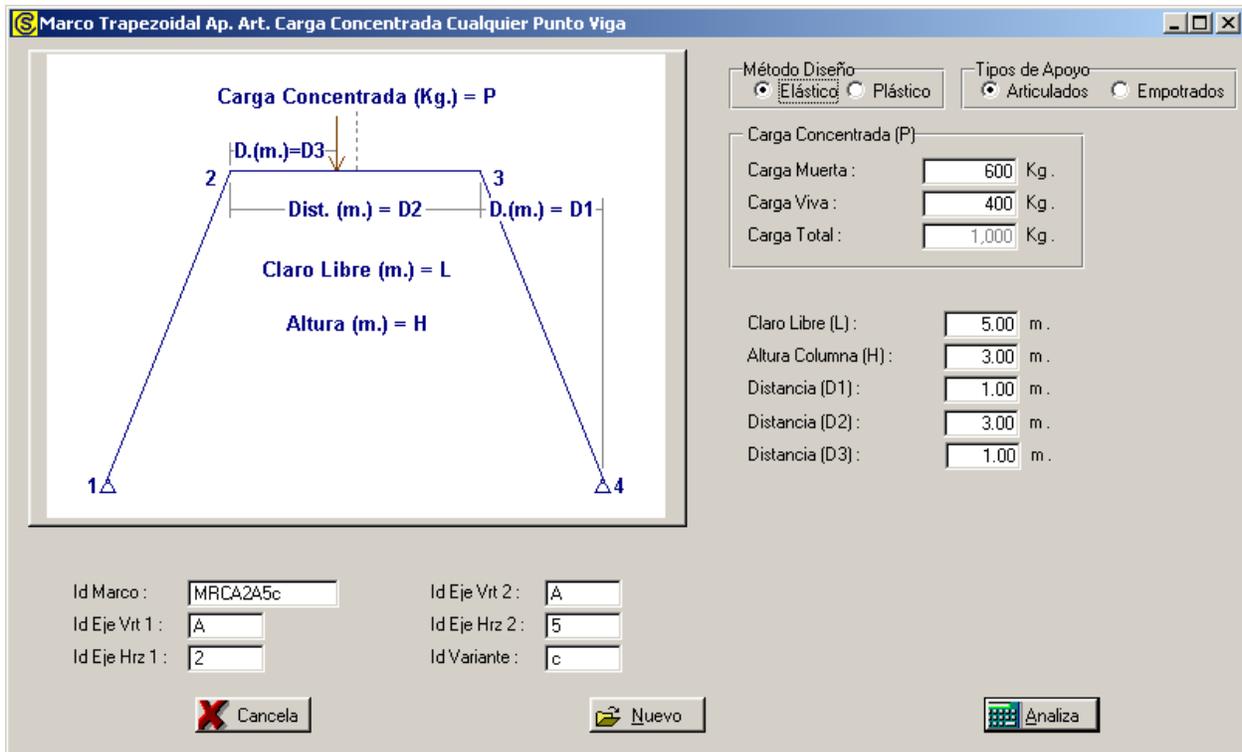


Figura 6.1b: Pantalla con distancias de uso cambiante.

**Distancia (D1).**

Es una dimensión en metros de uso cambiante, según el caso. Se deberá hacer referencia a la imagen principal para comprender su uso. En este caso es la distancia horizontal entre el apoyo y el inicio de la viga.

**Distancia (D2).** Es una dimensión en metros de uso cambiante, según el caso. Se deberá hacer referencia a la imagen principal para comprender su uso. En este caso es la dimensión horizontal de la viga.

**Distancia (D3).** Es una dimensión en metros de uso cambiante, según el caso. Se deberá hacer referencia a la imagen principal para comprender su uso. En este caso es la distancia horizontal entre la carga concentrada y el inicio izquierdo de la viga.

Los siguientes valores pueden emplearse o no, según el tipo de carga y su geometría.

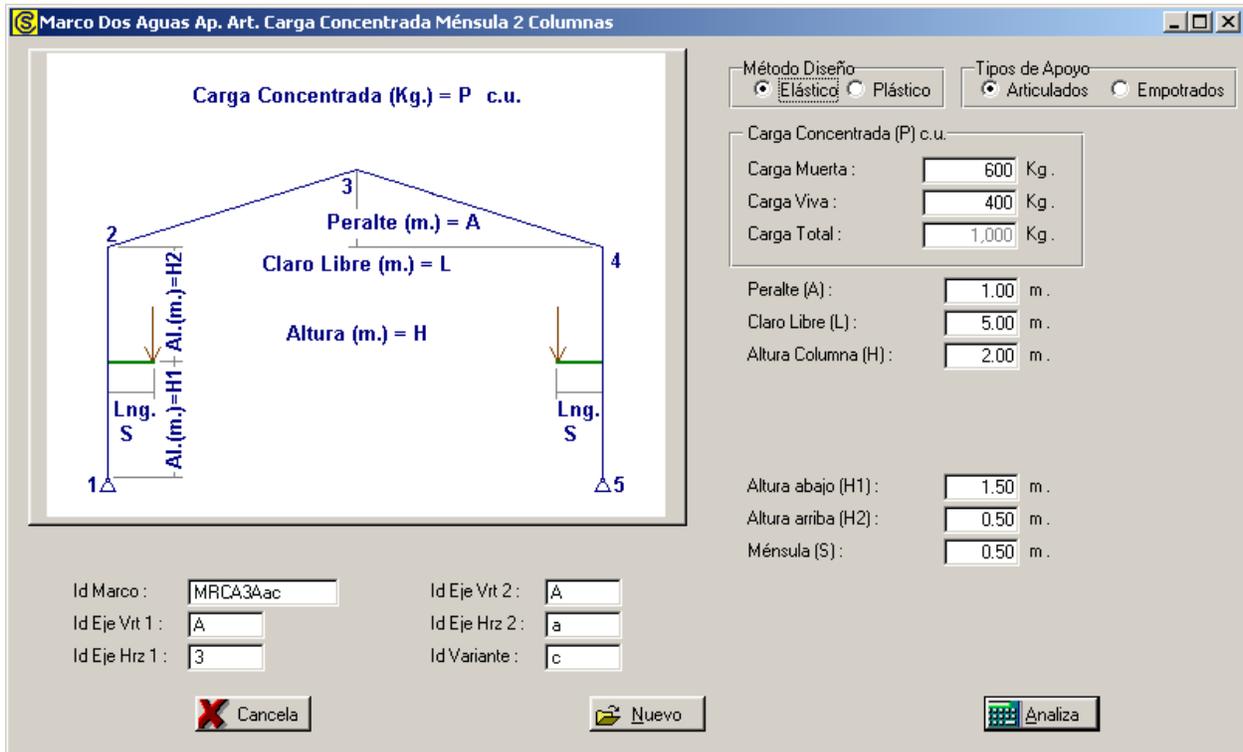


Figura 6.1c: Pantalla con distancias de uso específico.

**Peralte(A).** Es la altura en metros desde la parte superior de la columna hasta el partaguas en un marco a dos aguas o hasta la parte de máxima altura en la viga parabólica.

**Altura abajo(H1).** Es la altura en metros desde el suelo hasta la ménsula.

**Altura arriba(H2).** Es la altura en metros desde la ménsula hasta la parte superior de la columna.

**Ménsula(S).** Es la longitud en metros de la ménsula.

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado “**Recupera**” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado “**Ejemplos**”. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Analiza]** se utiliza para pasar al proceso de análisis de momentos y reacciones. Al usar este botón aparece la pantalla de análisis. [Ver sección 6.1.1.](#)

### 6.1.1 Marcos Rígidos de Un Nivel (Análisis)

La pantalla de análisis muestra los resultados después de calcular los momentos y reacciones del marco según los parámetros capturados.

Debido a la gran cantidad de combinaciones, ciertos campos en la pantalla de análisis aparecen y desaparecen según sea el caso.

A continuación se presenta una pantalla de análisis:

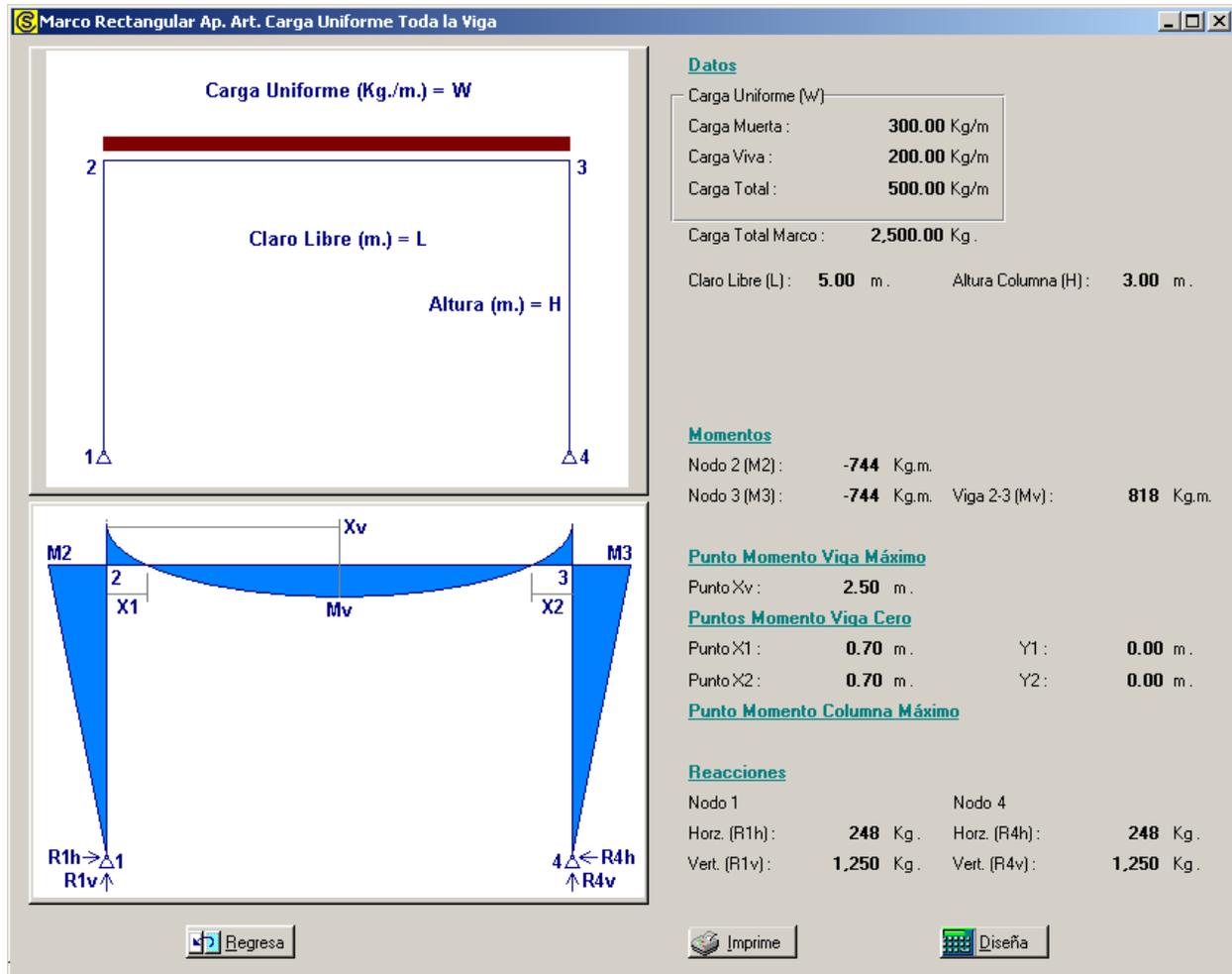


Figura 6.11 Pantalla de Análisis.

La pantalla de análisis contiene dos figuras principales. La primera corresponde a la pantalla usada para la captura de datos. La segunda figura contiene los momentos, reacciones y coordenadas donde los momentos son máximos o son cero.

Arriba a la derecha aparece la sección de **Datos**, que resume los valores capturados en la pantalla de parámetros. En esta sección, aparecen y desaparecen datos según sea el caso.

En la sección de **Momentos** aparecen hasta nueve momentos calculados. Los momentos **M1**, **M2**, **M3**, **M4** y **M5** corresponden a los momentos de empotramiento en cada uno de los nodos del marco. En el caso de apoyos articulados, los momentos en los apoyos articulados no existen; es decir, son cero. En el caso del arco parabólico hay dos nodos, en el caso del marco a dos aguas hay cinco nodos y en los otros tres tipos hay cuatro nodos. Nótese aquí que en los apoyos articulados **M1** y **M4** son cero (no aparecen).

El momento **Mv** se refiere al momento máximo en la viga, **Mci** se usa para momento máximo columna izquierda, **Mcd** para momento máximo columna derecha (causados por la carga en la ménsula), **Ms** para momento máximo en el extremo de la ménsula.

En la sección **Punto Momento Viga/Columna Máximo** aparecen coordenadas **X** o **Y** por separado o en combinación para indicar los lugares en la figura donde el momento es máximo. Se deberá consultar la figura de momentos para comprender de cual momento se trata.

En la sección **Punto Momento Viga/Columna Cero** aparecen coordenadas **X** o **Y** por separado o en combinación para indicar los lugares en la figura donde el momento es cero. Se deberá consultar la figura de momentos para comprender de cual momento se trata.

En la sección de **Reacciones** aparecen los valores de las reacciones horizontales y verticales para cada uno de los apoyos. Las reacciones para el apoyo izquierdo siempre son **R1h** y **R1v**. La numeración de las reacciones para el apoyo derecho serán: **R2h** y **R2v** para el arco parabólico, **R5h** y **R5v** para el marco a dos aguas, finalmente **R4h** y **R4v** para los otros tres tipos de marco.

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de captura de parámetros. [Ver la sección 6.1.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los momentos, reacciones y coordenadas calculadas, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.1.1.1.](#)

El botón **[Diseña]** se utiliza para pasar al proceso de diseño. Al usar este botón aparece la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.1.2.](#)

A continuación se presentan otro ejemplo de análisis para observar los campos que aparecen y desaparecen:

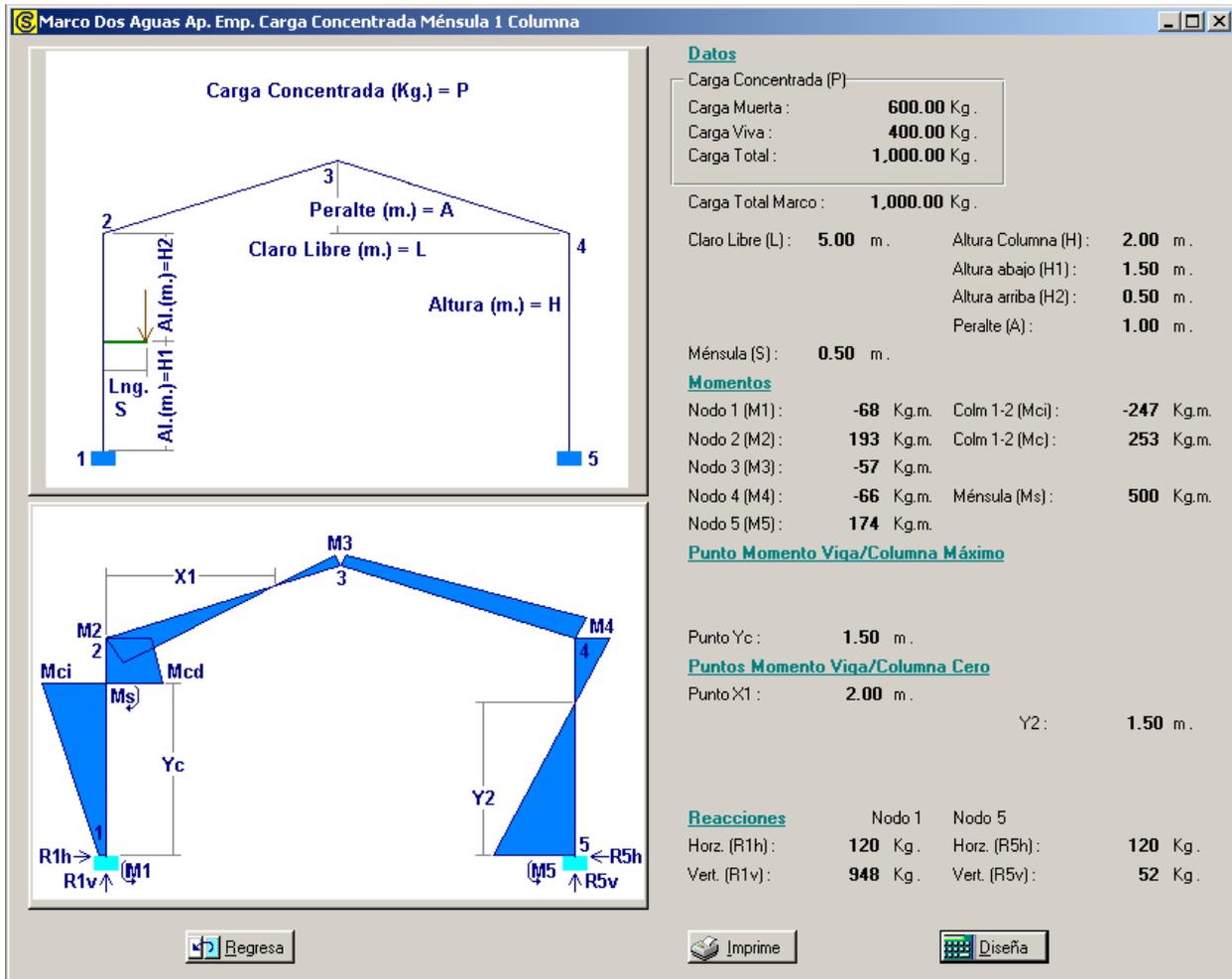


Figura 6.11a: Pantalla de Análisis adicional

En este ejemplo hay más momentos y diferentes coordenadas para momentos máximos y momentos en ceros. Véase también las reacciones del nodo 5.

Otro ejemplo:

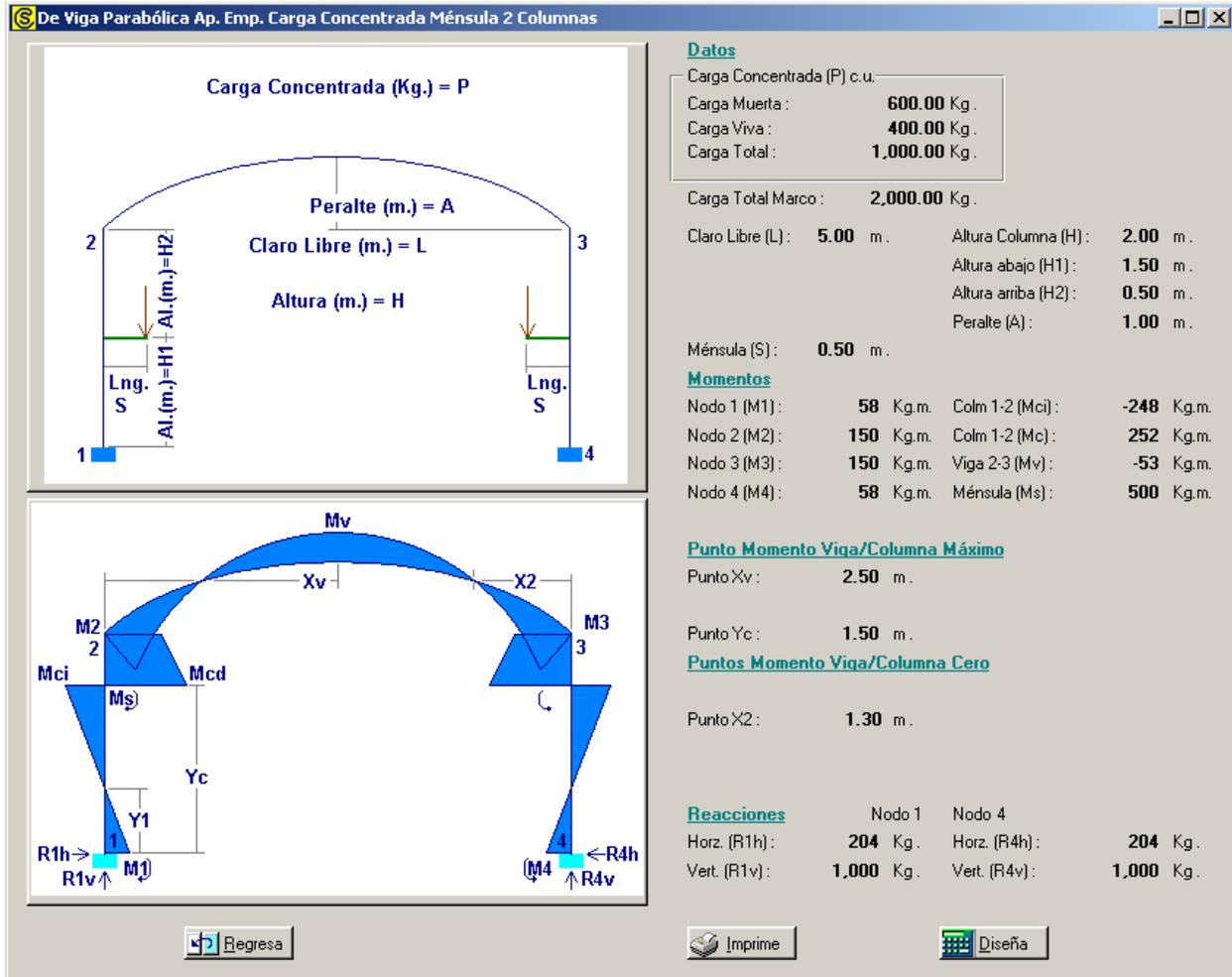


Figura 6.11b: Pantalla de Análisis adicional

Aquí se aprecian otras combinaciones de momentos y coordenadas.

### 6.1.1.1 Marcos Rígidos de Un Nivel (Análisis, Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Marco Rectangular Ap. Art. Carga Uniforme Toda la Viga

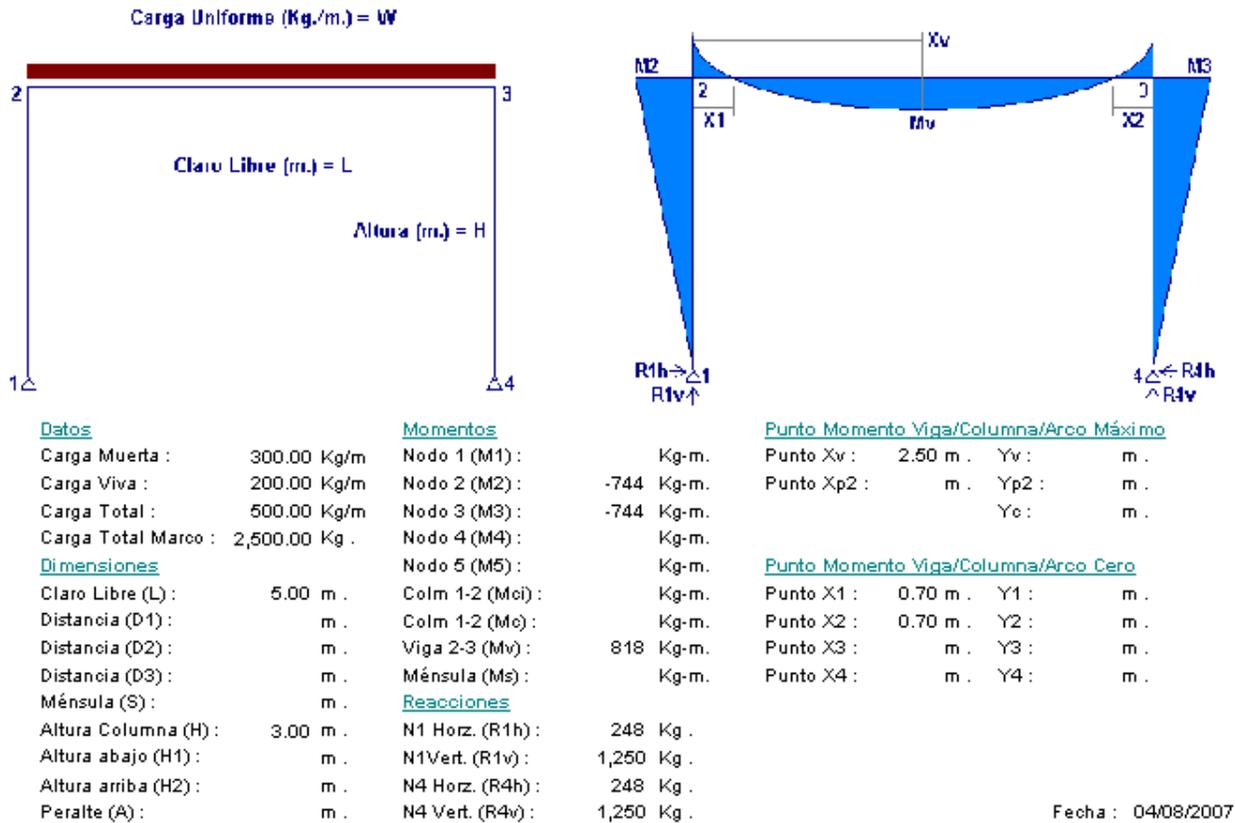


Figura 6.111: Vista del Reporte de Análisis.

**NOTA:** Las cantidades no usadas o de valor cero, están en blanco.

## 6.1.2 Marcos Rígidos de Un Nivel (Calcula)

La pantalla de diseño contiene dos cejas. La primera ceja se utiliza para diseño en acero, la segunda ceja se utiliza para diseño en concreto.

La ceja de diseño en **[Acero]**, que aparece por omisión, se presenta aquí:

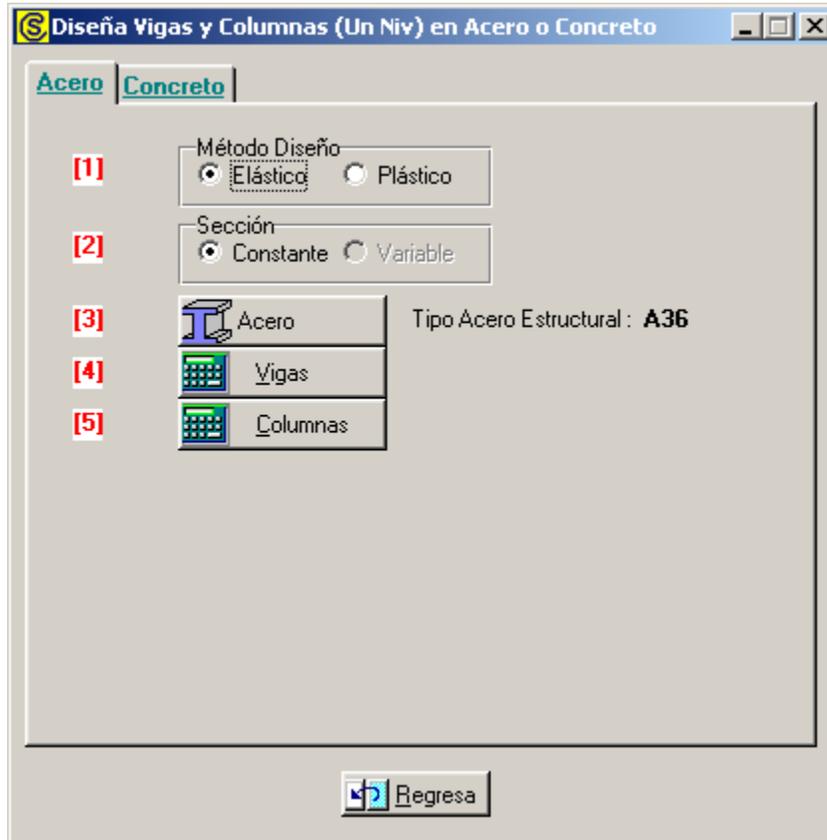


Figura 6.12: Ceja para Diseño en Acero.

La ceja de diseño en acero utiliza cinco pasos para lograr el diseño del marco en acero.

El paso **(1)** se utiliza para seleccionar el método de diseño. Puede ser elástico o plástico. El método de diseño plástico en acero no se recomienda.

El paso **(2)** se utiliza para seleccionar el diseño para sección constante o variable. En esta versión del programa el diseño para sección variable aún no está construido.

El paso **(3)** se utiliza para seleccionar el tipo de acero estructural. Si desea cambiar el Tipo de Acero Estructural tomado de los datos fijos, podrá presionar el botón **[Acero]** para lograrlo. [Ver sección 3.0.12.](#)

El paso **(4)** se utiliza para diseñar la viga del marco en acero. Presione el botón **[Vigas]** para hacerlo. [Ver la sección 6.1.3.](#)

El paso **(5)** se utiliza para diseñar la columna del marco en acero. Presione el botón **[Columnas]** para hacerlo. [Ver la sección 6.1.4.](#)

Al seleccionar la caja de **Concreto** aparece la siguiente pantalla:

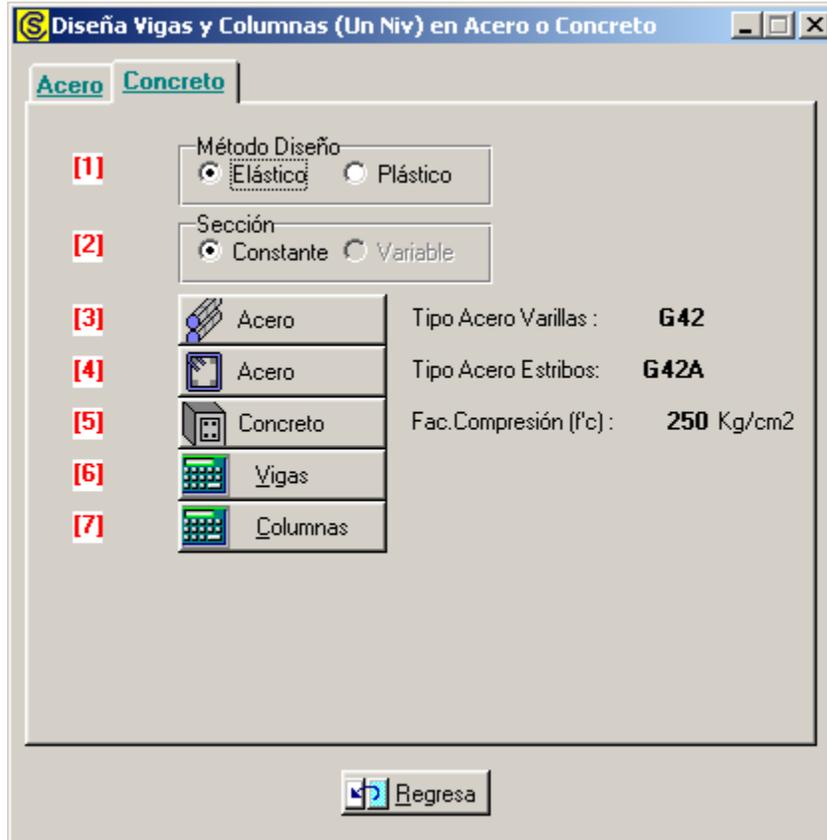


Figura 6.12a: Caja para Diseño en Concreto.

La caja de diseño en concreto utiliza siete pasos para lograr el diseño del marco en concreto.

El paso **(1)** se utiliza para seleccionar el método de diseño. Puede ser elástico o plástico. El método de diseño elástico en concreto no se recomienda.

El paso **(2)** se utiliza para seleccionar el diseño para sección constante o variable. En esta versión del programa el diseño para sección variable no se utiliza.

El paso **(3)** se utiliza para seleccionar el tipo de acero para varillas. Si desea cambiar el Tipo de Acero para Varillas tomado de los datos fijos, podrá presionar el botón **(3) [Acero]** para lograrlo. [Ver sección 3.0.7.](#)

El paso **(4)** se utiliza para seleccionar el tipo de acero para estribos. Si desea cambiar el Tipo de Acero para Estribos tomado de los datos fijos, podrá presionar el botón **(4) [Acero]** para lograrlo. [Ver sección 3.0.7.](#)

El paso **(5)** se utiliza para seleccionar el factor de compresión del concreto. Si desea cambiar el Factor de Compresión del concreto tomado de los datos fijos, podrá presionar el botón **[Concreto]** para lograrlo. [Ver sección 3.0.8.](#)

El paso **(6)** se utiliza para diseñar la viga del marco en concreto. Presione el botón **[Vigas]** para hacerlo. [Ver sección 6.1.5.](#)

El paso **(7)** se utiliza para diseñar la columna del marco en concreto. Presione el botón **[Columnas]** para hacerlo. [Ver sección 6.1.6.](#)



### 6.1.3 Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Acero (Calcula)

Al presionar el botón **[Viga]** en la caja **[Acero]** aparece la siguiente pantalla:

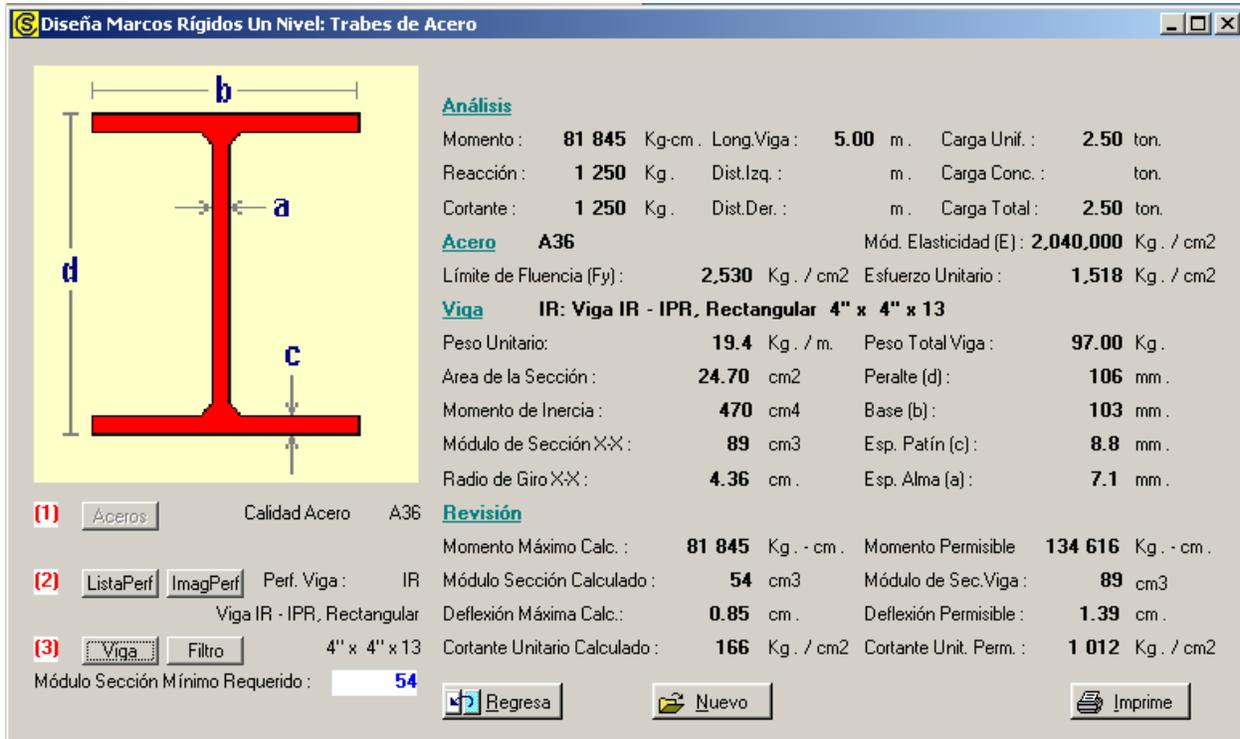


Figura 6.13: Diseño de Viga o Trabe de Acero.

El proceso para diseñar la viga de acero consta de tres pasos.

El paso **(1)** para seleccionar el tipo de acero estructural está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la caja de acero.

El paso **(2)** consiste en seleccionar un perfil de acero para la viga. Se deberá presionar **[ListaPerf]** para escoger un perfil de una lista. Se deberá presionar **[ImagPerf]** para escoger un perfil de una galería de imágenes. En este caso, se seleccionó un perfil "IR".

El paso **(3)** consiste en seleccionar una viga de una tabla donde sólo aparecen vigas de perfil "IR" con módulo de sección igual o mayor que "54", que es el valor límite inferior, indicado por el valor abajo a la izquierda en color azul y fondo blanco. Se deberá presionar **[Viga]** para hacer lo anterior. En este caso se seleccionó una viga "IR" de 4" x 4" x 13. El botón **[Filtro]** que está a la derecha del botón **[Viga]** se utiliza para imponer un valor para el peralte mínimo de la viga que se está seleccionando, en función de ciertas características de la carga del marco. [Ver la sección 6.1.3.1.](#)

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.1.2.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.1.3.2.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de vigas de acero. [Ver la sección 8.4.](#)

### 6.1.3.1 Marcos Rígidos de Un Nivel ,Viga Acero (Filtro)

Al presionar el botón **[Filtro]**, aparece la siguiente pantalla:



Figura 6.131: Filtro de Peralte Mínimo.

Durante el proceso de selección de la viga de acero para la trabe, se puede intercalar un filtro que pone un límite inferior al peralte de la viga en función de las cuatro últimas condiciones de carga en la figura de arriba. En caso de no desear usar el filtro, escoger "Sin Filtro".

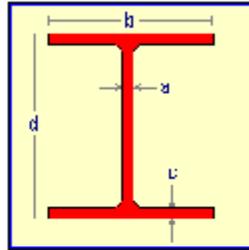
### 6.1.3.2 Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Acero (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Marco Rígido Un Nivel, Marco Rectangular Ap. Art. Carga Uniforme Toda la Viga**



**IR: Viga IR - IPR, Rectangular 4" x 4" x 13**

Area de la Sección :	<b>24.70</b>	cm <sup>2</sup>
Momento de Inercia :	<b>470</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>89</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>4.36</b>	cm
Peso Unitario :	<b>19.4</b>	Kg . / m.
Peso Total Viga :	<b>97.00</b>	Kg .

Espesor Alma (a) :	<b>7.1</b> mm .	Longitud Viga :	<b>5.0</b> m .
Ancho Base (b) :	<b>103</b> mm .	Carga Total :	<b>2.50</b> ton .
Espesor Patín (c) :	<b>8.8</b> mm .	Momento Máximo :	<b>81 845</b> Kg . - cm .
Peralte (d) :	<b>106</b> mm .	Reacción Máxima :	<b>1 250</b> Kg .

<b>Acero A36</b>	Módulo Elasticidad :	<b>2 040 000</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
	Lím. Fluencia (fy) :	<b>2 530</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
	Esf. Unit. Tensión (ft) :	<b>1 518</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

<u>Cantidad</u>	<u>Calculado</u>	<u>Permisible</u>	
Momento Máximo :	<b>81 845</b>	<b>134 616</b>	Kg . - cm .
Módulo de Sección :	<b>54</b>	<b>89</b>	cm <sup>3</sup>
Deflexión Máxima :	<b>0.85</b>	<b>1.39</b>	cm .
Esfuerzo Cortante Unitario :	<b>166</b>	<b>1 012</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

Identificador del Marco Rígido Un Nivel :	<b>MRCA1B1c</b>
Identificador del Eje Vrt 1 -- Eje Hrz 1 :	<b>A -1</b>
Identificador del Eje Vrt 2 -- Eje Hrz 2 :	<b>B -1</b>
Identificador de Variante :	<b>c</b>
Calculó:	<b>Ing. Alberto Lara Ruvalcaba</b>
Cédula Profesional :	<b>741294</b>
Revisó:	<b>Ing. Jorge A. Bravo Mondragón</b>
Cédula Profesional :	<b>654932</b>
Método de Diseño :	<b>Elástico</b>

Figura 6.132: Vista del Reporte de Viga de Acero.

### 6.1.4 Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Acero (Calcula)

Al presionar el botón **[Columna]** en la ceja **[Acero]** aparece la siguiente pantalla:

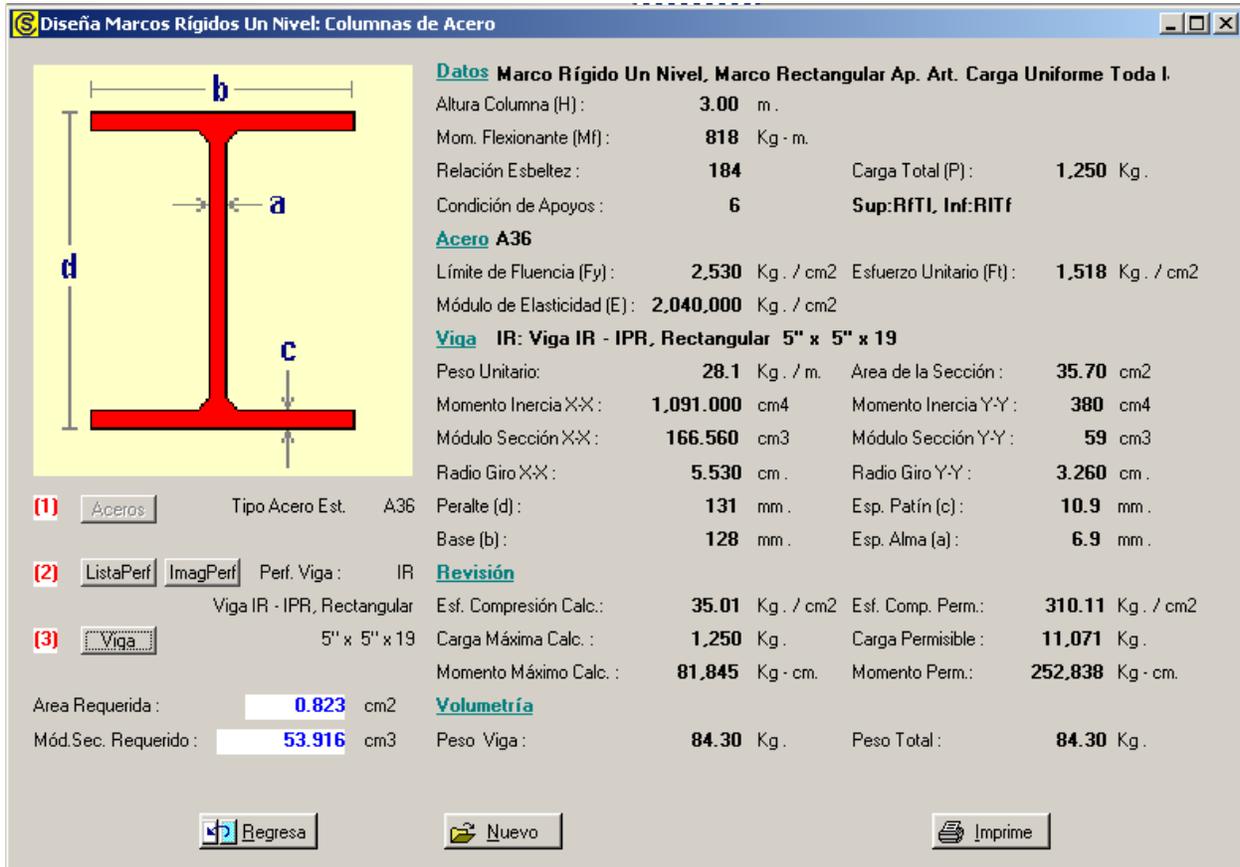


Figura 6.14: Diseño de Columna de Acero.

El proceso para diseñar la columna de acero consta de tres pasos.

El paso **(1)** para seleccionar el tipo de acero estructural está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de acero.

El paso **(2)** consiste en seleccionar un perfil de acero para la columna. Se deberá presionar **[ListaPerf]** para escoger un perfil de una lista. Se deberá presionar **[ImagPerf]** para escoger un perfil de una galería de imágenes. En este caso, se seleccionó un perfil “IR”.

El paso **(3)** consiste en seleccionar una viga de una tabla donde sólo aparecen vigas de perfil “IR” con un área igual o mayor que “**0.823**” cm<sup>2</sup> y un módulo de sección igual o mayor que “**53.916**” cm<sup>3</sup>, que son los valores límites inferiores, indicados por los valores abajo a la izquierda en color azul y fondo blanco. En este caso se seleccionó una viga “IR” de **5” x 5” x 19**.

**NOTA: En las columnas que utilizan vigas asimétricas, como las “IR”, el módulo de sección que se considera es el menor de los dos, usualmente el “Y-Y” es el más débil.**

Aunque el marco tiene dos columnas, siempre se considera el peor caso, que siempre es la columna izquierda.

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.1.2.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.1.4.1.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de columnas de acero. [Ver la sección 4.1.0.](#)

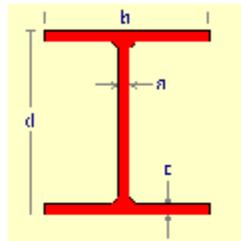
### 6.1.4.1 Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Acero (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Marco Rígido Un Nivel, Marco Rectangular Ap. Art. Carga Uniforme Toda la Viga



Espesor Alma (a) : **6.9** mm .  
 Ancho Base (b) : **128** mm .  
 Espesor Patín (c) : **10.9** mm .  
 Peralte (d) : **131** mm .  
 Altura Columna : **3.00** m .

#### IR: Viga IR - IPR, Rectangular 5" x 5" x 19

Condición Apoyos : **6**    **Sup:RTI, Inf:RTf**  
 Peso Unitario : **28.1** Kg . / m.  
 Area de la Sección : **35.70** cm2  
 Momento Inercia X-X : **1 091** cm4  
 Módulo de Sección X-X : **167** cm3  
 Radio de Giro X-X : **5.53** cm  
 Momento Inercia Y-Y : **380** cm4  
 Módulo de Sección Y-Y : **59** cm3  
 Radio de Giro Y-Y : **3.26** cm  
 Relación Esbeltez : **184.05**  
 Carga Muerta : **0** Kg .  
 Carga Viva : **0** Kg .  
 Carga Total : **1,250** Kg .

#### **Acero A36**

Mód.Elast : **2040000** Kg . / cm2

Lím. Fluencia (fy) : **2 530** Kg . / cm2  
 Esf. Unit. Tensión (ft) : **1 518** Kg . / cm2

#### **Cantidad**

Esfuerzo Compresión :  
 Carga Máxima :  
 Mom. Flexionante :

#### **Calculado**

**35.01**  
**1,250**  
**81,845**

#### **Permisible**

**310.11** Kg . - cm .  
**11,071** Kg .  
**252,838** Kg . - cm .

#### **Volumetría**

Peso Viga : **84.30** Kg .

Identificador del Marco Rígido Un Nivel :

**MRCA1B1c**

Identificador del Eje Vrt 1 -- Eje Hrz 1 :

**A -1**

Identificador del Eje Vrt 2 -- Eje Hrz 2 :

**B -1**

Identificador de Variante :

**c**

Calculó:

**Ing. Alberto Lara Ruvalcaba**

Cédula Profesional :

**741294**

Revisó:

**Ing. Jorge A. Bravo Mondragón**

Cédula Profesional :

**654932**

Método de Diseño :

**Elástico**

Figura 6.141: Vista del Reporte de Columna de Acero.

### 6.1.5 Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Concreto (Calcula)

Al presionar el botón **[Viga]** en la caja **[Concreto]** aparece la siguiente pantalla:

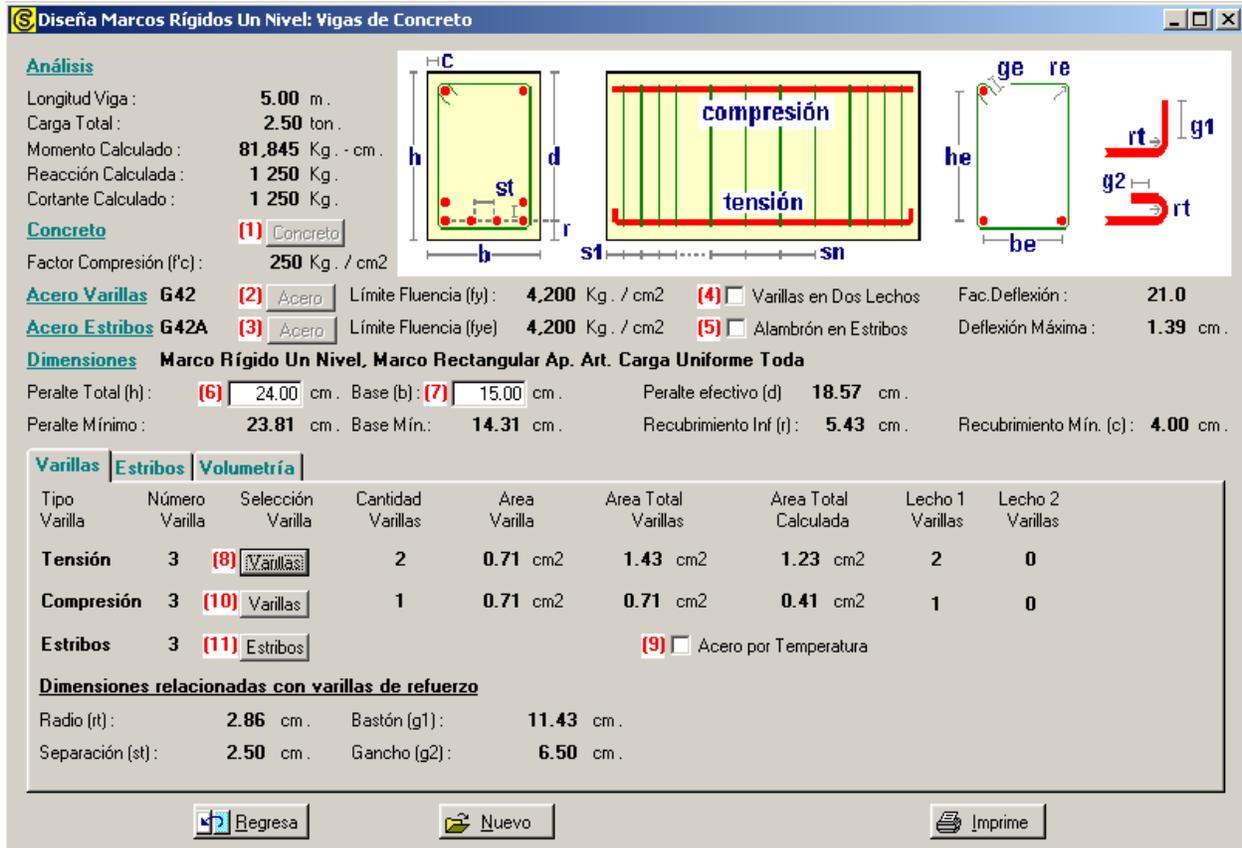


Figura 6.15: Diseño de Viga de Concreto.

El proceso para diseñar la viga de acero consta de once pasos.

El paso (1) para seleccionar el factor de compresión del concreto está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la caja de concreto.

El paso (2) para seleccionar el tipo de acero para varillas está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la caja de concreto.

El paso (3) para seleccionar el tipo de acero para estribos está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la caja de concreto.

El paso (4) es opcional y sólo se requiere si la viga está angosta y no caben las varillas.

El paso (5) es opcional y sólo se requiere si se desea usar alambión para los estribos.

El paso (6) es requerido para definir el peralte total de la viga. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para el peralte mínimo, localizado inmediatamente abajo. En este caso el peralte mínimo es "23.81" cm. y se uso "24" cm. para el peralte total.

El paso **(7)** es requerido para definir la base o patín de la viga. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para la base mínima, localizada inmediatamente abajo. En este caso la base mínima es “14.31” cm. y se uso “15” cm. para la base.

El paso **(8)** consiste en seleccionar el número para varillas de tensión, correspondientes a un área total calculada de “1.23” cm<sup>2</sup>. En este caso se seleccionó varilla del número “3”.

El paso **(9)** es opcional y sólo se requiere para calcular las varillas superiores por temperatura. Aquí no se usan.

El paso **(10)** consiste en seleccionar el número para varillas de compresión, correspondientes a un área total calculada de “0.41” cm<sup>2</sup>. En este caso se seleccionó varilla del número “3” para completar la armadura.

El paso **(11)** es automático, sólo hay que presionar el botón **[Estribos]** para calcular los estribos de la viga. En este caso se calculó varilla del número “3”. El detalle de los estribos aparece en la ceja **[Estribos]**.

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.1.2.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.1.5.1.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de vigas de concreto. [Ver la sección 8.5.](#)

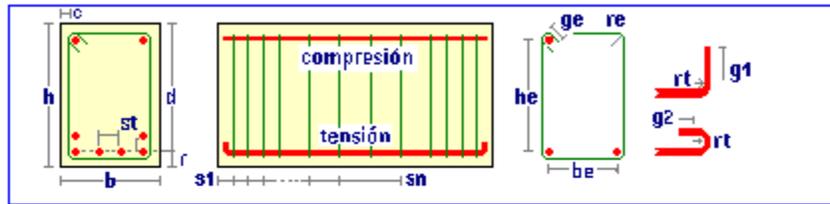
### 6.1.5.1 Marcos Rígidos de Un Nivel, Viga Concreto (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Marco Rígido Un Nivel, Marco Rectangular Ap. Art. Carga Uniforme Toda la Viga



#### Datos Para Diseño

Momento Calculado : **81 845** Kg - cm . Deflexión Máxima : **1.39** cm .  
 Reacción Calculada : **1 250** Kg . Longitud Total Viga : **5.00** m .  
 Cortante Calculado : **1 250** Kg . Carga Total : **2.50** ton .

#### Concreto

Mód. Elasticidad (Ec) : **244,168** Kg / cm<sup>2</sup> Factor Compresión (f'c) : **250** Kg / cm<sup>2</sup>

**Acero Refuerzo** **G42** **Acero Estribos** **G42A**

Mód. Elasticidad (E) : **2 040 000** Kg / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) : **4,200** Kg / cm<sup>2</sup> Lím. Fluencia (fy) : **4,200** Kg / cm<sup>2</sup>

Esf. Unit. Tensión (ft) : **2,520** Kg / cm<sup>2</sup>

#### Dimensiones Viga

Peralte Total (h) : **24.00** cm . Peralte Efec. (d) : **18.57** cm . Base (b) : **15.00** cm .  
 Recubrimiento (c) : **4.00** cm . Recubrimiento (r) : **5.43** cm . Separa (st) : **2.50** cm .

#### Varillas Núm. Cant. Area 1 Var. Area Total Area Calc. Lecho 1 Lecho 2

Tensión :	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0.71</b>	<b>1.43</b>	<b>1.23</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Compresión :	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0.71</b>	<b>1.43</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Estribos :	<b>3</b>	Alambrón : <input type="checkbox"/>	Acero por Temperatura <input type="checkbox"/>	Dos Lechos : <input type="checkbox"/>			

#### Detalles Varillas Tensión / Compresión

Long. Bastón (g1) : **11.43** cm . Radio Tensión (rt) : **2.86** cm . Gancho (g2) : **6.50** cm .

#### Volumetría

Area Sección Viga : **360.00** cm<sup>2</sup> Volumen Viga : **0.18** m<sup>3</sup>  
 Peso Concreto : **405.37** Kg . Peso Acero : **29.31** Kg .

Figura 6.151: Vista del Reporte de Viga de Concreto.

## 6.1.6 Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Concreto(Calcula)

Al presionar el botón **[Columna]** en la ceja **[Concreto]** aparece la siguiente pantalla:

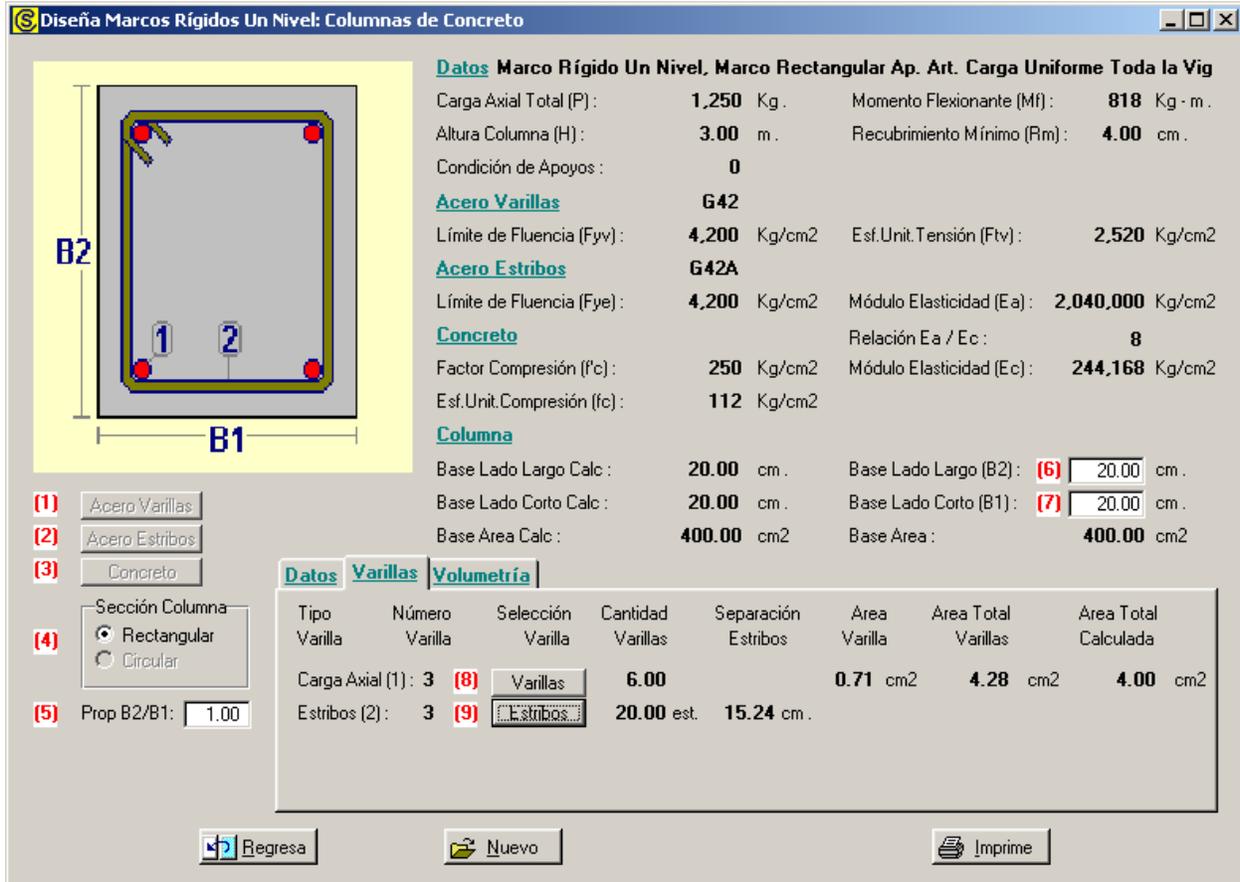


Figura 6.16: Diseño de Columna de Concreto.

El proceso para diseñar la viga de acero consta de nueve pasos.

El paso **(1)** para seleccionar el tipo de acero para varillas está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de concreto.

El paso **(2)** para seleccionar el tipo de acero para estribos está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de concreto.

El paso **(3)** para seleccionar el factor de compresión del concreto está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de concreto.

El paso **(4)** para seleccionar la sección de la columna esta deshabilitado, puesto que las columnas usadas para marcos son rectangulares.

El paso **(5)** es opcional y sólo se requiere si se desea ajustar la proporción largo/corto de la columna. Usualmente se utiliza para ajustar un lado al ancho o base de la viga de concreto.

El paso **(6)** es requerido para definir el lado largo de la columna. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para Base Lado Largo Calc., localizado inmediatamente a la izquierda. En este caso el lado largo se deja en **"20"** cm., ya que es el mínimo posible.

El paso **(7)** es requerido para definir el lado corto de la columna. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para Base Lado Corto Calc., localizado inmediatamente a la izquierda. En este caso el lado corto se deja en **“20”** cm., ya que es el mínimo posible.

El paso **(8)** consiste en seleccionar el número para varillas de carga axial, correspondientes a un área total calculada de **“4.00”** cm<sup>2</sup>. En este caso se seleccionó varilla del número **“3”**.

El paso **(9)** es automático, sólo hay que presionar el botón **[Estribos]** para calcular los estribos de la viga. En este caso se calculó varilla del número **“3”**. Los estribos se pueden colocar horizontalmente o se puede hacer una armadura helicoidal con la separación indicada.

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.1.2.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.1.6.1.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de columnas de concreto. [Ver la sección 4.3.0.](#)

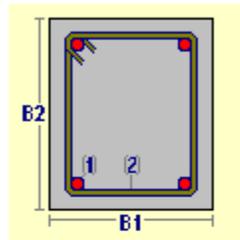
### 6.1.6.1 Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Concreto (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

**Marco Rígido Un Nivel, Marco Rectangular Ap. Art. Carga Uniforme Toda la Viga**



Condición Apoyos : **0**  
 Momento Inercia X-X : **13,333** cm4  
 Módulo de Sección X-X : **1,333** cm3  
 Radio de Giro X-X : **5.77** cm  
 Momento Inercia Y-Y : **13,333** cm4  
 Módulo de Sección Y-Y : **1,333** cm3  
 Radio de Giro Y-Y : **5.77** cm  
 Relación Esbeltez : **0.00**

Altura Columna (H) : **3.00** m .  
 Base Corta (B1) : **20.00** cm .  
 Base Larga (B2) : **20.00** cm .  
 Recubre Mínimo : **4.00** cm .

Carga Total : **1,250** Kg .  
 Área de la Sección : **400.00** cm2

**Acero Varillas G42**      Lím. Fluencia (Fyv) : **4,200** Kg . / cm2  
 Mód.El.(Ea) : **2040000** Kg . / cm2      Esf. Unit. Tensión (Ftv) : **2,520** Kg . / cm2  
**Acero Estribos G42A**      Lím. Fluencia (Fye) : **4,200** Kg . / cm2  
**Concreto** Rel. Ea / Ec : **8**      Factor Compresión (F'c) : **250** Kg . / cm2  
 Mód.El.(Ec) : **244168** Kg . / cm2      Esf. Unit. Compres (Fc) : **112** Kg . / cm2

<u>Revisiones</u>	<u>Calculado</u>	<u>Permisible</u>
Carga Axial :	<b>1,250</b>	<b>26,962</b> Kg .
Momento Flexionante :	<b>818</b>	<b>2,938</b> Kg . - cm .

**Varillas**

Tipo	Número	Cantidad	Separación	Área	Área Total	Área Total
Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	Calculada
Carga Axial :	<b>3</b>	<b>6.00</b>		<b>0.71</b> cm2	<b>4.28</b> cm2	<b>4.28</b> cm2
Estribos :	<b>3</b>	<b>20.00</b> est.	<b>15.24</b> cm .			

**Volumetría**

Acero Axial : **11** Kg .      Volumen Concreto : **0.12** m3  
 Acero Estribos : **10** Kg .      Peso Concreto : **276** Kg .  
 Acero Total : **21** Kg .      Peso Total : **297** Kg .

Figura 6.161: Vista del Reporte de Columna de Concreto.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 6.2 Marcos Rígidos de Varios Niveles (Parámetros)

El cálculo de marcos rígidos de varios niveles se utiliza para prediseñar edificios de muchos niveles o pisos. En este programa se utilizan métodos de aproximación sucesiva para realizar los cálculos estáticos. En este programa no se hace análisis de tipo dinámico. Aunque sí se consideran efectos de viento y sismo.

Un marco rígido de varios niveles es una estructura bidimensional únicamente. Consta de columnas y trabes o vigas. Se pueden utilizar hasta **ocho columnas**, con siete claros y hasta dos volados. Se pueden utilizar hasta **treinta niveles**.

En cada nivel o piso, un conjunto de columnas soportan vigas que se consideran empotradas en las columnas, todas a la misma altura; esto esencialmente es un marco rígido continuo de un solo nivel. Todos los niveles contienen el mismo número de columnas. El claro entre dos columnas adyacentes será el mismo claro para todos los niveles. Encima de cada nivel va otro conjunto de columnas y sus vigas correspondientes. Así sucesivamente se van armando los niveles, hasta llegar al techo.

Cada viga puede soportar una carga uniforme y una carga concentrada. La pared izquierda puede soportar una carga debido al viento en cada nivel. El edificio en conjunto se le puede asignar una carga sísmica adicional.

Inicialmente, se pueden usar momentos de inercia ficticios y después de obtener un resultado preliminar, se pueden sustituir por los valores adecuados. Esto ayuda a resolver el problema de que es necesario tener los momentos de inercia de vigas y columnas, las cuáles aún no se han calculado. Afortunadamente, el proceso de cálculo utiliza cocientes de momentos de inercia, lo que da credibilidad al uso de momentos ficticios, ya que se conservan las proporciones.

Los Marcos Rígidos de Varios Niveles (RVN) generan una gran cantidad de información. Algunos parámetros crecen en función del número de columnas, otros en función del número de niveles, otros en función de ambos y algunos son independientes de columnas y niveles.

El diseño de marcos, en este programa, consiste en que el usuario propone una serie de parámetros y el programa revisa los resultados calculados contra los límites aceptables de diseño para este tipo de estructura. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar a la pantalla de parámetros y hacer correcciones.

Después de la captura de parámetros, el programa hace un análisis de momentos y cortantes. Aparece una ventana donde se muestra una imagen de los momentos y cortantes calculados.

Si todo está correcto, entonces aparece una ventana de cálculo; donde el usuario deberá proporcionar más valores, siguiendo el orden dado por los números de secuencia, que aparecen entre paréntesis y de color rojo. Por ejemplo: **(3)**.

En algunos casos, la ventana de cálculo tiene otra ventana más pequeña, que tiene al menos dos cejas, como las carpetas de un archivero. Cada ceja indica el contenido de la ventana. Al seleccionar una ceja, el contenido de la ventana cambia. Este mecanismo es un artificio para poder presentar mayor cantidad de información en un menor espacio.

Al seleccionar la opción de “Marcos Varios Niveles” desde el menú principal, aparece la siguiente ventana:

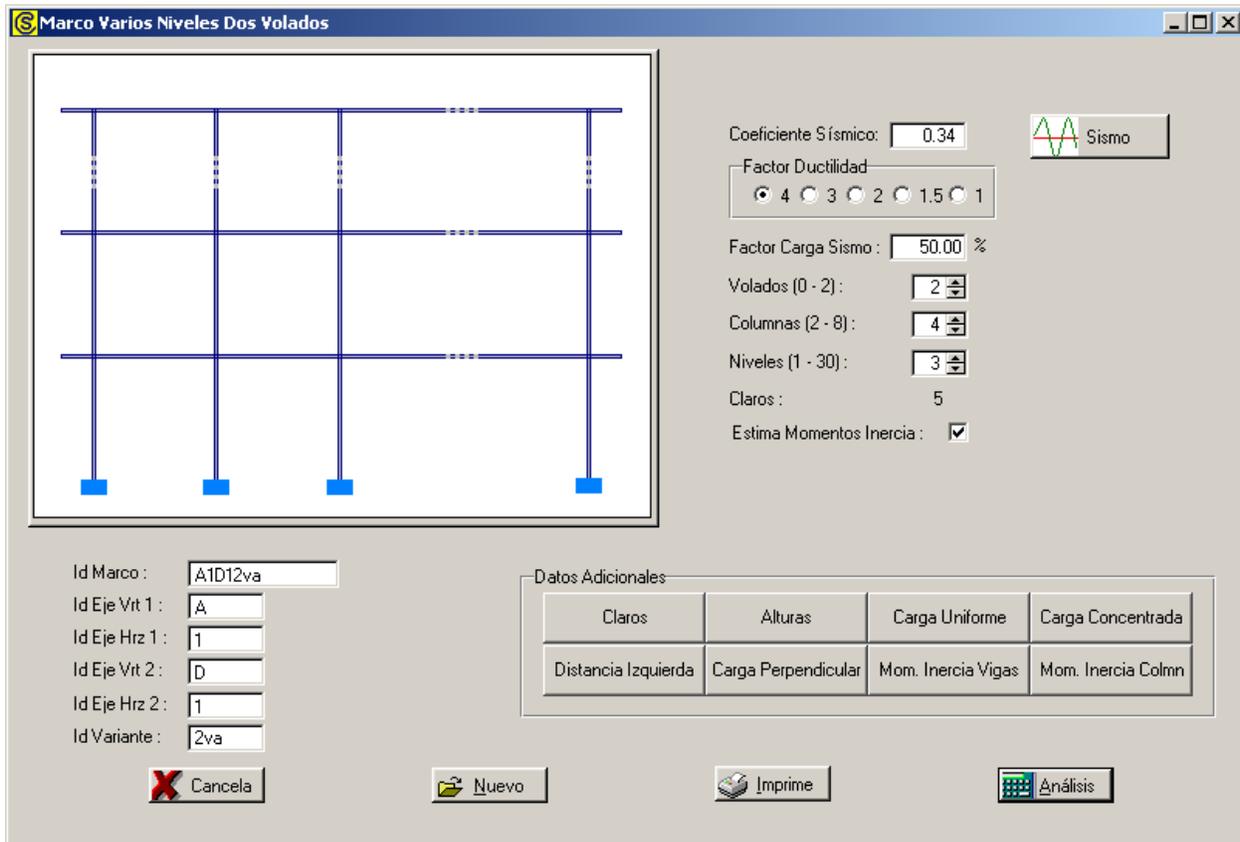


Figura 6.2: Captura de Parámetros para Marcos RVN.

Arriba a la izquierda aparece una figura que cambia en función del número de volados. También el título de la ventana refleja el cambio.

Abajo a la izquierda aparecen identificadores del marco RVN.

**Id Marco.**

Es el identificador del marco. Puede tener hasta ocho caracteres alfanuméricos. Aparece en todos los reportes. Se usa como clave de identificación del marco, cuando se guardan los datos del diseño.

**Id Eje Vrt 1.**

Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical “A” en el plano. Aplica para la columna de la extrema izquierda.

**Id Eje Hrz 1**

Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal “1” en el plano. Aplica para la columna de la extrema izquierda.

<b>Id Eje Vrt 2.</b>	Es el identificador del eje Vertical en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje vertical “D” en el plano. Aplica para la columna de la extrema derecha.
<b>Id Eje Hrz 2</b>	Es el identificador del eje Horizontal en el plano de nivel. Puede tener hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Es costumbre colocar las columnas de un marco en el cruce de un eje vertical y otro horizontal. En este caso se refiere al eje horizontal “1” en el plano. Aplica para la columna de la extrema derecha.
<b>Id Variante.</b>	Es el identificador de la variante de diseño. Cuando se realiza más de un cálculo para el mismo marco, este valor sirve para identificar de cual variante se trata.
Arriba a la derecha aparecen datos importantes que controlan al diseño.	
<b>Coeficiente Sísmico.</b>	Valor tomado de tablas sísmicas aplicables a la localidad. En este caso, el botón <b>[Sísmo]</b> muestra la tabla mencionada.
<b>Factor de Ductilidad.</b>	Valor que indica que tanto puede tolerar un sismo la estructura. Mientras más alto, hay más tolerancia.
<b>Factor Carga Sismo.</b>	Porcentaje del peso del marco que se debe adicionar como carga sísmica. Sirve para modificar el diseño para compensar por este fenómeno.
<b>Volados.</b>	Pueden ser cero, no hay volados; uno, hay un volado izquierdo; y dos, hay un volado en ambos lados. A cada volado se le asigna un claro adicional al de las columnas.
<b>Columnas.</b>	Pueden ser desde <b>dos hasta ocho</b> .
<b>Niveles.</b>	Pueden ser desde <b>uno hasta treinta</b> .
<b>Claros.</b>	Es un valor calculado, no se puede capturar. El número de claros es igual al número de columnas menos una más el número de volados.
<b>Estima Momentos de Inercia.</b>	Es una opción activada o desactivada. Si está activada; como cuando se usa el diseño por primera vez, entonces se generan momentos de inercia supuestos para poder realizar los cálculos. Si está desactivada, entonces es necesario capturar los momentos de inercia, calculados en la primera vuelta del diseño.

Abajo a la derecha aparecen ocho botones, que se emplean para capturar parámetros adicionales. El nombre de cada botón indica el tipo de parámetro que se debe capturar. [Ver sección 6.2.0.](#)

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar el diseño y regresar al menú principal.

El botón **[Nuevo]** se usa para borrar todos los datos capturables y empezar de nuevo.

El botón **[Imprime]** se utiliza para imprimir los parámetros capturados. [Ver sección 6.2.1.](#)

El botón **[Análisis]** se usa para pasar a la fase de análisis de la estructura.



## 6.2.0. Parámetros Adicionales

### 6.2.0.0 Selección del Coeficiente de Sismo.

Al oprimir el botón de **[Sismo]** aparece la siguiente pantalla:

Entidad	Zona	Grupo	Metodo	Tipo Muro	Altura	Coef
DF	II y III	B	Simplif	Mamp hueco	Entre 4 y 7 m	0.19
DF	II y III	B	Simplif	Mamp hueco	Entre 7 y 13 m	0.23
DF	II y III	B	Simplif	Mamp hueco	Menor de 4 m	0.15
DF	IIIa	A	NO	NO	NO	0.60
DF	IIIa	B	NO	NO	NO	0.40
DF	IIIb	A	NO	NO	NO	0.68
DF	IIIb	B	NO	NO	NO	0.45
DF	IIIc	A	NO	NO	NO	0.60
DF	IIIc	B	NO	NO	NO	0.40
DF	IIId	A	NO	NO	NO	0.45
DF	IIId	B	NO	NO	NO	0.30
JAL	1	A	NO	NO	NO	0.51
JAL	1	B	NO	NO	NO	0.34

Figura 6.200: Selección del Coeficiente de Sismo

En esta pantalla aparece el coeficiente de sismo en la última columna. El resto de las columnas definen la entidad federativa, el tipo de zona sísmica, el grupo de importancia del edificio, y varios requisitos para aplicar métodos simplificados (en general, se usa poco). En este caso se selecciona al estado “**JAL**”, zona “**1**”, grupo importancia “**B**”, con un valor de “**0.34**”.

Para mayor información consultar el mantenimiento del coeficiente de sismo. [Ver sección 11.3.](#)

### 6.2.0.1 Captura de Claros

Al presionar el botón **[Claros]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
1.00	5.00	6.00	5.00	1.00

Regresar

Figura 6.201: Captura de Claros

Nótese que el título variable que aparece encima de cada campo de captura indica de cual valor se trata. En el caso del “**vl-01**” se trata del claro asociado al volado izquierdo y la columna 1. En el caso del “**01-02**” se refiere al claro entre la columna 1 y la columna 2. Similarmente para “**02-03**” y “**03-04**”. En el caso del “**04-vl**” se trata del claro asociado a la columna 4 y al volado derecho.

Si existen más columnas, aparecerán más campos a la derecha.

### 6.2.0.2 Captura de Alturas y Carga de Viento

Al presionar el botón **[Alturas]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

Nivel	Altura (m.)	Acumulada	Crg.Unif.Viento (Kg/m.)
01	3.50	3.50	
02	3.00	6.50	
03	3.00	9.50	
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			

Figura 6.202: Captura de Alturas y Cargas de Viento

Nótese el encabezado **“Nivel”** a la izquierda. El número consecutivo que se muestra indica el nivel al que está asociado el valor a capturar en dicho renglón.

El encabezado **“Altura”** indica que se debe capturar la altura en metros en los campos que están debajo. En este caso el nivel 01 tiene una altura de **“3.50”** metros.

El encabezado **“Acumulada”** muestra la altura acumulada de los niveles. En este caso el nivel 03 tiene una altura acumulada de **“9.50”** metros.

Bajo el encabezado **“Crg.Unif.Viento”**, se puede capturar una carga uniforme de viento por metro de altura para todo el nivel. Si se están manejando cargas sísmicas muy grandes, la carga de viento puede resultar despreciable.

Si existen más niveles, aparecerán más renglones de parámetros, hasta 10 en esta ventana.

La ceja **[01-10]** se utiliza para los primeros 10 niveles, la ceja **[11-20]** se usa para los segundos 10 niveles y la ceja **[21-30]** para los restantes 10 niveles.

### 6.2.0.3 Captura de Carga Uniforme

Al presionar el botón **[Carga Uniforme]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Marcos Rígidos Varios Niveles: Crg. Unif." with a subtitle "Carga uniforme sobre vigas (Kg/m.)". The window contains a table with columns for levels and spans, and rows for levels 01 through 10. The first row (Level 01) has values: 500.00, 700.00, 700.00, 700.00, 500.00. The second row (Level 02) has values: 500.00, 700.00, 700.00, 700.00, 500.00. The third row (Level 03) has values: 500.00, 700.00, 700.00, 700.00, 500.00. Levels 04 through 10 are empty. A "Regresar" button is at the bottom.

	01-10	11-20	21-30		
Nivel	vi-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	500.00	700.00	700.00	700.00	500.00
02	500.00	700.00	700.00	700.00	500.00
03	500.00	700.00	700.00	700.00	500.00
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

Figura 6.203: Captura de Carga Uniforme

En esta pantalla se captura exclusivamente la carga uniforme en Kilogramos por metro de cada claro.

Si no existe carga uniforme en algún claro, se deberá dejar en blanco o en cero.

El encabezado "Nivel" indica el número de nivel para los campos en ese renglón. El resto de los encabezados indican de cual claro se trata. En este caso, el campo seleccionado pertenece al Nivel "01" y al claro "vi-01"; es decir, al volado izquierdo del primer piso.

#### 6.2.0.4 Captura de Carga Concentrada

Al presionar el botón **[Carga Concentrada]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Marcos Rígidos Varios Niveles: Crg. Conc." with a subtitle "Carga concentrada sobre vigas (Kg)". The window contains a table with columns for levels (01-10) and spans (vi-01, 01-02, 02-03, 03-04, 04-vi). The first row (Level 01) has values: 700.00, 1,500.00, 1,700.00, 1,500.00, 700.00. The second row (Level 02) has values: 700.00, 1,500.00, 1,700.00, 1,500.00, 700.00. The remaining rows (03-10) are empty. A "Regresar" button is at the bottom.

Nivel	vi-01	01-02	02-03	03-04	04-vi
01	700.00	1,500.00	1,700.00	1,500.00	700.00
02	700.00	1,500.00	1,700.00	1,500.00	700.00
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

Figura 6.204: Captura de Carga Concentrada

En esta pantalla se captura exclusivamente la carga concentrada en Kilogramos de cada claro.

Si no existe carga concentrada en algún claro, se deberá dejar en blanco o en cero.

El encabezado "Nivel" indica el número de nivel para los campos en ese renglón. El resto de los encabezados indican de cual claro se trata. En este caso, el campo seleccionado (en color azul) pertenece al Nivel "01" y al claro "vi-01"; es decir, al volado izquierdo del primer piso.

### 6.2.0.5 Captura de Distancia a la Carga

Al presionar el botón **[Distancia Izquierda]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

Distance between concentrated load and the axis to the left (m.)  
In left cantilever, the distance with axis to the right is used

	01-10	11-20	21-30						
Nivel		vi-01	01-02	02-03	03-04	04-vi			
01		1.00	2.50	3.00	2.50	1.00			
02		1.00	2.50	3.00	2.50	1.00			
03									
04									
05									
06									
07									
08									
09									
10									

Regresar

Figura 6.205: Captura de Distancia a la Carga

En esta pantalla se captura exclusivamente la distancia en metros, entre la carga concentrada y el eje de la columna inmediatamente a la izquierda. En el caso del volado izquierdo, se considera el eje de la columna inmediatamente a la derecha.

Si no existe carga concentrada en algún claro, se deberá dejar la distancia en blanco o en cero.

El encabezado "Nivel" indica el número de nivel para los campos en ese renglón. El resto de los encabezados indican de cual claro se trata. En este caso, el campo seleccionado (en color azul) pertenece al Nivel "01" y al claro "vi-01"; es decir, al volado izquierdo del primer piso.

### 6.2.0.6 Captura de Carga Adicional Perpendicular

Al presionar el botón **[Carga Perpendicular]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Marcos Rígidos Varios Niveles: Crg. Perp." with a subtitle "Carga adicional en columnas debido a reacciones de vigas perpendiculares al plano del marco (Kg.)". The window contains a table with columns for "Nivel" (01-10) and "Clm 1" through "Clm 8". The "Clm 1" column is highlighted in blue, and the value "2,500.00" is entered in the cell for level 01. A "Regresar" button is located at the bottom of the window.

Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8
01	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00				
02	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00				
03	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00				
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Figura 6.206: Captura de Carga Adicional Perpendicular

En esta pantalla se captura exclusivamente la carga concentrada adicional en Kilogramos de cada claro.

Si no existe carga concentrada en algún claro, se deberá dejar en blanco o en cero.

El encabezado "Nivel" indica el número de nivel para los campos en ese renglón. El resto de los encabezados indican de cual Columna se trata. En este caso, el campo seleccionado (en color azul) pertenece al Nivel "01" y a la columna "C1m1"; es decir, a la primera columna izquierda del primer piso.

Las cargas perpendiculares resultan de las reacciones de empotramiento de vigas que unen al plano de este marco rígido de varios niveles con el plano de otro marco rígido paralelo. Usualmente cada columna de un plano está unida con su similar en el otro plano.

El detalle anterior permite prediseñar edificios completos calculándolo en planos y usando la carga perpendicular para complementar la carga en las uniones con columnas de otros planos.

### 6.2.0.7 Captura de Momento de Inercia para Viga

Al presionar el botón **[Mom. Inercia Vigas]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

Momento de Inercia vigas (cm<sup>4</sup>)  
Estimado

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
02	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
03	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

Regresar

Figura 6.207: Captura de Momento de Inercia para Viga

En esta pantalla se captura exclusivamente el momento de inercia de las vigas en cm<sup>4</sup>. de cada claro.

Si no existe viga en algún claro, se deberá dejar en blanco o en cero.

El encabezado “Nivel” indica el número de nivel para los campos en ese renglón. El resto de los encabezados indican de cual claro se trata. En este caso, el campo seleccionado (en color azul) pertenece al Nivel “01” y al claro “vl-01”; es decir, al volado izquierdo del primer piso.

El momento de inercia de la viga se deberá capturar sí y sólo si el campo “**Estima Momentos Inercia**” está desactivado. [Ver sección 6.2.](#)

La segunda línea del encabezado de la pantalla dice “**Estimado**” o “**Real**” según el valor “**activado**” o “**desactivado**” de “**Estima Momentos Inercia**”.

En el caso de que se haya perdido el valor original, utilice “**1.5**” como valor estimado en todos los campos.

### 6.2.0.8 Captura de Momento de Inercia para Columna

Al presionar el botón **[Mom. Inercia Colmn]** en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Marcos Rígidos Varios Niveles: M. I. Colmn". The main content area is titled "Momento de Inercia Columnas (cm4) Estimado". It features a table with columns for "Nivel" (01-10) and "Cln 1" through "Cln 8". The "Cln 1" column is highlighted in blue, and its value "1.00" is also highlighted. A "Regresar" button is located at the bottom center of the window.

Nivel	Cln 1	Cln 2	Cln 3	Cln 4	Cln 5	Cln 6	Cln 7	Cln 8
01	1.00	1.00	1.00	1.00				
02	1.00	1.00	1.00	1.00				
03	1.00	1.00	1.00	1.00				
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Figura 6.208: Captura de Momento de Inercia para Columna

En esta pantalla se captura exclusivamente el momento de inercia de las columnas en cm4. de cada claro.

Si no existe columna en algún claro, se deberá dejar en blanco o en cero.

El encabezado "Nivel" indica el número de nivel para los campos en ese renglón. El resto de los encabezados indican de cual claro se trata. En este caso, el campo seleccionado (en color azul) pertenece al Nivel "01" y al claro "vl-01"; es decir, al volado izquierdo del primer piso.

El momento de inercia de la columna se deberá capturar sí y sólo si el campo "Estima Momentos Inercia" está desactivado. [Ver sección 6.2.](#)

La segunda línea del encabezado de la pantalla dice "Estimado" o "Real" según el valor "activado" o "desactivado" de "Estima Momentos Inercia".

En el caso de que se haya perdido el valor original, utilice "1.0" como valor estimado en todos los campos.

### 6.2.1. Impresión de Parámetros

Cuando se presiona el botón **[Imprime]** en la pantalla para captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:



Figura 6.21: Botonera para la Impresión de Parámetros

En esta botonera existen siete botones que imprimen cada uno un reporte específico a lo que indica su nombre.

Al usar cualquiera de estos botones, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

El botón de **[Regresa]** sirve para volver a la pantalla de captura de parámetros para corregir algún dato equivocado o para pasar al análisis de los datos capturados.

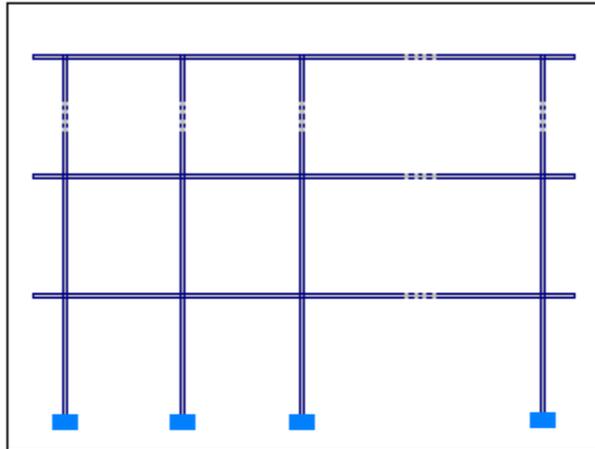
### 6.2.1.1 Parámetros Generales (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Parámetros Generales]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**



**Datos**

Coeficiente Sísmico : **0.34**  
 Factor Ductilidad : **4.0**  
 Factor Carga Sismo : **50**  
 Número de Volados : **2**  
 Número de Columnas : **4**  
 Número de Niveles : **3**  
 Número de Claros : **5**  
 Estima Momentos de Inercia :

**Longitudes de Claros**

vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
<b>1.00</b>	<b>5.00</b>	<b>6.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.00</b>

**Alturas y Cargas por Viento**

Nivel	Altura (m.)	Acum (m.)	Crg.Unif.Viento (Kg/m.)
01	<b>3.50</b>	<b>3.50</b>	
02	<b>3.00</b>	<b>6.50</b>	
03	<b>3.00</b>	<b>9.50</b>	

Identificador del Marco Rígido Varios Niveles : **A1D12va**  
 Identificador del Eje Vrt 1 -- Eje Hrz 1 : **A -1**  
 Identificador del Eje Vrt 2 -- Eje Hrz 2 : **D -1**  
 Identificador de Variante : **2va**  
 Calculó: **Ing. Alberto Lara Ruvalcaba**  
 Cédula Profesional : **741294**  
 Revisó: **Ing. Jorge A. Bravo Mondragón**  
 Cédula Profesional : **654932**  
 Método de Diseño : **Elástico**

Figura 6.211: Vista del Reporte de Parámetros Generales

### 6.2.1.2 Carga Uniforme (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Carga Uniforme]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Carga uniforme sobre vigas (Kg/m.)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	<b>500.00</b>	<b>700.00</b>	<b>700.00</b>	<b>700.00</b>	<b>500.00</b>
02	<b>500.00</b>	<b>700.00</b>	<b>700.00</b>	<b>700.00</b>	<b>500.00</b>
03	<b>500.00</b>	<b>700.00</b>	<b>700.00</b>	<b>700.00</b>	<b>500.00</b>

Figura 6.212: Vista del Reporte de Carga Uniforme

### 6.2.1.3 Carga Concentrada (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Carga Concentrada]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Carga concentrada sobre vigas (Kg)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	<b>700.00</b>	<b>1,500.00</b>	<b>1,700.00</b>	<b>1,500.00</b>	<b>700.00</b>
02	<b>700.00</b>	<b>1,500.00</b>	<b>1,700.00</b>	<b>1,500.00</b>	<b>700.00</b>
03					

Figura 6.213: Vista del Reporte de Carga Concentrada

### 6.2.1.4 Distancia Izquierda a la Carga Concentrada (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Distancia Izquierda]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Distancia entre carga concentrada y el eje a la izquierda (m.)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	<b>1.00</b>	<b>2.50</b>	<b>3.00</b>	<b>2.50</b>	<b>1.00</b>
02	<b>1.00</b>	<b>2.50</b>	<b>3.00</b>	<b>2.50</b>	<b>1.00</b>
03					

Figura 6.214: Vista del Reporte de Distancia Izquierda a la Carga Concentrada

### 6.2.1.5 Carga Adicional Perpendicular (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Carga Perpendicular]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Carga adicional en columnas debido a reacciones de vigas perpendiculares al plano del marco (Kg.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
02	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
03	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00

Figura 6.215: Vista del Reporte de Carga Adicional Perpendicular

### 6.2.1.6 Momento de Inercia Vigas (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Mom. Inercia Vigas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento de Inercia vigas (cm<sup>4</sup>)**

Nivel	v1-01	01-02	02-03	03-04	04-v1
01	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
02	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
03	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

Figura 6.216: Vista del Reporte de Momento de Inercia Vigas

### 6.2.1.7 Momento de Inercia Columnas (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Mom. Inercia Colmn]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento de Inercia Columnas (cm<sup>4</sup>)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	1.00	1.00	1.00	1.00
02	1.00	1.00	1.00	1.00
03	1.00	1.00	1.00	1.00

Figura 6.217: Vista del Reporte de Momento de Inercia Columnas

## 6.2.2. Marcos Rígidos Varios Niveles (Análisis)

Cuando se presiona el botón **[Análisis]** en la pantalla para captura de parámetros, aparece la siguiente ventana:

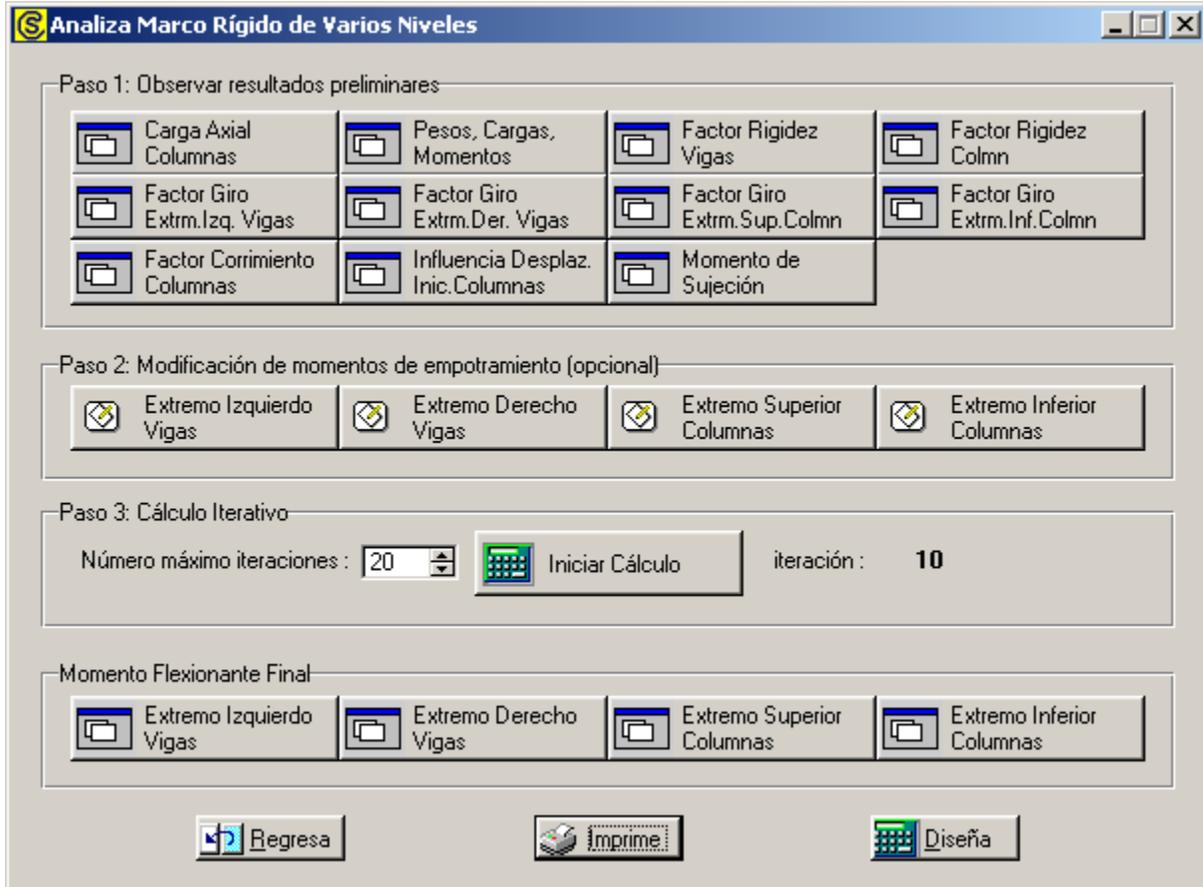


Figura 6.22: Botonera para Análisis de Marcos RVN.

El análisis del marco RVN se realiza en cinco pasos:

1. Observar resultados preliminares.
2. Modificación de los momentos de empotramiento opcional
3. Cálculo iterativo
4. Observar momentos flexionantes finales
5. Imprimir resultados

Durante el paso 1 se pueden observar hasta 11 pantallas de datos calculados durante el análisis preliminar. Si hay algún error en los resultados, es posible regresar a la pantalla de captura de parámetros y corregir lo necesario. [Ver sección 6.2.2.1.](#)

Durante el paso 2 se pueden modificar los momentos de empotramiento calculados durante el análisis preliminar. El procedimiento para modificar los valores es totalmente similar al usado para la captura de parámetros. [Ver sección 6.2.2.2.](#)

Durante el paso 3 se realiza el cálculo iterativo de los momentos flexionantes finales. [Ver sección 6.2.2.3.](#)

El paso 4 consiste en observar los momentos flexionales finales. [Ver sección 6.2.2.4.](#)

El paso 5 consiste en imprimir los resultados. [Ver sección 6.2.2.5.](#)

Una vez terminados estos cinco pasos, se puede proceder a hacer el diseño de los elementos estructurales. Para lograr esto hay que oprimir el botón **[Diseña]**. [Ver la sección 6.2.3.](#)

### 6.2.2.1 Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 1)

Al presionar el botón **[Carga Axial Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

Carga Axial (Reacciones + Cargas Perpendiculares) en las columnas (Kg.)

Nivel	Cim 1	Cim 2	Cim 3	Cim 4	Cim 5	Cim 6	Cim 7	Cim 8
01	12,150.00	17,250.00	17,250.00	12,150.00				
02	8,450.00	11,800.00	11,800.00	8,450.00				
03	4,750.00	6,350.00	6,350.00	4,750.00				
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Figura 6.221.01: Carga Axial Columnas

Nótese que en esta pantalla aparece la suma de las cargas axiales de cada columna más la carga adicional perpendicular que fue capturada aparte.

Al presionar el botón [**Pesos, Cargas, Momentos**] en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

01-10	Peso Marco		Cargas Hrz. por Sismo		Momento
	Piso (Kg.)	Acum. (Kg.)	Crg.Hrz. (Kg.)	Cortante (Kg.)	Piso (Kg.m.)
01	27,450.00	88,200.00	1,219.05	3,531.53	4,120.11
02	27,450.00	60,750.00	1,044.90	2,312.48	2,312.48
03	33,300.00	33,300.00	1,267.58	1,267.58	1,267.58
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

Figura 6.221.02: Pesos, Cargas y Momentos

Nótese que bajo los encabezados **“Peso Marco”** se muestra el peso por nivel y el peso acumulado por nivel. Bajo **“Cargas Horizontales por Sismo”** se muestran la Carga Horizontal y el Cortante por piso. Bajo **“Momento Piso”** se muestra el momento por nivel.

Al presionar el botón **[Factor Rigidez Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

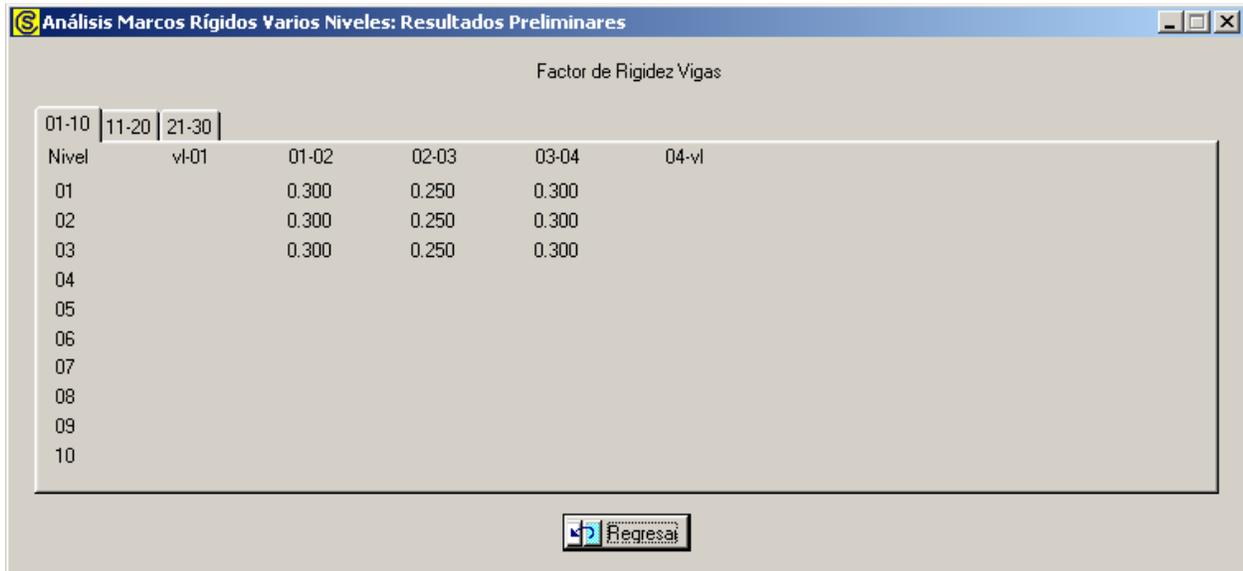


Figura 6.221.03: Factor de Rigidez Vigas

Al presionar el botón **[Factor Rigidez Colmn]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

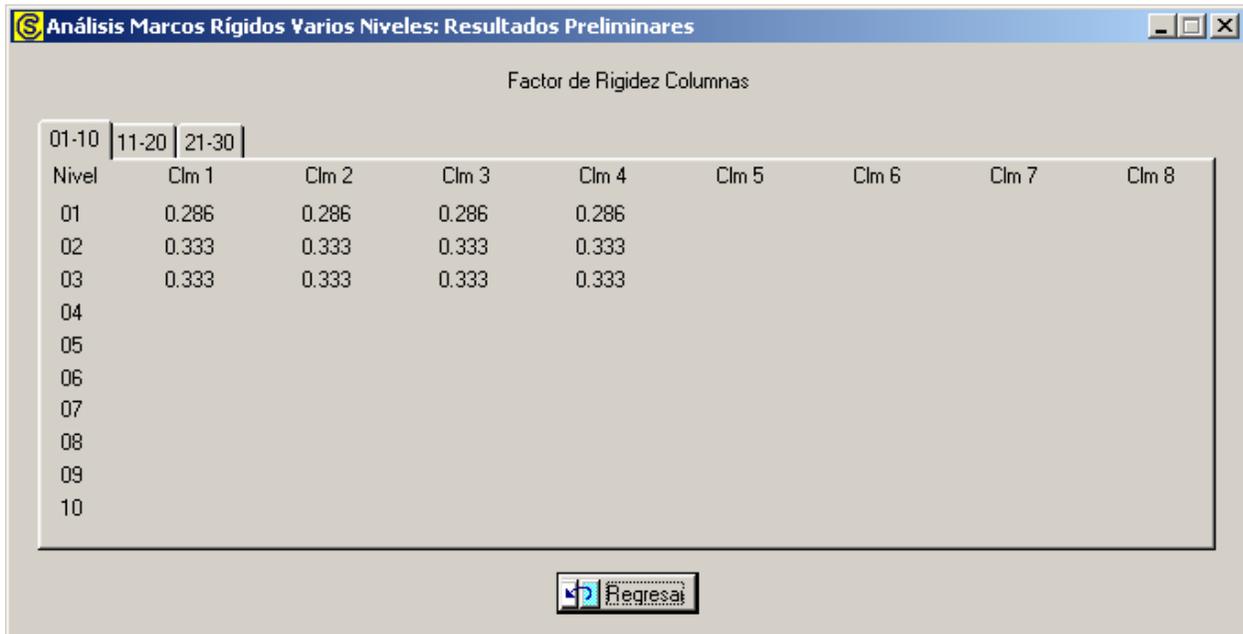


Figura 6.221.04: Factor de Rigidez Columnas

Al presionar el botón **[Factor Giro Extrm. Izq. Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

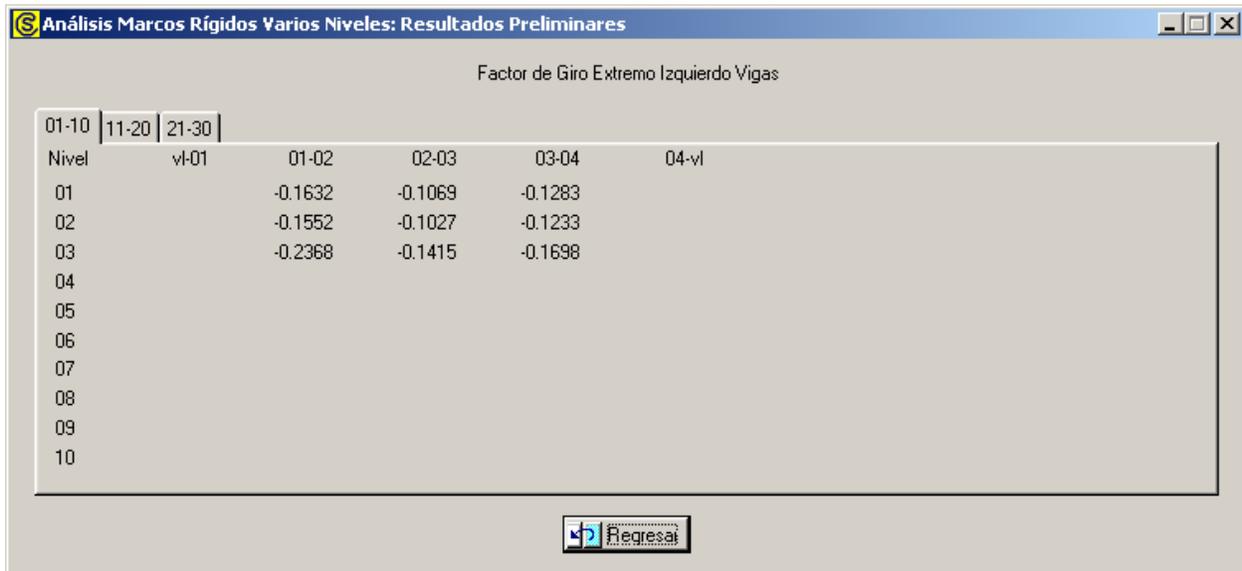


Figura 6.221.05: Factor de Giro Extremo Izquierdo de la Viga

Al presionar el botón **[Factor Giro Extrm. Der. Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

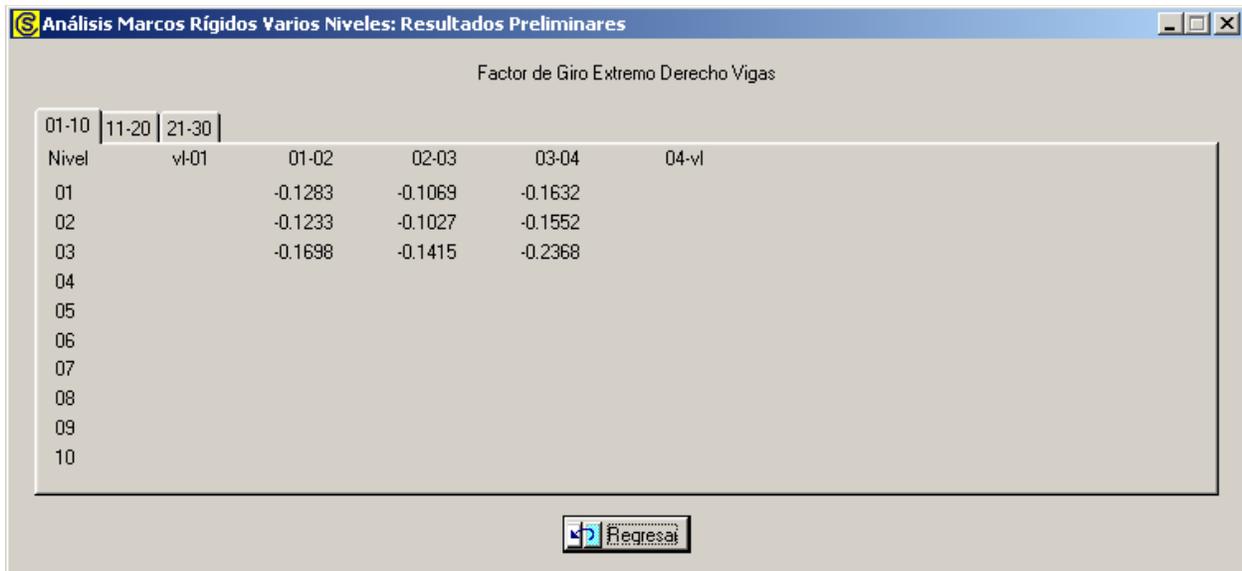
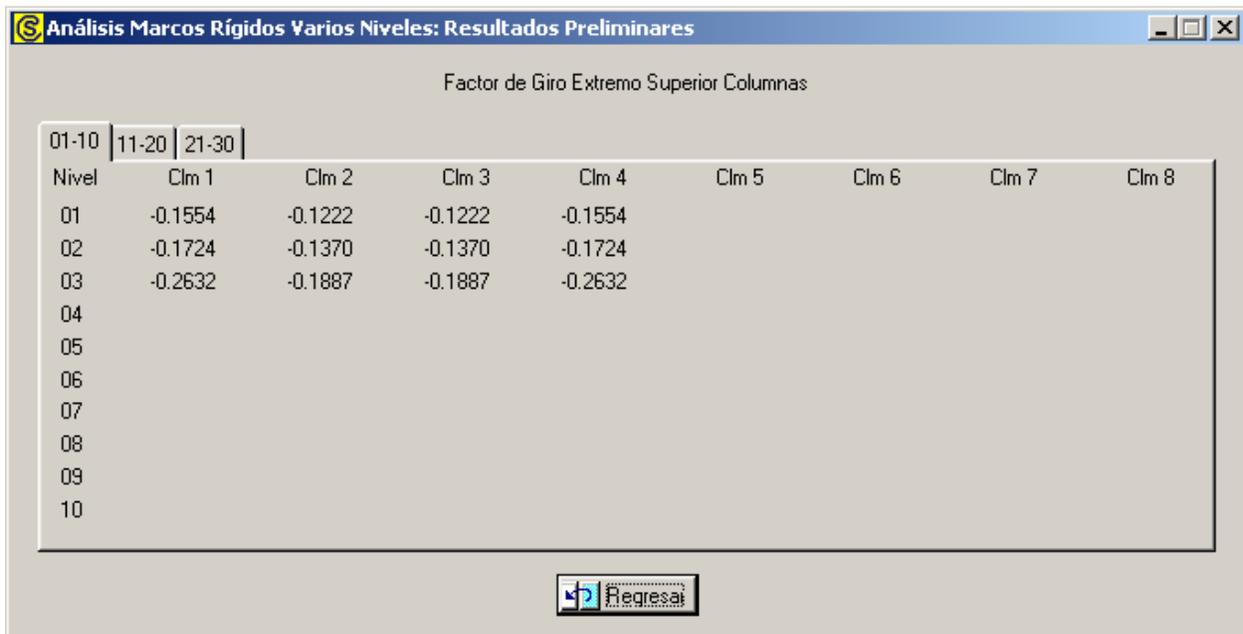


Figura 6.221.06: Factor de Giro Extremo Derecho de la Viga

Al presionar el botón **[Factor Giro Extrm. Sup. Colmn]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:



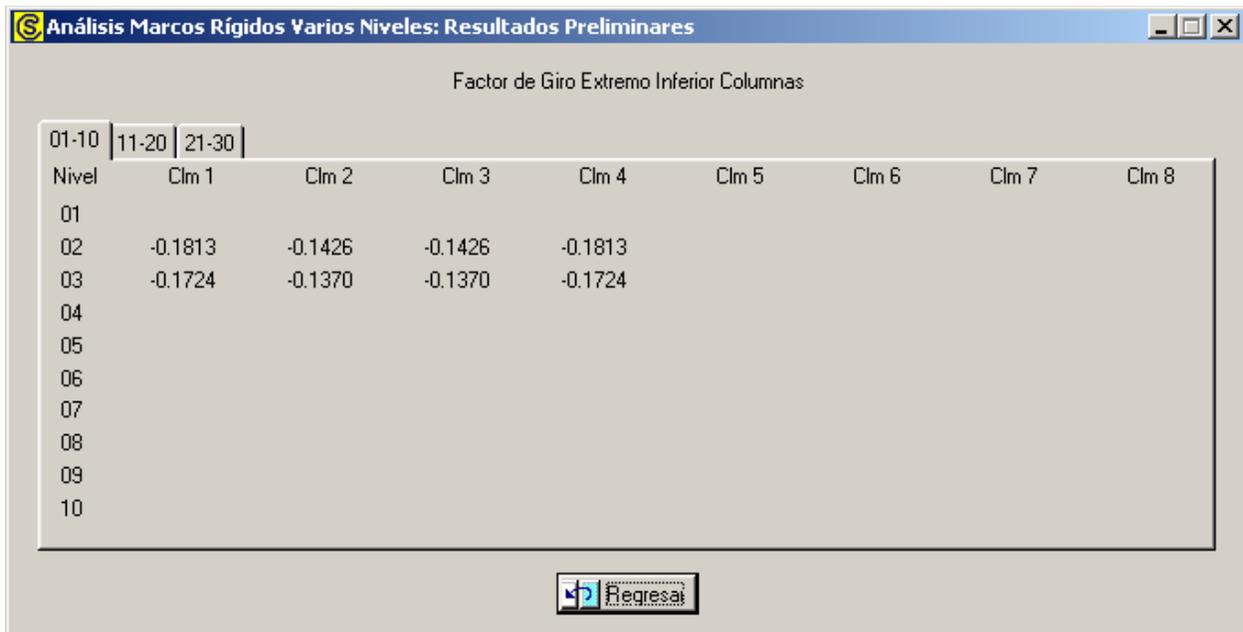
The screenshot shows a software window titled "Análisis Marcos Rígidos Varios Niveles: Resultados Preliminares". The main content is a table titled "Factor de Giro Extremo Superior Columnas". The table has columns for "Nivel" (01-10) and "Clm 1" through "Clm 8". The data is as follows:

Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8
01	-0.1554	-0.1222	-0.1222	-0.1554				
02	-0.1724	-0.1370	-0.1370	-0.1724				
03	-0.2632	-0.1887	-0.1887	-0.2632				
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

At the bottom of the window, there is a "Regresar" button with a left-pointing arrow icon.

Figura 6.221.07: Factor de Giro Extremo Superior de la Columna

Al presionar el botón **[Factor Giro Extrm. Inf. Colmn]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:



The screenshot shows a software window titled "Análisis Marcos Rígidos Varios Niveles: Resultados Preliminares". The main content is a table titled "Factor de Giro Extremo Inferior Columnas". The table has columns for "Nivel" (01-10) and "Clm 1" through "Clm 8". The data is as follows:

Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8
01								
02	-0.1813	-0.1426	-0.1426	-0.1813				
03	-0.1724	-0.1370	-0.1370	-0.1724				
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

At the bottom of the window, there is a "Regresar" button with a left-pointing arrow icon.

Figura 6.221.08: Factor de Giro Extremo Inferior de la Columna

Al presionar el botón **[Factor Corrimiento Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

Análisis Marcos Rígidos Varios Niveles: Resultados Preliminares

Factor de Corrimiento Columnas

01-10	11-20	21-30								
Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8		
01	-0.3750	-0.3750	-0.3750	-0.3750						
02	-0.3750	-0.3750	-0.3750	-0.3750						
03	-0.3750	-0.3750	-0.3750	-0.3750						
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										

Regresar

Figura 6.221.09: Factor de Corrimiento de la Columna

Al presionar el botón **[Influencia Desplaz. Inic. Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

Análisis Marcos Rígidos Varios Niveles: Resultados Preliminares

Influencia de Desplazamiento Inicial Columnas

01-10	11-20	21-30								
Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8		
01	-1,545.04	-1,545.04	-1,545.04	-1,545.04						
02	-867.18	-867.18	-867.18	-867.18						
03	-475.34	-475.34	-475.34	-475.34						
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										

Regresar

Figura 6.221.10: Influencia de Desplazamiento Inicial de la Columna

Al presionar el botón **[Momento de Sujeción]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

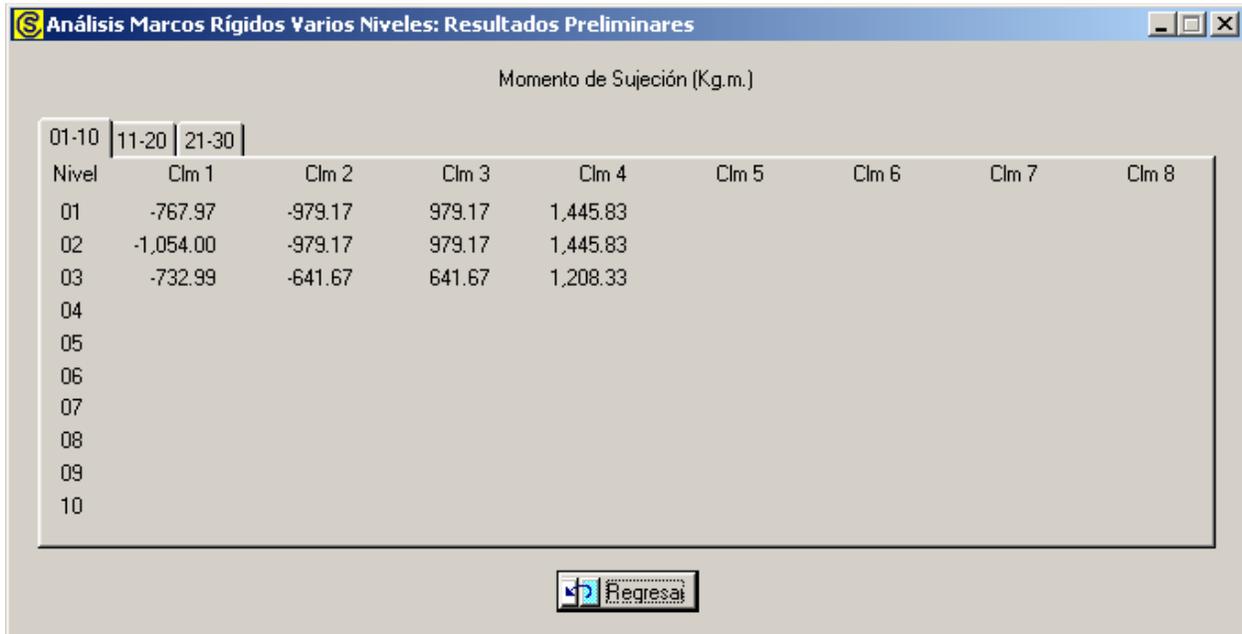


Figura 6.221.11: Momento de Sujeción

### 6.2.2.2 Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 2)

Al presionar el botón **[Extremo Izquierdo Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

Momentos de Empotramiento Extremo Izquierdo Viga (Kg.m.)

01-10	11-20	21-30				
Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl	
01		-2,395.83	-3,375.00	-2,395.83	-950.00	
02		-2,395.83	-3,375.00	-2,395.83	-950.00	
03		-1,458.33	-2,100.00	-1,458.33	-250.00	
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						

Regresar

Figura 6.222.1: Momentos de Empotramiento Extremo Izquierdo Viga

Al presionar el botón **[Extremo Derecho Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

Momentos de Empotramiento Extremo Derecho Viga (Kg.m.)

01-10	11-20	21-30				
Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl	
01	950.00	2,395.83	3,375.00	2,395.83		
02	950.00	2,395.83	3,375.00	2,395.83		
03	250.00	1,458.33	2,100.00	1,458.33		
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						

Regresar

Figura 6.222.2: Momentos de Empotramiento Extremo Derecho Viga

En estas pantallas se puede modificar cualquier valor, tecleando la cantidad deseada y después tecleando **[Tab]**.

Al presionar el botón **[Extremo Superior Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Análisis Marcos Rígidos Varios Niveles: Modifica Momentos de Empotramiento". The window displays a table for "Momentos de Empotramiento Extremo Superior Columna (Kg.m.)". The table has columns for "Nivel" (01-10) and "Clm 1" through "Clm 8". The values for Clm 1 are 1,545.04 for level 01, 867.18 for level 02, and 475.34 for level 03. The other cells are empty. A "Regresar" button is located at the bottom of the window.

Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8
01	1,545.04							
02	867.18							
03	475.34							
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Figura 6.222.3: Momentos de Empotramiento Extremo Superior Columna

Al presionar el botón **[Extremo Inferior Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled "Análisis Marcos Rígidos Varios Niveles: Modifica Momentos de Empotramiento". The window displays a table for "Momentos de Empotramiento Extremo Inferior Columna (Kg.m.)". The table has columns for "Nivel" (01-10) and "Clm 1" through "Clm 8". The values for Clm 1 are -1,545.04 for level 01, -867.18 for level 02, and -475.34 for level 03. The other cells are empty. A "Regresar" button is located at the bottom of the window.

Nivel	Clm 1	Clm 2	Clm 3	Clm 4	Clm 5	Clm 6	Clm 7	Clm 8
01	-1,545.04							
02	-867.18							
03	-475.34							
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

Figura 6.222.4: Momentos de Empotramiento Extremo Inferior Columna

En estas pantallas se puede modificar cualquier valor, tecleando la cantidad deseada y después tecleando **[Tab]**.

### 6.2.2.3 Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 3)

Durante el paso 3 se realiza el cálculo iterativo de los momentos flexionantes finales.

Basta presionar el botón **[Iniciar Cálculo]**. Cuando el proceso termina, aparece un mensaje de que el proceso de cálculo ha terminado en “**N**” iteraciones.

Nótese que se le puede poner un límite al número de iteraciones para evitar que el proceso se quede ciclado. Si después del número especificado de iteraciones no ha habido convergencia, el proceso se para y dice que el proceso no ha terminado en “**MAX**” iteraciones.

Esto suele suceder cuando hay cargas o momentos muy pequeños cerca de cargas o momentos muy grandes.

Los resultados del cálculo son los momentos flexionantes finales.

### 6.2.2.4 Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 4)

Estas son los momentos flexionantes finales del cálculo. Dichos valores de usan para el diseño de los elementos estructurales.

Al presionar el botón **[Extremo Izquierdo Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

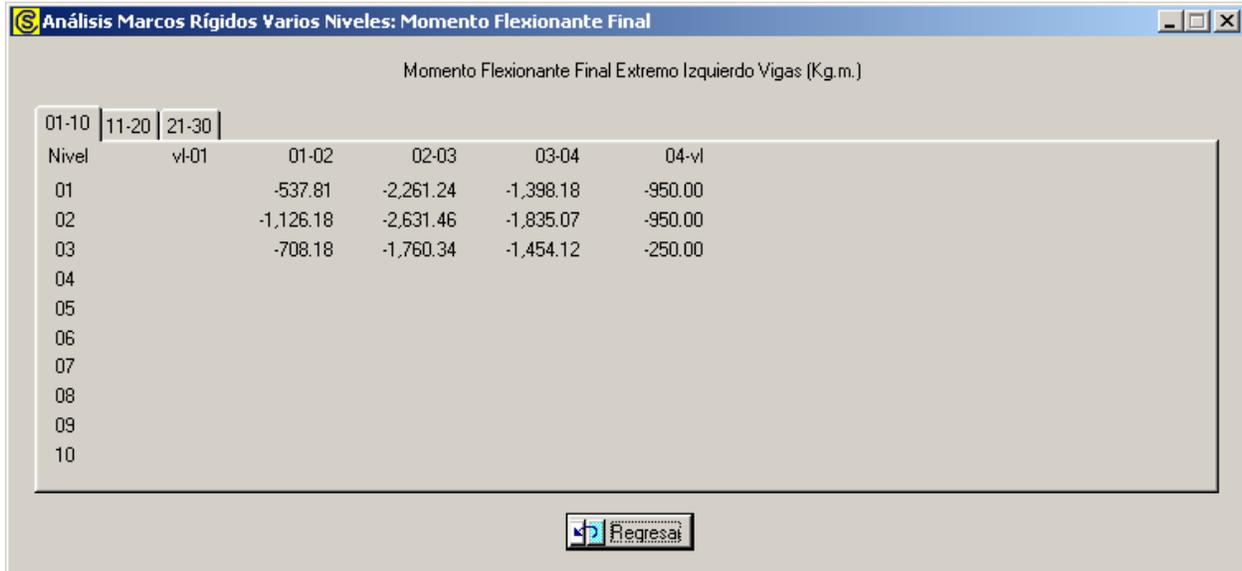


Figura 6.224.1: Momentos Flexionante Final Extremo Izquierdo Viga

Al presionar el botón **[Extremo Derecho Vigas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

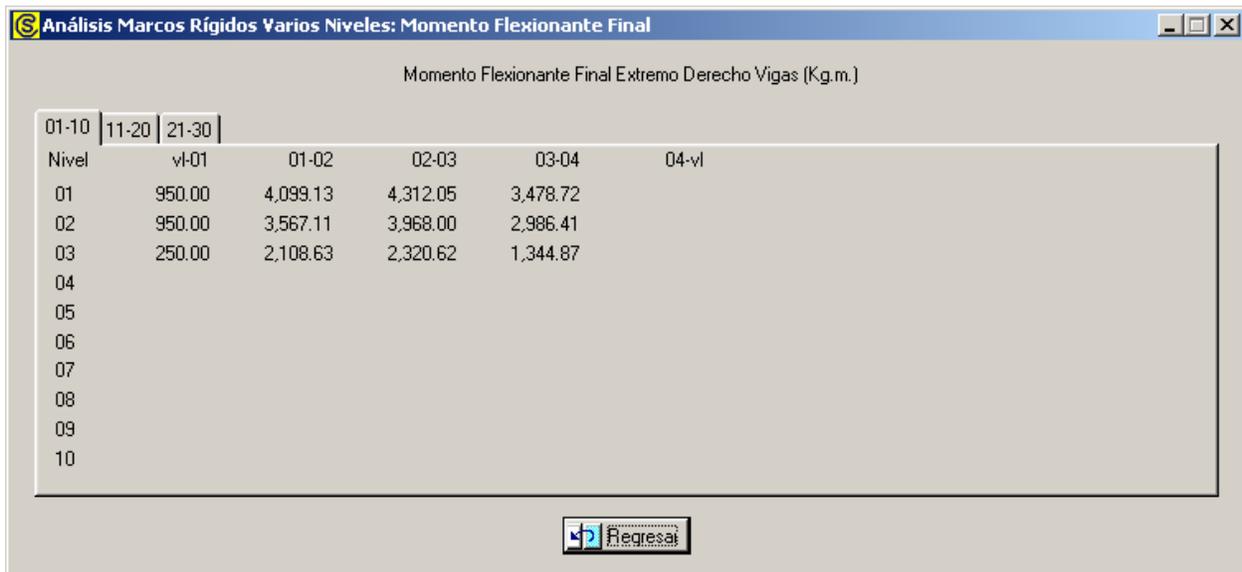


Figura 6.224.2: Momentos Flexionante Final Extremo Derecho Viga

Al presionar el botón **[Extremo Superior Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

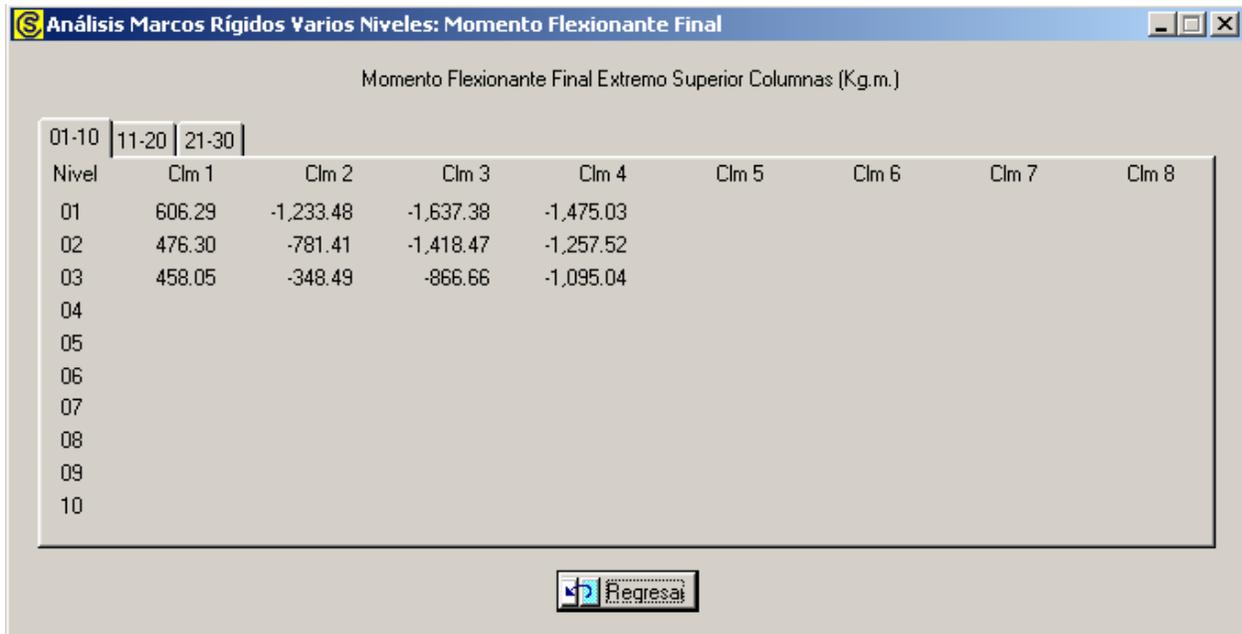


Figura 6.224.3: Momentos Flexionante Final Extremo Superior Columna

Al presionar el botón **[Extremo Inferior Columnas]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:

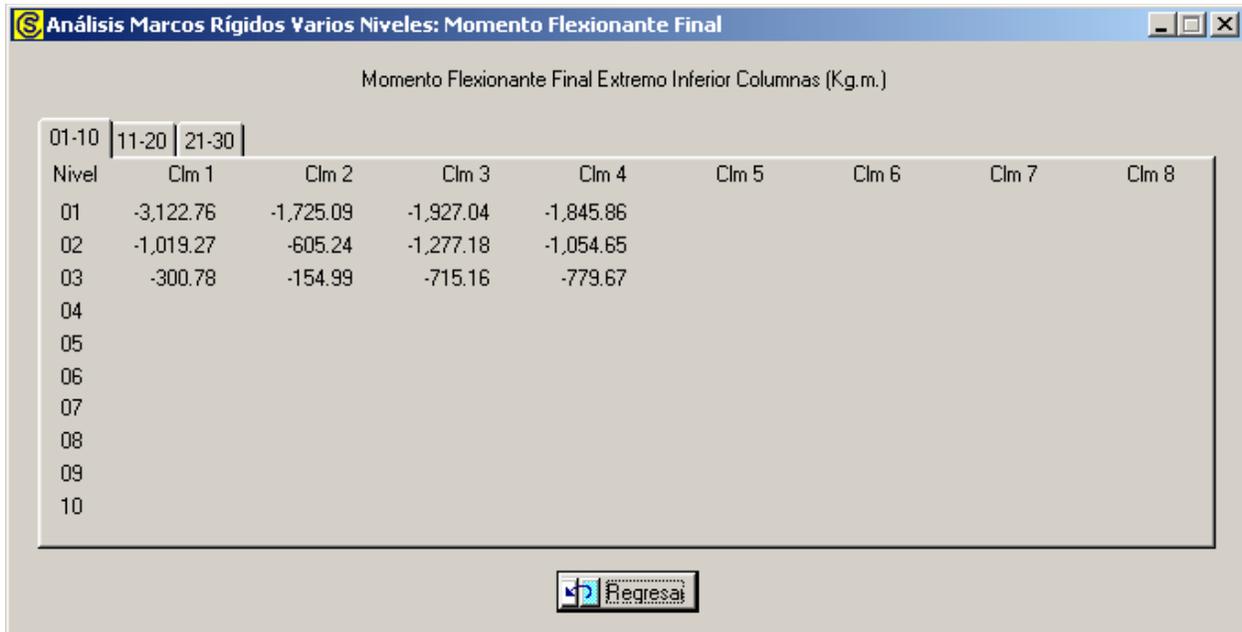


Figura 6.224.4: Momentos Flexionante Final Extremo Inferior Columna

### 6.2.2.5 Marcos Rígidos Varios Niveles (Paso 5)

Al oprimir el botón **[Imprimir]** en la pantalla de análisis, aparece la siguiente ventana:



Figura 6.225: Impresión de Datos del Análisis

Los once botones de la izquierda sirven para imprimir los respectivos reportes de los datos de la parte de análisis.

Los cuatro botones de arriba a la derecha sirven para imprimir los momentos de empotramiento, que pidieron ser modificados antes de efectuar el cálculo del análisis, durante el Paso 2 del mismo.

Los cuatro botones de abajo a la derecha sirven para imprimir los momentos flexionantes finales calculados durante el proceso del Paso 3.

Al usar cualquiera de estos botones, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

El botón de **[Regresa]** sirve para volver a la pantalla de análisis para corregir algún dato equivocado o para pasar al diseño de los elementos estructurales.

### 6.2.2.5.1 Carga Axial Columnas (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Carga Axial Columnas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Carga Axial en las columnas (Kg.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>12,150</b>	<b>17,250</b>	<b>17,250</b>	<b>12,150</b>
02	<b>8,450</b>	<b>11,800</b>	<b>11,800</b>	<b>8,450</b>
03	<b>4,750</b>	<b>6,350</b>	<b>6,350</b>	<b>4,750</b>

Figura 6.225.01: Vista del Reporte de Carga Axial Columnas

### 6.2.2.5.2 Pesos, Cargas, Momentos (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Pesos, Cargas, Momentos]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Pesos, Cargas Hrz y Momentos**

Nivel	Peso Marco		Cargas Hrz. por Sismo		Momento
	Piso (Kg.)	Acum. (Kg.)	Crg.Hrz. (Kg.)	Cortante (Kg.)	Piso (Kg.m.)
01	<b>27,450.00</b>	<b>88,200.00</b>	<b>1,219.05</b>	<b>3,531.53</b>	<b>4,120.11</b>
02	<b>27,450.00</b>	<b>60,750.00</b>	<b>1,044.90</b>	<b>2,312.48</b>	<b>2,312.48</b>
03	<b>33,300.00</b>	<b>33,300.00</b>	<b>1,267.58</b>	<b>1,267.58</b>	<b>1,267.58</b>

Figura 6.225.02: Vista del Reporte de Pesos, Cargas Horizontales y Momentos

### 6.2.2.5.3 Factor Rigidez Vigas (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Rigidez Vigas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Rigidez Vigas**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01		<b>0.300</b>	<b>0.250</b>	<b>0.300</b>	
02		<b>0.300</b>	<b>0.250</b>	<b>0.300</b>	
03		<b>0.300</b>	<b>0.250</b>	<b>0.300</b>	

Figura 6.255.03: Vista del Reporte de Factor de Rigidez Vigas

#### 6.2.2.5.4 Factor Rigidez Columnas(Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Rigidez Columnas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Rigidez Columnas**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>0.286</b>	<b>0.286</b>	<b>0.286</b>	<b>0.286</b>
02	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>
03	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>

Figura 6.255.04: Vista del Reporte de Factor de Rigidez Columnas

#### 6.2.2.5.5 Factor Giro Extremo Izquierdo Viga (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Giro Extm. Izq. Viga]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Giro Extremo Izquierdo Vigas**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01		<b>-0.1632</b>	<b>-0.1069</b>	<b>-0.1283</b>	
02		<b>-0.1552</b>	<b>-0.1027</b>	<b>-0.1233</b>	
03		<b>-0.2368</b>	<b>-0.1415</b>	<b>-0.1698</b>	

Figura 6.255.05: Vista del Reporte de Factor de Giro Extremo Izquierdo Viga

#### 6.2.2.5.6 Factor Giro Extremo Derecho Viga (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Giro Extm. Der. Viga]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Giro Extremo Derecho Vigas**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01		<b>-0.1283</b>	<b>-0.1069</b>	<b>-0.1632</b>	
02		<b>-0.1233</b>	<b>-0.1027</b>	<b>-0.1552</b>	
03		<b>-0.1698</b>	<b>-0.1415</b>	<b>-0.2368</b>	

Figura 6.255.06: Vista del Reporte de Factor de Giro Extremo Derecho Viga

### 6.2.2.5.7 Factor Giro Extremo Superior Columna (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Giro Extrm. Sup Colmn]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Giro Extremo Superior Columnas**

Nivel	Clm-1	Clm-2	Clm-3	Clm-4
01	<b>-0.1554</b>	<b>-0.1222</b>	<b>-0.1222</b>	<b>-0.1554</b>
02	<b>-0.1724</b>	<b>-0.1370</b>	<b>-0.1370</b>	<b>-0.1724</b>
03	<b>-0.2632</b>	<b>-0.1887</b>	<b>-0.1887</b>	<b>-0.2632</b>

Figura 6.255.07: Vista del Reporte de Factor de Giro Extremo Superior Columna

### 6.2.2.5.8 Factor Giro Extremo Inferior Columna (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Giro Extrm. Inf Colmn]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Giro Extremo Inferior Columnas**

Nivel	Clm-1	Clm-2	Clm-3	Clm-4
01				
02	<b>-0.1813</b>	<b>-0.1426</b>	<b>-0.1426</b>	<b>-0.1813</b>
03	<b>-0.1724</b>	<b>-0.1370</b>	<b>-0.1370</b>	<b>-0.1724</b>

Figura 6.255.08: Vista del Reporte de Factor de Giro Extremo Inferior Columna

### 6.2.2.5.9 Factor Corrimiento Columnas (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Factor Giro Extrm. Inf Colmn]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Factor de Corrimiento Columnas**

Nivel	Clm-1	Clm-2	Clm-3	Clm-4
01	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>
02	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>
03	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>	<b>-0.3750</b>

Figura 6.255.09: Vista del Reporte de Factor de Corrimiento Columnas

### 6.2.2.5.10 Influencia Desplazamiento Inicial Columnas (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Influencia Desplaz. Inic. Columnas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Influencia de Desplazamiento Inicial Columnas**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>-1,545</b>	<b>-1,545</b>	<b>-1,545</b>	<b>-1,545</b>
02	<b>-867</b>	<b>-867</b>	<b>-867</b>	<b>-867</b>
03	<b>-475</b>	<b>-475</b>	<b>-475</b>	<b>-475</b>

Figura 6.255.10: Vista del Reporte de Influencia Desplazamiento Inicial Columnas

### 6.2.2.5.11 Momento de Sujeción (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Momento de Sujeción]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento de Sujeción (Kg.m.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>-768</b>	<b>-979</b>	<b>979</b>	<b>1,446</b>
02	<b>-1,054</b>	<b>-979</b>	<b>979</b>	<b>1,446</b>
03	<b>-733</b>	<b>-642</b>	<b>642</b>	<b>1,208</b>

Figura 6.255.11: Vista del Reporte de Momento de Sujeción

### 6.2.2.5.12 Momento de Empotramiento Extremo Izquierdo Viga (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Extremo Izquierdo Vigas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momentos de Empotramiento Extremo Izquierdo Viga (Kg.m.)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01		<b>-2,396</b>	<b>-3,375</b>	<b>-2,396</b>	<b>-950</b>
02		<b>-2,396</b>	<b>-3,375</b>	<b>-2,396</b>	<b>-950</b>
03		<b>-1,458</b>	<b>-2,100</b>	<b>-1,458</b>	<b>-250</b>

Figura 6.255.12: Vista del Reporte de Momento de Empotramiento Extremo Izquierdo Viga

### 6.2.2.5.13 Momento de Empotramiento Extremo Derecho Viga (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Extremo Derecho Vigas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momentos de Empotramiento Extremo Derecho Viga (Kg.m.)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	<b>950</b>	<b>2,396</b>	<b>3,375</b>	<b>2,396</b>	
02	<b>950</b>	<b>2,396</b>	<b>3,375</b>	<b>2,396</b>	
03	<b>250</b>	<b>1,458</b>	<b>2,100</b>	<b>1,458</b>	

Figura 6.255.13: Vista del Reporte de Momento de de Empotramiento Extremo Derecho Viga

#### 6.2.2.5.14 Momento de Empotramiento Extremo Superior Columna (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Momento de Sujeción]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momentos de Empotramiento Extremo Superior Columna (Kg.m.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>1,545</b>			
02	<b>867</b>			
03	<b>475</b>			

Figura 6.255.14: Vista del Reporte de Momento Empotramiento Extremo Superior Columna

#### 6.2.2.5.15 Momento de Empotramiento Extremo Inferior Columna (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Momento de Sujeción]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momentos de Empotramiento Extremo Inferior Columna (Kg.m.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>-1,545</b>			
02	<b>-867</b>			
03	<b>-475</b>			

Figura 6.255.15: Vista del Reporte de Momento Empotramiento Extremo Inferior Columna

### 6.2.2.5.16 Momento de Flexionante Final Extremo Izquierdo Viga (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Extremo Izquierdo Vigas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento Flexionante Final Extremo Izquierdo Vigas (Kg.m.)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01		<b>-538</b>	<b>-2,261</b>	<b>-1,398</b>	<b>-950</b>
02		<b>-1,126</b>	<b>-2,631</b>	<b>-1,835</b>	<b>-950</b>
03		<b>-708</b>	<b>-1,760</b>	<b>-1,454</b>	<b>-250</b>

Figura 6.255.16: Vista del Reporte de Momento de Flexionante Final Extremo Izquierdo Viga

### 6.2.2.5.17 Momento de Flexionante Final Extremo Derecho Viga (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Extremo Derecho Vigas]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento Flexionante Final Extremo Derecho Vigas (Kg.m.)**

Nivel	vl-01	01-02	02-03	03-04	04-vl
01	<b>950</b>	<b>4,099</b>	<b>4,312</b>	<b>3,479</b>	
02	<b>950</b>	<b>3,567</b>	<b>3,968</b>	<b>2,986</b>	
03	<b>250</b>	<b>2,109</b>	<b>2,321</b>	<b>1,345</b>	

Figura 6.255.17: Vista del Reporte de Momento de de Flexionante Final Extremo Derecho Viga

### 6.2.2.5.18 Momento de Flexionante Final Extremo Superior Columna (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Momento de Sujeción]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento Flexionante Final Extremo Superior Columnas (Kg.m.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>606</b>	<b>-1,233</b>	<b>-1,637</b>	<b>-1,475</b>
02	<b>476</b>	<b>-781</b>	<b>-1,418</b>	<b>-1,258</b>
03	<b>458</b>	<b>-348</b>	<b>-867</b>	<b>-1,095</b>

Figura 6.255.18: Vista del Reporte de Momento Flexionante Final Extremo Superior Columna

### 6.2.2.5.19 Momento de Flexionante Final Extremo Inferior Columna (Imprime)

Al oprimir el botón de **[Momento de Sujeción]** aparece la previsualización del siguiente reporte:

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**  
Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Edificio Oficinas

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , 2 Volados, 3 Niveles, 4 Columnas**

**Momento Flexionante Final Extremo Inferior Columnas (Kg.m.)**

Nivel	C1m-1	C1m-2	C1m-3	C1m-4
01	<b>-3,123</b>	<b>-1,725</b>	<b>-1,927</b>	<b>-1,846</b>
02	<b>-1,019</b>	<b>-605</b>	<b>-1,277</b>	<b>-1,055</b>
03	<b>-301</b>	<b>-155</b>	<b>-715</b>	<b>-780</b>

Figura 6.255.19: Vista del Reporte de Momento Flexionante Final Extremo Inferior Columna

### 6.2.3. Marcos Rígidos Varios Niveles (Calcula)

La pantalla de diseño contiene dos cejas. La primera ceja se utiliza para diseño en acero, la segunda ceja se utiliza para diseño en concreto.

La ceja de diseño en [\[Acero\]](#), que aparece por omisión, se presenta aquí:

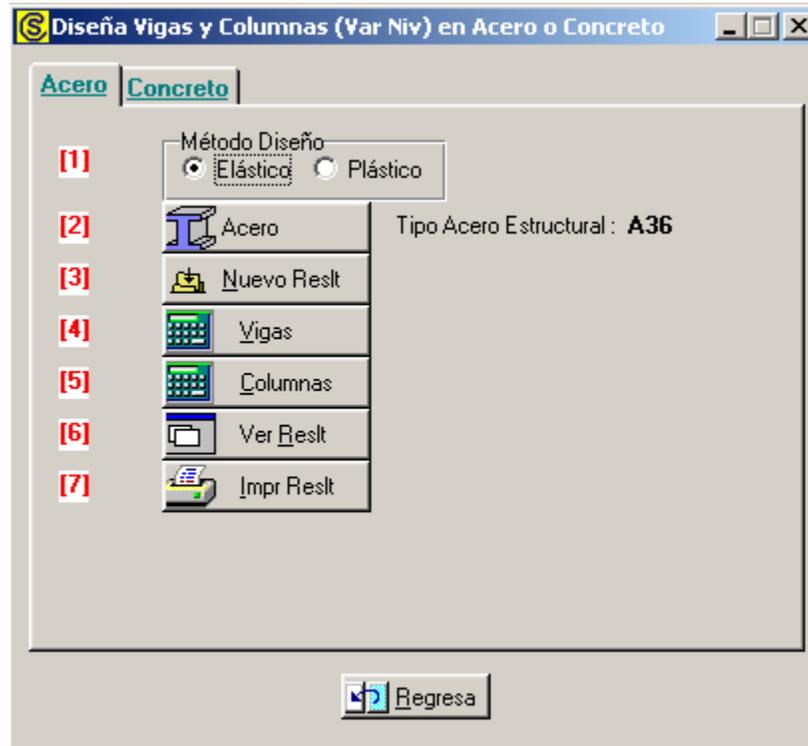


Figura 6.23: Pantalla de Diseño en Acero

#### 6.2.3.1 Diseño en Acero

La ceja de diseño en acero tiene siete pasos:

1. Selección del método de diseño. Puede ser elástico o plástico. El diseño plástico en acero no se recomienda.
2. Selección del tipo de acero estructural. Si desea escoger otro tipo de acero, deberá presionar el botón [\[Acero\]](#) para seleccionar un nuevo tipo de acero. [Ver la sección 3.0.12.](#)
3. El botón de [\[Nuevo Reslt\]](#) se utiliza para inicializar una bitácora de todos los elementos estructurales calculados. Esta bitácora sólo aplica para este marco de varios niveles. La bitácora se podrá imprimir en el paso [\(7\)](#). [Ver la sección 6.2.8.1.](#) **NOTA: Cada vez que se utiliza este botón se borra la bitácora completa, destruyendo cualquier diseño anterior que haya hecho.**
4. El botón [\[Vigas\]](#) se utiliza para diseñar las vigas del marco en acero. [Ver la sección 6.2.4.](#)
5. El botón [\[Columnas\]](#) se utiliza para diseñar las columnas del marco en acero. [Ver la sección 6.2.5.](#)
6. El botón [\[Ver Reslt\]](#) se usa para consultar la bitácora de elementos en la pantalla. [Ver la sección 6.2.8.2.](#)
7. El botón [\[Impr Reslt\]](#) se usa para imprimir la bitácora de elementos en la impresora. [Ver la sección 6.2.8.3.](#)

**NOTA: No se recomienda mezclar el diseño de elementos entre acero y concreto. Se recomienda hacer todo en acero o todo en concreto.**

### 6.2.3.2 Diseño en Concreto

Al seleccionar la caja de **[Concreto]** aparece la siguiente ventana:

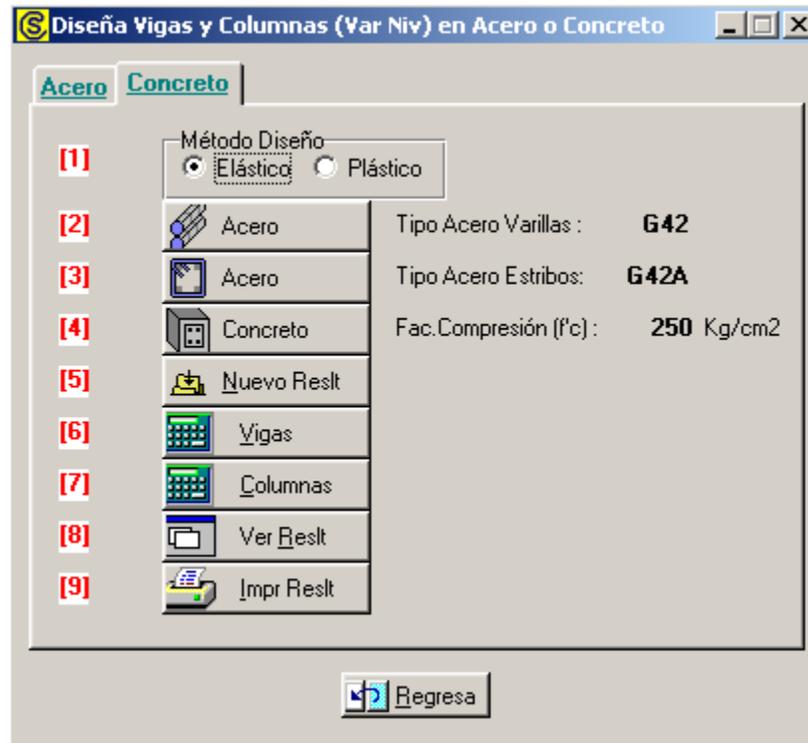


Figura 6.23a: Pantalla de Diseño en Concreto

La caja de diseño en concreto tiene nueve pasos:

1. Selección del método de diseño. Puede ser elástico o plástico. El diseño elástico en concreto no se recomienda.
2. Selección del tipo de acero para varillas. Si desea escoger otro tipo de acero para varillas, deberá presionar el botón **(2) [Acero]** para seleccionar un nuevo tipo de acero.
3. Selección del tipo de acero para estribos. Si desea escoger otro tipo de acero para estribos, deberá presionar el botón **(3) [Acero]** para seleccionar un nuevo tipo de acero. Esto permite usar alambrión o varilla lisa para los estribos.
4. Selección del factor de compresión del concreto. Si desea escoger otro tipo de concreto, deberá presionar el botón **[Concreto]** para seleccionar un nuevo tipo de concreto.
5. El botón de **[Nuevo Reslt]** se utiliza para inicializar una bitácora de todos los elementos estructurales calculados. Esta bitácora sólo aplica para este marco de varios niveles. La bitácora se podrá imprimir en el paso **(7)**. **Ver la sección 6.2.9.1. NOTA: Cada vez que se utiliza este botón se borra la bitácora completa, destruyendo cualquier diseño anterior que haya hecho.**
6. El botón **[Vigas]** se utiliza para diseñar las vigas del marco en concreto. **Ver la sección 6.2.6.**
7. El botón **[Columnas]** se utiliza para diseñar las columnas del marco en concreto. **Ver la sección 6.2.7.**
8. El botón **[Ver Reslt]** se usa para consultar la bitácora de elementos en la pantalla. **Ver la sección 6.2.9.2.**
9. El botón **[Impr Reslt]** se usa para imprimir la bitácora de elementos en la impresora. **Ver la sección 6.2.9.3.**

**NOTA: No se recomienda mezclar el diseño de elementos entre acero y concreto. Se recomienda hacer todo en acero o todo en concreto.**

## 6.2.4 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Acero (Calcula)

Al presionar el botón **[Viga]** en la caja **[Acero]** aparece la siguiente pantalla:

Análisis				
Momento :	409 913	Kg-cm . Long.Viga :	5.00 m . Carga Unif. :	3.50 ton.
Reacción :	2 500	Kg . Dist.lzq. :	2.50 m . Carga Conc. :	1.50 ton.
Cortante :	2 500	Kg . Dist.Der. :	2.50 m . Carga Total :	5.00 ton.

Acero		A36		Mód. Elasticidad (E) :		2,040,000		Kg. / cm2	
Límite de Fluencia (Fy) :	2,530	Kg. / cm2	Esfuerzo Unitario :	1,518	Kg. / cm2				

Viga				IR: Viga IR - IPR, Rectangular 6" x 6" x 25					
Peso Unitario :	37.2	Kg. / m.	Peso Total Viga :	186.00	Kg.				
Area de la Sección :	47.40	cm2	Peralte (d) :	162	mm .				
Momento de Inercia :	2 223	cm4	Base (b) :	154	mm .				
Módulo de Sección X-X :	274	cm3	Esp. Patín (c) :	11.6	mm .				
Radio de Giro X-X :	6.85	cm .	Esp. Alma (a) :	8.1	mm .				

Revisión									
Momento Máximo Calc. :	409 913	Kg. - cm .	Momento Permisible	416 600	Kg. - cm .				
Módulo Sección Calculado :	270	cm3	Módulo de Sec.Viga :	274	cm3				
Deflexión Máxima Calc.:	0.47	cm .	Deflexión Permisible :	1.39	cm .				
Cortante Unitario Calculado :	191	Kg. / cm2	Cortante Unit. Perm. :	1 012	Kg. / cm2				

(1) Aceros      Calidad Acero      A36

(2) Nivel : 1      (3) Claro : 2

(4) ListaPerf      ImagPerf      Perf. Viga : IR

        Viga IR - IPR, Rectangular

(5) [Viga]      Filtro      6" x 6" x 25

Módulo Sección Mínimo Requerido : 270

[Regresa]      [Nuevo]      [Acepta]      [Imprime]

Figura 6.24: Diseño de Viga o Trabe de Acero.

El proceso para diseñar la viga de acero consta de cinco pasos.

El paso **(1)** para seleccionar el tipo de acero estructural está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la caja de acero.

El paso **(2)** se usa para seleccionar el nivel donde se localiza la viga. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido el nivel "1".

El paso **(3)** se usa para seleccionar el claro donde se localiza la viga. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido el claro "2".

El paso **(4)** consiste en seleccionar un perfil de acero para la viga. Se deberá presionar **[ListaPerf]** para escoger un perfil de una lista. Se deberá presionar **[ImagPerf]** para escoger un perfil de una galería de imágenes. En este caso, se seleccionó un perfil "IR".

El paso **(5)** consiste en seleccionar una viga de una tabla donde sólo aparecen vigas de perfil "IR" con módulo de sección igual o mayor que "270", que es el valor límite inferior, indicado por el valor abajo a la izquierda en color azul y fondo blanco. Se deberá presionar **[Viga]** para hacer lo anterior. En este caso se seleccionó una viga "IR" de **6" x 6" x 25**. El botón **[Filtro]** que está a la derecha del botón **[Viga]** se utiliza para imponer un valor para el peralte mínimo de la viga que se está seleccionando, en función de ciertas características de la carga del marco. [Ver la sección 6.2.4.1.](#)

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.2.3.1.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Acepta]** se utiliza para añadir los valores recién calculados a la bitácora o archivo de resultados, para ser impresos posteriormente.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.2.4.2.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de vigas de acero. [Ver la sección 8.4.](#)

#### 6.2.4.1 Diseño de Vigas en Acero (Filtro)

Al presionar el botón **[Filtro]**, aparece la siguiente pantalla:

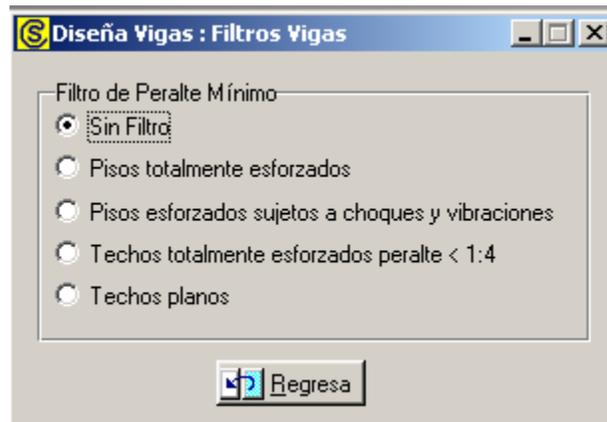


Figura 6.241: Filtro de Peralte Mínimo.

Durante el proceso de selección de la viga de acero para la trabe, se puede intercalar un filtro que pone un límite inferior al peralte de la viga en función de las cuatro últimas condiciones de carga en la figura de arriba. En caso de no desear usar el filtro, escoger "Sin Filtro".

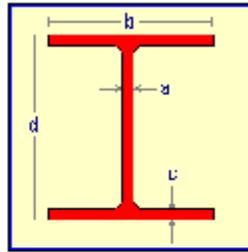
### 6.2.4.2 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Acero (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Nivel 1, Claro 01-02



**IR: Viga IR - IPR, Rectangular 6" x 6" x 25**

Area de la Sección :	<b>47.40</b>	cm <sup>2</sup>
Momento de Inercia :	<b>2 223</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>274</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>6.85</b>	cm
Peso Unitario :	<b>37.2</b>	Kg . / m.
Peso Total Viga :	<b>186.00</b>	Kg .

Espesor Alma (a) :	<b>8.1</b> mm .	Longitud Viga :	<b>5.0</b> m .
Ancho Base (b) :	<b>154</b> mm .	Carga Total :	<b>5.00</b> ton .
Espesor Patín (c) :	<b>11.6</b> mm .	Momento Máximo :	<b>409 913</b> Kg . - cm .
Peralte (d) :	<b>162</b> mm .	Reacción Máxima :	<b>2 500</b> Kg .

**Acero A36**

Módulo Elasticidad :	<b>2 040 000</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Lím. Fluencia (fy) :	<b>2 530</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Esf. Unit. Tensión (ft) :	<b>1 518</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

**Cantidad**

**Calculado**

**Permisible**

Momento Máximo :	<b>409 913</b>	<b>416 600</b>	Kg . - cm .
Módulo de Sección :	<b>270</b>	<b>274</b>	cm <sup>3</sup>
Deflexión Máxima :	<b>0.47</b>	<b>1.39</b>	cm .
Esfuerzo Cortante Unitario :	<b>191</b>	<b>1 012</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

Identificador del Marco Rígido Varios Niveles :	<b>A1D12va</b>
Identificador del Eje Hrz 1 -- Eje Hrz 2 :	<b>1 -1</b>
Identificador del Eje Vrt 1 -- Eje Vrt 2 :	<b>A -D</b>
Identificador de Variante :	<b>2va</b>
Calculó:	<b>Ing. Alberto Lara Ruvalcaba</b>
Cédula Profesional :	<b>741294</b>
Revisó:	<b>Ing. Jorge A. Bravo Mondragón</b>
Cédula Profesional :	<b>654932</b>
Método de Diseño :	<b>Elástico</b>

Figura 6.242: Vista del Reporte de Viga de Acero.

## 6.2.5 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Columna Acero (Calcula)

Al presionar el botón **[Columna]** en la ceja **[Acero]** aparece la siguiente pantalla:

**Diseña Marcos Rígidos Varios Niveles: Columnas de Acero**

**Datos Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Nivel 1, Columna 1**

Altura Columna (H):	3.50	m.
Mom. Flexionante (Mf):	3,123	Kg - m.
Relación Esbeltez:	80	
Condición de Apoyos:	3	
Carga Total (P):	12,150	Kg.
<b>Sup:RfTl, Inf:RfTf</b>		

**Acero A36**

Límite de Fluencia (Fy):	2,530	Kg. / cm2	Esfuerzo Unitario (Ft):	1,518	Kg. / cm2
Módulo de Elasticidad (E):	2,040,000	Kg. / cm2			

**Viga IR: Viga IR - IPR, Rectangular 9" x 8" x 48**

Peso Unitario:	71.4	Kg. / m.	Area de la Sección:	91.00	cm2
Momento Inercia X-X:	7,659,000	cm4	Momento Inercia Y-Y:	2,535	cm4
Módulo Sección X-X:	709,170	cm3	Módulo Sección Y-Y:	246	cm3
Radio Giro X-X:	9,170	cm.	Radio Giro Y-Y:	5,280	cm.
Peralte (d):	216	mm.	Esp. Patín (c):	17.4	mm.
Base (b):	206	mm.	Esp. Alma (a):	10.2	mm.

**Revisión**

Esf. Compresión Calc.:	133.52	Kg. / cm2	Esf. Comp. Perm.:	1,082.98	Kg. / cm2
Carga Máxima Calc.:	12,150	Kg.	Carga Permisible:	98,551	Kg.
Momento Máximo Calc.:	312,276	Kg - cm.	Momento Perm.:	1,076,520	Kg - cm.

**Volumetría**

Peso Viga:	249.90	Kg.	Peso Total:	249.90	Kg.
------------	--------	-----	-------------	--------	-----

Area Requerida: **8.004** cm2  
 Mód.Sec. Requerido: **205.716** cm3

Regresa    Nuevo    Acepta    Imprime

Figura 6.25: Diseño de Columna de Acero.

El proceso para diseñar la columna de acero consta de cinco pasos.

El paso **(1)** para seleccionar el tipo de acero estructural está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de acero.

El paso **(2)** se usa para seleccionar el nivel donde se localiza la columna. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido el nivel "1".

El paso **(3)** se usa para seleccionar la columna. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido la columna "1".

El paso (4) consiste en seleccionar un perfil de acero para la columna. Se deberá presionar **[ListaPerf]** para escoger un perfil de una lista. Se deberá presionar **[ImagPerf]** para escoger un perfil de una galería de imágenes. En este caso, se seleccionó un perfil "IR".

El paso (5) consiste en seleccionar una viga de una tabla donde sólo aparecen vigas de perfil "IR" con un área igual o mayor que "8.004" cm<sup>2</sup> y un módulo de sección igual o mayor que "205.716" cm<sup>3</sup>, que son los valores límites inferiores, indicados por los valores abajo a la izquierda en color azul y fondo blanco. En este caso se seleccionó una viga "IR" de 9" x 8" x 48.

**NOTA: En las columnas que utilizan vigas asimétricas, como las "IR", el módulo de sección que se considera es el menor de los dos, usualmente el "Y-Y" es el más débil.**

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.2.3.1.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Acepta]** se utiliza para añadir los valores recién calculados a la bitácora o archivo de resultados, para ser impresos posteriormente.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.2.5.1.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de columnas de acero. [Ver la sección 4.1.0.](#)

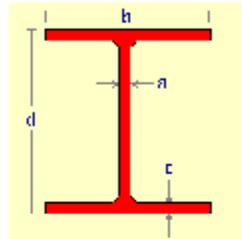
### 6.2.5.1 Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Acero (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Nivel 1, Columna 1



**IR: Viga IR - IPR, Rectangular 9" x 8" x 48**

Condición Apoyos : **3**    **Sup:RfTI, Inf:RfTf**

Peso Unitario :            **71.4**    Kg . / m.

Area de la Sección :        **91.00**    cm<sup>2</sup>

Momento Inercia X-X :      **7 659**    cm<sup>4</sup>

Módulo de Sección X-X :    **709**     cm<sup>3</sup>

Radio de Giro X-X :         **9.17**     cm

Momento Inercia Y-Y :      **2 535**    cm<sup>4</sup>

Módulo de Sección Y-Y :    **246**     cm<sup>3</sup>

Radio de Giro Y-Y :         **5.28**     cm

Relación Esbeltez :         **79.55**

Carga Muerta :              **0**        Kg .

Carga Viva :                 **0**        Kg .

Carga Total :                **12,150**    Kg .

Espesor Alma (a) : **10.2** mm .

Ancho Base (b) : **206** mm .

Espesor Patín (c) : **17.4** mm .

Peralte (d) : **216** mm .

Altura Columna : **3.50** m .

#### **Acero A36**

Mód.Elast : **2040000** Kg . / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) : **2 530**    Kg . / cm<sup>2</sup>

Esf. Unit. Tensión (ft) : **1 518**    Kg . / cm<sup>2</sup>

#### **Cantidad**

Esfuerzo Compresión :            **133.52**            **1,082.98**    Kg . - cm .

Carga Máxima :                    **12,150**            **98,551**     Kg .

Mom. Flexionante :                **312,276**            **1,076,520**    Kg . - cm .

#### **Calculado**

#### **Permisible**

#### **Volumetría**

Peso Viga : **249.90**    Kg .

Identificador del Marco Rígido Varios Niveles :            **A1D12va**

Identificador del Eje Hrz 1 -- Eje Hrz 2 :                    **1    -1**

Identificador del Eje Vrt 1 -- Eje Vrt 2 :                    **A    -D**

Identificador de Variante :                                        **2va**

Calculó:    **Ing. Alberto Lara Ruvalcaba**

Cédula Profesional :    **741294**

Revisó:     **Ing. Jorge A. Bravo Mondragón**

Cédula Profesional :    **654932**

Método de Diseño :     **Elástico**

Figura 6.251: Vista del Reporte de Columna de Acero.

## 6.2.6 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Concreto (Calcula)

Al presionar el botón **[Viga]** en la caja **[Concreto]** aparece la siguiente pantalla:

**Análisis** (1) Nivel: 1 (2) Claro: 2

Longitud Viga: 5.00 m.  
 Carga Total: 5.00 ton.  
 Momento Calculado: 409,913 Kg. · cm.  
 Reacción Calculada: 2 500 Kg.  
 Cortante Calculado: 2 500 Kg.

**Concreto** (3) Concreto

Factor Compresión (f'c): 250 Kg. / cm<sup>2</sup>

**Acero Varillas** G42  Límite Fluencia (fy): 4.200 Kg. / cm<sup>2</sup> (4)  Varillas en Dos Lechos Fac. Deflexión: 21.0

**Acero Estribos** G42A  Límite Fluencia (fye) 4.200 Kg. / cm<sup>2</sup> (5)  Alambión en Estribos Deflexión Máxima: 1.39 cm.

**Dimensiones** Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Nivel 1, Claro 01-02

Peralte Total (h): (6) 30.00 cm. Base (b): (7) 18.00 cm. Peralte efectivo (d) 24.09 cm.

Peralte Mínimo: 23.81 cm. Base Mín.: 16.22 cm. Recubrimiento Inf (r): 5.91 cm. Recubrimiento Mín. (c): 4.00 cm.

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas
<b>Tensión</b>	6	(8) Varillas	2	2.85 cm <sup>2</sup>	5.70 cm <sup>2</sup>	5.01 cm <sup>2</sup>	2	0
<b>Compresión</b>	4	(10) Varillas	2	1.27 cm <sup>2</sup>	2.53 cm <sup>2</sup>	1.67 cm <sup>2</sup>	2	0
<b>Estribos</b>	3	(11) Estribos						

(9)  Acero por Temperatura

**Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo**

Radio (rt): 5.72 cm. Bastón (g1): 22.86 cm.  
 Separación (st): 2.50 cm. Gancho (g2): 7.62 cm.

Figura 6.26: Diseño de Viga de Concreto.

El proceso para diseñar la viga de acero consta de once pasos.

El paso (1) se usa para seleccionar el nivel donde se localiza la viga. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido el nivel “1”.

El paso (2) se usa para seleccionar el claro donde se localiza la viga. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido el claro “2”.

El paso (3) para seleccionar el factor de compresión del concreto, el tipo de acero para varillas y el tipo de acero para estribos sus botones están deshabilitados, puesto que esto ya se hace en la caja de concreto.

El paso (4) es opcional y sólo se requiere si la viga está angosta y no caben las varillas.

El paso (5) es opcional y sólo se requiere si se desea usar alambión para los estribos.

El paso (6) es requerido para definir el peralte total de la viga. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para el peralte mínimo, localizado inmediatamente abajo. En este caso el peralte mínimo es “23.81” cm. y se uso “30” cm. para el peralte total.

El paso **(7)** es requerido para definir la base o patín de la viga. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para la base mínima, localizada inmediatamente abajo. En este caso la base mínima es “**16.22**” cm. y se uso “**18**” cm. para la base.

El paso **(8)** consiste en seleccionar el número para varillas de tensión, correspondientes a un área total calculada de “**5.01**” cm<sup>2</sup>. En este caso se seleccionó varilla del número “**6**”.

El paso **(9)** es opcional y sólo se requiere para calcular las varillas superiores por temperatura. Aquí no se usan.

El paso **(10)** consiste en seleccionar el número para varillas de compresión, correspondientes a un área total calculada de “**1.67**” cm<sup>2</sup>. En este caso se seleccionó varilla del número “**4**”.

El paso **(11)** es automático, sólo hay que presionar el botón **[Estribos]** para calcular los estribos de la viga. En este caso se calculó varilla del número “**3**”. El detalle de los estribos aparece en la ceja **[Estribos]**.

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.2.3.2.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Acepta]** se utiliza para añadir los valores recién calculados a la bitácora o archivo de resultados, para ser impresos posteriormente.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.2.6.1.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de vigas de concreto. [Ver la sección 8.5.](#)

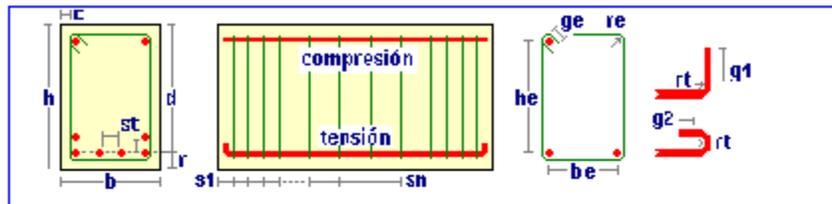
### 6.2.6.1 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Viga Concreto (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Nivel 1, Claro 01-02



#### Datos Para Diseño

Momento Calculado : **409 913** Kg - cm . Deflexión Máxima : **1.39** cm .  
 Reacción Calculada : **2 500** Kg . Longitud Total Viga : **5.00** m .  
 Cortante Calculado : **2 500** Kg . Carga Total : **5.00** ton .

#### Concreto

Mód. Elasticidad (Ec) : **244,168** Kg / cm<sup>2</sup> Factor Compresión (f'c) : **250** Kg / cm<sup>2</sup>

**Acero Refuerzo** **G42** **Acero Estribos** **G42A**

Mód. Elasticidad (E) : **2 040 000** Kg / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) : **4,200** Kg / cm<sup>2</sup> Lím. Fluencia (fy) : **4,200** Kg / cm<sup>2</sup>

Esf. Unit. Tensión (ft) : **2,520** Kg / cm<sup>2</sup>

#### Dimensiones Viga

Peralte Total (h) : **30.00** cm . Peralte Efec. (d) : **24.09** cm . Base (b) : **18.00** cm .

Recubrimiento (c) : **4.00** cm . Recubrimiento (r) : **5.91** cm . Separa (st) : **2.50** cm .

#### Varillas Núm. Cant. Area 1 Var. Area Total Area Calc. Lecho 1 Lecho 2

Tensión :	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2.85</b>	<b>5.70</b>	<b>5.01</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Compresión :	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1.27</b>	<b>2.53</b>	<b>1.67</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Estribos :	<b>3</b>	Alambión : <input type="checkbox"/>	Acero por Temperatura <input type="checkbox"/>	Dos Lechos : <input type="checkbox"/>			

#### Detalles Varillas Tensión / Compresión

Long. Bastón (g1) : **22.86** cm . Radio Tensión (rt) : **5.72** cm . Gancho (g2) : **7.62** cm .

#### Volumetría

Area Sección Viga : **540.00** cm<sup>2</sup> Volumen Viga : **0.27** m<sup>3</sup>

Peso Concreto : **605.74** Kg . Peso Acero : **52.16** Kg .

Figura 6.261: Vista del Reporte de Viga de Concreto.

## 6.2.7 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Columna Concreto (Calcula)

Al presionar el botón **[Columna]** en la ceja **[Concreto]** aparece la siguiente pantalla:

**Datos Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va, Nivel 1, Columna 1**

Carga Axial Total (P): **12,150** Kg. Momento Flexionante (Mf): **3,123** Kg · m.

Altura Columna (H): **3.50** m. Recubrimiento Mínimo (Rm): **4.00** cm.

Condición de Apoyos: **3** **Sup:RfTI, Inf:RfTf**

**Acero Varillas** **G42**

Límite de Fluencia (F<sub>fy</sub>): **4,200** Kg/cm<sup>2</sup> Esf.Unit.Tensión (F<sub>ty</sub>): **2,520** Kg/cm<sup>2</sup>

**Acero Estribos** **G42A**

Límite de Fluencia (F<sub>ye</sub>): **4,200** Kg/cm<sup>2</sup> Módulo Elasticidad (E<sub>a</sub>): **2,040,000** Kg/cm<sup>2</sup>

**Concreto**

Factor Compresión (f<sub>c</sub>): **250** Kg/cm<sup>2</sup> Módulo Elasticidad (E<sub>c</sub>): **244,168** Kg/cm<sup>2</sup>

Esf.Unit.Compresión (f<sub>c</sub>): **112** Kg/cm<sup>2</sup>

**Columna**

Base Lado Largo Calc: **20.00** cm. Base Lado Largo (B2): **(8)**  cm.

Base Lado Corto Calc: **20.00** cm. Base Lado Corto (B1): **(9)**  cm.

Base Area Calc: **400.00** cm<sup>2</sup> Base Area: **400.00** cm<sup>2</sup>

Tipo Varilla		Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Separación Estribos	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada
Carga Axial (1):		<b>4</b>	<b>(10)</b> Varillas	<b>4.00</b>		<b>1.27</b> cm <sup>2</sup>	<b>5.07</b> cm <sup>2</sup>	<b>4.41</b> cm <sup>2</sup>
Estribos (2):		<b>3</b>	<b>(11)</b> Estribos	<b>18.00</b> est.	<b>20.00</b> cm.			

**(1)** Acero Varillas  
**(2)** Acero Estribos  
**(3)** Concreto  
**(4)** Sección Columna  
 Rectangular  
 Circular  
**(5)** Prop B2/B1:   
**(6)** Nivel:   
**(7)** Columna:

Figura 6.27: Diseño de Columna de Concreto.

El proceso para diseñar la viga de acero consta de once pasos.

El paso **(1)** para seleccionar el tipo de acero para varillas está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de concreto.

El paso **(2)** para seleccionar el tipo de acero para estribos está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de concreto.

El paso **(3)** para seleccionar el factor de compresión del concreto está deshabilitado, puesto que esto ya se hace en la ceja de concreto.

El paso **(4)** para seleccionar la sección de la columna esta deshabilitado, puesto que las columnas usadas para marcos son rectangulares.

El paso **(5)** es opcional y sólo se requiere si se desea ajustar la proporción largo/corto de la columna. Usualmente se utiliza para ajustar un lado al ancho o base de la viga de concreto.

El paso **(6)** se usa para seleccionar el nivel donde se localiza la columna. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido el nivel “1”.

El paso **(7)** se usa para seleccionar la columna. Al cambiar este valor, las cantidades en la sección de datos también se modifican para reflejar los valores correspondientes. En este caso se ha escogido la columna “1”.

El paso **(8)** es requerido para definir el lado largo de la columna. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para Base Lado Largo Calc., localizado inmediatamente a la izquierda. En este caso el lado largo se deja en “20” cm., ya que es el mínimo posible.

El paso **(9)** es requerido para definir el lado corto de la columna. Deberá ser igual o mayor que el valor especificado para Base Lado Corto Calc., localizado inmediatamente a la izquierda. En este caso el lado corto se deja en “20” cm., ya que es el mínimo posible.

El paso **(10)** consiste en seleccionar el número para varillas de carga axial, correspondientes a un área total calculada de “4.41” cm<sup>2</sup>. En este caso se seleccionó varilla del número “4”.

El paso **(11)** es automático, sólo hay que presionar el botón **[Estribos]** para calcular los estribos de la viga. En este caso se calculó varilla del número “3”. Los estribos se pueden colocar horizontalmente o se puede hacer una armadura helicoidal con la separación indicada.

El botón **[Regresa]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar a la pantalla de diseño. [Ver la sección 6.2.3.2.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados. Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Acepta]** se utiliza para añadir los valores recién calculados a la bitácora o archivo de resultados, para ser impresos posteriormente.

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte donde aparecen los parámetros capturados, los materiales usados, los datos de la viga, revisiones y volumetría, con sus figuras respectivas. [Ver sección 6.2.7.1.](#)

Este proceso de diseño se encuentra descrito con mayor grado de detalle en el diseño de columnas de concreto. [Ver la sección 4.3.0.](#)

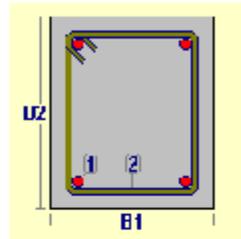
### 6.2.7.1 Marcos Rígidos de Un Nivel, Columna Concreto (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Nivel 1, Columna 1



Condición Apoyos : **3**    **Sup:RfTi, Inf:RfTf**  
 Momento Inercia X-X :    **13,333** cm4  
 Módulo de Sección X-X :    **1,333** cm3  
 Radio de Giro X-X :    **5.77** cm  
 Momento Inercia Y-Y :    **13,333** cm4  
 Módulo de Sección Y-Y :    **1,333** cm3  
 Radio de Giro Y-Y :    **5.77** cm  
 Relación Esbeltez :    **0.73**

Altura Columna (H) : **3.50** m .  
 Base Corta (B1) :    **20.00** cm .  
 Base Larga (B2) :    **20.00** cm .  
 Recubre Mínimo :    **4.00** cm .  
 Carga Total :    **12,150** Kg .  
 Area de la Sección :    **400.00** cm2

<b>Acero Varillas</b> <b>G42</b>	Lím. Fluencia (Fyv) :	<b>4,200</b> Kg . / cm2
Mód.El.(Ea): <b>2040000</b> Kg . / cm2	Esf. Unit. Tensión (Ftv) :	<b>2,520</b> Kg . / cm2
<b>Acero Estribos</b> <b>G42A</b>	Lím. Fluencia (Fye) :	<b>4,200</b> Kg . / cm2
<b>Concreto</b> Rel. Ea / Ec : <b>8</b>	Factor Compresión (F'c) :	<b>250</b> Kg . / cm2
Mód.El.(Ec): <b>244168</b> Kg . / cm2	Esf. Unit. Compres (Fc) :	<b>112</b> Kg . / cm2

<u>Revisiones</u>	<u>Calculado</u>	<u>Permisible</u>
Carga Axial :	<b>12,150</b>	<b>26,962</b> Kg .
Momento Flexionante :	<b>3,123</b>	<b>3,124</b> Kg . - cm .

#### Varillas

Tipo	Número	Cantidad	Separación	Area	Area Total	Area Total
Varilla	Varilla	Varillas	Estribos	Varilla	Varillas	Calculada
Carga Axial :	<b>4</b>	<b>4.00</b>		<b>1.27</b> cm2	<b>5.07</b> cm2	<b>5.07</b> cm2
Estribos :	<b>3</b>	<b>18.00</b> est.	<b>20.00</b> cm .			

#### Volumetría

Acero Axial :	<b>15</b> Kg .	Volumen Concreto :	<b>0.14</b> m3
Acero Estribos :	<b>9</b> Kg .	Peso Concreto :	<b>322</b> Kg .
Acero Total :	<b>24</b> Kg .	Peso Total :	<b>346</b> Kg .

Figura 6.271: Vista del Reporte de Columna de Concreto.

### 6.2.8 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Acero (Resultados)

El diseño de los marcos RVN genera una bitácora o archivo de resultados donde se guardan los datos principales de las vigas y columnas de acero calculadas.

Cuando se inicia el diseño de un marco RVN, se crea la bitácora usando la opción **(3) [Nuevo Reslt]** en la ceja de **[Acero]**. Esto se debe de hacer sólo una vez y antes de diseñar algún elemento.

Durante el proceso de cálculo de cualesquiera de los dos tipos estructurales de acero; al concluir el diseño, se deberá oprimir el botón **[Acepta]** que se encuentra al fondo de la ventana de diseño. Esto graba los datos de la viga o columna en la bitácora.

Los datos grabados en la bitácora se pueden consultar usando la opción **(6) [Ver Reslt]** en la ceja de **[Acero]**.

Los datos grabados en la bitácora se pueden imprimir usando la opción **(7) [Impr Reslt]** en la ceja de **[Acero]**.

### 6.2.8.1 Creación del Archivo de Resultados

Al oprimir **[Nuevo Reslt]**, aparece el siguiente mensaje:

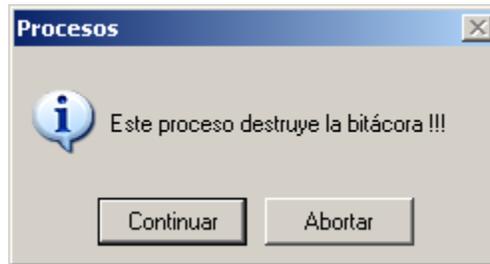


Figura 6.281: Pantalla de Proceso 1

Si se presiona el botón **[Abortar]** aparece el siguiente mensaje:



Figura 6-282: Pantalla de Proceso 2

El usuario deberá oprimir el botón **[Enterado]** para continuar en la pantalla de diseño, sin haber destruido el archivo de resultados.

Si se presiona el botón **[Continuar]** entonces se procede a crear o recrear el archivo de resultados.

Al concluir dicho proceso, aparece el siguiente mensaje:

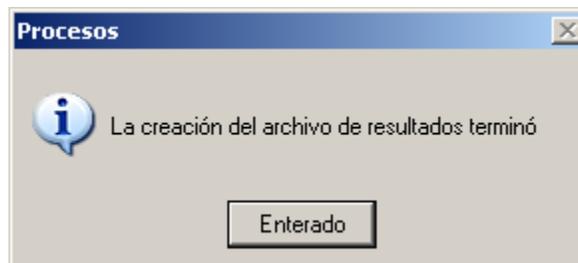


Figura 6-282: Pantalla de Proceso 3

El usuario deberá oprimir el botón **[Enterado]** para continuar en la pantalla de diseño, habiendo construido un nuevo archivo de resultados.

### 6.2.8.2 Consulta del Archivo de Resultados

Al oprimir **[Ver Result]**, aparece la siguiente ventana:

Id Marco	V-C	Niv	Clr-Clm	Long	Peso	Peralte	Base	Espe Alma	Espe Patn	Gra	Desc Viga	Mom Iner	Fech
A1D12va	C	2	4	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	C	3	1	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	C	3	2	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	C	3	3	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	C	3	4	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	V	1	1	1.00	24	127	127	6.1	9.1	A36	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 5" x 5" x 16	887	09/08/
A1D12va	V	1	2	5.00	186	162	154	8.1	11.6	A36	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 6" x 6" x 25	2,223	09/08/
A1D12va	V	1	3	6.00	187	210	134	6.4	10.2	A36	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 8" x 5" x 21	3,134	09/08/
A1D12va	V	1	4	5.00	106	303	101	5.0	5.7	A36	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 12" x 4" x 14	3,688	09/08/
A1D12va	V	1	5	1.00	19	106	103	7.1	8.8	A36	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 4" x 4" x 13	470	09/08/
A1D12va	V	2	1	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	V	2	2	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/
A1D12va	V	2	3	0.00	0	0	0	0.0	0.0			0	09/08/

Figura 6.282: Consulta Archivo de Resultados Acero.

Lo siguiente hace referencia al renglón seleccionado, en color azul.

En la consulta se pueden apreciar las siguientes encabezados de columnas:

1. **Id Marco.** Identificador del marco. En este caso es **"A1D12va"**.
2. **V-C** Designa si es viga o columna. En este caso es **"Viga"**.
3. **Nivel.** Es el nivel o piso donde se localiza. En este caso es nivel **1**.
4. **Clr-Clm.** Es el número de claro o columna. En este caso, para vigas, es el claro **1**.
5. **Long.** Es la longitud de la viga en metros. En este caso es **1 m**.
6. **Peso.** Es el peso de la viga en Kg. En este caso es **24 Kg**.
7. **Peralte.** Es el peralte del perfil en mm. En este caso es **127 mm**.
8. **Base.** Es la base o ancho del patín en mm. En este caso es **127 mm**.
9. **Espe Alma.** Es el espesor del alma en mm. En este caso es **6.1 mm**.
10. **Espe Patn.** Es el espesor del patín en mm.. En este caso es de **9.1 mm**.
11. **Grado Acero** Es el tipo o grado de acero estructural. En este caso es **"A36"**.
12. **Desc Viga.** Es una breve descripción de la viga de acero. En este caso es **"IR: Viga IR-IPR, Rectangular, 5" x 5" x 16**.
13. **Mom.Iner.** Es el momento de inercia del elemento en cm4. En este caso es **887 cm4**.

En el caso de que el valor **2** fuera **"C"** de columna, el valor **4** sería el número de columna.

### 6.2.8.3 Impresión del Archivo de Resultados

Al usar el botón **[Impr Reslt]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Volados 2, Niveles 3, Columnas 4**

Claro			Long	Peso	Peralte	Base	Espesor			Momento		
Niv	Column	VC					Alma	Patín	Grado	Inercia	Desc	Viga
01	1	C										
01	2	C										
01	3	C										
01	4	C										
02	1	C										
02	2	C										
02	3	C										
02	4	C										
03	1	C										
03	2	C										
03	3	C										
03	4	C										
01	1	V	1.00	23.70	127.00	127.00	6.1	9.1	A36	887.00	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 5" x 5" x 16	
01	2	V	5.00	186.00	162.00	154.00	8.1	11.6	A36	2,223.00	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 6" x 6" x 25	
01	3	V	6.00	187.20	210.00	134.00	6.4	10.2	A36	3,134.00	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 8" x 5" x 21	
01	4	V	5.00	105.50	303.00	101.00	5.0	5.7	A36	3,688.00	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 12" x 4" x 14	
01	5	V	1.00	19.40	106.00	103.00	7.1	8.8	A36	470.00	IR: Viga IR - IPR, Rectangular 4" x 4" x 13	
02	1	V										
02	2	V										
02	3	V										
02	4	V										
02	5	V										
03	1	V										
03	2	V										
03	3	V										
03	4	V										
03	5	V										
Cantidad de Vigas :												5
Cantidad de metros :												18.00
Cantidad de Kilogramos :												521.80

Figura 6.283: Vista del Reporte del Archivo de Resultados Acero.

Nótese que al final del reporte hay un pequeño resumen de la cantidad de vigas, cantidad de metros y cantidad de Kilogramos de acero

**NOTA: Los valores vacíos en el reporte de arriba corresponden a elementos que aún no se han diseñado.**

## 6.2.9 Marcos Rígidos de Varios Niveles, Concreto (Resultados)

El diseño de los marcos RVN genera una bitácora o archivo de resultados donde se guardan los datos principales de las vigas y columnas de concreto calculadas.

Cuando se inicia el diseño de un marco RVN, se crea la bitácora usando la opción **(5) [Nuevo Reslt]** en la ceja de concreto. Esto se debe de hacer sólo una vez y antes de diseñar algún elemento.

Durante el proceso de cálculo de cualesquiera de los dos tipos estructurales de concreto; al concluir el diseño, se deberá oprimir el botón **[Acepta]** que se encuentra al fondo de la ventana de diseño. Esto graba los datos de la viga o columna en la bitácora.

Los datos grabados en la bitácora se pueden consultar usando la opción **(8) [Ver Reslt]** en la ceja de concreto.

Los datos grabados en la bitácora se pueden imprimir usando la opción **(9) [Impr Reslt]** en la ceja de concreto.

### 6.2.9.1 Creación del Archivo de Resultados

[Ver la sección 6.2.8.1.](#)

### 6.2.9.2 Consulta del Archivo de Resultados

Al oprimir [Ver Reslt], aparece la siguiente ventana:

Id Marco	Vid Col	Niv	Claro Colmn	CR	Fpc	Volumen	Peso	Long Altura	Peralte BsLrg	Base BsCrt	GrdVar	NT	Ln T	Ps T	NC	Ln C	Ps C	VA	GrdEst	NE	Ln Estr	Ps Estr	Mom Iner	Fech	
A1D12va	C	01	1	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42		0.00	0.00	4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13.333	09/08	
A1D12va	C	01	2	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42		0.00	0.00	4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13.333	09/08	
A1D12va	C	01	3	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42		0.00	0.00	4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13.333	09/08	
A1D12va	C	01	4	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42		0.00	0.00	4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13.333	09/08	
A1D12va	C	02	1		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	02	2		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	02	3		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	02	4		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	03	1		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	03	2		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	03	3		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08
A1D12va	C	03	4		0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00								0.00	0.00	0	09/08

Figura 6.292: Consulta Archivo de Resultados Concreto.

Lo siguiente hace referencia al renglón seleccionado, en color azul.

En la consulta se pueden apreciar los siguientes encabezados de columnas:

1. **Id Marco** Identificador del marco. En este caso "A1D12va".
2. **V-C** Designa si es viga o columna. En este caso es "Columna".
3. **Nivel** Es el nivel o piso donde se localiza. En este caso nivel 1.
4. **Clr-Clm** Es el número de claro o columna. En este caso, para columnas, es la 1.
5. **C-R** Designa si la columna es Circular o Rectangular. En este caso es "Rectangular".
6. **Fpc** Es el factor de compresión del concreto en Kg/cm2. En este caso es 250 Kg/cm2.
7. **Volumen** Es el volumen del concreto en m3. En este caso es 0.140 m3.
8. **Peso** Es el peso del concreto en Kg. En este caso es 322 Kg.
9. **Altura** Es la altura de la columna, en metros. En este caso es 3.5 m.
10. **BaseLrg** Es la longitud de la base larga de la columna en cm. En este es 20 cm.
11. **BaseCrt** Es la longitud de la base corta de la columna en cm. En este caso es 20 cm.
12. **GrdVar** Es el grado del acero para varillas. En este caso es "G42".
13. **NT** Es el número de las varillas a tensión. En columnas no hay.
14. **Ln T** Es la longitud de las varillas a tensión. En este caso es cero.
15. **Ps T** Es el peso de las varillas a tensión. En este caso es cero.
16. **NC** Es el número de las varillas a compresión. En este caso es "4".
17. **Ln T** Es la longitud de las varillas a tensión. En este caso es 15.40 m.
18. **Ps T** Es el peso de las varillas a tensión. En este caso es 15.34 Kg.
19. **VA** Designa si los estribos son de Varilla o Alambión. En este caso es "Varilla".
20. **GrdEst** Es el grado del acero para estribos. En este caso es "G42A".
21. **NE** Es el número de las varillas para estribos. En este caso es "3".
22. **Ln Estr** Es la longitud de las varillas para estribos. En este caso es 15.84 m.
23. **Ps Estr** Es el peso de las varillas para estribos. En este caso es 8.82 Kg.
24. **Mom.Iner.** Es el momento de inercia del elemento en cm4. En este caso es 13.333 cm4.

En el caso de que el valor **2** fuera “**V**” de viga; el valor **3** sería el claro de la viga, el valor **9** sería la longitud de la viga, el valor **10** sería el peralte de la viga y el valor **11** sería la base o ancho de la viga. Además los valores **13**, **14** y **15** tendrían datos, ya que en vigas si se usan.

### 6.2.9.3 Impresión del Archivo de Resultados

Al usar el botón **[Impr Reslt]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Marco Rígido Varios Niveles, Id A1D12va , Volados 2, Niveles 3, Columnas 4**

Claro	Vig											Long	Peso			Long	Peso	Momento				
Niv	Colum	Col	CR	F'c	Volumen	Peso	Long	Peralte	Base	Grado	NT	Tens	Tens	NC	Cmpr	VA	Estrb	NE	Estrb	Estrb	Inercia	
01	1	C	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42				4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13,333.33
01	2	C	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42				4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13,333.33
01	3	C	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42				4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13,333.33
01	4	C	R	250	0.140	322.00	3.50	20.00	20.00	G42				4	15.40	15.34	V	G42A	3	15.84	8.82	13,333.33
02	1	C																				
02	2	C																				
02	3	C																				
02	4	C																				
03	1	C																				
03	2	C																				
03	3	C																				
03	4	C																				
01	1	V																				
01	2	V																				
01	3	V																				
01	4	V																				
01	5	V																				
02	1	V																				
02	2	V																				
02	3	V																				
02	4	V																				
02	5	V																				
03	1	V																				
03	2	V																				
03	3	V																				
03	4	V																				
03	5	V																				

Figura 6.293: Vista del Reporte del Archivo de Resultados Concreto.

Concreto Viga o Columna		Varillas			
Total Volumen :	0.56 m3	Total Longitud Tensión :	0.00 m.	Total Peso Tensión :	0.00 Kg.
Total Peso :	1,288.00 Kg.	Total Longitud Compresión :	61.60 m.	Total Peso Compresión :	61.35 Kg.
		Total Longitud Estribos :	63.36 m.	Total Peso Estribos :	35.29 Kg.

Figura 6.293a: Vista del Resumen del Archivo de Resultados Concreto.

Nótese que al final del reporte hay un pequeño resumen. Para concreto, el total volumen y el total peso. Para varillas el total de longitud a tensión, compresión y estribos; el total del peso de las varillas a tensión, compresión y estribos.

**NOTA: Los valores vacíos en el reporte de arriba corresponden a elementos que aún no se han diseñado.**

## 7. Muros

En este programa, el diseño se divide en tres Tipos de **Muros**:

**Muros de Carga**. En concreto, con cargas concentradas, con uno y dos emparrillados.

**Muros de Sótano**. En concreto, con uno y dos emparrillados.

**Muros de Contención**. En concreto y Mampostería.

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante,



Figura 7.01: Menú de Muros.

El menú bajante permite seleccionar los Tipos de **Muros**: carga, sótano o contención. Al seleccionar el tipo de muro **Contención**, aparecerá un menú lateral con más opciones. En el caso de la Figura 7.01 arriba, se observa la selección del tipo de muro “Contención Bajos”, el cuál, a su vez, tiene cuatro opciones.

El diseño de muros, en este programa, consiste en que el usuario propone una serie de parámetros y el programa revisa los resultados calculados contra los límites aceptables de diseño para este tipo de estructura. En caso de que exista alguna situación que no sea aceptable, aparecerán mensajes al respecto. El usuario entonces deberá regresar a la pantalla de parámetros y hacer correcciones.

**NOTA:** En todos los muros, el diseño aporta valores por unidad de longitud del muro; es decir, los valores son aplicables a un metro de muro. La longitud del muro sólo se utiliza para calcular la volumetría de todo el muro. Si utiliza un metro como la longitud del muro, entonces la volumetría coincidirá con la de cada metro de muro.

## 7.0 Operación de las Pantallas de Parámetros Muros y Contenciones

En el título de la pantalla aparece una descripción del tipo de muro o contención y de los casos de sobrecarga.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al tipo de muro o contención, donde se describen las principales cantidades utilizadas.

A la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado "Ejemplos" **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado "Ejemplos" **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Debajo de la imagen y a la izquierda aparecen cinco campos de captura para identificación del muro o contención. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del análisis de este muro. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado "Recupera" si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado "Ejemplos". Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información de los parámetros de este muro o contención. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el diseño de los muros. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de cantidades importantes y revisiones del diseño.

## 7.1 Muros de Carga (Cargas Concentradas)

Este tipo de muro de carga se utiliza para soportar verticalmente vigas rectangulares, vigas "T" o cualquier tipo de carga concentrada con una base de apoyo finita. Este tipo de diseño no es aplicable a cargas uniformes a lo largo de todo el muro.

Al seleccionar muros de carga, aparece la siguiente pantalla:

Carga Muerta :	1.000	Kg.
Carga Viva :	500	Kg.
Longitud del Muro (L) :	10.00	m.
Altura del Muro (A) :	3.00	m.
Espesor del Muro (E) :	30.00	cm.
Separación Cargas (S) :	2.50	m.
Ancho Base Carga (B) :	20.00	cm.
Fac. Comp. Concreto (f'c) :	200	Kg/cm <sup>2</sup>

Figura 7.02: Parámetros para Diseño de Muros de Carga.

- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta, para una sola carga.
- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva, para una sola carga.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Altura del Muro.** Es la altura vertical del muro. Mientras más alto sea el muro, el espesor también deberá de crecerse.
- Espesor del Muro.** Es el ancho horizontal del muro. Mientras más alto sea el muro, el espesor también deberá de crecerse.
- Separación Cargas.** Es la separación centro a centro de las vigas o cargas que se apoyan sobre el muro. Se supone que todas las cargas son iguales y que la sección de las cargas es simétrica.
- Ancho Base Carga.** Es el ancho de la superficie de contacto entre la parte superior del muro con la viga o carga. La otra dimensión de esta superficie es el espesor del muro. El ancho de la base de carga no puede ser mayor que la separación entre las cargas.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **Concreto** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 7.1.1 Muros de Carga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro de Carga, Cargas Concentradas, Emparrillado Doble**

Longitud (L): 10.00 m.  
 Altura (A): 3.00 m.  
 Espesor (E): 30.00 cm.  
 Separación (S): 2.50 m.  
 Ancho Base (B): 20.00 cm.  
 Recubrimiento (R): 4.00 cm.

**Datos**  
 Carga Muerta: 1,000 Kg. Carga Viva: 500 Kg. Resistencia Ultima: 3,214 Kg.

**Concreto** Factor Compresión (f'c): 250 Kg. / cm2

**Revisión**

	Calculado	Permisible	
Esfuerzo Apoyo:	5.36	149	Kg. / cm2
Long. Horizontal Efectiva:	140.00	250.00	cm.
Relación Altura / Espesor:	10.00	25.00	
Capacidad de Apoyo:	3,214	521,104	Kg.

**Acero Varillas** Acero Límite Fluencia (fy): 4200 Kg. / cm2 NDM/ASTM: G42

Refuerzo	Núm	Cant	Separación	Area Varilla	Area Total	Area Calculada
Vertical 1:	3	32	31.25 cm.	0.71 cm2	22.80 cm2	22.50 cm2
Horizontal 1:	3	16	18.75 cm.	0.71 cm2	11.40 cm2	11.25 cm2
Vertical 2:	3	32	31.25 cm.	0.71 cm2	22.80 cm2	22.50 cm2
Horizontal 2:	3	16	18.75 cm.	0.71 cm2	11.40 cm2	11.25 cm2

**Volumetría**  
 Area Muro: 30.00 m2 Volumen Muro: 9.00 m3 Peso Concreto: 20,700 Kg. Peso Acero: 292 Kg.

Cancela Nuevo Guarda Imprime

Figura 7.03: Cálculo de Muros de Carga.

Debajo de la imagen principal, y a la derecha de la misma, se presenta la sección de **Datos**. Aquí se muestran los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección de **Revisión** se muestran las cuatro revisiones efectuadas para validar la integridad del muro. En cada caso se muestra el valor calculado y el valor permisible.

En la sección **Acero Varillas** se muestra el tipo o grado de acero para varillas, así como el límite de fluencia usado.

En la sección de [Refuerzo](#) se muestra información sobre la distribución del acero de refuerzo. Nótese que en algunos casos se utiliza un emparrillado (al centro) o dos emparrillados (pegados a ambas caras del muro). Esto dependerá del espesor del muro.

El usuario deberá seleccionar las varillas del acero de refuerzo, presionando el botón **[Varillas]**, para cada uno de los renglones de la sección. Al presionar dicho botón aparece el catálogo de varillas de acero desde el cuál se puede seleccionar el número de varilla a utilizar. [Ver la sección 11.16.](#)

Las cantidades en los renglones Vertical 1 y Horizontal 1 se refieren al emparrillado 1 y las cantidades en los renglones Vertical 2 y Horizontal 2 se refieren al emparrillado 2. La segunda imagen de la pantalla muestra que ambas parrillas deberán estar ancladas en el piso, en el techo y en los muros colindantes. Nótese los bastones en color rojo.

En la sección Volumetría se presentan las cantidades totales de área, y volumen del muro; así como el peso del concreto y del acero.

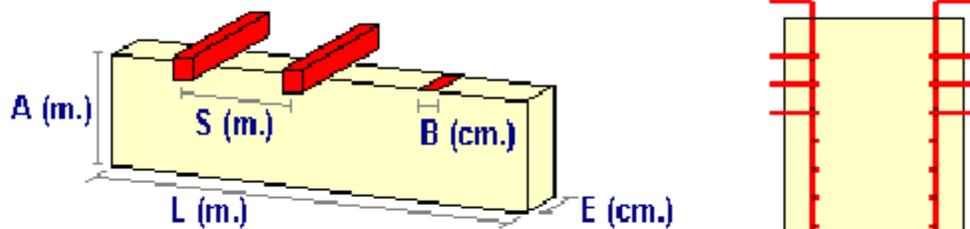
### 7.1.2 Muros de Carga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro de Carga, Cargas Concentradas, Emparrillado Doble



Longitud (L) :	<b>10.00</b> m .	Altura (A) :	<b>3.00</b> m .
Separación (S) :	<b>2.50</b> m .	Anch Base (B) :	<b>20.00</b> cm .
Espesor (E) :	<b>30.00</b> cm .	Recubre. (R) :	<b>4.00</b> cm .

<b>Concreto</b>	Fac. Compresión (fc) :	<b>250</b> Kg / cm <sup>2</sup>
<b>Revisión</b>	<b>Calculado</b>	<b>Permisible</b>

Esfuerzo Apoyo :	<b>5</b>	<b>149</b> Kg / cm <sup>2</sup>
Long. Horizontal Efectiva :	<b>140.00</b>	<b>250.00</b> cm .
Relación Altura / Espesor :	<b>10.00</b>	<b>25.00</b>
Capacidad de Apoyo :	<b>3,214</b>	<b>521,104</b> Kg .
	Carga Muerta :	<b>1,000</b> Kg .
	Carga Viva :	<b>500</b> Kg .
	Resist Ult.:	<b>3,214</b> Kg .

<b>Acero</b> <b>A36</b>	Lím. Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg / cm <sup>2</sup>				
<b>Varillas</b>	<b>Núm.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Separación</b>	<b>Area Varilla</b>	<b>Area Total</b>	<b>Area Calc.</b>
Vertical 1 :	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>31.25</b> cm .	<b>0.71</b> cm <sup>2</sup> .	<b>22.80</b> cm <sup>2</sup> .	<b>22.50</b> cm <sup>2</sup> .
Horizontal 1 :	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>18.75</b> cm .	<b>0.71</b> cm <sup>2</sup> .	<b>11.40</b> cm <sup>2</sup> .	<b>11.25</b> cm <sup>2</sup> .
Vertical 2 :	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>31.25</b> cm .	<b>0.71</b> cm <sup>2</sup> .	<b>22.80</b> cm <sup>2</sup> .	<b>22.50</b> cm <sup>2</sup> .
Horizontal 2 :	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>18.75</b> cm .	<b>0.71</b> cm <sup>2</sup> .	<b>11.40</b> cm <sup>2</sup> .	<b>11.25</b> cm <sup>2</sup> .

Area Muro :	<b>30.00</b> m <sup>2</sup>	Volumen Muro :	<b>9.00</b> m <sup>3</sup>
Peso Concreto :	<b>20.700</b> Kg .	Peso Acero :	<b>292</b> Kg .

Figura 7.04: Vista del Reporte de Muros de Carga.

## 7.2 Muros de Sótano

Este tipo de muro de sótano se utiliza para soportar horizontalmente tierra abajo del nivel del suelo. Este tipo de diseño no es aplicable a muros de carga. [Ver la sección 7.1.](#)

Al seleccionar muros de sótano, aparece la siguiente pantalla:

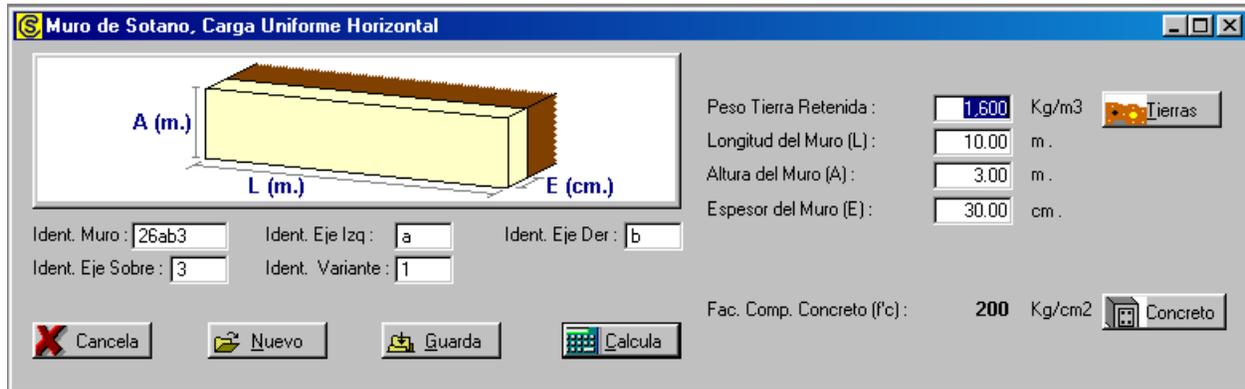


Figura 7.05: Parámetros para Diseño de Muros de Sótano.

- Peso Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Altura del Muro.** Es la altura vertical del muro. Mientras más alto sea el muro, el espesor también deberá de crecerse.
- Espesor del Muro.** Es el ancho horizontal del muro. Mientras más alto sea el muro, el espesor también deberá de crecerse.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

## 7.2.1 Muros de Sótano (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro de Sótano, Carga Uniforme Horizontal, Emparrillado Sencillo**

Longitud (L): **10.00** m.  
 Altura (A): **3.00** m.  
 Espesor (E): **30.00** cm.  
 Distancia (D): **1.00** m.  
 Recubrimiento (R1): **4.00** cm.

**Datos por metro de ancho de muro**

Peso Suelo: **1,600** Kg. / m<sup>3</sup>  
 Presión Total Suelo: **2,059** Kg. / m.    Altura sobre piso sótano: **1.00** m.  
 Resistencia Losa 1er Piso: **686** Kg. / m.  
 Resistencia Losa Piso Sótano: **1,373** Kg. / m.  
 Momento Calculado: **1,494** Kg-m / m.    Altura sobre piso sótano: **1.26** m.  
 Momento Permisible: **5,195** Kg-m / m.

**Concreto**    Factor Compresión (f'c) **250** Kg. / cm<sup>2</sup>

**Acero Varillas**     Límite Fluencia (fy): **4200** Kg. / cm<sup>2</sup>    NDM/ASTM: **G42**

Refuerzo	Núm	Cant	Separación	Area Varilla	Area Total	Area Calculada
Vertical 1:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="64"/>	<b>15.63</b> cm.	<b>0.71</b> cm <sup>2</sup>	<b>45.60</b> cm <sup>2</sup>	<b>45.00</b> cm <sup>2</sup>
Horizontal 1:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="32"/>	<b>9.38</b> cm.	<b>0.71</b> cm <sup>2</sup>	<b>22.80</b> cm <sup>2</sup>	<b>22.50</b> cm <sup>2</sup>

**Volumetría**

Area Muro: **30.00** m<sup>2</sup>    Volumen Muro: **9.00** m<sup>3</sup>    Peso Concreto: **20,700** Kg.    Peso Acero: **292** Kg.

Figura 7.06: Cálculo de Muros de Sótano.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los datos capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección **Datos por metro de ancho de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal (L) del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Acero Varillas** se muestra el tipo o grado de acero para varillas, así como el límite de fluencia usado.

En la sección de **Refuerzo** se muestra información sobre la distribución del acero de refuerzo. Nótese que en algunos casos se utiliza un emparillado (pegado a la cara interior del muro) o dos emparillados

(pegados a ambas caras del muro). Esto dependerá del espesor del muro. Nótese que el recubrimiento interior (R1) y exterior(R2) son diferentes

Las cantidades en los renglones Vertical 1 y Horizontal 1 se refieren al emparrillado 1 y las cantidades en los renglones Vertical 2 y Horizontal 2 se refieren al emparrillado 2. La segunda imagen de la pantalla muestra que ambas parrillas deberán estar ancladas en el piso del sótano, en el techo del sótano y en los muros colindantes. Nótese los bastones en color rojo.

Véase que, además de los emparrillados, hay otro sistema de varillas que sirven de anclaje adicional. , Estas varillas son paralelas a las varillas verticales, pero alternantes (en medio de dos varillas). Las varillas se prolongan, también por una distancia (D) dentro del piso del sótano y de la losa del techo.

En la sección Volumetría se presentan las cantidades totales de área, y volumen del muro; así como el peso del concreto y del acero.

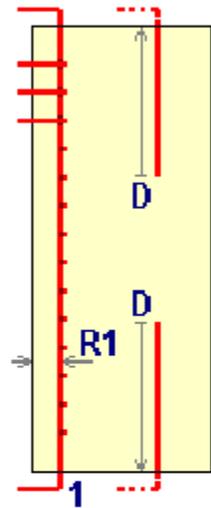
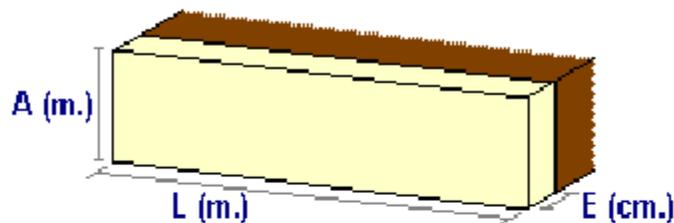
## 7.2.2 Muros de Sótano (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

### Muro de Sótano, Carga Uniforme Horizontal, Emparillado Sencillo



Longitud (L) :	<b>10.00</b> m .	Altura (A) :	<b>3.00</b> m .
Espesor (E) :	<b>30.00</b> cm .	Distancia (D) :	<b>1.00</b> m .
Recubre. (R1) :	<b>4.00</b> cm .	Recubre. (R2) :	<b>5.00</b> cm .

<b>Concreto</b>	Fac. Compresión (fc) :	<b>250</b> Kg / cm <sup>2</sup>
Peso Tierra Retenida :	<b>1,600</b>	
Presión Total Tierra :	<b>2,059</b>	Alt./piso Sót.: <b>1.00</b> m .
Resistencia Losa 1er Piso :	<b>686</b>	
Resistencia Piso Sótano:	<b>1,373</b>	
Momento Calculado :	<b>1,494</b>	Alt./piso Sót.: <b>1.26</b> m .
Momento Permisible :	<b>5,195</b>	

<b>Acero</b>	<b>A36</b>	Lím. Fluencia (fy) :	<b>4,200</b> Kg / cm <sup>2</sup>			
<b>Varillas</b>	<b>Núm.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Separación</b>	<b>Area Varilla</b>	<b>Area Total</b>	<b>Area Calc.</b>
Vertical 1 :	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>27.78</b> cm .	<b>1.27</b> cm <sup>2</sup> .	<b>45.60</b> cm <sup>2</sup> .	<b>45.00</b> cm <sup>2</sup> .
Horizontal 1 :	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>16.67</b> cm .	<b>1.27</b> cm <sup>2</sup> .	<b>22.80</b> cm <sup>2</sup> .	<b>22.50</b> cm <sup>2</sup> .

<b>Volúmetría</b>			
Area Muro :	<b>30.00</b> m <sup>2</sup>	Volumen Muro :	<b>9.00</b> m <sup>3</sup>
Peso Concreto :	<b>20,700</b> Kg .	Peso Acero :	<b>522</b> Kg .

Figura 7.07: Vista del Reporte de Muros de Sótano.

## 7.3 Muros de Contención

Se utilizan para retener tierra cuando es necesario hacer una reducción de nivel, usualmente plana. Los muros de contención son de concreto y en dos casos son de mampostería.

Al seleccionar el tipo de muro **Contención**, aparece un menú lateral que permite escoger entre las siguientes opciones:

**Guarniciones.** Proporcionan una reducción de nivel hasta de 60 cm.

**Muros Bajos.** Proporcionan una reducción de nivel hasta de 300 cm.

**Muros Altos.** Proporcionan una reducción de nivel mayor que 300 cm.

### 7.3.0 Definiciones

**Angulo de fricción interna de la tierra.** Cuando se apila un material sólido en montículos, toma la forma de un cono; el ángulo que forma la superficie exterior del cono con respecto a la horizontal se le llama ángulo de fricción interna del material. Cualquier apilamiento de tierra que exceda el ángulo de fricción interna provocará que la tierra resbale hasta adquirir una estabilidad que corresponde a un apilamiento con el ángulo máximo mencionado arriba. Este ángulo es característico para cada material y abarca entre los 20 y 40 grados.

**Angulo de sobrecarga.** Es el ángulo formado por la superficie de la tierra retenida, en la parte superior del muro, con respecto a la horizontal. El ángulo de sobrecarga tiene un valor máximo que coincide con el ángulo de fricción interna de la tierra.

**Coefficiente de fricción del suelo.** Característica del material que conforma al suelo. Mientras más alto es este valor, menos tienden a resbalar los objetos puestos sobre el suelo.

**Espolón.** Es una extensión inferior del muro o contención que se utiliza para evitar el desplazamiento horizontal (deslizamiento), cuando la fricción no es suficiente. También conocido como dentellón.

**Suelo.** Cualquier material sólido formado por arcillas, arenas, gravas, limos, piedras, etc.; sujeto a soportar verticalmente a una cimentación o muro de contención.

**Tierra.** Cualquier material sólido formado por arcillas, arenas, gravas, limos, piedras, etc.; sujeto a ser retenido horizontalmente por un muro de contención o de sótano.

**NOTA:** Aunque no se trate en este programa, los muros de contención deben usar lloraderos y drenes para desalojar posibles aguas de lluvia o nieve derretida, que penetran a la tierra retenida y bajan por gravedad. De no tenerlos, la tierra retenida acumula peso cuando está mojada y puede hacer fallar al muro si estos desalojos de agua no están presentes.

**NOTA:** Para considerar tierra retenida mojada, agregue de 300 a 800 Kilogramos por metro cúbico (peso del agua intersticial), según la porosidad de la tierra.

**NOTA:** Los muros de contención deberán contener separaciones de compresión a intervalos regulares.

### **7.3.1 Guarniciones**

Proporcionan una reducción de nivel hasta de 60 cm. En este programa se consideran dos tipos principales: en “I” y en “L”, según su geometría. Además, se consideran dos casos principales: sin sobrecarga y con sobrecarga.

Al seleccionar el tipo muros de contención [Guarniciones](#), aparece un menú lateral que permite escoger entre las siguientes opciones:

[En I, Sin Sobrecarga](#)

[En I, Con Sobrecarga](#)

[En L, Sin Sobrecarga](#)

[En L, Con Sobrecarga](#)

### 7.3.1.1 En I, Sin Sobrecarga

Este tipo de guarnición se utiliza donde no es necesario contar con una superficie horizontal contigua. A diferencia de la guarnición en "L". [Ver sección 7.3.1.3.](#)

Al seleccionar guarnición en "I", sin sobrecarga, aparece la siguiente pantalla:

Muro contención, Guarnición tipo I, sin sobrecarga

Dimensión a1 : 0.20 m.  
Dimensión b1 : 0.20 m.  
Dimensión a2 : 0.20 m.

Longitud Horizontal Muro : 1.00 m.  
Peso Unit. Tierra Retenida : 1,600 Kg/m3  
Angulo Fricción Int Tierra : 33.69 Grados  
Capacidad Carga Máx. Suelo : 7,500 Kg/m2  
Coeficiente Fricción Suelo : 0.25  
Fac. Compresión Concreto : 200 Kg/cm2

Id Muro: 27ab3  
Id Eje Izq: a Id Eje Der: b  
Id Eje Sobre: 3 Id Variante: 1

Cancela Nuevo Guarda Calcula

Tierras  
Suelos  
Concreto

Figura 7.08: Parámetros de Diseño para Guarnición en "I" sin sobrecarga.

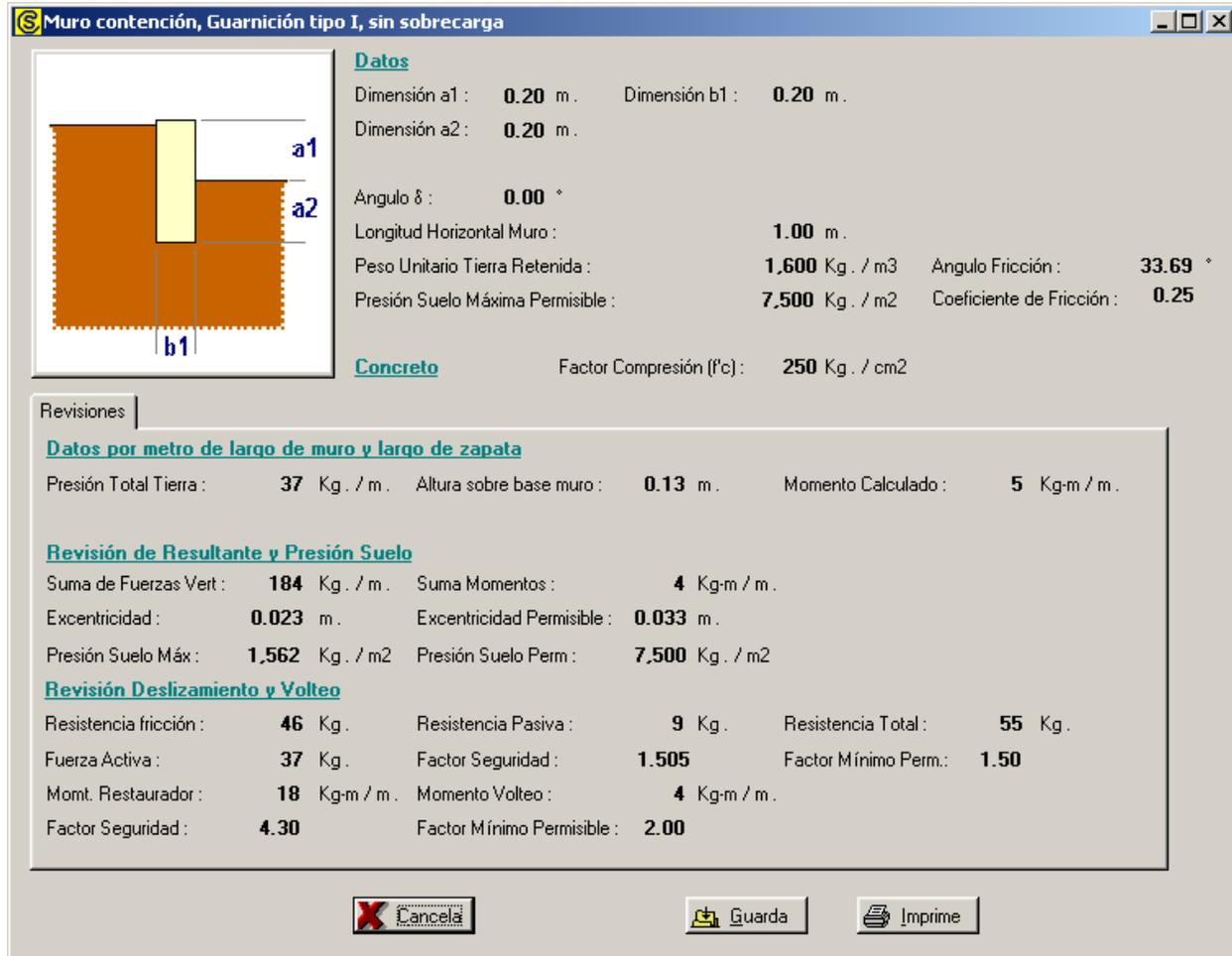
- Dimensión a1.** Es la altura vertical de la guarnición arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es el espesor horizontal de la guarnición.
- Dimensión a2.** Es la altura vertical de la guarnición abajo del nivel del suelo. Hay tierra en ambos lados.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coeficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la guarnición. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 7.3.1.1.1 En I, Sin Sobrecarga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:



Datos			
Dimensión a1 :	0.20 m .	Dimensión b1 :	0.20 m .
Dimensión a2 :	0.20 m .		
Angulo $\delta$ :	0.00 °		
Longitud Horizontal Muro :	1.00 m .		
Peso Unitario Tierra Retenida :	1,600 Kg . / m3	Angulo Fricción :	33.69 °
Presión Suelo Máxima Permissible :	7,500 Kg . / m2	Coefficiente de Fricción :	0.25

Concreto			
Factor Compresión (f'c) :	250 Kg . / cm2		

Revisión			
<b>Datos por metro de largo de muro y largo de zapata</b>			
Presión Total Tierra :	37 Kg . / m .	Altura sobre base muro :	0.13 m .
		Momento Calculado :	5 Kg-m / m .
<b>Revisión de Resultante y Presión Suelo</b>			
Suma de Fuerzas Vert :	184 Kg . / m .	Suma Momentos :	4 Kg-m / m .
Excentricidad :	0.023 m .	Excentricidad Permissible :	0.033 m .
Presión Suelo Máx :	1,562 Kg . / m2	Presión Suelo Perm :	7,500 Kg . / m2
<b>Revisión Deslizamiento y Volteo</b>			
Resistencia fricción :	46 Kg .	Resistencia Pasiva :	9 Kg .
		Resistencia Total :	55 Kg .
Fuerza Activa :	37 Kg .	Factor Seguridad :	1.505
		Factor Mínimo Perm.:	1.50
Momt. Restaurador :	18 Kg-m / m .	Momento Volteo :	4 Kg-m / m .
Factor Seguridad :	4.30	Factor Mínimo Permissible :	2.00

Figura 7.09: Cálculo de Guarnición en "I", sin sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

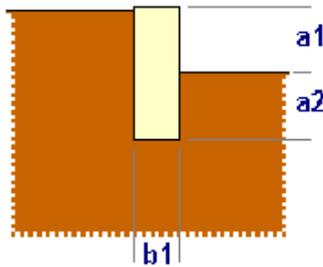
### 7.3.1.1.2 En I, Sin Sobrecarga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Guarnición tipo I, sin sobrecarga



#### Datos

Dimension a1 : **0.20** m . Longitud Horizontal Muro : **1.00** m .  
 Dimension a2 : **0.20** m . Peso Unit.Tierra Retenida : **1,600** Kg / m3  
 Dimension a3 : **0.00** cm . Presión Suelo Máx.Perm.: **7,500** Kg / m2  
 Dimension b1 : **0.20** m . Coeficiente de Fricción : **0.25**  
 Dimension b2 : **0.00** m .  
 Dimension b3 : **0.00** cm .  
 Ang.SbrCrg  $\delta$  : **0.00** °  
 Ang.FrcTierra : **33.69** °

#### Concreto

Fac.Comp.(fc) : **250** Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : **37** Kg / m Alt. sobre base muro : **0.13** m . Mom. Calc.: **5** Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert.: **184** Kg / m Suma Momentos : **4** Kg-m / m  
 Excentricidad extrema : **0.023** m . Excentricidad Perm.: **0.033** m .  
 Presión Suelo Máx.: **1,562** Kg / m2 Presión Suelo Perm.: **7,500** Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción : **46** Kg / m Resistencia Pasiva : **9** Kg / m Resist.Tot.: **55** Kg / m  
 Fuerza Activa : **37** Kg / m Factor Seguridad : **1.50** Fact.Mín.Perm: **1.50**  
 Momt. Restaurador : **18** Kg-m/m Momento Volteo : **4** Kg-m/m  
 Factor Seguridad : **4.30** Fact.Mín.Perm: **2.00**

#### Volumetría

<u>Elemento</u>	<u>Area</u>	<u>Volumen</u>	<u>Peso Concreto</u>
Muro :	<b>0.40</b> m2	<b>0.08</b> m3	<b>184</b> Kg

Figura 7.10: Vista del Reporte de Guarnición en "I", sin sobrecarga.

### 7.3.1.2 En I, Con Sobrecarga

Este tipo de guarnición se utiliza donde no es necesario contar con una superficie horizontal contigua. A diferencia de la guarnición en "L". [Ver sección 7.3.1.4.](#)

Al seleccionar guarnición en "I", con sobrecarga, aparece la siguiente pantalla:

Muro contención, Guarnición tipo I, con sobrecarga

Dimensión a1 : 0.20 m .  
Dimensión b1 : 0.27 m .  
Dimensión a2 : 0.20 m .

Angulo Sobrecarga  $\delta$  : 30.00 Grados  
Longitud Horizontal Muro : 1.00 m .  
Peso Unit. Tierra Retenida : 1,600 Kg/m3   
Angulo Fricción Int Tierra : 33.69 Grados  
Capacidad Carga Máx. Suelo : 7,500 Kg/m2   
Coeficiente Fricción Suelo : 0.25  
Fac. Compresión Concreto : 200 Kg/cm2

Id Muro: 28ab3  
Id Eje Izq: a Id Eje Der: b  
Id Eje Sobre: 3 Id Variante: 1

Figura 7.11: Parámetros de Diseño para Guarnición en "I" con sobrecarga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical de la guarnición arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es el espesor horizontal de la guarnición.
- Dimensión a2.** Es la altura vertical de la guarnición abajo del nivel del suelo. Hay tierra en ambos lados.
- Angulo Sobrecarga  $\delta$ .** Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **Tierras** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)

- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coefficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la guarnición. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

En este caso en particular, al presionar el botón **[Calcula]**, aparece el siguiente mensaje:

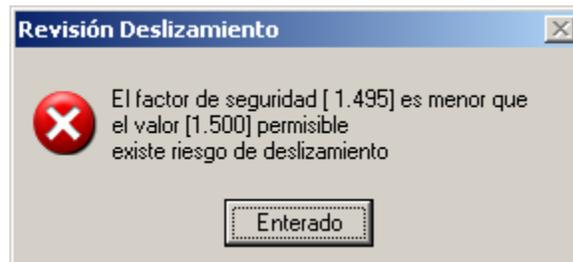


Figura 7.11a: Falla en la Revisión de Deslizamiento.

Aquí ocurre una situación que puede provocar deslizamiento del muro. El programa marca los valores con problemas (usando los colores rojo y verde) en la pantalla a continuación.

### 7.3.1.2.1 En I, Con Sobrecarga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro contención, Guarnición tipo I, con sobrecarga**

**Datos**

Dimensión a1 : 0.20 m .      Dimensión b1 : 0.27 m .  
 Dimensión a2 : 0.20 m .

Angulo  $\delta$  : 30.00 °

Longitud Horizontal Muro : 1.00 m .

Peso Unitario Tierra Retenida : 1.600 Kg . / m3      Angulo Fricción : 33.69 °

Presión Suelo Máxima Permissible : 7.500 Kg . / m2      Coeficiente de Fricción : 0.25

**Concreto**      Factor Compresión (f'c) : 250 Kg . / cm2

**Revisiones**

**Datos por metro de largo de muro y largo de zapata**

Presión Total Tierra : 63 Kg . / m .      Altura sobre base muro : 0.13 m .      Momento Calculado : 8 Kg-m / m .

**Revisión de Resultante y Presión Suelo**

Suma de Fuerzas Vert : 312 Kg . / m .      Suma Momentos : 1 Kg-m / m .  
 Excentricidad : 0.004 m .      Excentricidad Permissible : 0.045 m .  
 Presión Suelo Máx : 1.048 Kg . / m2      Presión Suelo Perm : 7.500 Kg . / m2

**Revisión Deslizamiento y Volteo**

Resistencia fricción : 78 Kg .      Resistencia Pasiva : 16 Kg .      Resistencia Total : 94 Kg .  
 Fuerza Activa : 63 Kg .      Factor Seguridad : 1.495      Factor Mínimo Perm. : 1.50  
 Momt. Restaurador : 51 Kg-m / m .      Momento Volteo : 7 Kg-m / m .  
 Factor Seguridad : 6.95      Factor Mínimo Permissible : 2.00

Cancela      Guarda      Imprime

Figura 7.12: Cálculo de Guarnición en "I", con sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

En este caso ocurre una alarma que colorea en rojo un valor dudoso y su correspondiente valor permisible en verde. Esto se hizo intencionalmente para mostrar este modo de marcar fallas de revisión. El valor en rojo es tan cercano al valor en verde que se acepta el cálculo.

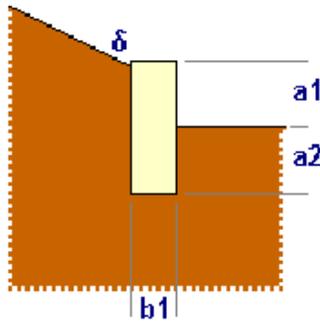
### 7.3.1.2.2 En I, Con Sobrecarga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Guarnición tipo I, con sobrecarga



#### Datos

Dimension a1 :	<b>0.20</b> m .	Longitud Horizontal Muro :	<b>1.00</b> m .
Dimension a2 :	<b>0.20</b> m .	Peso Unit. Tierra Retenida :	<b>1,600</b> Kg / m3
Dimension a3 :	<b>0.00</b> cm .	Presión Suelo Máx. Perm. :	<b>7,500</b> Kg / m2
Dimension b1 :	<b>0.27</b> m .	Coefficiente de Fricción :	<b>0.25</b>
Dimension b2 :	<b>0.00</b> m .		
Dimension b3 :	<b>0.00</b> cm .		
Ang. Sbr Crg $\delta$ :	<b>30.00</b> °		
Ang. Frc Tierra :	<b>33.69</b> °		

#### Concreto

Fac. Comp. (fc) : **250** Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : **63** Kg / m    Alt. sobre base muro : **0.13** m .    Mom. Calc. : **8** Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert. : **312** Kg / m    Suma Momentos : **1** Kg-m / m  
 Excentricidad extrema : **0.004** m .    Excentricidad Perm. : **0.045** m .  
 Presión Suelo Máx. : **1,048** Kg / m2    Presión Suelo Perm. : **7,500** Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción : **78** Kg / m    Resistencia Pasiva : **16** Kg / m    Resist. Tot. : **94** Kg / m  
 Fuerza Activa : **63** Kg / m    Factor Seguridad : **1.50**    Fact. Mín. Perm. : **1.50**  
 Momt. Restaurador : **51** Kg-m/m    Momento Volteo : **7** Kg-m/m  
 Factor Seguridad : **6.95**    Fact. Mín. Perm. : **2.00**

#### Volumetría

<u>Elemento</u>	<u>Area</u>	<u>Volumen</u>	<u>Peso Concreto</u>
Muro :	<b>0.40</b> m2	<b>0.11</b> m3	<b>248</b> Kg

Figura 7.13: Vista del Reporte de Guarnición en "I", con sobrecarga.

### 7.3.1.3 En L, Sin Sobrecarga

Este tipo de guarnición se utiliza donde sí es necesario contar con una superficie horizontal contigua. A diferencia de la guarnición en "I". [Ver sección 7.3.1.1.](#)

Al seleccionar guarnición en "L", sin sobrecarga, aparece la siguiente pantalla:

Muro contención, Guarnición tipo L, sin sobrecarga

Dimension a1 : 0.20 m .  
Dimension b1 : 0.20 m .  
Dimension a2 : 0.20 m .  
Dimension b2 : 0.20 m .

Longitud Horizontal Muro : 1.00 m .  
Peso Unit. Tierra Retenida : 1,600 Kg/m3   
Angulo Fricción Int Tierra : 33.69 Grados  
Capacidad Carga Max. Suelo : 7,500 Kg/m2   
Coeficiente Fricción : 0.25  
Fac. Compresión Concreto : 200 Kg/cm2

Id Muro: 29ab3  
Id Eje Izq: a Id Eje Der: b  
Id Eje Sobre: 3 Id Variante: 1

Figura 7.14: Parámetros de Diseño para Guarnición en "L" sin sobrecarga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical de la guarnición arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es el espesor horizontal de la parte vertical de la guarnición.
- Dimensión a2.** Es la altura vertical de la guarnición abajo del nivel del suelo. Hay tierra en ambos lados.
- Dimensión b2.** Es la parte faltante, junto con la **dimensión b1**, para completar el ancho de la base de la guarnición.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coeficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la guarnición. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 7.3.1.3.1 En L, Sin Sobrecarga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

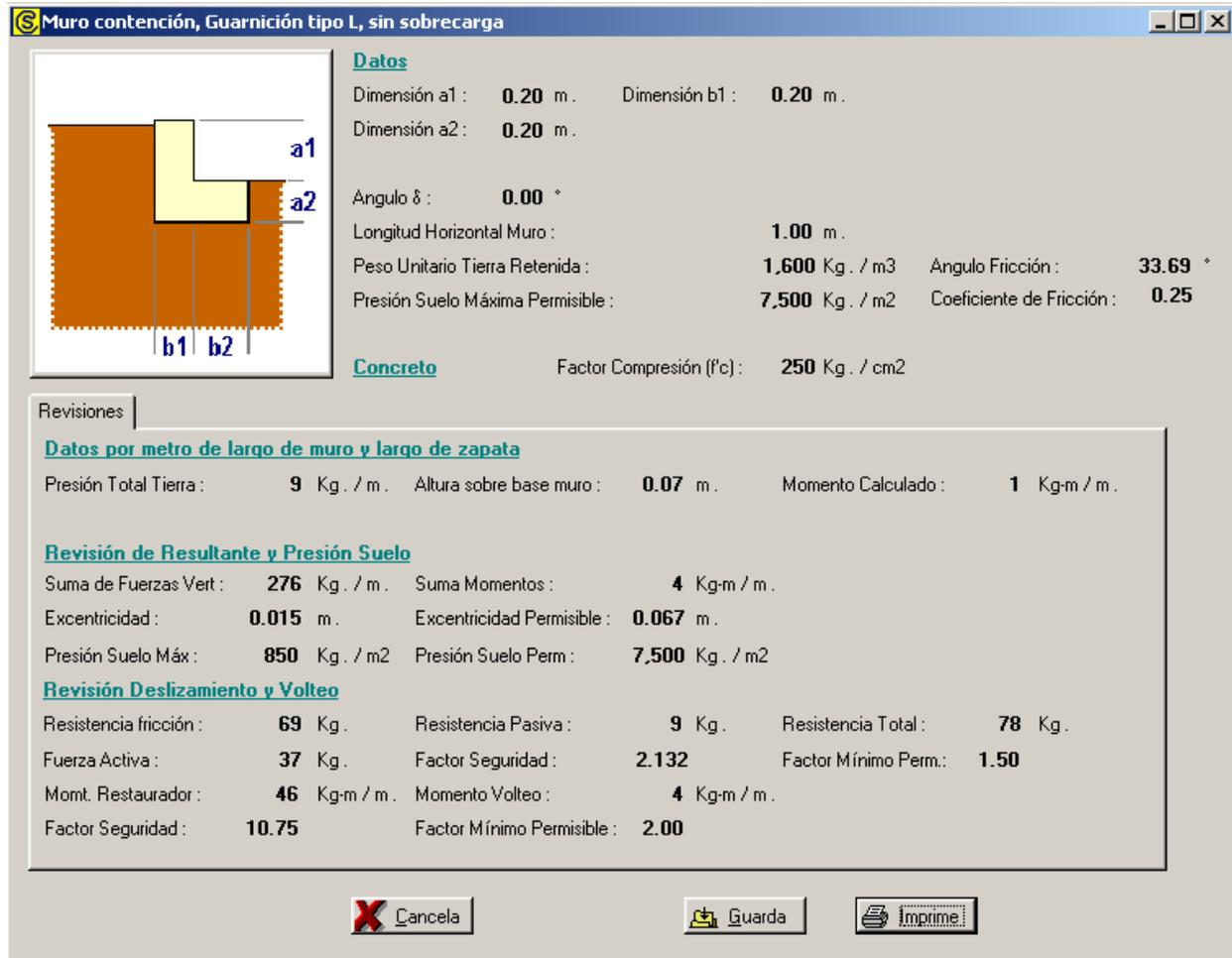


Figura 7.15: Cálculo de Guarnición en “L” sin sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

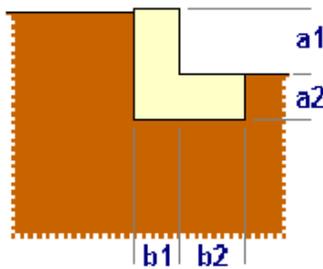
### 7.3.1.3.2 En L, Sin Sobrecarga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Guarnición tipo L, sin sobrecarga



#### Datos

Dimension a1 :	<b>0.20</b> m .	Longitud Horizontal Muro :	<b>1.00</b> m .
Dimension a2 :	<b>0.20</b> m .	Peso Unit.Tierra Retenida :	<b>1,600</b> Kg / m3
Dimension a3 :	<b>0.00</b> cm .	Presión Suelo Máx.Perm.:	<b>7,500</b> Kg / m2
Dimension b1 :	<b>0.20</b> m .	Coefficiente de Fricción :	<b>0.25</b>
Dimension b2 :	<b>0.20</b> m .		
Dimension b3 :	<b>0.00</b> cm .		
Ang.SbrCrg δ :	<b>0.00</b> °		
Ang.FrcTierra :	<b>33.69</b> °		

#### Concreto

Fac.Comp.(fc) : **250** Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : **9** Kg / m    Alt. sobre base muro : **0.07** m .    Mom. Calc.: **1** Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert.:	<b>276</b> Kg / m	Suma Momentos :	<b>4</b> Kg-m / m
Excentricidad extrema :	<b>0.015</b> m .	Excentricidad Perm.:	<b>0.067</b> m .
Presión Suelo Máx.:	<b>850</b> Kg / m2	Presión Suelo Perm.:	<b>7,500</b> Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción :	<b>69</b> Kg / m	Resistencia Pasiva :	<b>9</b> Kg / m	Resist.Tot.:	<b>78</b> Kg / m
Fuerza Activa :	<b>37</b> Kg / m	Factor Seguridad :	<b>2.13</b>	Fact.Mín.Perm:	<b>1.50</b>
Momt. Restaurador :	<b>46</b> Kg-m/m	Momento Volteo :	<b>4</b> Kg-m/m		
Factor Seguridad :	<b>10.75</b>	Fact.Mín.Perm:	<b>2.00</b>		

#### Volumetría

<u>Elemento</u>	<u>Area</u>	<u>Volumen</u>	<u>Peso Concreto</u>
Muro :	<b>0.20</b> m2	<b>0.04</b> m3	<b>92</b> Kg

Figura 7.16: Vista del Reporte de Guarnición en "L" sin sobrecarga.

### 7.3.1.4 En L, Con Sobrecarga

Este tipo de guarnición se utiliza donde sí es necesario contar con una superficie horizontal contigua. A diferencia de la guarnición en "I". [Ver sección 7.3.1.2.](#)

Al seleccionar guarnición en "L", con sobrecarga, aparece la siguiente pantalla:

Dimension a1 :	0.20	m .
Dimension b1 :	0.27	m .
Dimension a2 :	0.20	m .
Dimension b2 :	0.20	m .
Angulo Sobrecarga $\delta$ :	30.00	Grados
Longitud Horizontal Muro :	1.00	m .
Peso Unit. Tierra Retenida :	1,600	Kg/m3
Angulo Fricción Int Tierra :	33.69	Grados
Capacidad Carga Máx. Suelo :	7,500	Kg/m2
Coeficiente Fricción Suelo :	0.25	
Fac. Compresión Concreto :	200	Kg/cm2

Figura 7.17: Parámetros de Diseño para Guarnición en "L" con sobrecarga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical de la guarnición arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es el espesor horizontal de la guarnición.
- Dimensión a2.** Es la altura vertical de la guarnición abajo del nivel del suelo. Hay tierra en ambos lados.
- Dimensión b2.** Es la parte faltante, junto con la **dimensión b1**, para completar el ancho de la base de la guarnición.
- Angulo Sobrecarga  $\delta$ .** Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)

- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la guarnición. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coefficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la guarnición. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

### 7.3.1.4.1 En L, Con Sobrecarga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro contención, Guarnición tipo L, con sobrecarga**

**Datos**

Dimensión a1 :	0.20 m .	Dimensión b1 :	0.27 m .
Dimensión a2 :	0.20 m .		
Angulo $\delta$ :	30.00 °		
Longitud Horizontal Muro :	1.00 m .		
Peso Unitario Tierra Retenida :	1.600 Kg . / m3	Angulo Fricción :	33.69 °
Presión Suelo Máxima Permissible :	7.500 Kg . / m2	Coefficiente de Fricción :	0.25

**Concreto** Factor Compresión (f'c) : 250 Kg . / cm2

Revisiones

**Datos por metro de largo de muro y largo de zapata**

Presión Total Tierra :	16 Kg . / m .	Altura sobre base muro :	0.07 m .	Momento Calculado :	1 Kg-m / m .
------------------------	---------------	--------------------------	----------	---------------------	--------------

**Revisión de Resultante y Presión Suelo**

Suma de Fuerzas Vert :	404 Kg . / m .	Suma Momentos :	8 Kg-m / m .
Excentricidad :	0.019 m .	Excentricidad Permissible :	0.078 m .
Presión Suelo Máx :	651 Kg . / m2	Presión Suelo Perm :	7.500 Kg . / m2

**Revisión Deslizamiento y Volteo**

Resistencia fricción :	101 Kg .	Resistencia Pasiva :	16 Kg .	Resistencia Total :	117 Kg .
Fuerza Activa :	63 Kg .	Factor Seguridad :	1.862	Factor Mínimo Perm.:	1.50
Momt. Restaurador :	98 Kg-m / m .	Momento Volteo :	7 Kg-m / m .		
Factor Seguridad :	13.35	Factor Mínimo Permissible :	2.00		

Cancela Guarda Imprime

Figura 7.18: Cálculo de Guarnición en "L" con sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

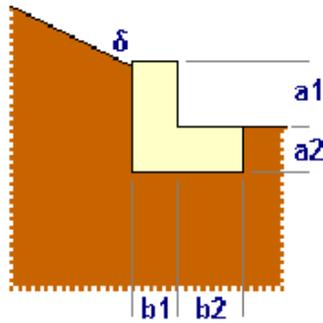
### 7.3.1.4.2 En L, Con Sobrecarga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Guarnición tipo L, con sobrecarga



#### Datos

Dimension a1 :	<b>0.20</b> m .	Longitud Horizontal Muro :	<b>1.00</b> m .
Dimension a2 :	<b>0.20</b> m .	Peso Unit.Tierra Retenida :	<b>1,600</b> Kg / m3
Dimension a3 :	<b>0.00</b> cm .	Presión Suelo Máx.Perm.:	<b>7,500</b> Kg / m2
Dimension b1 :	<b>0.27</b> m .	Coefficiente de Fricción :	<b>0.25</b>
Dimension b2 :	<b>0.20</b> m .		
Dimension b3 :	<b>0.00</b> cm .		
Ang.SbrCrg $\delta$ :	<b>30.00</b> °		
Ang.FrcTierra :	<b>33.69</b> °		

#### Concreto

Fac.Comp.(fc) : **250** Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : **16** Kg / m    Alt. sobre base muro : **0.07** m .    Mom. Calc. : **1** Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert.:	<b>404</b> Kg / m	Suma Momentos :	<b>8</b> Kg-m / m
Excentricidad extrema :	<b>0.019</b> m .	Excentricidad Perm.:	<b>0.078</b> m .
Presión Suelo Máx.:	<b>651</b> Kg / m2	Presión Suelo Perm.:	<b>7,500</b> Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción :	<b>101</b> Kg / m	Resistencia Pasiva :	<b>16</b> Kg / m	Resist.Tot.:	<b>117</b> Kg / m
Fuerza Activa :	<b>63</b> Kg / m	Factor Seguridad :	<b>1.86</b>	Fact.Mín.Perm:	<b>1.50</b>
Momt. Restaurador :	<b>98</b> Kg-m/m	Momento Volteo :	<b>7</b> Kg-m/m		
Factor Seguridad :	<b>13.35</b>	Fact.Mín.Perm:	<b>2.00</b>		

#### Volumetría

Elemento	Area	Volumen	Peso Concreto
Muro :	<b>0.20</b> m2	<b>0.05</b> m3	<b>124</b> Kg

Figura 7.19: Vista del Reporte de Guarnición en "L" con sobrecarga.

### 7.3.2 Bajos

Proporcionan una reducción de nivel desde 60 cm. hasta 300 cm. En este programa se consideran dos tipos principales: en "T" y en "Trapezio", según su geometría. Además, para muros "T" se consideran dos casos principales: sin sobrecarga y con sobrecarga; para muros en "Trapezio" se consideran dos casos principales, sin muro o con muro superior.

Este tipo de muro consta de una zapata horizontal y un muro vertical. Si es necesario, también puede tener un espolón o tacón en la base de la zapata.

El muro bajo en "T" es uno de los muros de contención más complejos. Debido a la cantidad de tierra retenida, este muro está sujeto a diversas fuerzas que lo pueden hacer fallar, si no se consideran apropiadamente.

Al seleccionar el tipo muros de contención **Bajos**, aparece un menú lateral que permite escoger entre las siguientes opciones:

[En T, Sin Sobrecarga](#)

[En T, Con Sobrecarga](#)

[En Trapecio, Sin Muro Como Carga](#)

[En Trapecio, Con Muro Como Carga](#)

### 7.3.2.1 En T, Sin Sobrecarga

Al seleccionar muro bajo en "T", sin sobrecarga, aparece la siguiente pantalla:

Parameter	Value	Unit
Dimensión a1	1.20	m.
Dimensión b1	0.20	m.
Dimensión a2	0.20	m.
Dimensión b2	0.20	m.
Dimensión a3	0.25	m.
Dimensión b3	0.35	m.
Longitud Horizontal Muro	4.50	m.
Peso Unit. Tierra Retenida	1,600	Kg/m3
Angulo Fricción Int Tierra	33.69	Grados
Capacidad Carga Máx. Suelo	7,500	Kg/m2
Coefficiente Fricción Suelo	0.25	
Fac. Compresión Concreto	200	Kg/cm2

Id Muro: 31ab3  
Id Eje Izq: a Id Eje Der: b  
Id Eje Sobre: 3 Id Variante: 1

Buttons: **Cancela**, **Nuevo**, **Guarda**, **Calcula**, **Tierras**, **Suelos**, **Concreto**

Figura 7.20: Parámetros de Diseño para Muro Bajo en "T" sin sobrecarga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión a2.** Es la profundidad vertical de la base de la zapata o base del muro abajo del nivel del suelo. Hay tierra en ambos lados.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay tierra en ambos lados.
- Dimensión b3.** Es la parte faltante, junto con la **dimensión b1** y **b2**, para completar el ancho de la zapata o base del muro.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a

través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

**Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)

**Coeficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

**Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

En este caso en particular, al presionar el botón **[Calcula]**, aparece el siguiente mensaje:

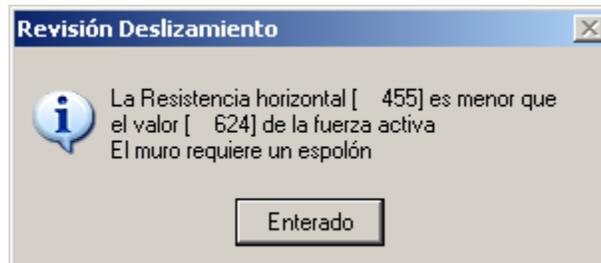


Figura 7.20a: Falla en la Revisión de Deslizamiento.

Aquí ocurre una situación que puede provocar deslizamiento del muro. El programa dispone que para evitarlo, se debe usar un **espolón**. Nótese el cambio en el título y en la imagen siguiente.

### 7.3.2.1.1 En T, Sin Sobrecarga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro contención, Bajo, tipo T, sin sobrecarga, con espolón**

**Datos**

Dimensión a1 :	1.20 m .	Dimensión b1 :	0.20 m .
Dimensión a2 :	0.20 m .	Dimensión b2 :	0.20 m .
Dimensión a3 :	0.25 m .	Dimensión b3 :	0.35 m .
Angulo $\delta$ :	0.00 °		
Longitud Horizontal Muro :	4.50 m .		
Peso Unitario Tierra Retenida :	1,600 Kg . / m3	Angulo Fricción :	33.69 °
Presión Suelo Máxima Permissible :	7,500 Kg . / m2	Coefficiente de Fricción :	0.25

**Concreto** Factor Compresión (f'c) : 250 Kg . / cm2

Revisiones | Acero | Refuerzo | Espolón

**Datos por metro de largo de muro y largo de zapata**

Presión Total Tierra :	449 Kg . / m .	Altura sobre base muro :	0.47 m .	Momento Calculado :	210 Kg-m / m .
Fuerza Flexión Zapata :	2,072 Kg . / m .	Dist. desde muro :	0.20 m .	Momento Calculado :	421 Kg-m / m .

**Revisión de Resultante y Presión Suelo**

Suma de Fuerzas Vert :	1,635 Kg . / m .	Suma Momentos :	187 Kg-m / m .
Excentricidad :	0.114 m .	Excentricidad Permissible :	0.125 m .
Presión Suelo Máx :	4,175 Kg . / m2	Presión Suelo Perm :	7,500 Kg . / m2

**Revisión Deslizamiento y Volteo**

Resistencia fricción :	409 Kg .	Resistencia Pasiva :	46 Kg .	Resistencia Total :	455 Kg .
Fuerza Activa :	624 Kg .	Factor Seguridad :	0.730	Factor Mínimo Perm. :	1.50
Momt. Restaurador :	762 Kg-m / m .	Momento Volteo :	336 Kg-m / m .		
Factor Seguridad :	2.27	Factor Mínimo Permissible :	2.00		

Cancela | Nuevo | Guarda | Imprime

Figura 7.21a: Cálculo de Muro Bajo en “T” sin sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

En este caso ocurre una alarma que colorea en rojo un valor dudoso y su correspondiente valor permisible en verde. Esencialmente es la causa de usar un espolón.

### 7.3.2.1.2 En T, Sin Sobrecarga (acero)

En este tipo de muro, el usuario deberá seleccionar las varillas de refuerzo. Para lograr esto, deberá seleccionar la caja **[Acero]**, donde aparece la siguiente pantalla:

Revisiones		Acero	Refuerzo	Espolón				
<b>Acero Varillas</b>		<input type="text" value="Acero"/>	Límite Fluencia (fy): <b>4200</b> Kg. / cm2 NOM/ASTM: <b>G42</b>					
<b>Refuerzo</b>		<b>Núm</b>	<b>Cant</b>	<b>Separación</b>	<b>Area Varilla</b>	<b>Area Total</b>	<b>Area Calculada</b>	
Vertical Muro :	<input type="button" value="Varillas"/>	<b>3</b>	<input type="text" value="10"/>	<b>45.00</b> cm.	<b>0.71</b> cm2	<b>7.13</b> cm2	<b>3.47</b> cm2	
Horizontal Muro :	<input type="button" value="Varillas"/>	<b>3</b>	<input type="text" value="6"/>	<b>23.33</b> cm.	<b>0.71</b> cm2	<b>4.28</b> cm2	<b>4.20</b> cm2	
Vertical Zapata :	<input type="button" value="Varillas"/>	<b>3</b>	<input type="text" value="10"/>	<b>45.00</b> cm.	<b>0.71</b> cm2	<b>7.13</b> cm2	<b>5.17</b> cm2	
Horizontal Zap. :	<input type="button" value="Varillas"/>	<b>3</b>	<input type="text" value="4"/>	<b>18.75</b> cm.	<b>0.71</b> cm2	<b>2.85</b> cm2	<b>2.81</b> cm2	
Vertical Espolón :		<b>3</b>	<b>19</b>	<b>45.00</b> cm.	<b>0.71</b> cm2	<b>13.55</b> cm2		
Horizontal Esp. :		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2.50</b> cm.	<b>0.71</b> cm2	<b>1.43</b> cm2		
<b>Volumetría</b>								
Area Muro :	<b>6.30</b> m2	Volumen Muro :	<b>1.26</b> m3	Peso Concreto :	<b>2,898</b> Kg.	Peso Acero :	<b>23</b> Kg.	
Area Zap. :	<b>3.38</b> m2	Volumen Zap. :	<b>0.84</b> m3	Peso Concreto :	<b>1,941</b> Kg.	Peso Acero :	<b>14</b> Kg.	
Area Esp. :	<b>1.07</b> m2	Volumen Esp. :	<b>0.15</b> m3	Peso Concreto :	<b>338</b> Kg.	Peso Acero :	<b>16</b> Kg.	

Figura 7.21b: Cálculo de Muro Bajo en “T” sin sobrecarga.

En la sección **Acero Varillas** se muestra el tipo o grado de acero para varillas, así como el límite de fluencia usado.

En la sección de **Refuerzo** se muestra información sobre la distribución del acero de refuerzo. Nótese que hay un emparillado en el muro, otro emparillado en la zapata y, si existe, un tercer emparillado en el espolón.

El usuario deberá seleccionar las varillas del acero de refuerzo, presionando el botón **[Varillas]**, para cada uno de los renglones de la sección. Al presionar dicho botón aparece el catálogo de varillas de acero desde el cuál se puede seleccionar el número de varilla a utilizar. [Ver la sección 11.16.](#)

Las cantidades en los renglones Vertical Muro y Horizontal Muro se refieren al emparillado del muro vertical. Las cantidades en los renglones Vertical Zapata y Horizontal Zapata se refieren al emparillado de la zapata acostada. Las cantidades Vertical Espolón y Horizontal Espolón se refieren al emparillado del espolón, si existe.

Al seleccionar la pestaña [Refuerzo] aparece la siguiente pantalla:

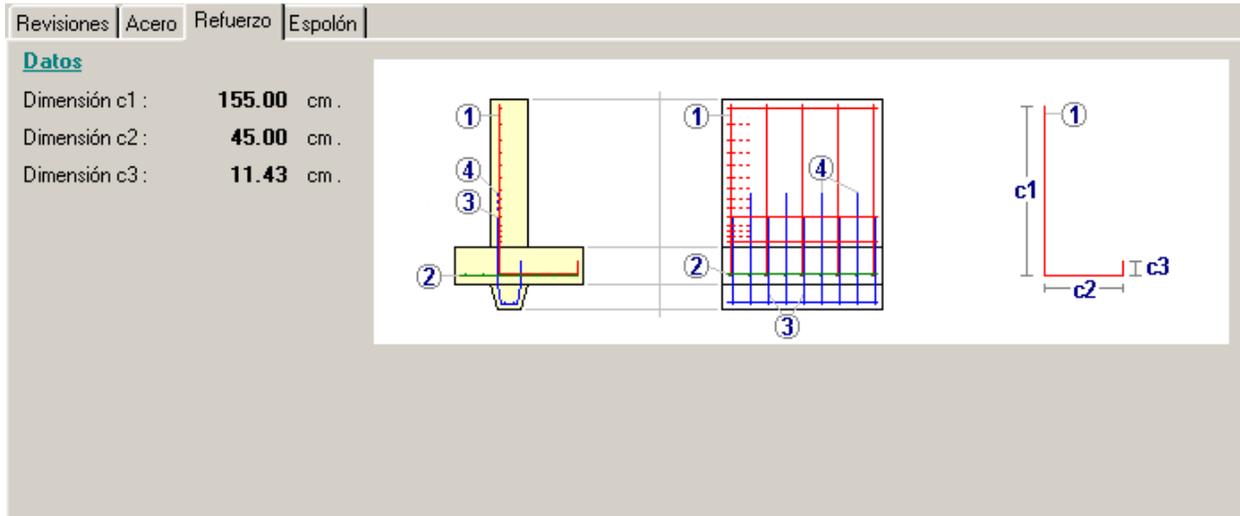


Figura 7.21c: Cálculo de Muro Bajo en "T" sin sobrecarga.

En esta imagen se describe la geometría de los distintos grupos de refuerzo.

En la imagen de la izquierda se muestra una vista de lado o sección de muro con los cuatro grupos de varillas. En la imagen central se muestra una vista frontal del muro, igualmente con los cuatro grupos de varillas. En la imagen de la derecha se muestra un detalle de las varillas verticales del muro.

El emparrillado 1 corresponde al refuerzo del muro vertical. Se indica con el número (1). Las varillas verticales se extienden hasta la zapata donde giran 90 grados y terminan en un bastón. Las **dimensiones c1, c2 y c3** se muestran a la izquierda de la imagen principal en la sección de **Datos**. Las varillas horizontales deberán distribuirse de tal manera de que hay más en la parte baja del muro vertical y la separación va incrementándose hacia la parte superior del muro.

El emparrillado 2 corresponde al refuerzo de la zapata acostada. Se indica con el número (2). Las varillas verticales del grupo (1) deberán coincidir en espaciamiento con las varillas del grupo (2). Las extensiones de las varillas del grupo (1) que bajan hasta la zapata deberán amarrarse a la varilla del grupo (2) correspondiente.

En la imagen anterior, se muestra la colocación de los grupos (3) y (4). Estos se tratan con más detalle en la pestaña [Espolón]. Estos grupos sólo se usan si existe espolón.

**NOTA: El recubrimiento mínimo de las varillas expuestas a tierra es de 5.0 cm.**

Al seleccionar la ceja [Espolón] aparece la siguiente pantalla:

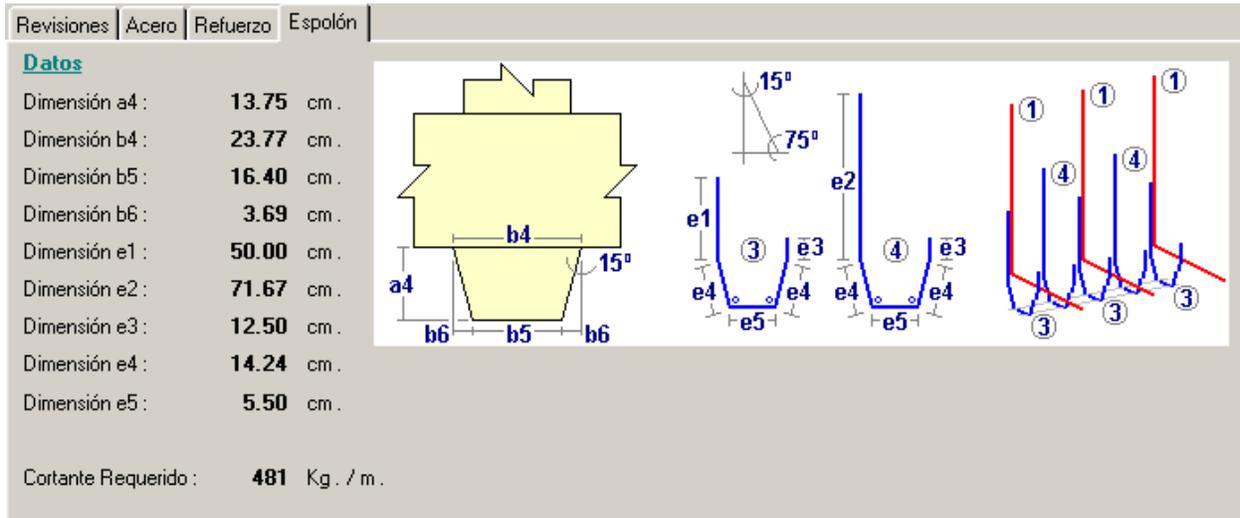


Figura 7.21d: Cálculo de Muro Bajo en "T" sin sobrecarga.

Cuando se usa un espolón, en esta pantalla se muestran los valores calculados.

En la figura de la izquierda se aprecia un detalle de la geometría del espolón. Las **dimensiones a4, b4, b5 y b6**, se muestran a la izquierda de la imagen en la sección de **Datos**. Nótese que la **dimensión a4** es la altura del triángulo y la **dimensión b6** es la base del mismo.

En el grupo de tres figuras centrales, se presenta la geometría de las varillas del grupo (3) y (4). Las **dimensiones e1, e2, e3, e4 y e5**; se muestran a la izquierda de la imagen en la sección de **Datos**. Nótese que las varillas del grupo (3) son una versión recortada de las del grupo (4).

En la figura de la derecha se muestra la colocación de las varillas (1), (3) y (4).

Las varillas del grupo (3) se colocan junto a una varilla (1) y amarrada a ellas.

Las varillas del grupo (4) se colocan entre cada pareja de varillas (1).

Hay dos varillas horizontales en la base del espolón que corren a todo lo largo del muro. Estas varillas se muestran en gris en la imagen de la derecha; también se aprecian como los dos círculos pequeños encima de la **dimensión e5** en las figuras centrales.

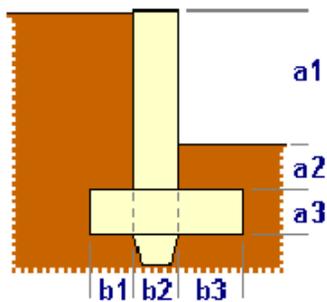
### 7.3.2.1.3 En T, Sin Sobrecarga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Muro contención, Bajo, tipo T, sin sobrecarga, con espolón



#### Datos

Dimension a1 :	<b>1.20</b> m .	Longitud Horizontal Muro :	<b>4.50</b> m .
Dimension a2 :	<b>0.20</b> m .	Peso Unit.Tierra Retenida :	<b>1,600</b> Kg / m3
Dimension a3 :	<b>0.25</b> cm .	Presión Suelo Máx.Perm.:	<b>7,500</b> Kg / m2
Dimension b1 :	<b>0.20</b> m .	Coefficiente de Fricción :	<b>0.25</b>
Dimension b2 :	<b>0.20</b> m .		
Dimension b3 :	<b>0.35</b> cm .		
Ang.SbrCrg δ :	<b>0.00</b> °		
Ang.FrcTierra :	<b>33.69</b> °		

#### Concreto

Fac.Comp.(fc) : **250** Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro y largo de zapata

Presión Total Tierra :	<b>449</b> Kg / m	Alt. sobre base muro :	<b>0.47</b> m .	Mom. Calc.:	<b>210</b> Kg-m / m
Fuerza Flexión Zapata :	<b>2,072</b> Kg / m	Dist. desde muro :	<b>0.20</b> m .	Mom. Calc.:	<b>421</b> Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert.:	<b>1,635</b> Kg / m	Suma Momentos :	<b>187</b> Kg-m / m
Excentricidad extrema :	<b>0.114</b> m .	Excentricidad Perm.:	<b>0.125</b> m .
Presión Suelo Máx.:	<b>4,175</b> Kg / m2	Presión Suelo Perm.:	<b>7,500</b> Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción :	<b>409</b> Kg / m	Resistencia Pasiva :	<b>46</b> Kg / m	Resist.Tot.:	<b>455</b> Kg / m
Fuerza Activa :	<b>624</b> Kg / m	Factor Seguridad :	<b>0.73</b>	Fact.Min.Perm:	<b>1.50</b>
Momt. Restaurador :	<b>762</b> Kg-m/m	Momento Volteo :	<b>336</b> Kg-m/m		
Factor Seguridad :	<b>2.27</b>	Fact.Min.Perm:	<b>2.00</b>		

**Acero Varillas** NOM/ASTM :**G42**      Límite Fluencia : **4200** Kg / cm2

<u>Refuerzo</u>	<u>Núm</u>	<u>Cant</u>	<u>Separación</u>	<u>Area Varilla</u>	<u>Area Total</u>	<u>Area Calculada</u>
Vertical Muro :	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>45.00</b> cm .	<b>0.71</b> cm2	<b>7.13</b> cm2	<b>3.47</b> cm2
Horizontal Muro :	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>23.33</b> cm .	<b>0.71</b> cm2	<b>4.28</b> cm2	<b>4.20</b> cm2
Vertical Zapata :	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>45.00</b> cm .	<b>0.71</b> cm2	<b>7.13</b> cm2	<b>5.17</b> cm2
Horizontal Zapata :	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>18.75</b> cm .	<b>0.71</b> cm2	<b>2.85</b> cm2	<b>2.81</b> cm2
Vertical Espolón :	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>45.00</b> cm .	<b>0.71</b> cm2	<b>13.55</b> cm2	
Horizontal Espolón :	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2.50</b> cm .	<b>0.71</b> cm2	<b>1.43</b> cm2	

Figura 7.22a: Vista del Reporte de Muro Bajo en "T" sin sobrecarga, Hoja 1/2.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

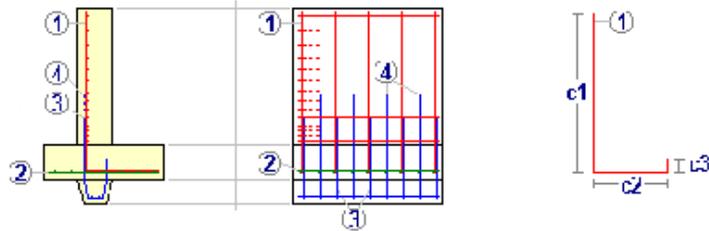
**Muro contención, Bajo, tipo T, sin sobrecarga, con espolón**

**Volumetría**

<u>Elemento</u>	<u>Area</u>	<u>Volumen</u>	<u>Peso Concreto</u>	<u>Peso Acero</u>
Muro :	<b>6.30</b> m <sup>2</sup>	<b>1.26</b> m <sup>3</sup>	<b>2,898</b> Kg	<b>23</b> Kg
Zapata :	<b>3.38</b> m <sup>2</sup>	<b>0.84</b> m <sup>3</sup>	<b>1,941</b> Kg	<b>14</b> Kg
Espolón :	<b>1.07</b> m <sup>2</sup>	<b>0.15</b> m <sup>3</sup>	<b>338</b> Kg	<b>16</b> Kg

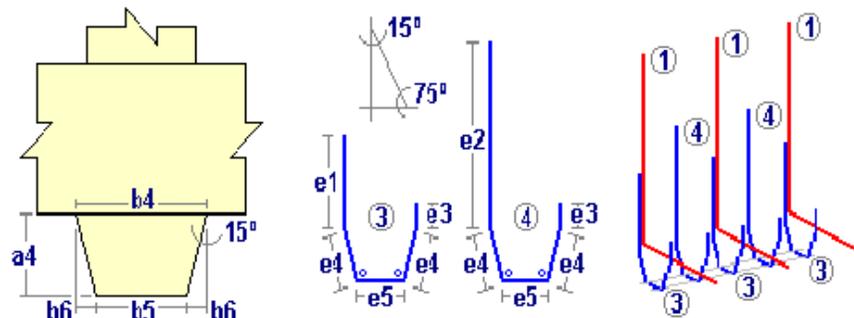
**Refuerzo**

Dimension c1 : **155.00** cm .  
 Dimension c2 : **45.00** cm .  
 Dimension c3 : **11.43** cm .



**Espolón**

Dimension a4 : **13.75** cm .  
 Dimension b4 : **23.77** cm .  
 Dimension b5 : **16.40** cm .  
 Dimension b6 : **3.69** cm .  
 Dimension e1 : **50.00** cm .  
 Dimension e2 : **71.67** cm .  
 Dimension e3 : **12.50** cm .  
 Dimension e4 : **14.24** cm .  
 Dimension e5 : **5.50** cm .



Cortante Requerido : **481** Kg .

Figura 7.22b: Vista del Reporte de Muro Bajo en "T" sin sobrecarga, Hoja 2/2.

### 7.3.2.2 En T, Con Sobrecarga

Al seleccionar muro bajo en “T”, con sobrecarga, aparece la siguiente pantalla:

Parámetro	Valor	Unidad
Dimensión a1	1.20	m.
Dimensión b1	0.60	m.
Dimensión a2	0.20	m.
Dimensión b2	0.20	m.
Dimensión a3	0.25	m.
Dimensión b3	0.35	m.
Angulo Sobrecarga $\delta$	33.69	Grados
Longitud Horizontal Muro	4.50	m.
Peso Unit. Tierra Retenida	1,600	Kg/m3
Angulo Fricción Int Tierra	33.69	Grados
Capacidad Carga Máx. Suelo	7,500	Kg/m2
Coefficiente Fricción Suelo	0.25	
Fac. Compresión Concreto	200	Kg/cm2

Figura 7.23: Parámetros de Diseño para Muro Bajo en “T” con sobrecarga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión a2.** Es la profundidad vertical de la base de la zapata o base del muro abajo del nivel del suelo. Hay tierra en ambos lados.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay tierra en ambos lados.
- Dimensión b3.** Es la parte faltante, junto con la **dimensión b1** y **b2**, para completar el ancho de la zapata o base del muro.
- Angulo Sobrecarga  $\delta$ .** Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.

- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coeficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Factor Compresión Concreto** Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón **[Concreto]** a la derecha. [Ver la sección 11.8.](#)

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

En este caso en particular, al presionar el botón **[Calcula]**, aparece el siguiente mensaje:

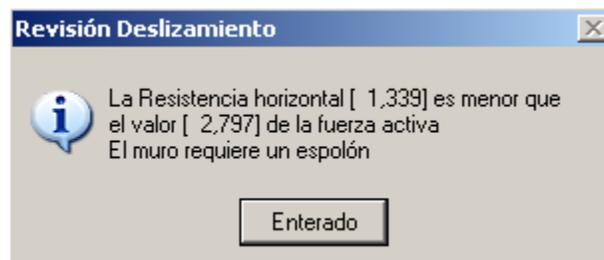


Figura 7.23a: Falla en la Revisión de Deslizamiento.

Aquí ocurre una situación que puede provocar deslizamiento del muro. El programa dispone que para evitarlo, se debe usar un **espolón**. Nótese el cambio en el título y en la imagen siguiente.

### 7.3.2.2.1 En T, Con Sobrecarga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro contención, Bajo, tipo T, con sobrecarga, con espolón**

**Datos**

Dimensión a1 :	1.20 m .	Dimensión b1 :	0.60 m .
Dimensión a2 :	0.20 m .	Dimensión b2 :	0.20 m .
Dimensión a3 :	0.25 m .	Dimensión b3 :	0.35 m .
Angulo $\delta$ :	33.69 °		
Longitud Horizontal Muro :	4.50 m .		
Peso Unitario Tierra Retenida :	1,600 Kg . / m3	Angulo Fricción :	33.69 °
Presión Suelo Máxima Permissible :	7,500 Kg . / m2	Coefficiente de Fricción :	0.25

**Concreto** Factor Compresión (f'c) : 250 Kg . / cm2

Revisiones | Acero | Refuerzo | Espolón

**Datos por metro de largo de muro y largo de zapata**

Presión Total Tierra :	1,305 Kg . / m .	Altura sobre base muro :	0.47 m .	Momento Calculado :	609 Kg-m / m .
Fuerza Flexión Zapata :	2,658 Kg . / m .	Dist. desde muro :	0.20 m .	Momento Calculado :	540 Kg-m / m .

**Revisión de Resultante y Presión Suelo**

Suma de Fuerzas Vert :	4,818 Kg . / m .	Suma Momentos :	522 Kg-m / m .
Excentricidad :	0.108 m .	Excentricidad Permissible :	0.192 m .
Presión Suelo Máx :	6,557 Kg . / m2	Presión Suelo Perm :	7,500 Kg . / m2

**Revisión Deslizamiento y Volteo**

Resistencia fricción :	1,205 Kg .	Resistencia Pasiva :	135 Kg .	Resistencia Total :	1,339 Kg .
Fuerza Activa :	2,797 Kg .	Factor Seguridad :	0.479	Factor Mínimo Perm. :	1.50
Mont. Restaurador :	4,140 Kg-m / m .	Momento Volteo :	1,891 Kg-m / m .		
Factor Seguridad :	2.19	Factor Mínimo Permissible :	2.00		

Cancela | Nuevo | Guarda | Imprime

Figura 7.24a: Cálculo de Muro Bajo en "T" con sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

En este caso ocurre una alarma que colorea en rojo un valor dudoso y su correspondiente valor permisible en verde. Esencialmente es la causa de usar un espolón.

### 7.3.2.2.2 En T, Con Sobrecarga (acero)

En este tipo de muro, el usuario deberá seleccionar las varillas de refuerzo. Para lograr esto, deberá seleccionar la ceja **[Acero]**, donde aparece la siguiente pantalla:

Revisiones		Acero	Refuerzo	Espolón				
<b>Acero Varillas</b>		Acero	Límite Fluencia (fy): <b>4200</b> Kg. / cm2 NOM/ASTM: <b>G42</b>					
<b>Refuerzo</b>		<b>Núm</b>	<b>Cant</b>	<b>Separación</b>	<b>Area Varilla</b>	<b>Area Total</b>	<b>Area Calculada</b>	
Vertical Muro :	<input type="button" value="Varillas"/>	3	<input type="text" value="15"/>	30.00 cm.	0.71 cm2	10.69 cm2	10.09 cm2	
Horizontal Muro :	<input type="button" value="Varillas"/>	3	<input type="text" value="6"/>	23.33 cm.	0.71 cm2	4.28 cm2	4.20 cm2	
Vertical Zapata :	<input type="button" value="Varillas"/>	3	<input type="text" value="15"/>	30.00 cm.	0.71 cm2	10.69 cm2	6.63 cm2	
Horizontal Zap. :	<input type="button" value="Varillas"/>	3	<input type="text" value="7"/>	16.43 cm.	0.71 cm2	4.99 cm2	4.31 cm2	
Vertical Espolón :		3	29	30.00 cm.	0.71 cm2	20.68 cm2		
Horizontal Esp. :		3	2	2.50 cm.	0.71 cm2	1.43 cm2		
<b>Volumetría</b>								
Area Muro :	<b>6.30</b> m2	Volumen Muro :	<b>1.26</b> m3	Peso Concreto :	<b>2,898</b> Kg.	Peso Acero :	<b>27</b> Kg.	
Area Zap. :	<b>5.18</b> m2	Volumen Zap. :	<b>1.29</b> m3	Peso Concreto :	<b>2,976</b> Kg.	Peso Acero :	<b>27</b> Kg.	
Area Esp. :	<b>1.15</b> m2	Volumen Esp. :	<b>0.20</b> m3	Peso Concreto :	<b>452</b> Kg.	Peso Acero :	<b>23</b> Kg.	

Figura 7.24b: Cálculo de Muro Bajo en "T" con sobrecarga.

En la sección **Acero Varillas** se muestra el tipo o grado de acero para varillas, así como el límite de fluencia usado.

En la sección de **Refuerzo** se muestra información sobre la distribución del acero de refuerzo. Nótese que hay un emparillado en el muro, otro emparillado en la zapata y, si existe, un tercer emparillado en el espolón.

El usuario deberá seleccionar las varillas del acero de refuerzo, presionando el botón **[Varillas]**, para cada uno de los renglones de la sección. Al presionar dicho botón aparece el catálogo de varillas de acero desde el cuál se puede seleccionar el número de varilla a utilizar. [Ver la sección 11.16.](#)

Las cantidades en los renglones Vertical Muro y Horizontal Muro se refieren al emparillado del muro vertical. Las cantidades en los renglones Vertical Zapata y Horizontal Zapata se refieren al emparillado de la zapata acostada. Las cantidades Vertical Espolón y Horizontal Espolón se refieren al emparillado del espolón, si existe.

Al seleccionar la pestaña [Refuerzo] aparece la siguiente pantalla:

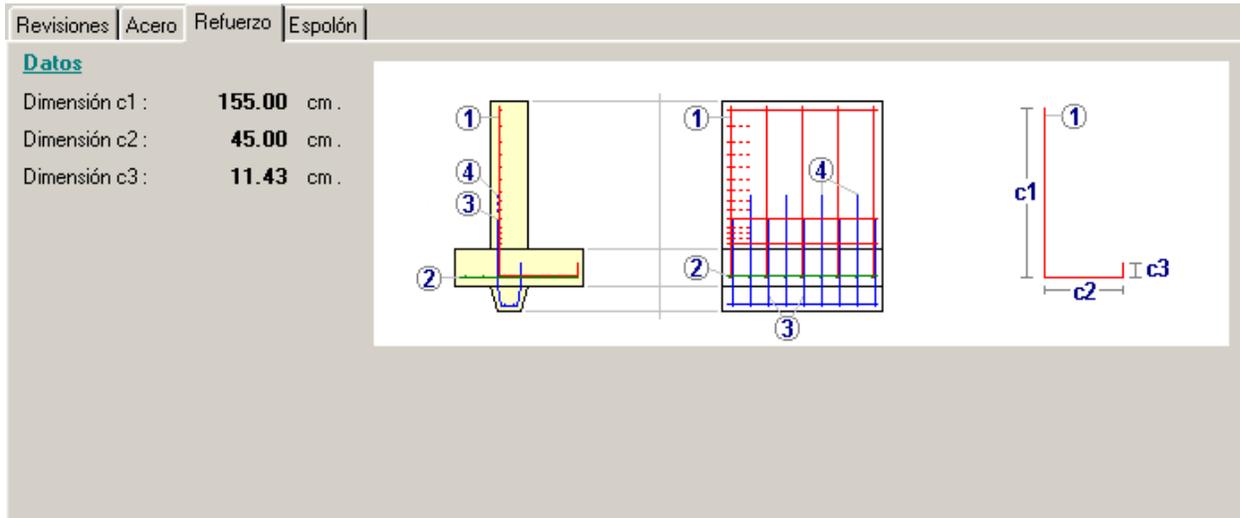


Figura 7.24c: Cálculo de Muro Bajo en "T" con sobrecarga.

En esta imagen se describe la geometría de los distintos grupos de refuerzo.

En la imagen de la izquierda se muestra una vista de lado o sección de muro con los cuatro grupos de varillas. En la imagen central se muestra una vista frontal del muro, igualmente con los cuatro grupos de varillas. En la imagen de la derecha se muestra un detalle de las varillas verticales del muro.

El empujamiento 1 corresponde al refuerzo del muro vertical. Se indica con el número (1). Las varillas verticales se extienden hasta la zapata donde giran 90 grados y terminan en un bastón. Las **dimensiones c1, c2 y c3** se muestran a la izquierda de la imagen principal en la sección de **Datos**. Las varillas horizontales deberán distribuirse de tal manera de que hay más en la parte baja del muro vertical y la separación va incrementándose hacia la parte superior del muro.

El empujamiento 2 corresponde al refuerzo de la zapata acostada. Se indica con el número (2). Las varillas verticales del grupo (1) deberán coincidir en espaciamiento con las varillas del grupo (2). Las extensiones de las varillas del grupo (1) que bajan hasta la zapata deberán amarrarse a la varilla del grupo (2) correspondiente.

En la imagen anterior, se muestra la colocación de los grupos (3) y (4). Estos se tratan con más detalle en la pestaña [Espolón]. Estos grupos sólo se usan si existe espolón.

**NOTA: El recubrimiento mínimo de las varillas expuestas a tierra es de 5.0 cm.**

Al seleccionar la ceja [Espolón] aparece la siguiente pantalla:

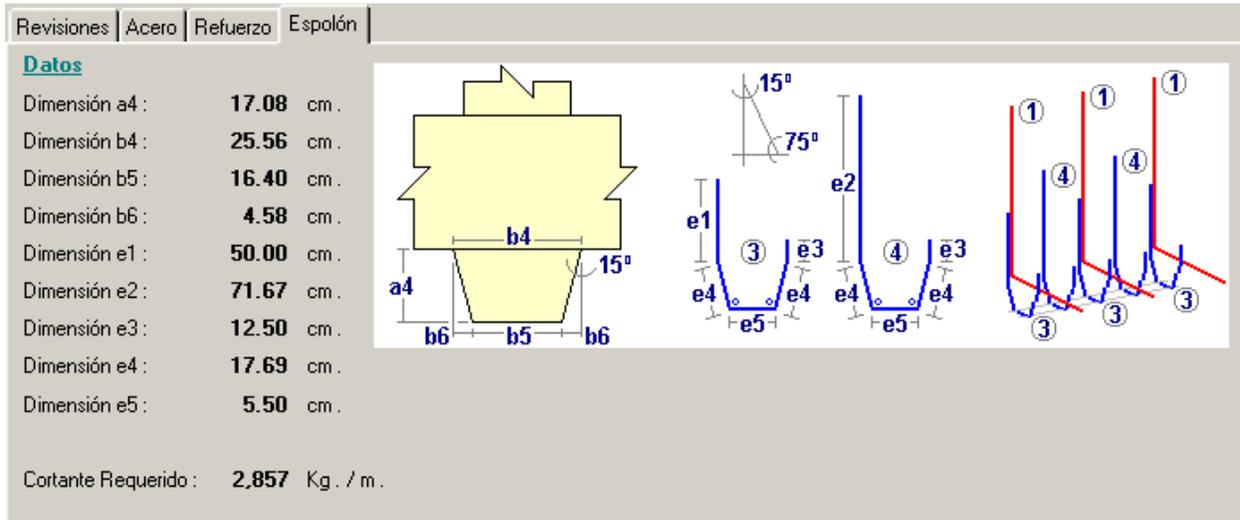


Figura 7.24d: Cálculo de Muro Bajo en “T” con sobrecarga.

Cuando se usa un espolón, en esta pantalla se muestran los valores calculados.

En la figura de la izquierda se aprecia un detalle de la geometría del espolón. Las **dimensiones a4, b4, b5 y b6**, se muestran a la izquierda de la imagen en la sección de **Datos**. Nótese que la **dimensión a4** es la altura del triángulo y la **dimensión b6** es la base del mismo.

En el grupo de tres figuras centrales, se presenta la geometría de las varillas del grupo (3) y (4). Las **dimensiones e1, e2, e3, e4 y e5**; se muestran a la izquierda de la imagen en la sección de **Datos**. Nótese que las varillas del grupo (3) son una versión recortada de las del grupo (4).

En la figura de la derecha se muestra la colocación de las varillas (1), (3) y (4).

Las varillas del grupo (3) se colocan junto a una varilla (1) y amarrada a ellas.

Las varillas del grupo (4) se colocan entre cada pareja de varillas (1).

Hay dos varillas horizontales en la base del espolón que corren a todo lo largo del muro. Estas varillas se muestran en gris en la imagen de la derecha; también se aprecian como los dos círculos pequeños encima de la **dimensión e5** en las figuras centrales.

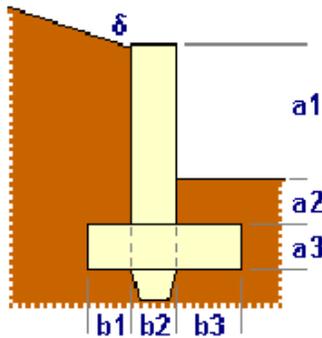
### 7.3.2.2.3 En T, Con Sobrecarga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Bajo, tipo T, con sobrecarga, con espolón



#### Datos

Dimension a1 :	1.20 m .	Longitud Horizontal Muro :	4.50 m .
Dimension a2 :	0.20 m .	Peso Unit.Tierra Retenida :	1,600 Kg / m3
Dimension a3 :	0.25 cm .	Presión Suelo Máx.Perm.:	7,500 Kg / m2
Dimension b1 :	0.60 m .	Coefficiente de Fricción :	0.25
Dimension b2 :	0.20 m .		
Dimension b3 :	0.35 cm .		
Ang.SbrCrg δ :	33.69 °		
Ang.FrcTierra :	33.69 °		

#### Concreto

Fac.Comp.(fc) : 250 Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro y largo de zapata

Presión Total Tierra :	1,305 Kg / m	Alt. sobre base muro :	0.47 m .	Mom. Calc.:	609 Kg-m / m
Fuerza Flexión Zapata :	2,658 Kg / m	Dist. desde muro :	0.20 m .	Mom. Calc.:	540 Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert.:	4,818 Kg / m	Suma Momentos :	522 Kg-m / m
Excentricidad extrema :	0.108 m .	Excentricidad Perm.:	0.192 m .
Presión Suelo Máx.:	6,557 Kg / m2	Presión Suelo Perm.:	7,500 Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción :	1,205 Kg / m	Resistencia Pasiva :	135 Kg / m	Resist.Tot.:	1,339 Kg / m
Fuerza Activa :	2,797 Kg / m	Factor Seguridad :	0.48	Fact.Mín.Perm:	1.50
Momt. Restaurador :	4,140 Kg-m/m	Momento Volteo :	1,891 Kg-m/m		
Factor Seguridad :	2.19	Fact.Mín.Perm:	2.00		

**Acero Varillas** NOM/ASTM :G42      Límite Fluencia : 4200 Kg / cm2

Refuerzo	Núm	Cant	Separación	Area Varilla	Area Total	Area Calculada
Vertical Muro :	3	15	30.00 cm .	0.71 cm2	10.69 cm2	10.09 cm2
Horizontal Muro :	3	6	23.33 cm .	0.71 cm2	4.28 cm2	4.20 cm2
Vertical Zapata :	3	15	30.00 cm .	0.71 cm2	10.69 cm2	6.63 cm2
Horizontal Zapata :	3	7	16.43 cm .	0.71 cm2	4.99 cm2	4.31 cm2
Vertical Espolón :	3	29	30.00 cm .	0.71 cm2	20.68 cm2	
Horizontal Espolón :	3	2	2.50 cm .	0.71 cm2	1.43 cm2	

Figura 7.25a: Vista del Reporte de Muro Bajo en "T" con sobrecarga, Hoja 1/2.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

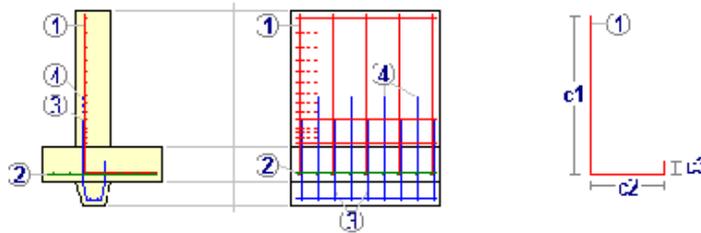
**Muro contención, Bajo, tipo T, con sobrecarga, con espolón**

**Volumetría**

<u>Elemento</u>	<u>Area</u>	<u>Volumen</u>	<u>Peso Concreto</u>	<u>Peso Acero</u>
Muro :	<b>6.30</b> m <sup>2</sup>	<b>1.26</b> m <sup>3</sup>	<b>2,898</b> Kg	<b>27</b> Kg
Zapata :	<b>5.18</b> m <sup>2</sup>	<b>1.29</b> m <sup>3</sup>	<b>2,976</b> Kg	<b>27</b> Kg
Espolón :	<b>1.15</b> m <sup>2</sup>	<b>0.20</b> m <sup>3</sup>	<b>452</b> Kg	<b>23</b> Kg

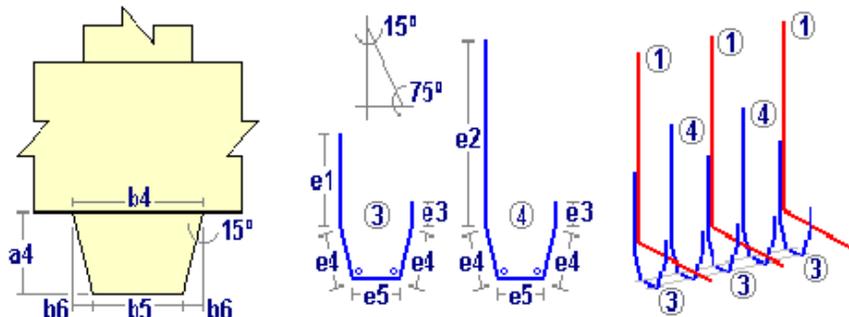
**Refuerzo**

Dimension c1 : **155.00** cm .  
 Dimension c2 : **45.00** cm .  
 Dimension c3 : **11.43** cm .



**Espolón**

Dimension a4 : **17.08** cm .  
 Dimension b4 : **25.56** cm .  
 Dimension b5 : **16.40** cm .  
 Dimension b6 : **4.58** cm .  
 Dimension e1 : **50.00** cm .  
 Dimension e2 : **71.67** cm .  
 Dimension e3 : **12.50** cm .  
 Dimension e4 : **17.69** cm .  
 Dimension e5 : **5.50** cm .



Cortante Requerido : **2,857** Kg .

Figura 7.25b: Vista del Reporte de Muro Bajo en "T" con sobrecarga, Hoja 2/2.

### 7.3.2.3 En Trapecio, Sin Muro Como Carga

Para obtener el caso de este tipo de muro sin sobrecarga, el usuario deberá hacer que el ángulo de sobrecarga sea cero.

Al seleccionar muro bajo en "Trapecio", sin muro como carga, aparece la siguiente pantalla:

Parameter	Value	Unit
Dimensión a1	3.00	m.
Dimensión b1	0.60	m.
Dimensión b2	1.20	m.
Angulo Sobrecarga $\delta$	33.69	Grados
Longitud Horizontal Muro	5.00	m.
Peso Unit. Tierra Retenida	750	Kg / m3
Angulo Fricción Int. Tierra	33.69	Grados
Peso Mampostería Mínimo	2,350	Kg / m3
Peso Mampostería Máximo	2,600	Kg / m3
Cortante Mampostería	0.60	Kg / cm2
Capacidad Carga Máx. Suelo	14,000	Kg / m2
Coeficiente Fricción Suelo	0.60	

Figura 7.26: Parámetros de Diseño para Muro Bajo en "Trapecio" sin Muro como Carga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es la anchura horizontal de la parte superior del muro.
- Dimensión b2.** Es la parte faltante, junto con la **dimensión b1**, para completar el ancho de la base del muro.
- Angulo Sobrecarga  $\delta$ .** Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a

través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

- Peso Mampostería Mínimo.** Es el peso unitario mínimo de la piedra de mampostería. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Mampostería, presionando el botón **[Mampostería]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.11.](#)
- Peso Mampostería Máximo.** Es el peso unitario máximo de la piedra de mampostería. Al obtener el peso unitario mínimo de la piedra de mampostería, a través del catálogo de Mampostería, este valor también se copia del catálogo.
- Cortante Mampostería.** Es el esfuerzo cortante máximo soportado por la piedra de mampostería. Al obtener el peso unitario mínimo de la piedra de mampostería, a través del catálogo de Mampostería, este valor también se copia del catálogo.
- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coefficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 7.3.2.3.1 En Trapecio, Sin Muro Como Carga (revisiones)

En este caso en particular, al presionar el botón **[Calcula]**, aparecen los siguientes mensajes:

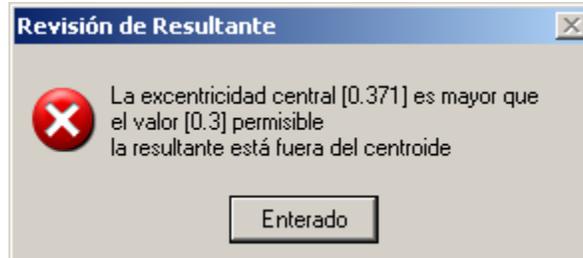


Figura 7.26a: Falla en la Revisión de Resultante.

Aquí ocurre una situación que puede provocar inestabilidad del muro. La suma de fuerzas que actúa sobre el muro no pasa por el centroide. Esto se resuelve ensanchando el muro. Opcionalmente, se puede hacer más profundo.

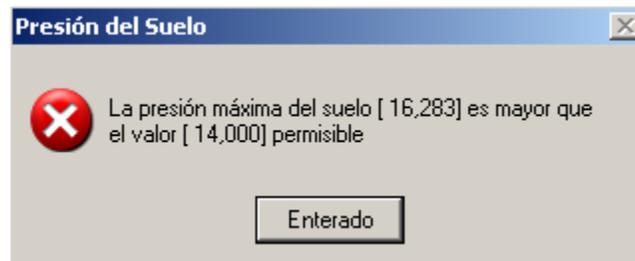


Figura 7.26b: Falla en la Revisión de Presión del Suelo.

Aquí ocurre una situación que puede provocar hundimiento del muro en el suelo. El muro está demasiado pesado para la capacidad de soporte del suelo. Esto se resuelve aligerando el muro o mejorando la capacidad de soporte del suelo. Opcionalmente, se puede hacer más ancho.

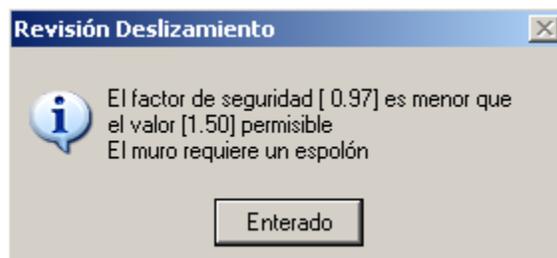


Figura 7.26c: Falla en la Revisión de Deslizamiento.

Aquí ocurre una situación que puede provocar deslizamiento del muro. El programa dispone que para evitarlo, se debe usar un **espolón**. Nótese el cambio en el título y en la imagen siguiente.

### 7.3.2.3.2 En Trapecio, Sin Muro Como Carga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro contención, Bajo, Trapezoidal, sin muro carga, con espolón**

**Datos**

Dimensión a1 :	3.00 m .	Dimensión b1 :	0.60 m .
Dimensión a3 :	42.00 cm .	Dimensión b2 :	1.20 m .
Dimensión b3 :	42.00 cm .		

Longitud Horizontal Muro : 5.00 m .      Peso Mamp. Mínimo : 2,350 Kg . / m3  
 Peso Unitario Tierra Retenida : 750 Kg . / m3      Peso Mamp. Máximo : 2,600 Kg . / m3  
 Presión Suelo Máxima Permissible : 14,000 Kg . / m2      Cortante Mampostería : 0.60 Kg . / cm2  
 Coeficiente de Fricción : 0.60

Revisión: **Volumetría**

**Datos por metro de largo de muro**

Presión Total Tierra :	3,375 Kg . / m .	Altura sobre suelo :	1.00 m .	Momento Calculado :	4,725 Kg-m / m .
------------------------	------------------	----------------------	----------	---------------------	------------------

**Revisión de Resultante y Volteo**

Suma de Fuerzas Vert :	7,614 Kg . / m .	Suma Momentos :	9,674 Kg-m / m .
Excentricidad extrema :	1.271 m .	Excentricidad Permissible :	1.800 m .

**Revisión de Hundimiento**

Suma de Fuerzas Vert :	13,104 Kg . / m .	Excentricidad central :	0.371 m .	Excentricidad Permissible :	0.300 m .
Presión Suelo Máx :	16,283 Kg . / m2	Presión Suelo Perm :	14,000 Kg . / m2		

**Revisión de Deslizamiento**

Resistencia fricción :	4,568 Kg . / m .	Fuerza Activa :	4,725 Kg . / m .		
Factor Seguridad :	0.97	Factor Mínimo Perm.:	1.50	Cortante Espolón :	2,519 Kg . / m .

Buttons: **Cancela**, **Guarda**, **Imprime**

Figura 7.27a: Cálculo de Muro Bajo en Trapecio sin Muro como Carga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Volteo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

En la sección de **Revisión de Hundimiento**, se valida que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión de Deslizamiento**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente.

En este caso ocurren varias alarma que colorean en rojo el valor dudoso y su correspondiente valor permisible en verde. La última de las alarmas es la causa de usar un espolón.

Al seleccionar la caja de **[Volumetría]**, aparece la siguiente pantalla

Revisiones		Volumetría			
<b>Áreas, Volúmenes y Pesos</b>					
Área efec. muro :	<b>15.00</b> m2	Volumen muro :	<b>18.00</b> m3	Peso muro :	<b>44,550.00</b> Kg.
Área efec. espolón :	<b>2.10</b> m2	Volumen espolón :	<b>0.88</b> m3	Peso espolón :	<b>2,182.95</b> Kg.

Figura 7.27b: Cálculo de Muro Bajo en Trapecio sin Muro como Carga.

En la sección de **Áreas, Volúmenes y Pesos**, aparecen los datos correspondientes al muro principal y al espolón por separado.

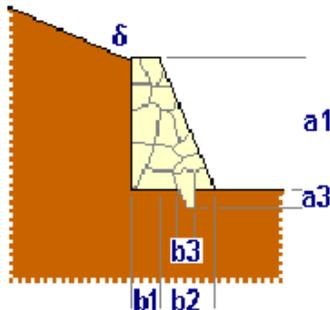
### 7.3.2.3.3 En Trapecio, Sin Muro Como Carga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Bajo, Trapezoidal, sin muro carga, con espolón



#### Datos

Dimension a1 :	<b>3.00</b> m .	Longitud Horizontal Muro :	<b>5.00</b> m .
Dimension a2 :	<b>0.00</b> m .	Peso Unit. Tierra Retenida :	<b>750</b> Kg / m3
Dimension a3 :	<b>42.00</b> cm .	Presión Suelo Máx. Perm. :	<b>14,000</b> Kg / m2
Dimension b1 :	<b>0.60</b> m .	Coefficiente de Fricción :	<b>0.60</b>
Dimension b2 :	<b>1.20</b> m .	Carga Muerta Muro :	<b>0</b> Kg / m
Dimension b3 :	<b>42.00</b> cm .	Carga Viva Muro :	<b>0</b> Kg / m
Ang. SbrCrg δ :	<b>33.69</b> °	Peso Mampostería Mín :	<b>2,350</b> Kg / m3
Ang. FrcTierra :	<b>33.69</b> °	Peso Mampostería Máx :	<b>16,283</b> Kg / m3
		Cortante Mampostería :	<b>0.60</b> Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : **3,375** Kg / m    Altura sobre suelo : **1.00** m .    Mom. Calc. : **4,725** Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Volteo

Suma de Fuerzas Vert. : **7,614** Kg / m    Suma Momentos : **9,674** Kg-m / m  
 Excentricidad extrema : **1.271** m .    Excentricidad Perm. : **1.800** m .

#### Revisión de Hundimiento

Suma de Fuerzas Vert. : **13,104** Kg / m    Excentricidad Central : **0.371** m .    Excent. Perm. : **0.300**  
 Presión Suelo Máx. : **16,283** Kg / m2    Presión Suelo Perm. : **14,000** Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento

Resistencia a fricción : **4,568** Kg / m    Fuerza Activa : **4,725** Kg / m  
 Factor Seguridad : **0.97**    Factor Mínimo Perm. : **1.50**    Cort. Espol : **2,519** Kg / m

Area Efec. Muro : **15.00** m2    Volumen Ef. Muro : **18.00** m3    Peso Muro : **44,550** Kg  
 Area Efec. Espolón : **2.10** m2    Volumen Ef. Espol : **0.88** m3    Peso Espol : **2,183** Kg

Figura 7.28: Vista del Reporte de Muro Bajo en Trapecio sin Muro como Carga.

### 7.3.2.4 En Trapecio Con Muro Como Carga

Este muro de contención, a su vez, lleva otro muro de mampostería y/o bloques de cemento. El objetivo del muro superior es detener objetos rodantes, granizo, nieve y agua de lluvia.

Para obtener el caso de este tipo de muro sin sobrecarga, el usuario deberá hacer que el ángulo de sobrecarga sea cero.

Al seleccionar muro bajo en "Trapecio", sin muro como carga, aparece la siguiente pantalla:

Parámetro	Valor	Unidad
Dimensión a1	3.00	m.
Dimensión b1	0.60	m.
Dimensión b2	1.20	m.
Angulo Sobrecarga $\delta$	33.69	Grados
Longitud Horizontal Muro	5.00	m.
Carga Muerta Muro	3,200	Kg / m.
Carga Viva Muro	800	Kg / m.
Peso Unit. Tierra Retenida	750	Kg / m3
Angulo Fricción Int. Tierra	33.69	Grados
Peso Mampostería Mínimo	2,350	Kg / m3
Peso Mampostería Máximo	2,600	Kg / m3
Cortante Mampostería	0.60	Kg / cm2
Capacidad Carga Máx. Suelo	14,000	Kg / m2
Coefficiente Fricción Suelo	0.60	

Figura 7.29: Parámetros de Diseño para Muro Bajo en "Trapecio" con Muro como Carga.

- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión b1.** Es la anchura horizontal de la parte superior del muro.
- Dimensión b2.** Es la parte faltante, junto con la **dimensión b1**, para completar el ancho de la base del muro.
- Angulo Sobrecarga  $\delta$ .** Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
- Longitud del Muro.** Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
- Carga Muerta.** Es el peso de la carga muerta por metro, del muro superior.

- Carga Viva.** Es el peso de la carga viva por metro, del muro superior. Este peso puede incluir una parte debido al peso de escombros, granizo, nieve, agua de lluvia, etc.
- Peso Unit. Tierra Retenida.** Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón **[Tierras]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.15.](#)
- Angulo Fricción Int. Tierra** Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
- Peso Mampostería Mínimo.** Es el peso unitario mínimo de la piedra de mampostería. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Mampostería, presionando el botón **[Mampostería]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.11.](#)
- Peso Mampostería Máximo.** Es el peso unitario máximo de la piedra de mampostería. Al obtener el peso unitario mínimo de la piedra de mampostería, a través del catálogo de Mampostería, este valor también se copia del catálogo.
- Cortante Mampostería.** Es el esfuerzo cortante máximo soportado por la piedra de mampostería. Al obtener el peso unitario mínimo de la piedra de mampostería, a través del catálogo de Mampostería, este valor también se copia del catálogo.
- Capacidad Carga Máx Suelo** Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón **[Suelos]** que se encuentra a la derecha. [Ver la sección 11.14.](#)
- Coefficiente Fricción Suelo** Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

En este caso en particular, al presionar el botón **[Calcula]**, aparece el siguiente mensaje:



Figura 7.29a: Falla en la Revisión de Deslizamiento.

Aquí ocurre una situación que puede provocar deslizamiento del muro. El programa dispone que para evitarlo, se debe usar un **espolón**. Nótese el cambio en el título y en la imagen siguiente.

### 7.3.2.4.1 En Trapecio Con Muro Como Carga (Calcula)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

Datos			
Dimensión a1 :	3.00 m.	Dimensión b1 :	0.60 m.
		Dimensión b2 :	1.20 m.
Dimensión a3 :	20.00 cm.	Dimensión b3 :	20.00 cm.
Longitud Horizontal Muro :	5.00 m.	Peso Mamp. Mínimo :	2,350 Kg. / m3
Peso Unitario Tierra Retenida :	750 Kg. / m3	Peso Mamp. Máximo :	2,600 Kg. / m3
Presión Suelo Máxima Permissible :	14,000 Kg. / m2	Cortante Mampostería :	0.60 Kg. / cm2
Coefficiente de Fricción :	0.60		

Datos por metro de largo de muro			
Presión Total Tierra :	3,375 Kg. / m.	Altura sobre suelo :	1.00 m.
		Momento Calculado :	4,725 Kg-m / m.

Revisión de Resultante y Volteo			
Suma de Fuerzas Vert :	10,494 Kg. / m.	Suma Momentos :	10,538 Kg-m / m.
Excentricidad extrema :	1.004 m.	Excentricidad Permissible :	1.800 m.

Revisión de Hundimiento			
Suma de Fuerzas Vert :	18,704 Kg. / m.	Excentricidad central :	0.104 m.
		Excentricidad Permissible :	0.300 m.
Presión Suelo Máx. :	13,993 Kg. / m2	Presión Suelo Perm. :	14,000 Kg. / m2

Revisión de Deslizamiento			
Resistencia fricción :	6,296 Kg. / m.	Fuerza Activa :	4,725 Kg. / m.
Factor Seguridad :	1.33	Factor Mínimo Perm. :	1.50
		Cortante Espolón :	791 Kg. / m.

Revisión de Cortante			
Cortante Calculado :	5,600 Kg. / m.	Cortante Permissible :	18,000 Kg. / m.

Figura 7.30a: Cálculo de Muro Bajo en Trapecio con Muro como Carga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección **Datos por metro de largo de muro** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Volteo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

En la sección de **Revisión de Hundimiento**, se valida que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión de Deslizamiento**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente.

En la sección de **Revisión de Cortante**, se valida que el esfuerzo cortante introducido por la presencia del segundo muro encima del trapecio no fracture verticalmente al muro de contención.

En este caso ocurre una alarma que colorea en rojo un valor dudoso y su correspondiente valor permisible en verde. Esencialmente es la causa de usar un espolón.

Al seleccionar la caja de **[Volumetría]**, aparece la siguiente pantalla

Revisiones		Volumetría			
<b>Áreas, Volúmenes y Pesos</b>					
Area efec. muro :	<b>15.00</b> m2	Volumen muro :	<b>18.00</b> m3	Peso muro :	<b>44,550.00</b> Kg.
Area efec. espolón :	<b>1.00</b> m2	Volumen espolón :	<b>0.20</b> m3	Peso espolón :	<b>495.00</b> Kg.

Figura 7.30b: Cálculo de Muro Bajo en Trapecio con Muro como Carga.

En la sección de **Áreas, Volúmenes y Pesos**, aparecen los datos correspondientes al muro principal y al espolón por separado.

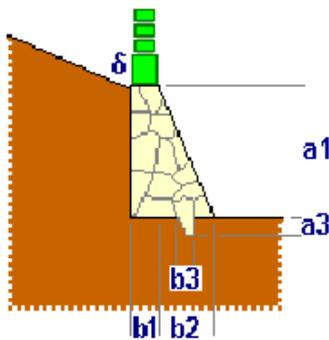
### 7.3.2.4.2 En Trapecio Con Muro Como Carga (Imprime)

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Muro contención, Bajo, Trapezoidal, con muro carga, con espolón



#### Datos

Dimension a1 :	<b>3.00</b> m .	Longitud Horizontal Muro :	<b>5.00</b> m .
Dimension a2 :	<b>0.00</b> m .	Peso Unit.Tierra Retenida :	<b>750</b> Kg / m3
Dimension a3 :	<b>20.00</b> cm .	Presión Suelo Máx.Perm.:	<b>14,000</b> Kg / m2
Dimension b1 :	<b>0.60</b> m .	Coefficiente de Fricción :	<b>0.60</b>
Dimension b2 :	<b>1.20</b> m .	Carga Muerta Muro :	<b>3,200</b> Kg / m
Dimension b3 :	<b>20.00</b> cm .	Carga Viva Muro :	<b>800</b> Kg / m
Ang.SbrCrg $\delta$ :	<b>33.69</b> °	Peso Mampostería Mín :	<b>2,350</b> Kg / m3
Ang.FrcTierra :	<b>33.69</b> °	Peso Mampostería Máx :	<b>13,993</b> Kg / m3
		Cortante Mampostería :	<b>0.60</b> Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : **3,375** Kg / m    Altura sobre suelo : **1.00** m .    Mom. Calc.: **4,725** Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Volteo

Suma de Fuerzas Vert.: **10,494** Kg / m    Suma Momentos : **10,538** Kg-m / m  
Excentricidad extrema : **1.004** m .    Excentricidad Perm.: **1.800** m .

#### Revisión de Hundimiento

Suma de Fuerzas Vert.: **18,704** Kg / m    Excentricidad Central : **0.104** m .    Excent.Perm.: **0.300**  
Presión Suelo Máx.: **13,993** Kg / m2    Presión Suelo Perm.: **14,000** Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento

Resistencia a fricción : **6,296** Kg / m    Fuerza Activa : **4,725** Kg / m  
Factor Seguridad : **1.33**    Factor Mínimo Perm.: **1.50**    Cort. Espol : **791** Kg / m

#### Revisión de Cortante

Cortante Calculado : **5,600** Kg / m    Cortante Permisible : **18,000** Kg / m

Area Efec. Muro : **15.00** m2    Volumen Ef. Muro: **18.00** m3    Peso Muro : **44,550** Kg  
Area Efec. Espolón : **1.00** m2    Volumen Ef. Espol: **0.20** m3    Peso Espol: **495** Kg

Figura 7.31: Vista del Reporte de Muro Bajo en Trapecio con Muro como Carga.

### 7.3.3 Altos

Proporcionan una reducción de nivel desde 122 cm. hasta 1097 cm. En este programa se consideran dos tipos principales en “T” con zapata y espolón o en “T” con zapata y pilotes, según su geometría. Además, para muros “T” se consideran tres casos principales: sin sobrecarga, con sobrecarga y con carga uniforme.

Este tipo de muro consta de una zapata horizontal y un muro vertical. Si es necesario, también puede tener un espolón o tacón en la base de la zapata. Por opción del usuario, puede tener pilotes en la base de la zapata, para suelos de baja resistencia.

El muro alto en “T” es uno de los muros de contención más complejos. Debido a la cantidad de tierra retenida, este muro está sujeto a diversas fuerzas que lo pueden hacer fallar, si no se consideran apropiadamente.

Al seleccionar el tipo muros de contención [Altos](#), aparece un menú lateral que permite escoger entre las siguientes opciones:

- [En T, Zapata, Sin Sobrecarga](#)
- [En T, Zapata, Con Sobrecarga](#)
- [En T, Zapata, Carga Uniforme](#)
- [En T, Pilote, Sin Sobrecarga](#)
- [En T, Pilote, Con Sobrecarga](#)
- [En T, Pilote, Carga Uniforme](#)

**NOTA:** Donde dice “En T, Zapata”, se refiere a “Muro Alto en T con zapata y espolón”. Donde dice “En T, Pilote” se refiere a “Muro Alto en T con zapata y pilotes”.

**NOTA:** Debido a que las dimensiones de la sección corrida de muro son todas proporcionales a la altura, la única variable geométrica es precisamente la altura misma.

**NOTA:** Una altura de diseño tiene una tolerancia de más o menos 15 cm. Es decir, un diseño para 6.10 m. se puede usar desde 5.95 m, hasta 6.25 m, sólo ajustando las longitudes de las varillas verticales del muro.

#### 7.3.3.0 Usos

La combinación de secciones corridas de Muros Altos desde 1.22 m. hasta 10.97 m. se pueden usar como muro de contención para una rampa de subida de un puente. El caso de “Carga Uniforme” se utiliza para representar la cubierta de concreto de la vialidad que ocupa la parte superior del muro de contención.

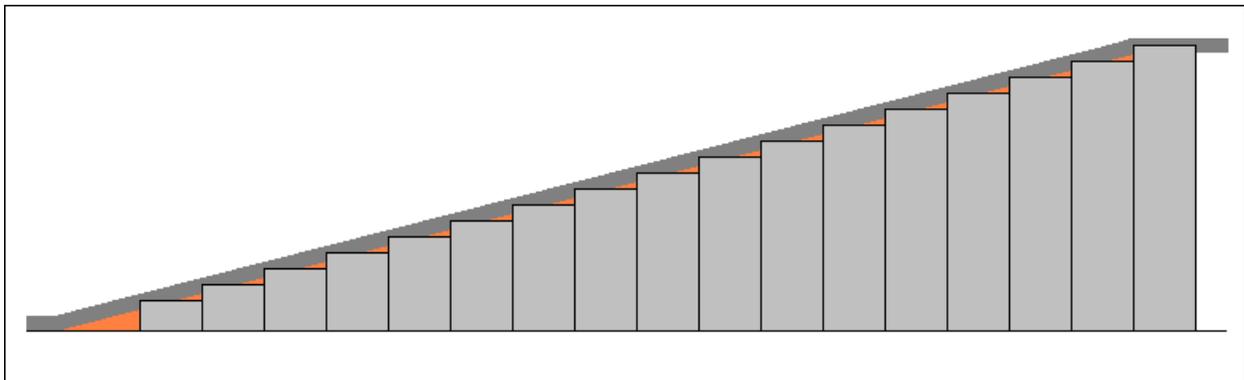


Figura 7.32: Rampa para puente.

### 7.3.3.1 En T, Zapata y Espolón, Sin Sobrecarga

Al seleccionar “En T, Zapata, Sin Sobrecarga”, aparece la siguiente pantalla:

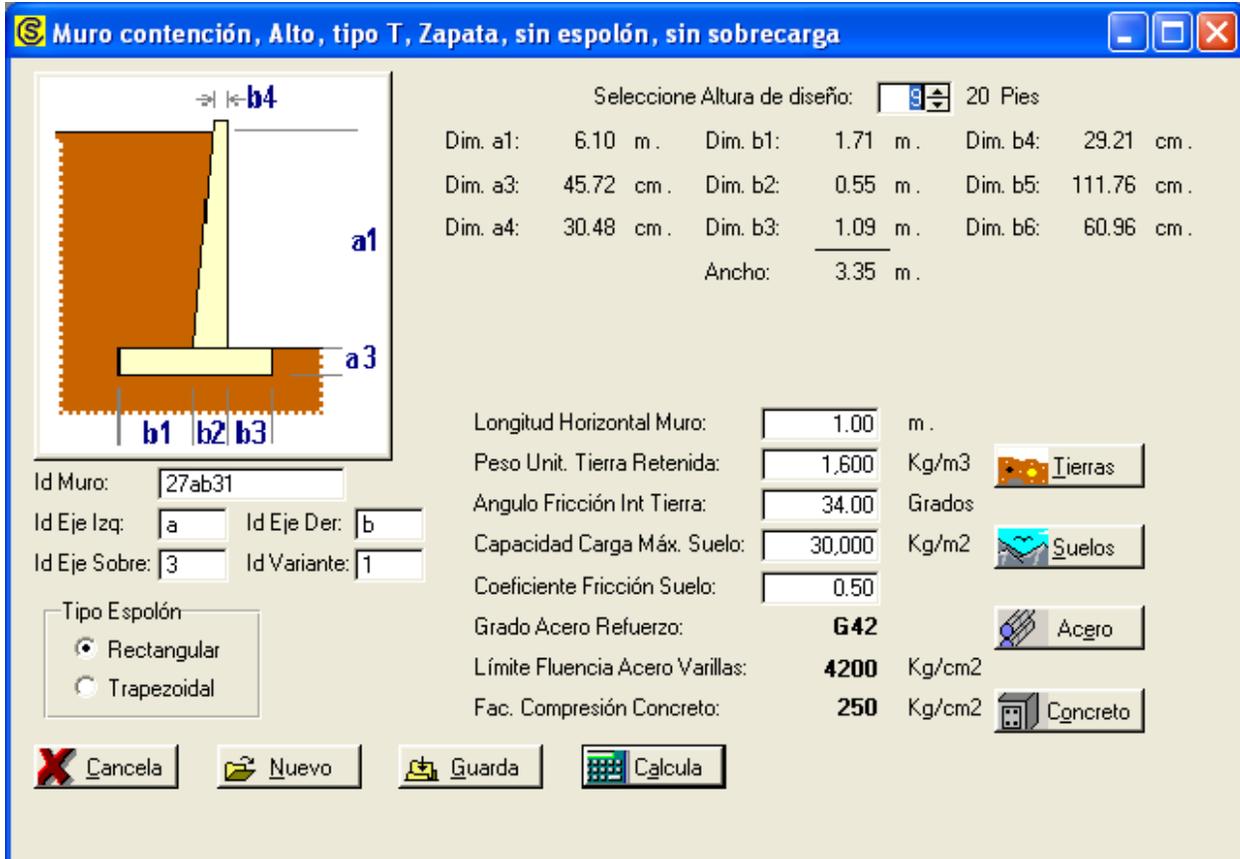


Figura 7.33: Parámetros de Diseño para Muro Alto en “T”, zapata y espolón, sin sobrecarga.

- Altura de diseño:** Es un número que va desde 1 hasta 17. Incrementa o decrementa la dimensión **a1**, en pasos de 60.9 cm. La altura menor es 122 cm y la mayor es 1097 cm. Al cambiar **a1**, el resto de las dimensiones **a's** y **b's**, cambiarán también. A la derecha se ve la altura en Pies.
- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay aire arriba y hay tierra abajo y lados.
- Dimensión a4.** Es el espesor vertical del espolón de la zapata o base del muro. Hay concreto arriba y tierra abajo y lados.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte inferior.

<b>Dimensión b3.</b>	Es la parte faltante, o puntal, junto con la <b>dimensión b1</b> y <b>b2</b> , para completar el ancho de la zapata o base del muro.
<b>Dimensión b4.</b>	Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte superior.
<b>Dimensión b5.</b>	Es la distancia horizontal desde el borde del talón al centro del espolón.
<b>Dimensión b6.</b>	Es el ancho del espolón.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho total de la zapata, desde el talón hasta el puntal. Es la suma de <b>b1</b> , <b>b2</b> y <b>b3</b> .
<b>Longitud del Muro.</b>	Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
<b>Peso Unit. Tierra Retenida.</b>	Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón <b>[Tierras]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.15.</a>
<b>Angulo Fricción Int. Tierra</b>	Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Capacidad Carga Máx Suelo</b>	Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón <b>[Suelos]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.14.</a>
<b>Coefficiente Fricción Suelo</b>	Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Factor Compresión Concreto</b>	Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón <b>[Concreto]</b> a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.8.</a>
<b>Tipo Espolón</b>	Selecciona el tipo de espolón que se usará en caso necesario. Hay dos tipos: rectangular y trapezoidal.

**NOTA:** Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.

**Pasar a la sección 7.3.3.7, más adelante.**

### 7.3.3.2 En T, Zapata y Espolón, Con Sobrecarga

Al seleccionar “En T, Zapata, Con Sobrecarga”, aparece la siguiente pantalla:

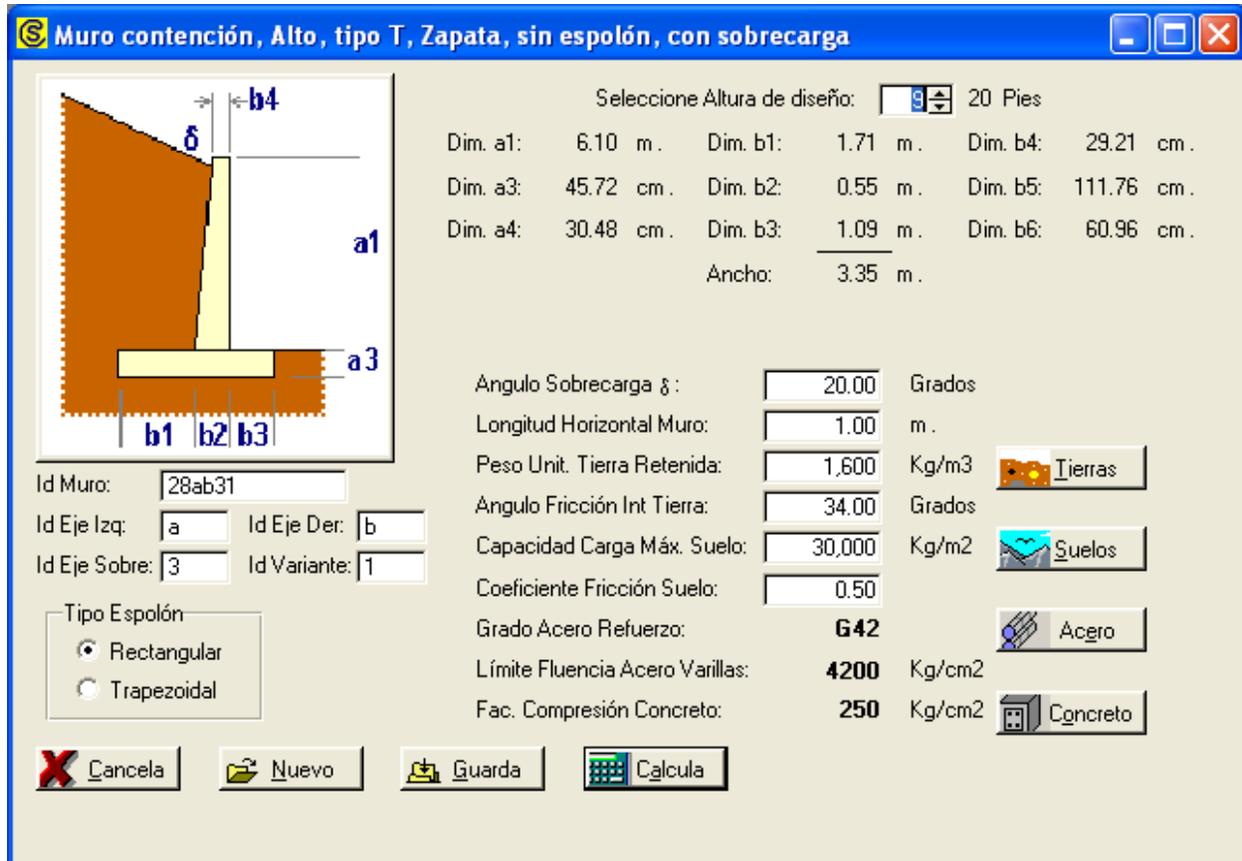


Figura 7.34: Parámetros de Diseño para Muro Alto en “T”, zapata y espolón, con sobrecarga.

- Altura de diseño:** Es un número que va desde 1 hasta 17. Incrementa o decrementa la dimensión **a1**, en pasos de 60.9 cm. La altura menor es 122 cm y la mayor es 1097 cm. Al cambiar **a1**, el resto de las dimensiones **a's** y **b's**, cambiarán también. A la derecha se ve la altura en Pies.
- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay aire arriba y hay tierra abajo y lados.
- Dimensión a4.** Es el espesor vertical del espolón de la zapata o base del muro. Hay concreto arriba y tierra abajo y lados.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte inferior.

<b>Dimensión b3.</b>	Es la parte faltante, o puntal, junto con la <b>dimensión b1</b> y <b>b2</b> , para completar el ancho de la zapata o base del muro.
<b>Dimensión b4.</b>	Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte superior.
<b>Dimensión b5.</b>	Es la distancia horizontal desde el borde del talón al centro del espolón.
<b>Dimensión b6.</b>	Es el ancho del espolón.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho total de la zapata, desde el talón hasta el puntal. Es la suma de <b>b1</b> , <b>b2</b> y <b>b3</b> .
<b>Angulo Sobrecarga <math>\delta</math>.</b>	Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
<b>Longitud del Muro.</b>	Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
<b>Peso Unit. Tierra Retenida.</b>	Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón <b>[Tierras]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.15.</a>
<b>Angulo Fricción Int. Tierra</b>	Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Capacidad Carga Máx Suelo</b>	Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón <b>[Suelos]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.14.</a>
<b>Coefficiente Fricción Suelo</b>	Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Factor Compresión Concreto</b>	Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón <b>[Concreto]</b> a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.8.</a>
<b>Tipo Espolón</b>	Selecciona el tipo de espolón que se usará en caso necesario. Hay dos tipos: rectangular y trapezoidal.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

**Pasar a la sección 7.3.3.7, más adelante.**

### 7.3.3.3 En T, Zapata y Espolón, Carga Uniforme

Al seleccionar “En T, Zapata, Carga Uniforme”, aparece la siguiente pantalla:

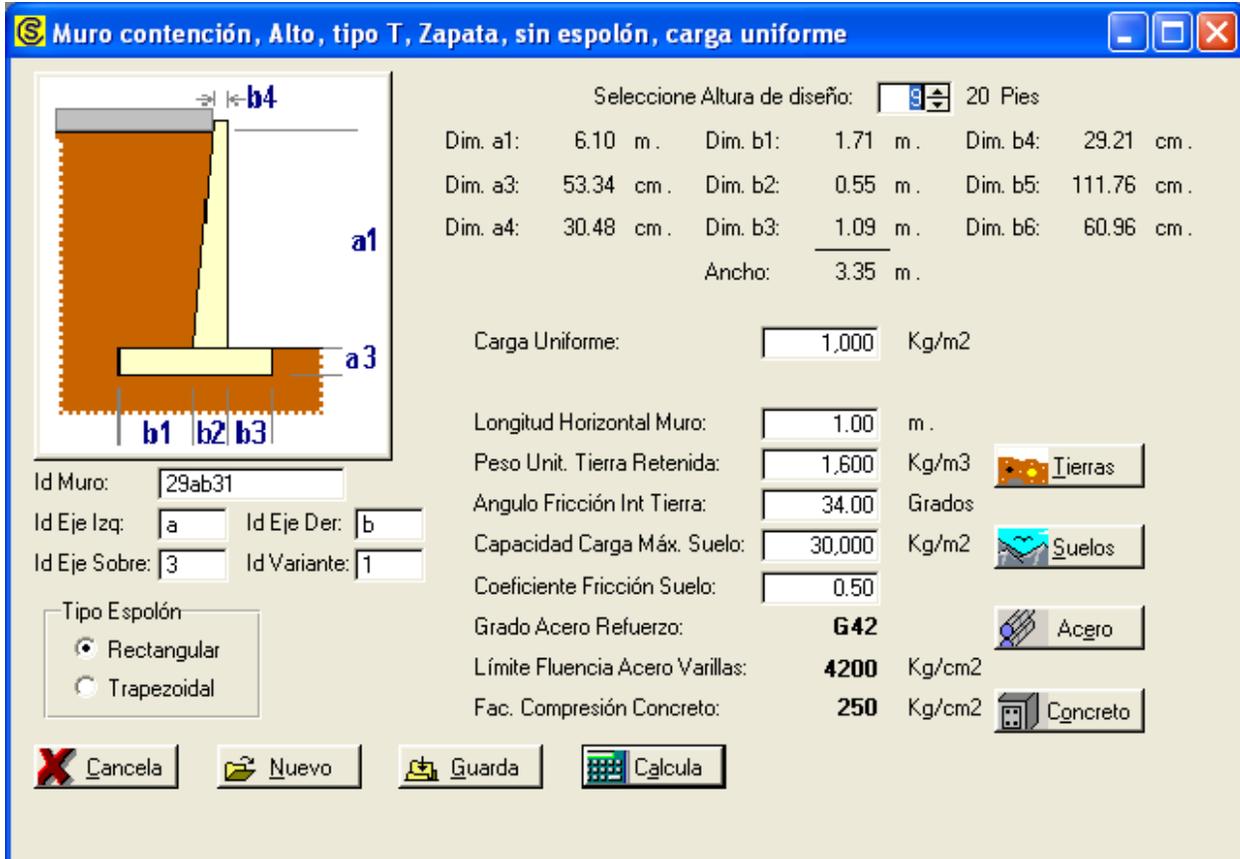


Figura 7.35: Parámetros de Diseño para Muro Alto en “T”, zapata y espolón, carga uniforme.

- Altura de diseño:** Es un número que va desde 1 hasta 17. Incrementa o decrementa la dimensión **a1**, en pasos de 60.9 cm. La altura menor es 122 cm y la mayor es 1097 cm. Al cambiar **a1**, el resto de las dimensiones **a's** y **b's**, cambiarán también. A la derecha se ve la altura en Pies.
- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay aire arriba y hay tierra abajo y lados.
- Dimensión a4.** Es el espesor vertical del espolón de la zapata o base del muro. Hay concreto arriba y tierra abajo y lados.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte inferior.

<b>Dimensión b3.</b>	Es la parte faltante, o puntal, junto con la <b>dimensión b1</b> y <b>b2</b> , para completar el ancho de la zapata o base del muro.
<b>Dimensión b4.</b>	Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte superior.
<b>Dimensión b5.</b>	Es la distancia horizontal desde el borde del talón al centro del espolón.
<b>Dimensión b6.</b>	Es el ancho del espolón.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho total de la zapata, desde el talón hasta el puntal. Es la suma de <b>b1</b> , <b>b2</b> y <b>b3</b> .
<b>Carga Uniforme.</b>	Es la carga muerta uniforme por metro, en Kg/m <sup>2</sup> , en la parte superior sobre la tierra plana.
<b>Longitud del Muro.</b>	Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
<b>Peso Unit. Tierra Retenida.</b>	Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón <b>[Tierras]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.15.</a>
<b>Angulo Fricción Int. Tierra</b>	Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Capacidad Carga Máx Suelo</b>	Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón <b>[Suelos]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.14.</a>
<b>Coefficiente Fricción Suelo</b>	Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Factor Compresión Concreto</b>	Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón <b>[Concreto]</b> a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.8.</a>
<b>Tipo Espolón</b>	Selecciona el tipo de espolón que se usará en caso necesario. Hay dos tipos: rectangular y traapezoidal.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

**Pasar a la sección 7.3.3.7, más adelante.**

### 7.3.3.4 En T, Zapata y Pilotes, Sin Sobrecarga

Al seleccionar “En T, Pilote, Sin Sobrecarga”, aparece la siguiente pantalla:

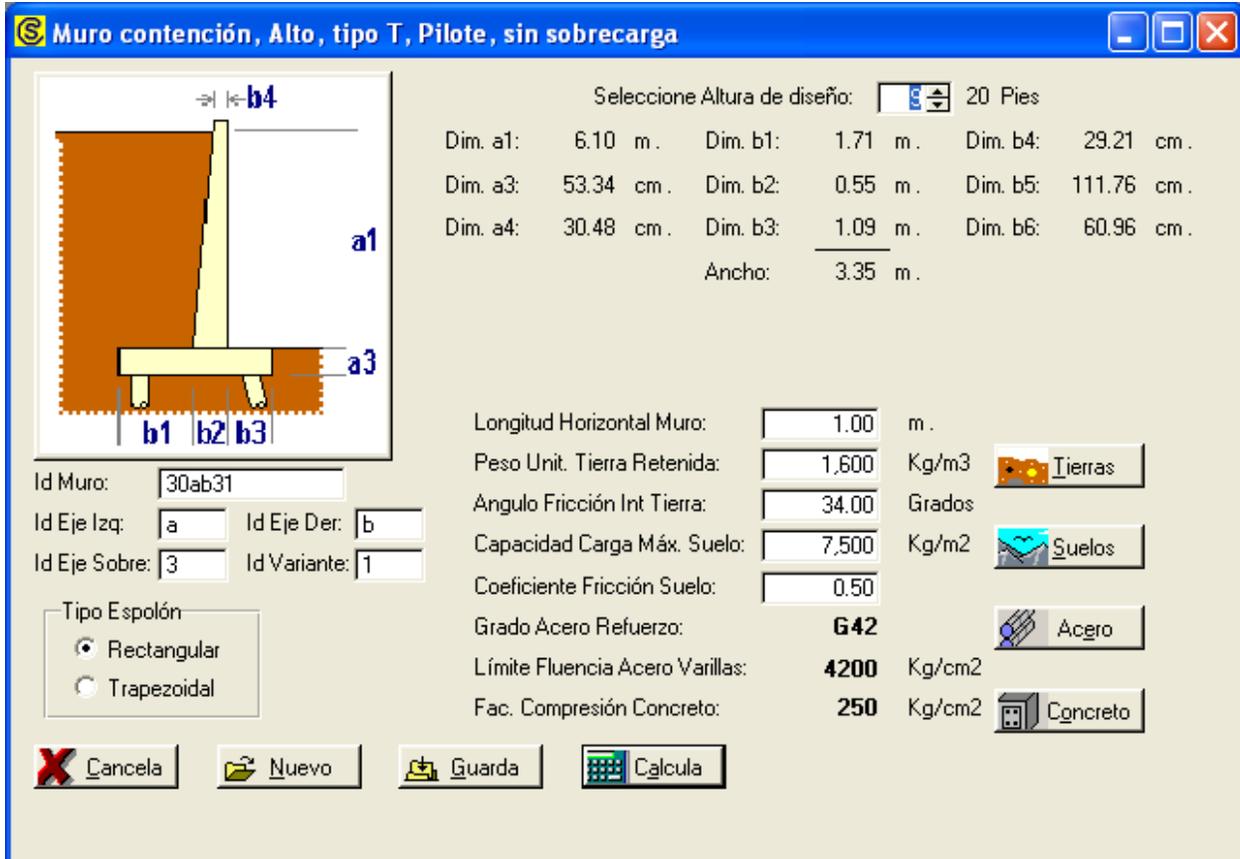


Figura 7.36: Parámetros de Diseño para Muro Alto en “T”, zapata y pilotes, sin sobrecarga.

- Altura de diseño:** Es un número que va desde 1 hasta 17. Incrementa o decrementa la dimensión **a1**, en pasos de 60.9 cm. La altura menor es 122 cm y la mayor es 1097 cm. Al cambiar **a1**, el resto de las dimensiones **a's** y **b's**, cambiarán también. A la derecha se ve la altura en Pies.
- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay aire arriba y hay tierra abajo y lados.
- Dimensión a4.** Es el espesor vertical del espolón de la zapata o base del muro. Hay concreto arriba y tierra abajo y lados.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte inferior.

<b>Dimensión b3.</b>	Es la parte faltante, o puntal, junto con la <b>dimensión b1</b> y <b>b2</b> , para completar el ancho de la zapata o base del muro.
<b>Dimensión b4.</b>	Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte superior.
<b>Dimensión b5.</b>	Es la distancia horizontal desde el borde del talón al centro del espolón.
<b>Dimensión b6.</b>	Es el ancho del espolón.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho total de la zapata, desde el talón hasta el puntal. Es la suma de <b>b1</b> , <b>b2</b> y <b>b3</b> .
<b>Longitud del Muro.</b>	Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
<b>Peso Unit. Tierra Retenida.</b>	Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón <b>[Tierras]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.15.</a>
<b>Angulo Fricción Int. Tierra</b>	Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Capacidad Carga Máx Suelo</b>	Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón <b>[Suelos]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.14.</a>
<b>Coefficiente Fricción Suelo</b>	Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Factor Compresión Concreto</b>	Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón <b>[Concreto]</b> a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.8.</a>
<b>Tipo Espolón</b>	Selecciona el tipo de espolón que se usará en caso necesario. Hay dos tipos: rectangular y trapezoidal.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

**Pasar a la sección 7.3.3.7, más adelante.**

### 7.3.3.5 En T, Zapata y Pilotes, Con Sobrecarga

Al seleccionar “En T, Pilote, Con Sobrecarga”, aparece la siguiente pantalla:

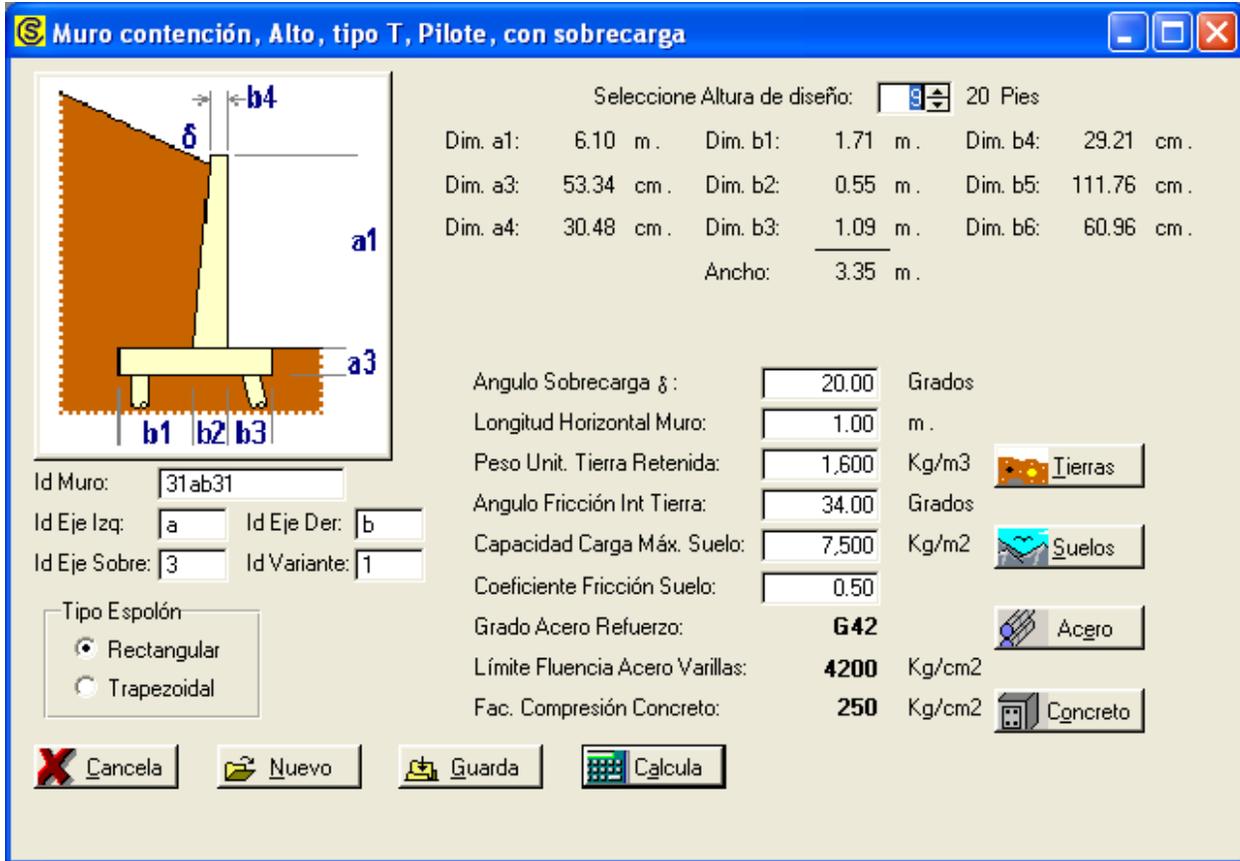


Figura 7.37: Parámetros de Diseño para Muro Alto en “T”, zapata y pilotes, con sobrecarga.

- Altura de diseño:** Es un número que va desde 1 hasta 17. Incrementa o decrementa la dimensión **a1**, en pasos de 60.9 cm. La altura menor es 122 cm y la mayor es 1097 cm. Al cambiar **a1**, el resto de las dimensiones **a's** y **b's**, cambiarán también. A la derecha se ve la altura en Pies.
- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay aire arriba y hay tierra abajo y lados.
- Dimensión a4.** Es el espesor vertical del espolón de la zapata o base del muro. Hay concreto arriba y tierra abajo y lados.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte inferior.

<b>Dimensión b3.</b>	Es la parte faltante, o puntal, junto con la <b>dimensión b1 y b2</b> , para completar el ancho de la zapata o base del muro.
<b>Dimensión b4.</b>	Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte superior.
<b>Dimensión b5.</b>	Es la distancia horizontal desde el borde del talón al centro del espolón.
<b>Dimensión b6.</b>	Es el ancho del espolón.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho total de la zapata, desde el talón hasta el puntal. Es la suma de <b>b1, b2 y b3</b> .
<b>Angulo Sobrecarga <math>\delta</math>.</b>	Es el ángulo de sobrecarga o inclinación de la superficie de tierra con respecto al nivel horizontal. No puede ser mayor que el ángulo de fricción interna de la tierra.
<b>Longitud del Muro.</b>	Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
<b>Peso Unit. Tierra Retenida.</b>	Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón <b>[Tierras]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.15.</a>
<b>Angulo Fricción Int. Tierra</b>	Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Capacidad Carga Máx Suelo</b>	Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón <b>[Suelos]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.14.</a>
<b>Coefficiente Fricción Suelo</b>	Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Factor Compresión Concreto</b>	Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón <b>[Concreto]</b> a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.8.</a>
<b>Tipo Espolón</b>	Selecciona el tipo de espolón que se usará en caso necesario. Hay dos tipos: rectangular y trapezoidal.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

**Pasar a la sección 7.3.3.7, más adelante.**

### 7.3.3.6 En T, Zapata y Pilotes, Carga Uniforme

Al seleccionar “En T, Pilote, Carga Uniforme”, aparece la siguiente pantalla:

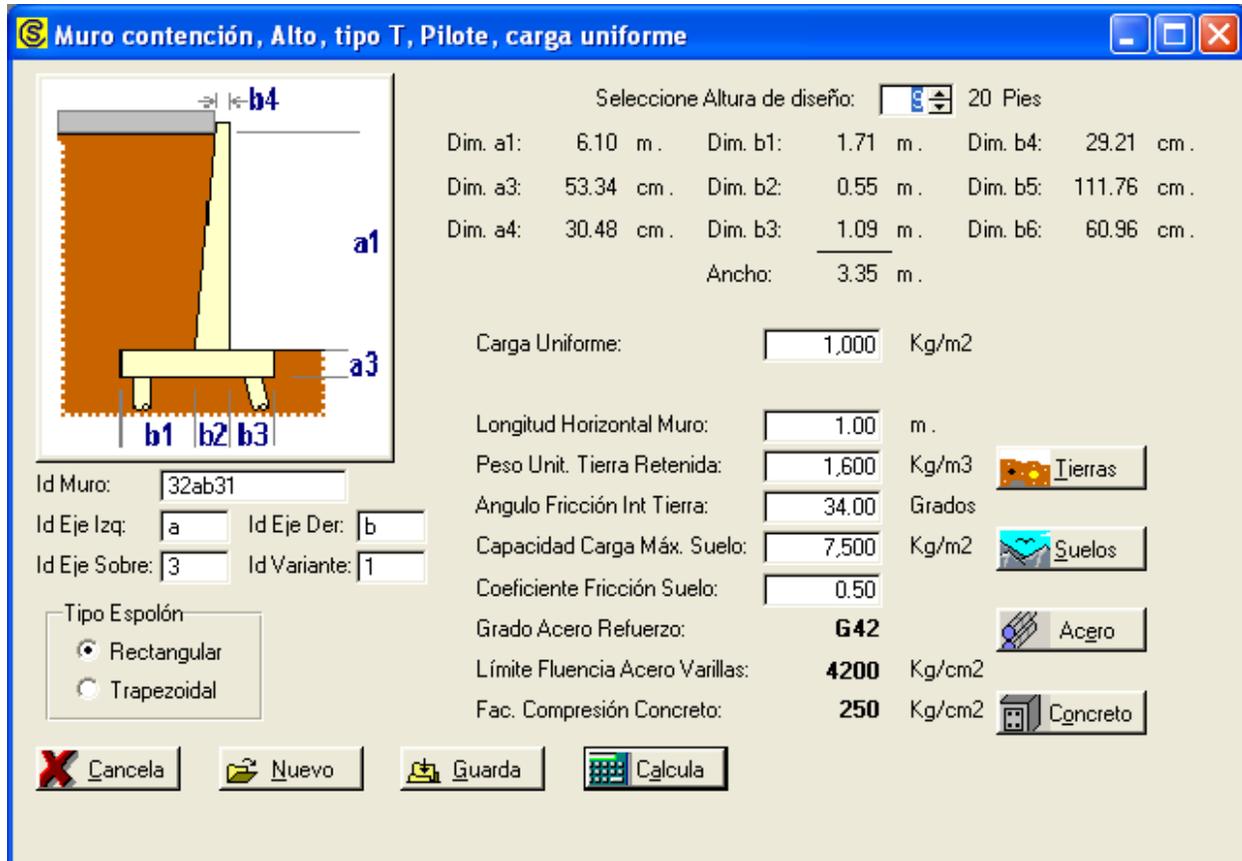


Figura 7.38: Parámetros de Diseño para Muro Alto en “T”, zapata y pilotes, carga uniforme.

- Altura de diseño:** Es un número que va desde 1 hasta 17. Incrementa o decrementa la dimensión **a1**, en pasos de 60.9 cm. La altura menor es 122 cm y la mayor es 1097 cm. Al cambiar **a1**, el resto de las dimensiones **a's** y **b's**, cambiarán también. A la derecha se ve la altura en Pies.
- Dimensión a1.** Es la altura vertical del muro arriba del nivel del suelo. Hay tierra de un lado y aire del otro.
- Dimensión a3.** Es el espesor vertical de la zapata o base del muro. Hay aire arriba y hay tierra abajo y lados.
- Dimensión a4.** Es el espesor vertical del espolón de la zapata o base del muro. Hay concreto arriba y tierra abajo y lados.
- Dimensión b1.** Es la longitud horizontal del talón de la zapata o base del muro.
- Dimensión b2.** Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte inferior.

<b>Dimensión b3.</b>	Es la parte faltante, o puntal, junto con la <b>dimensión b1</b> y <b>b2</b> , para completar el ancho de la zapata o base del muro.
<b>Dimensión b4.</b>	Es el espesor horizontal de la parte vertical del muro, en su parte superior.
<b>Dimensión b5.</b>	Es la distancia horizontal desde el borde del talón al centro del espolón.
<b>Dimensión b6.</b>	Es el ancho del espolón.
<b>Ancho.</b>	Es el ancho total de la zapata, desde el talón hasta el puntal. Es la suma de <b>b1</b> , <b>b2</b> y <b>b3</b> .
<b>Carga Uniforme.</b>	Es la carga muerta uniforme por metro, en Kg/m <sup>2</sup> , en la parte superior sobre la tierra plana.
<b>Longitud del Muro.</b>	Es la longitud horizontal del muro total, de una sección de compresión o de un metro lineal. Sólo afecta la volumetría, no afecta al resto del cálculo.
<b>Peso Unit. Tierra Retenida.</b>	Es el peso unitario de la tierra retenida por el muro. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Tierras, presionando el botón <b>[Tierras]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.15.</a>
<b>Angulo Fricción Int. Tierra</b>	Es el valor del ángulo de fricción interno de la tierra retenida. Es característico del tipo de tierra. Al obtener el peso unitario de la tierra, a través del catálogo de tierras, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Capacidad Carga Máx Suelo</b>	Es la capacidad de carga máxima del suelo sobre el que se construye la zapata. Opcionalmente, este valor se puede obtener del catálogo de Suelos, presionando el botón <b>[Suelos]</b> que se encuentra a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.14.</a>
<b>Coefficiente Fricción Suelo</b>	Es el coeficiente de fricción del suelo sobre el que se construye la zapata. Al obtener la capacidad de carga máxima del suelo, a través del catálogo de suelos, este valor también se copia del catálogo como el promedio del valor mínimo y máximo de la tabla.
<b>Factor Compresión Concreto</b>	Es el factor de compresión del concreto utilizado para rellenar el muro. Este valor tiene poca influencia en el diseño, dado que el soporte se atribuye al acero interior del muro. Este valor no se puede capturar manualmente, sólo se puede tomar del catálogo de tipos de concreto, presionando el botón <b>[Concreto]</b> a la derecha. <a href="#">Ver la sección 11.8.</a>
<b>Tipo Espolón</b>	Selecciona el tipo de espolón que se usará en caso necesario. Hay dos tipos: rectangular y traapezoidal.

**NOTA: Ponga atención a las unidades especificadas a la derecha de cada campo de captura.**

### 7.3.3.7 Muros Altos En T, (Revisiones)

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros anterior, pueden aparecer una o varias de las siguientes pantallas:

La revisión determina si el muro se puede voltear debido a la existencia de fuerzas horizontales excesivas



Figura 7.39: Revisión de Volteo

En este caso puede reducir el peso de la tierra retenida, aumentar las dimensiones del muro o usar pilotes.

La revisión de deslizamiento determina si el muro se puede deslizar sobre el suelo. Esto depende de la calidad del suelo sobre en el que descansa o está colocada la zapata.

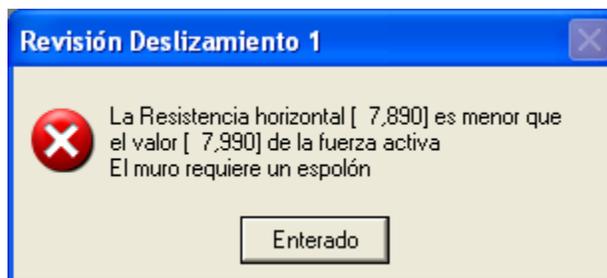


Figura 7.40: Revisión de Deslizamiento 1

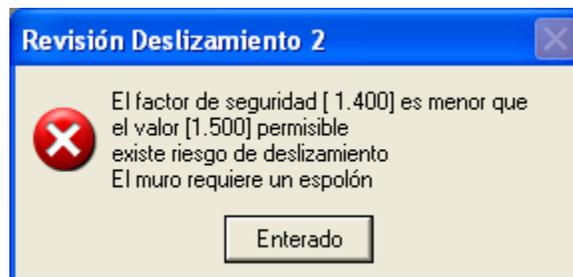


Figura 7.41: Revisión de Deslizamiento 2

En ambos casos puede aumentar la fricción del suelo, usar espolón, reducir el peso de la tierra retenida, aumentar las dimensiones del muro o usar pilotes.

Esta revisión determina si un extremo de la zapata se va a levantar del suelo.

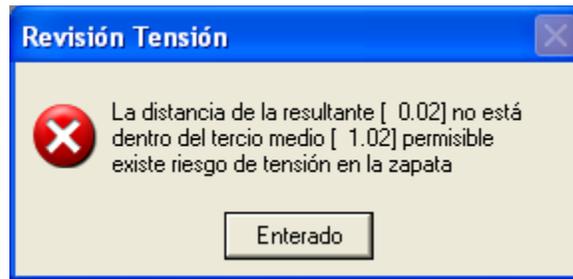


Figura 7.42: Revisión de Resultante

En este caso puede reducir el peso de la tierra retenida, aumentar las dimensiones del muro o usar pilotes.

Esta revisión determina si la zapata se va a hundir en el suelo. Esto depende de la calidad del suelo sobre en el que descanza o está colocada la zapata.

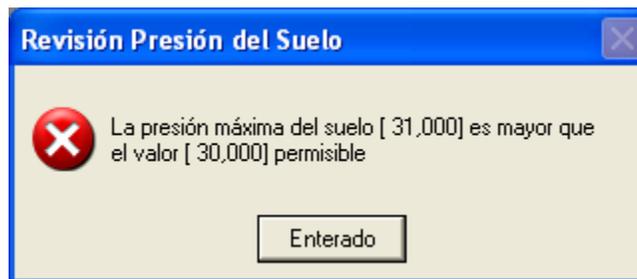


Figura 7.43: Revisión de la Presión del Suelo

En este caso puede aumentar la dureza del suelo, reducir el peso de la tierra retenida, aumentar las dimensiones del muro o usar pilotes.

### 7.3.3.7 Muros Altos En T, (Calcula)

La siguiente discusión es aplicable a las seis variantes de muros altos. Aquí se usara la pantalla del primer caso “En T, Zapata y Espolón, sin sobrecarga”.

**NOTA: Si en las revisiones se determinó que se requiere usar un espolón, la imagen de la parte superior izquierda tendrá un espolón. El título de la ventana también cambia de “sin espolón” a “con espolón”. Las variantes de “En T, Zapata y Pilotes” no requieren usar un espolón.**

Al presionar el botón **[Calcula]**, en la pantalla de captura de parámetros, aparece la siguiente pantalla:

**Muro contención, Alto, tipo T, Zapata, con espolón, sin sobrecarga**

**Datos**

Dimensión a1:	6.10 m.	Dimensión b1:	1.71 m.	Dimensión b4:	29.21 cm.
Dimensión a3:	45.72 cm.	Dimensión b2:	0.55 m.	Dimensión b5:	111.76 cm.
Dimensión a4:	30.48 cm.	Dimensión b3:	1.09 m.	Dimensión b6:	60.96 cm.
Ángulo $\delta$ :	0.00 °	Ancho Base:	3.35 m.	Coulomb Ka:	0.2827
Longitud Horizontal Muro:	1.00 m.	Coulomb Kp:	3.5371		
Peso Unitario Tierra Retenida:	1,600 Kg. / m3	Ángulo Fricción:	34.00 °		
Presión Suelo Máxima Permissible:	30,000 Kg. / m2	Coefficiente de Fricción:	0.50		

**Concreto** Factor Compresión (f'c): 250 Kg. / cm2

Revisiones | Volumetría

**Datos por metro de largo de muro y largo de zapata**

Presión Total Tierra: 9,713 Kg. / m.    Altura sobre base muro: 2.18 m.    Momento Calculado: 21,217 Kg-m / m.

**Revisión de Resultante y Presión Suelo**

Suma de Fuerzas Vert: 27,363 Kg. / m.    Suma Momentos: 57,254 Kg-m / m.  
 Dist. de Resultante: 1.32 m.    Dist. Tercio Medio: 1.12 m.  
 Presión Suelo Máx: 13,410 Kg. / m2    Presión Suelo Perm: 30,000 Kg. / m2

**Revisión Deslizamiento y Volteo**

Resistencia fricción: 13,682 Kg.    Resistencia Pasiva: 591 Kg.    Resistencia Total: 14,273 Kg.  
 Fuerza Activa: 9,713 Kg.    Factor Seguridad: 1.470    Factor Mínimo Perm.: 1.50  
 Momt. Restaurador: 57,254 Kg-m / m.    Momento Volteo: 21,217 Kg-m / m.  
 Factor Seguridad: 2.699    Factor Mínimo Perm.: 2.00

Regresa    Nuevo    Guarda    Ref.Muro    Ref.Zap.    Imp.Muro    Imp.Zap.

Figura 7.44: Cálculo de Muro Alto en “T”, Zapata, con espolón, sin sobrecarga.

A la derecha de la imagen principal, se presentan los **Datos** capturados en la pantalla de parámetros y que se usan para el cálculo del muro.

En la sección de **Concreto** se presenta el valor del factor de compresión del concreto usado.

En la parte inferior aparece otra sección que tiene dos cejas: **[Revisiones]** y **[Volumetría]**.

En la ceja de **[Revisiones]**:

En la sección **Datos por metro de largo de muro y largo de zapata** se muestran los valores calculados para cada metro en la dirección horizontal del muro.

En la sección de **Revisión de Resultante y Presión Suelo**, se valida que la suma de fuerzas pasa por el centroide y que la estructura no se hunde en el suelo.

En la sección de **Revisión Deslizamiento y Volteo**, se valida que la estructura no se desliza horizontalmente ni gira sobre su centro de masa; es decir, no se voltea.

En este caso ocurre una alarma que colorea en rojo un valor dudoso (**Factor Seguridad**) y su correspondiente valor permisible en verde (**Factor Mínimo Perm.**). Esencialmente ésta es la causa de usar un espolón.

En el caso de usar Pilotes, la ceja de **[Revisiones]** es sustituida por una ceja de **[Datos]**, con una cantidad reducida de información, ya que la zapata no se desliza ni voltea por estar asegurada a los pilotes.

Datos	Volumetría				
<b><u>Datos por metro de largo de muro y largo de zapata</u></b>					
Presión Total Tierra :	<b>9,940</b> Kg. / m.	Altura sobre base muro :	<b>2.21</b> m.	Momento Calculado :	<b>21,965</b> Kg-m / m.
<b><u>Revisión de Presión Suelo</u></b>					
Presión Suelo Máx :	<b>13,985</b> Kg. / m2	Presión Suelo Perm :	<b>7,500</b> Kg. / m2		

Figura 7.45: Ceja de Datos para zapata con pilotes.

En este caso ocurre una alarma que colorea en rojo un valor dudoso (**Presión Suelo Máx**) y su correspondiente valor permisible en verde (**Presión Suelo Perm.**). Esencialmente ésta es la causa de usar pilotes.

En la ceja de **[Volumetría]**:

Revisiones	Volumetría			
<b><u>Elemento</u></b>	<b><u>Area Elem.</u></b>	<b><u>Volumen Elem.</u></b>	<b><u>Peso Concreto</u></b>	<b><u>Peso Acero</u></b>
<b>Muro :</b>	<b>6.10</b> m2	<b>2.55</b> m3	<b>5,876</b> Kg.	<b>281</b> Kg.
<b>Zapata :</b>	<b>3.35</b> m2	<b>1.53</b> m3	<b>3,526</b> Kg.	<b>102</b> Kg.
<b>Espolón :</b>	<b>0.61</b> m2	<b>0.19</b> m3	<b>427</b> Kg.	<b>23</b> Kg.

Figura 7.46: Ceja de Volumetría.

Aquí aparecen datos sobre el Área, Volumen, Peso de Concreto y Peso de Acero; para el Muro, la Zapata y el Espolón, en su caso. Todas las cantidades son por la longitud del muro especificadas en las Figuras 7.32 a 7.37. En este caso es por 1 metro.

En el caso de usar Pilotes, aparecerá un cuarto renglón con datos del acero de refuerzo; necesario para soportar las tensiones y compresiones por el uso de los pilotes bajo la zapata horizontal.

### 7.3.3.8 Muros Altos En T, (Refuerzo Muro)

Al presionar el botón **[Ref.Muro]**, en la pantalla de cálculo, aparece la siguiente pantalla:



Figura 7.47: Parte superior de la Pantalla de Refuerzo Muro.

Debido a que el acero de refuerzo para los muros altos es bastante complicado, se ha dividido la presentación en varias cejas. Cada ceja representa una capa de varillas:

- **[ P.Exterior ]** Pared Vertical Exterior. Se refiere a la vista de la pared del muro expuesta al aire. Vista de varillas horizontales y verticales
- **[ C.Lateral ]** Corte Lateral. Se refiere a la vista con un corte del interior del muro vertical.
- **[ P.Interior 1 ]** Pared Vertical Interior 1. Se refiere a la vista de la pared del muro expuesta a la tierra retenida. Vista de las varillas horizontales.
- **[ P.Interior 2 ]** Pared Vertical Interior 2. Igual que la Interior 1, excepto para otra capa de varillas verticales.
- **[ Volumetría ]** Volumetría. Se refiere a los datos de las varillas exclusivamente.
- Zapata. Se refiere a dos vistas del interior de la zapata. Sin refuerzo para pilotes.
- Pilotes. Se refiere a una vista interior de la zapata con refuerzo para usar pilotes. En su caso, estas varillas son adicionales a las de la Zapata sin pilotes.
- Espolón 1. Se refiere a la armadura del espolón rectangular.
- Espolón 2. Se refiere a la armadura del espolón trapezoidal opcional.

### 7.3.3.8.0 Varillas

En esta estructura se utilizan 22 conjuntos de varillas, que se identifican con un número del “1” al “20”. Hay otras dos adicionales que se identifican con “2c” y “3c”, que se refieren a varillas “2” cortas y varillas “3” cortas.

El grado para el acero de refuerzo se especifica en la pantalla inicial. Usualmente es “G42”, lo cuál equivale a 4,200 Kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación se presenta otra porción de pantalla de refuerzo:

<b>&lt;Localización Capa Varillas&gt;</b>					
Datos por metro de Longitud Horizontal de muro					
Tipo	Núm.	Long.	Cant.	Sep.	Area Tot.
Refuerzo	Var.	Var.	Var.	Var.	Var.
<b>&lt;Tipo Varilla (1)&gt;</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>14.75</b>	<b>40.64</b> cm.	<b>29.20</b> cm <sup>2</sup>
<b>&lt;Tipo Varilla (n)&gt;</b>	<b>5</b>	<b>5.99</b> m.	<b>2.46</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>4.87</b> cm <sup>2</sup>

Figura 7.48: Parte derecha superior de la Pantalla de Refuerzo.

Localización Capa Varillas	Esta descripción es la versión extendida del texto de la ceja. Por ejemplo, para la ceja <b>P.Exterior</b> , el texto correspondiente es <b>“Pared Vertical Exterior”</b> .
Tipo de Refuerzo.	Especifica que se trata de varillas interiores o exteriores, horizontales o verticales. El número entre paréntesis es el número del conjunto de varillas del mismo tipo.
Número de Varilla	Es el número de la varilla de acero, especificado como octavos de pulgada.
Longitud de Varilla	Todas las varillas de este conjunto tienen esta longitud, en metros.
Cantidad de Varillas	El conjunto consta de esta cantidad de varillas. Si la cantidad es por metro, entonces se debe multiplicar por la cantidad de metros horizontales de muro.
Separación de Varillas	Las varillas deberán colocarse con ésta separación, en cm.
Área Total acero Varillas	Esta cantidad es la superficie o sección total de acero en todas las varillas en el conjunto, en cm <sup>2</sup> .

### 7.3.3.8.1 Pared Vertical Exterior

Al seleccionar la ceja | **P.Exterior** | (de hecho, ésta es la ceja seleccionada por omisión al entrar a esta ventana); aparece la siguiente pantalla:

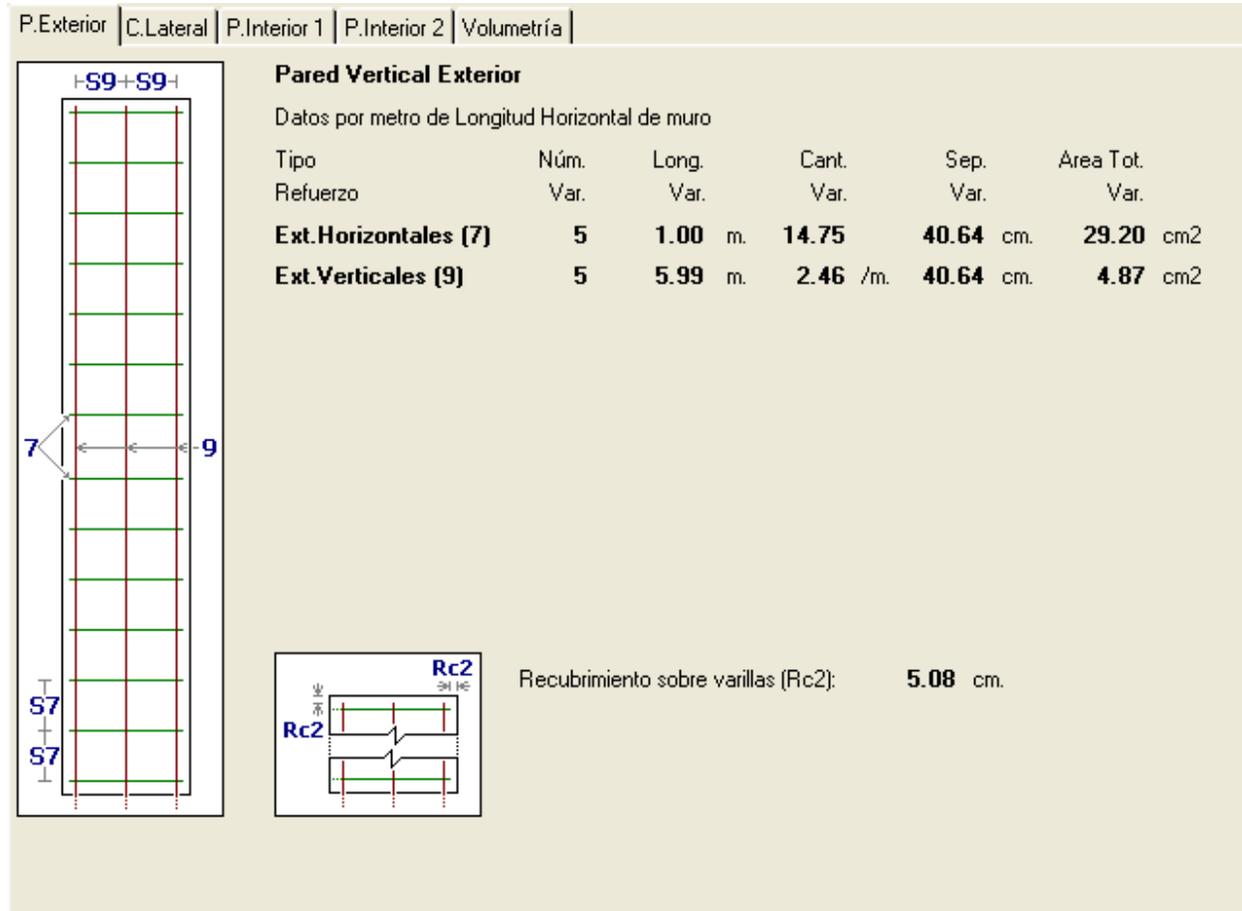


Figura 7.49: Ceja de Pared Vertical Exterior

Capa 1: Varillas horizontales (7). Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Capa 2: Varillas verticales (9). Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas deberán colocarse a la separación especificada (40.64 cm o 16 pulgadas en este caso).

Ambas capas de varillas deberán terminar a 5 cm. de los bordes del muro.

En la tabla se muestra:

- Tipo de refuerzo. Indica la función que realizan estas varillas.
- Número Varilla. Es el calibre de la varilla en octavos de pulgada.
- Longitud Varilla. Es el tamaño de la varilla en metros.
- Cantidad Varillas. Indica cuántas varillas se usan de cada una.
- Separación Varilla. Es la distancia repetitiva entre las varillas.
- Área Total varilla. Es la sección de acero total del grupo de varillas.

También se especifica el recubrimiento sobre las varillas, que puede ser 5 cm. o 2 pulgadas para varillas expuestas al aire, 7.5 cm. o 3 pulgadas para varillas expuestas a Tierra retenida.

### 7.3.3.8.2 Corte Lateral

Al seleccionar la ceja | **C.Lateral** |, aparece la siguiente pantalla:

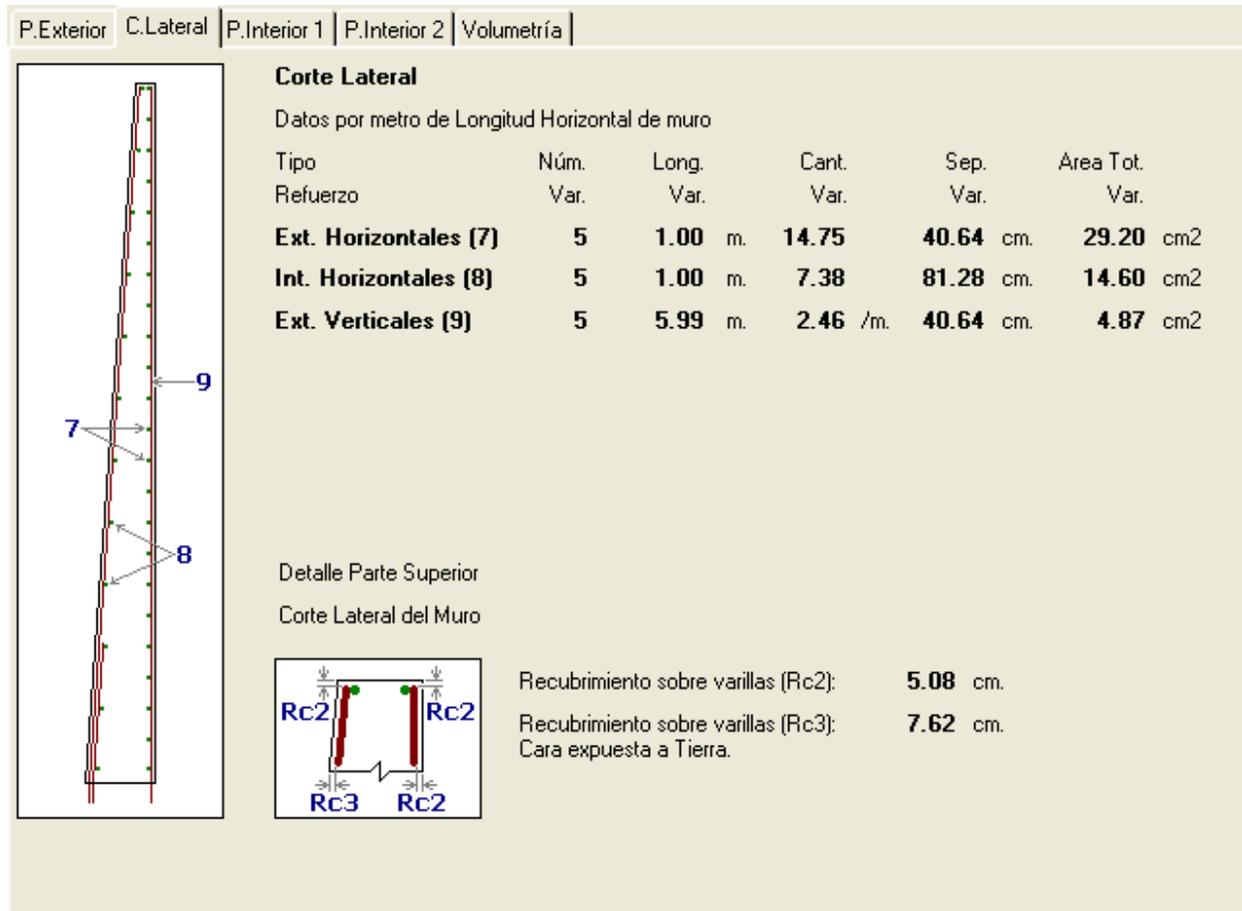


Figura 7.50: Ceja de Corte Lateral del Muro

Muestra el orden de colocación de las varillas:

En la cara exterior, expuesta al aire, primero van las varillas horizontales (7), luego las varillas verticales (9) y luego una capa de concreto de 5 cm o 2 pulgadas de espesor.

En la cara interior, expuesta a tierra retenida, primero van las varillas horizontales (8), luego las varillas verticales (especificadas en otra pantalla) y luego una capa de concreto de 7.62 cm ó 3 pulgadas de espesor.

Ambas capas de varillas verticales deberán terminar a 5 cm o 2 pulgadas del borde superior del muro.

**NOTA: Todas las varillas inferiores tienen una longitud de desarrollo dentro de la zapata horizontal. Estas longitudes están especificadas en la sección del acero de refuerzo de la zapata.**

### 7.3.3.8.3 Pared Vertical Interior 1

Al seleccionar la ceja | **P.Interior 1** |, aparece la siguiente pantalla:

P.Exterior
C.Lateral
P.Interior 1
P.Interior 2
Volumetría

**Pared Vertical Interior**

Datos por metro de Longitud Horizontal de muro

Tipo	Núm.	Long.	Cant.	Sep.	Area Tot.
Refuerzo	Var.	Var.	Var.	Var.	Var.
<b>Int. Horizontales (8)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>7.38</b>	<b>81.28</b> cm.	<b>14.60</b> cm <sup>2</sup>

Recubrimiento sobre varillas (Rc2): **5.08** cm.

Figura 7.51: Ceja de Pared Vertical Interior 1

La pared vertical interior está expuesta a tierra retenida.

Capa 1: Varillas horizontales (8). Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Esta capa de varillas deberán terminar a 5 cm. de los bordes del muro.

Solamente en este caso, las varillas verticales son meramente ilustrativas. Las varillas verticales se muestran con detalle en la siguiente figura.

#### 7.3.3.8.4 Pared Vertical Interior 2

Al seleccionar la ceja | **P.Interior 2** |, aparece la siguiente pantalla:

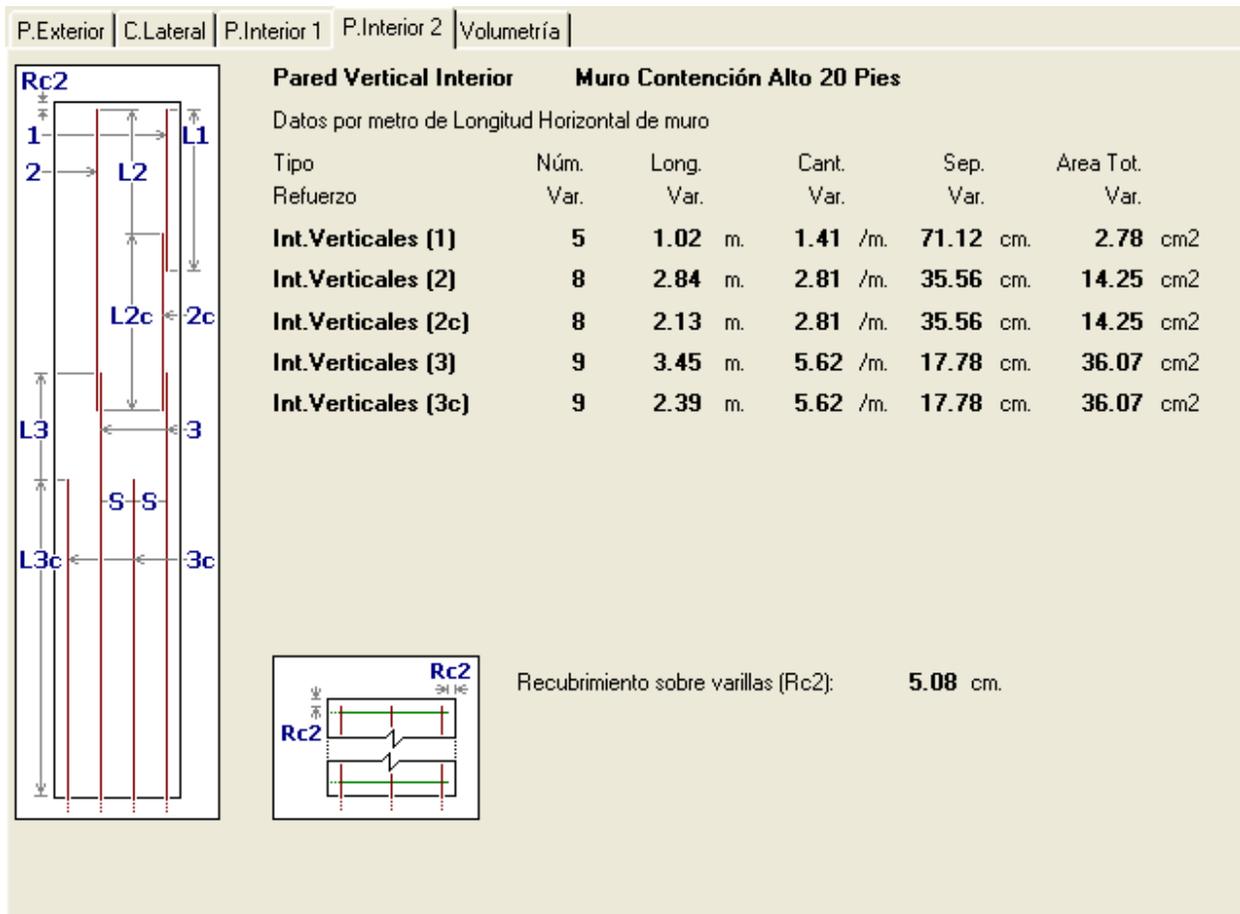


Figura 7.52: Ceja de Pared Vertical Interior 2

La pared vertical interior está expuesta a tierra retenida.

Capa 2. En esta capa puede haber desde 1 conjunto hasta 5 conjuntos de varillas. Según la altura del muro, van aumentando en cantidad y distribución.

Este es un ejemplo que tiene los cinco conjuntos de varillas.

Varillas (3c) van desde la parte inferior hasta aproximadamente un tercio de la altura del muro.

Varillas (3) van desde la parte inferior hasta aproximadamente la mitad de la altura del muro.

Varillas (2c) van desde aproximadamente la mitad de la altura del muro hasta tres cuartos de la altura del muro.

Varillas (2) van desde aproximadamente la mitad de la altura del muro hasta la parte superior del muro.

Varillas (1) van desde aproximadamente tres cuartos de la altura del muro hasta la parte superior del muro.

Esta distribución de varillas, aparentemente caprichosa, se usa para proporcionar cierta cantidad de área de acero en distintas zonas de altura del muro; creciendo desde abajo hacia arriba.

**NOTA: En algunos casos (muros de 8.5 m. a 11 m. de alto) las varillas 3 y 3c van atadas con alambrón.**

### 7.3.3.8.5 Volumetría

Al seleccionar la caja [ **Volumetría** ], aparece la siguiente pantalla:

P.Exterior	C.Lateral	P.Interior 1	P.Interior 2	Volumetría		
Grupo	Núm.Var	Long.Var	Cant.Var	Long./m.	Long.Tot	Peso.Var
1	5	1.02	1.41	1.43	1.43	2.23
2	8	2.84	2.81	8.00	8.00	31.80
2c	8	2.13	2.81	6.00	6.00	23.85
3	9	3.45	5.62	19.43	19.43	97.78
3c	9	2.39	5.62	13.43	13.43	67.59
7	5	1.00	14.75	14.75	14.75	23.01
8	5	1.00	7.38	7.38	7.38	11.51
9	5	5.99	2.46	14.75	14.75	23.01
Totales Muro Vertical:					85.16 m.	280.77 Kg.
Longitud Horizontal Muro:					1.00 m.	

Figura 7.53: Caja de Volumetría exclusivamente Acero de Refuerzo del muro

Esta pantalla tiene un resumen volumétrico de las varillas de acero de refuerzo usadas en el muro vertical.

Se muestra:

- Grupo. Identificador del conjunto de varillas con las mismas características.
- Número Varilla. Es el calibre de la varilla en octavos de pulgada.
- Longitud Varilla. Es el tamaño de la varilla en metros.
- Cantidad Varillas. Indica cuántas varillas se usan de cada una.
- Longitud por metro de muro. Es el producto de Longitud Varilla x Cantidad Varillas.
- Longitud Total. Es el producto de Longitud por metro de muro x los metros horizontales de muro.
- Peso Varillas. Es el producto de Longitud Total x Peso de varilla por metro.
- Totales Muro Vertical muestra las suma de metros de varilla y la suma de Kilogramos de varilla.
- Longitud Horizontal Muro indica cuántos metros horizontales tiene el muro. (Usualmente es 1 m.)

La suma de Kilogramos de varilla (redondeado a 281 Kg.) aparece también en la caja de volumetría de la ventana de cálculo, en el renglón de "Muro" y la columna "Peso Acero". Ver Figura 7.46.

### 7.3.3.9 Muros Altos En T, (Refuerzo Zapata)

Al presionar el botón **[Ref.Zap.]**, en la pantalla de cálculo, pueden aparecer las siguientes cuatro pantallas:

Caso 0: Zapata sin Espolón



Figura 7.54a: Parte superior de la Pantalla de Refuerzo Zapata, sin espolón.

Caso 1: Zapata con Espolón 1-Rectangular

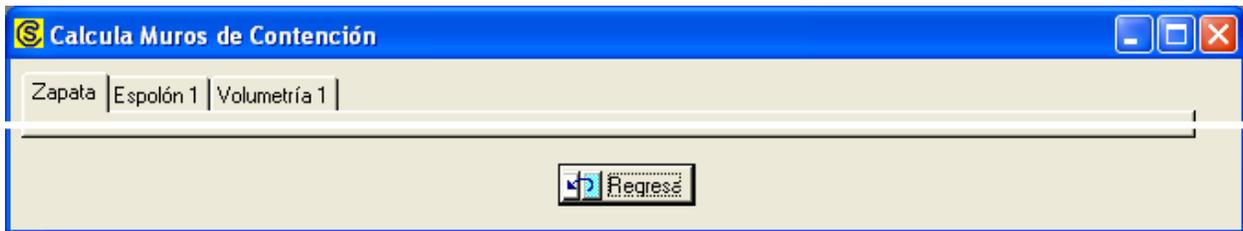


Figura 7.54b: Parte superior de la Pantalla de Refuerzo Zapata, con espolón 1.

Caso 2: Zapata con Espolón 2-Trapezoidal

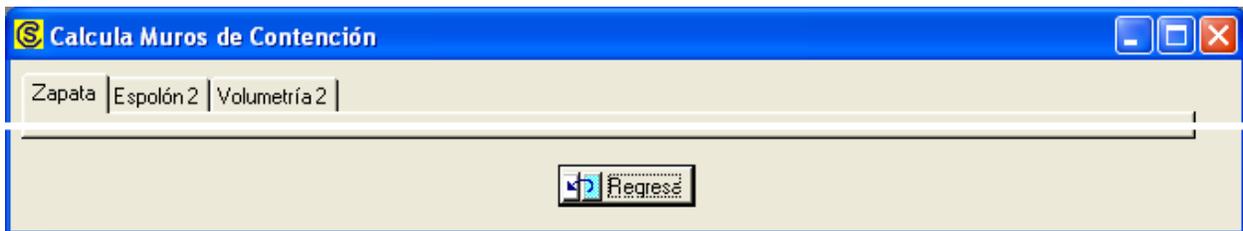


Figura 7.54c: Parte superior de la Pantalla de Refuerzo Zapata, con espolón 2.

Caso 3: Zapata con Pilotes

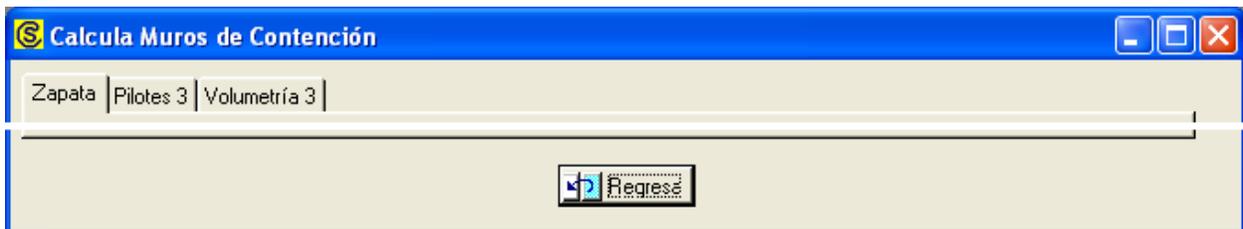


Figura 7.54d: Parte superior de la Pantalla de Refuerzo Zapata, con pilotes.

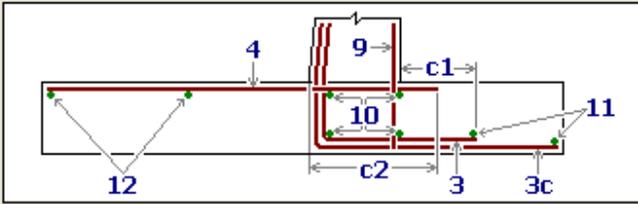
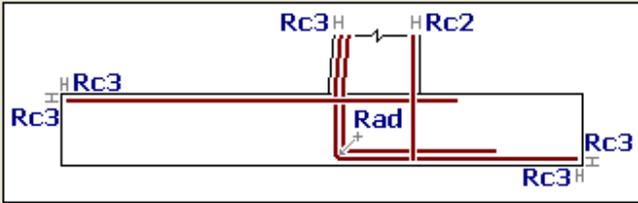
Debido a que el acero de refuerzo para las zapatas de los muros altos es bastante complicado, se ha dividido la presentación en varias cejas. Cada ceja representa una capa de varillas:

### 7.3.3.9.1 Zapata

Al seleccionar la caja **Zapata**, en cualquiera de los cuatro casos, aparece la siguiente pantalla:

Zapata		Espolón 1	Volumetría 1		
<b>Zapata Sección Constante</b>					
Datos por metro de Longitud Horizontal de muro					
Tipo Refuerzo	Núm. Var.	Long. Var.	Cant. Var.	Sep. Var.	Area Tot. Var.
<b>Zapata Tensión (4)</b>	<b>9</b>	<b>3.00</b> m.	<b>5.62</b> /m.	<b>17.78</b> cm.	<b>36.07</b> cm <sup>2</sup>
<b>Zapata Centro (10)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>4.00</b>		<b>7.92</b> cm <sup>2</sup>
<b>Zapata Compresión (11)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>2.69</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>5.32</b> cm <sup>2</sup>
<b>Zapata Tensión (12)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>4.22</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>8.35</b>

Longitud c1:	<b>81.28</b> cm.
Longitud c2:	<b>128.59</b> cm.
Longitud Desarrollo (3):	<b>181.61</b> cm.
Longitud Desarrollo (3c):	<b>204.47</b> cm.
Longitud Desarrollo (9):	<b>40.64</b> cm.
Radio de Doble Varillas (Rad):	<b>22.86</b> cm.
Recubrimiento sobre varillas (Rc2):	<b>5.08</b> cm.
Recubrimiento sobre varillas (Rc3):	<b>7.62</b> cm.
Cara expuesta a Tierra	

Figura 7.55 Caja de Corte Lateral Zapata Sección Constante

Varillas (3c) se doblan con un radio específico (Rad) y se extienden hasta el puntal de la zapata.

Varillas (3) se doblan con un radio específico (Rad) y se extienden hasta un poco antes (20 cm en este caso) de llegar al puntal de la zapata.

Varillas (9) se prolongan hasta el fondo de la zapata.

Las varillas (3), (3c) y (9) inician dentro de la zapata y continúan hacia arriba dentro del muro; son de una sola pieza sin cortes, ni empalmes. A la longitud de desarrollo (en la zapata) se le debe añadir la longitud dentro del muro, que varía según la altura del mismo.

Varillas de tensión (4) se colocan en la parte superior desde el talón hasta un poco antes (30 cm en este caso) de llegar al puntal de la zapata.

Varillas (10) se colocan 4 en las esquinas del rectángulo formado por las varillas (3), (3c), 4 y (9).

Varillas de compresión (11) se colocan en la parte inferior en la zona del puntal de la zapata

Varillas de tensión (12) se colocan en la parte superior en la zona del talón de la zapata.

Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas (10), (11) y (12) continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Debido a que toda la zapata está expuesta a tierra, el recubrimiento sobre las varillas de acero deberá ser (Rc3) 7.62 cm o 3 pulgadas de concreto.

### 7.3.3.9.2 Volumetría 0-Sin Espolón

Al seleccionar la ceja [ **Volumetría 0** ], en el caso 0, aparece la siguiente pantalla:

Zapata		Volumetría 0				
Grupo	Núm.Var	Long.Var	Cant.Var	Long./m.	Long.Tot	Peso.Var
4	9	2.82	4.92	13.89	13.89	69.91
10	5	1.00	4.00	4.00	4.00	6.24
11	5	1.00	2.44	2.44	2.44	3.80
12	5	1.00	3.78	3.78	3.78	5.90
Totales Zapata Horizontal, Sin Espolón:					24.11 m.	85.85 Kg.
Longitud Horizontal Muro:					1.00 m.	

Figura 7.56 Ceja de Volumetría Zapata sin espolón

Esta pantalla tiene un resumen volumétrico de las varillas de acero de refuerzo usadas en la zapata horizontal sin espolón.

Se muestra:

- Grupo. Identificador del conjunto de varillas con las mismas características.
- Número Varilla. Es el calibre de la varilla en octavos de pulgada.
- Longitud Varilla. Es el tamaño de la varilla en metros.
- Cantidad Varillas. Indica cuántas varillas se usan de cada una.
- Longitud por metro de muro. Es el producto de Longitud Varilla x Cantidad Varillas.
- Longitud Total. Es el producto de Longitud por metro de muro x los metros horizontales de muro.
- Peso Varillas. Es el producto de Longitud Total x Peso de varilla por metro.
- Totales Muro Vertical muestra las suma de metros de varilla y la suma de Kilogramos de varilla.
- Longitud Horizontal Muro indica cuántos metros horizontales tiene el muro. (Usualmente es 1 m.)

La suma de Kilogramos de varilla (redondeado a 86 Kg.) aparece también en la ceja de volumetría de la ventana de cálculo, en el renglón de "Zapata" y la columna "Peso Acero". Ver Figura 7.57.

Revisiones		Volumetría			
Elemento	Area Elem.	Volumen Elem.	Peso Concreto	Peso Acero	
Muro :	5.49 m2	2.23 m3	5,128 Kg.	202 Kg.	
Zapata :	3.05 m2	1.39 m3	3,205 Kg.	86 Kg.	

Figura 7.57 Ceja de Volumetría Cálculo de Muro Alto

Esta sección se sale un poco del contexto del ejemplo usado para toda la discusión de Muros Altos, dado que éste es un ejemplo de muro alto de 5.49 m.; que no requiere espolón. Mientras que el otro es de 6.10 m. que sí requiere espolón y cuyos datos se seguirán usando en el resto a continuación.

### 7.3.3.9.3 Espolón 1

Al seleccionar la caja | **Espolón 1** |, en el caso 1, aparece la siguiente pantalla:

Zapata
Espolón 1
Volumetría 1

Espolones para Zapata

Datos por metro de Longitud Horizontal de muro

Tipo Refuerzo	Núm. Var.	Long. Var.	Cant. Var.	Sep. Var.	Area Tot. Var.
<b>Espolón. Vertical (17)</b>	<b>9</b>	<b>1.37</b> m.	<b>2.46</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>15.78</b> cm <sup>2</sup>
<b>Espolón. Horizontal (18)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>4.00</b>		<b>7.92</b> cm <sup>2</sup>

Rectangular

a4:	<b>30.48</b>	cm.
b5:	<b>111.76</b>	cm.
b6:	<b>60.96</b>	cm.
e1:	<b>30.48</b>	cm.
e2:	<b>45.72</b>	cm.
e3:	<b>60.96</b>	cm.
Radio de Doble Varillas (Rad2):	<b>17.15</b>	cm.
Recubrimiento sobre varillas (Rc3):	<b>7.62</b>	cm.

Cara expuesta a Tierra.

Figura 7.58: Caja de Corte Lateral Zapata con refuerzo adicional para Espolón 1

Varillas verticales del espolón (17), en forma de "U". Con un radio de doblado (Rad2) y con las dimensiones especificadas.

Varillas horizontales del espolón (18), son solamente 4 varillas, colocadas en los extremos y dobleces de la "U" del espolón. Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Este es el espolón rectangular, que se utiliza por omisión.

Este espolón no se usaría si no se requiere usar espolón, o si se desea usar el espolón opcional trapezoidal o tipo 2, o se desea o requiere usar pilotes.

### 7.3.3.9.4 Volumetría 1- Espolón Rectangular

Al seleccionar la caja [ **Volumetría 1** ], en el caso 1, aparece la siguiente pantalla:

Zapata		Espolón 1		Volumetría 1		
Grupo	Núm.Var	Long.Var	Cant.Var	Long./m.	Long.Tot	Peso.Var
4	9	3.00	5.62	16.88	16.88	84.93
10	5	1.00	4.00	4.00	4.00	6.24
11	5	1.00	2.69	2.69	2.69	4.19
12	5	1.00	4.22	4.22	4.22	6.58
17	9	1.37	2.46	3.38	3.38	16.99
18	5	1.00	4.00	4.00	4.00	6.24
Totales Zapata Horizontal, Espolón 1:					35.16 m.	125.17 Kg.
Longitud Horizontal Muro:					1.00 m.	

Figura 7.59 Caja de Volumetría Zapata con espolón 1-rectangular

Esta pantalla tiene un resumen volumétrico de las varillas de acero de refuerzo usadas en la zapata horizontal con espolón 1-rectangular.

Se muestra:

- Grupo. Identificador del conjunto de varillas con las mismas características.
- Número Varilla. Es el calibre de la varilla en octavos de pulgada.
- Longitud Varilla. Es el tamaño de la varilla en metros.
- Cantidad Varillas. Indica cuántas varillas se usan de cada una.
- Longitud por metro de muro. Es el producto de Longitud Varilla x Cantidad Varillas.
- Longitud Total. Es el producto de Longitud por metro de muro x los metros horizontales de muro.
- Peso Varillas. Es el producto de Longitud Total x Peso de varilla por metro.
- Totales Muro Vertical muestra las suma de metros de varilla y la suma de Kilogramos de varilla.
- Longitud Horizontal Muro indica cuántos metros horizontales tiene el muro. (Usualmente es 1 m.)

La suma de Kilogramos de varilla (redondeado a 125 Kg.) coincide con la suma del peso de acero de la zapata (102 Kg.) y del peso de acero del espolón 1 (23 Kg.) ambos aparecen en la caja de volumetría de la ventana de cálculo, en el renglón de "Zapata" y la columna "Peso Acero", así como en el renglón de "Espolón" y la columna "Peso Acero". Ver Figura 7.46, reproducida aquí abajo.

Revisiones		Volumetría			
Elemento	Area Elem.	Volumen Elem.	Peso Concreto	Peso Acero	
Muro :	6.10 m2	2.55 m3	5,876 Kg.	281 Kg.	
Zapata :	3.35 m2	1.53 m3	3,526 Kg.	102 Kg.	
Espolón :	0.61 m2	0.19 m3	427 Kg.	23 Kg.	

Figura 7.46 Caja de Volumetría en Cálculo de Muro Alto

### 7.3.3.9.5 Espolón 2

Al seleccionar la caja | **Espolón 2** |, en el caso 2, aparece la siguiente pantalla:

Zapata
Espolón 2
Volumetría 2

**Espolones para Zapata**  
 Datos por metro de Longitud Horizontal de muro

Tipo Refuerzo	Núm. Var.	Long. Var.	Cant. Var.	Sep. Var.	Area Tot. Var.
<b>Espolón. Vertical (19)</b>	<b>9</b>	<b>1.57</b> m.	<b>2.46</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>15.78</b> cm2
<b>Espolón. Horizontal (20)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>5.00</b>		<b>9.90</b> cm2

Trapezoidal  
 a4: **30.48** cm.  
 b5: **111.76** cm.  
 b8: **91.44** cm.  
 b9: **30.48** cm.  
 b10: **86.36** cm.  
 e4: **7.62** cm.  
 e5: **43.11** cm.  
 e6: **25.40** cm.  
 e7: **43.11** cm.  
 e8: **38.10** cm.  
 Angulo Doblez Varillas (Ang): **135.00** grd  
 Recubrimiento sobre varillas (Rc3): **7.62** cm.  
 Cara expuesta a Tierra.

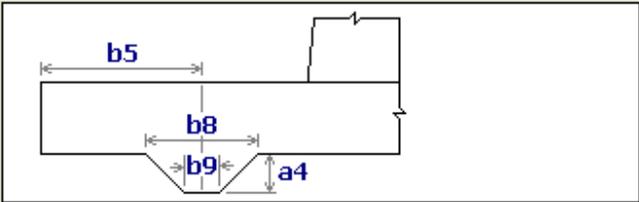
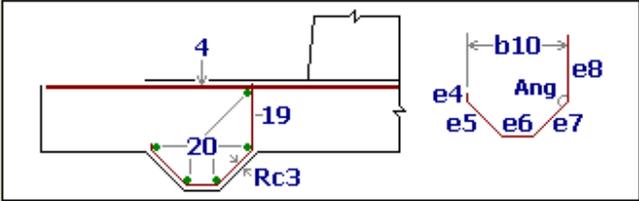



Figura 7.60: Caja de Corte Lateral Zapata con refuerzo adicional para Espolón 2

Varillas verticales del espolón (19), en forma de “J”. Con un ángulo de doblez (Ang) y con las dimensiones especificadas.

Varillas horizontales del espolón (20), son solamente 5 varillas, colocadas en los extremos y dobleces de la “J” del espolón. Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

El uso de este tipo de espolón es opcional, a criterio del usuario

Este es el espolón trapezoidal que se puede usar en lugar del espolón rectangular o tipo 1.

Este espolón no se usaría si se trata de “Zapata y Pilotes”, o si se desea usar el espolón rectangular o tipo 1; o no se requiere usar espolón.

### 7.3.3.9.6 Volumetría 2- Espolón Trapezoidal

Al seleccionar la caja [ **Volumetría 2** ], en el caso 2, aparece la siguiente pantalla:

Zapata		Espolón 2		Volumetría 2		
Grupo	Núm.Var	Long.Var	Cant.Var	Long./m.	Long.Tot	Peso.Var
4	9	3.00	5.62	16.88	16.88	84.93
10	5	1.00	4.00	4.00	4.00	6.24
11	5	1.00	2.69	2.69	2.69	4.19
12	5	1.00	4.22	4.22	4.22	6.58
19	9	1.57	2.46	3.87	3.87	19.48
20	5	1.00	5.00	5.00	5.00	7.80
Totales Zapata Horizontal, Espolón 2:					36.65 m.	129.23 Kg.
Longitud Horizontal Muro:					1.00 m.	

Figura 7.61 Ceja de Volumetría Zapata con espolón 2-trapezoidal

Esta pantalla tiene un resumen volumétrico de las varillas de acero de refuerzo usadas en la zapata horizontal con espolón 2-trapezoidal.

Se muestra:

- Grupo. Identificador del conjunto de varillas con las mismas características.
- Número Varilla. Es el calibre de la varilla en octavos de pulgada.
- Longitud Varilla. Es el tamaño de la varilla en metros.
- Cantidad Varillas. Indica cuántas varillas se usan de cada una.
- Longitud por metro de muro. Es el producto de Longitud Varilla x Cantidad Varillas.
- Longitud Total. Es el producto de Longitud por metro de muro x los metros horizontales de muro.
- Peso Varillas. Es el producto de Longitud Total x Peso de varilla por metro.
- Totales Muro Vertical muestra las suma de metros de varilla y la suma de Kilogramos de varilla.
- Longitud Horizontal Muro indica cuántos metros horizontales tiene el muro. (Usualmente es 1 m.)

La suma de Kilogramos de varilla (redondeado a 129 Kg.) coincide con la suma del peso de acero de la zapata (102 Kg.) y del peso de acero del espolón 2 (27 Kg.) ambos aparecen en la ceja de volumetría de la ventana de cálculo, en el renglón de "Zapata" y la columna "Peso Acero", así como en el renglón de "Espolón" y la columna "Peso Acero". Ver Figura 7.62.

Revisiones		Volumetría			
Elemento	Area Elem.	Volumen Elem.	Peso Concreto	Peso Acero	
Muro :	6.10 m2	2.55 m3	5,876 Kg.	281 Kg.	
Zapata :	3.35 m2	1.53 m3	3,526 Kg.	102 Kg.	
Espolón :	0.61 m2	0.19 m3	427 Kg.	27 Kg.	

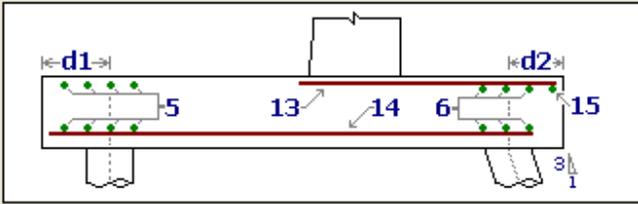
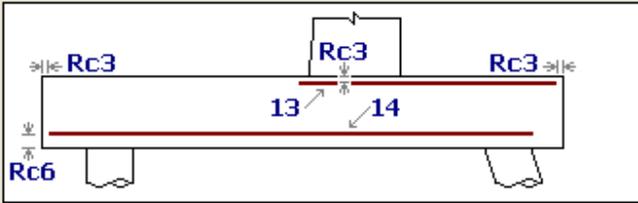
Figura 7.62 Ceja de Volumetría en Cálculo de Muro Alto

### 7.3.3.9.7 Pilotes

Al seleccionar la caja [ **Pilotes 3** ], en el caso 3, aparece la siguiente pantalla:

Zapata		Pilotes 3		Volumetría 3	
<b>Base Pilotes</b>					
Datos por metro de Longitud Horizontal de muro					
Tipo	Núm.	Long.	Cant.	Sep.	Area Tot.
Refuerzo	Var.	Var.	Var.	Var.	Var.
<b>Pilote Horizontal (5)</b>	<b>6</b>	<b>1.00</b> m.	<b>8.00</b>	<b>15.24</b> cm.	<b>22.80</b> cm <sup>2</sup>
<b>Pilote Horizontal (6)</b>	<b>6</b>	<b>1.00</b> m.	<b>6.00</b>	<b>15.24</b> cm.	<b>17.10</b> cm <sup>2</sup>
<b>Pilote Tensión (13)</b>	<b>5</b>	<b>1.63</b> m.	<b>2.46</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>4.87</b> cm <sup>2</sup>
<b>Pilote Compresión (14)</b>	<b>5</b>	<b>3.20</b> m.	<b>2.46</b> /m.	<b>40.64</b> cm.	<b>4.87</b> cm <sup>2</sup>
<b>Pilote Tensión (15)</b>	<b>5</b>	<b>1.00</b> m.	<b>1.00</b>		<b>1.98</b> cm <sup>2</sup>
<b>Pilote Compresión (16)</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b> m.	<b>0.00</b>		<b>0.00</b> cm <sup>2</sup>

Distancia a5:	<b>0.00</b> cm.
Distancia b7:	<b>0.00</b> cm.
Distancia d1:	<b>45.72</b> cm.
Distancia d2:	<b>38.10</b> cm.
Recubrimiento sobre varillas (Rc3)	<b>7.62</b> cm.
Recubrimiento sobre varillas (Rc6)	<b>15.24</b> cm.

Figura 7.63: Ceja de Corte Lateral Zapata con refuerzo adicional para Pilotes

En el caso de usar pilotes, estas varillas deberán colocarse adicionalmente a las varillas especificadas para la zapata.

Varillas (5), 8 varillas, 4 varillas en la parte superior y 4 varillas en la parte inferior de la zona del talón de la zapata para reforzar esta parte donde hay pilotes. En otros casos puede haber desde 6 hasta 12 varillas aquí. Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Varillas (6), 6 varillas, 3 varillas en la parte superior y 3 varillas en la parte inferior de la zona del puntal de la zapata para reforzar esta parte donde hay pilotes. En otros casos puede haber desde 4 hasta 6 varillas, o nada, aquí. Si el muro mide más de un metro de ancho, las varillas continúan a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Varillas de tensión (13), en la parte superior de la zapata, desde el puntal hasta donde termina el muro.

Varillas de compresión (14), en la parte inferior de la zapata, desde el talón hasta el puntal de la zapata.

Varilla de tensión (15), una sola varilla en la parte superior de la zapata, en el puntal. Si el muro mide más de un metro de ancho, la varilla continúa a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios.

Varilla de tensión (16), una sola varilla en la parte inferior de la zapata, en el talón. Si el muro mide más de un metro de ancho, la varilla continúa a lo ancho sin cortes; sólo empalmes, si son necesarios. En este caso no se usa la varilla (16), en otros sí.

Nótese que el recubrimiento inferior es de 15.24 cm o 6 pulgadas. Y en todos los demás casos es de 7.62 cm o 3 pulgadas.

### 7.3.3.9.8 Volumetría 3-Pilotes

Al seleccionar la ceja [ **Volumetría 3** ], en el caso 3, aparece la siguiente pantalla:

Zapata		Pilotes 3		Volumetría 3		
Grupo	Núm.Var	Long.Var	Cant.Var	Long./m.	Long.Tot	Peso.Var
4	9	3.00	5.62	16.88	16.88	84.93
5	6	1.00	8.00	8.00	8.00	18.00
6	6	1.00	6.00	6.00	6.00	13.50
10	5	1.00	4.00	4.00	4.00	6.24
11	5	1.00	2.69	2.69	2.69	4.19
12	5	1.00	4.22	4.22	4.22	6.58
13	5	1.63	2.46	4.00	4.00	6.24
14	5	3.20	2.46	7.88	7.88	12.29
15	5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.56
16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totales Zapata Horizontal, Base Pilotes:					54.66 m.	153.53 Kg.
Longitud Horizontal Muro:					1.00 m.	

Figura 7.64 Ceja de Volumetría Zapata con pilotes

Esta pantalla tiene un resumen volumétrico de las varillas de acero de refuerzo usadas en la zapata horizontal con pilotes.

Se muestra:

- Grupo. Identificador del conjunto de varillas con las mismas características.
- Número Varilla. Es el calibre de la varilla en octavos de pulgada.
- Longitud Varilla. Es el tamaño de la varilla en metros.
- Cantidad Varillas. Indica cuántas varillas se usan de cada una.
- Longitud por metro de muro. Es el producto de Longitud Varilla x Cantidad Varillas.
- Longitud Total. Es el producto de Longitud por metro de muro x los metros horizontales de muro.
- Peso Varillas. Es el producto de Longitud Total x Peso de varilla por metro.
- Totales Muro Vertical muestra las suma de metros de varilla y la suma de Kilogramos de varilla.
- Longitud Horizontal Muro indica cuántos metros horizontales tiene el muro. (Usualmente es 1 m.)

La suma de Kilogramos de varilla (redondeado a 154 Kg.) coincide con la suma del peso de acero de la zapata (102 Kg.) y del peso de acero de refuerzo para pilotes 3 (52 Kg.) ambos aparecen en la ceja de volumetría de la ventana de cálculo, en el renglón de "Zapata" y la columna "Peso Acero", así como en el renglón de "Pilotes" y la columna "Peso Acero". Ver Figura 7.65.

Datos		Volumetría		
Elemento	Area Elem.	Volumen Elem.	Peso Concreto	Peso Acero
Muro :	6.10 m2	2.55 m3	5,876 Kg.	281 Kg.
Zapata :	3.35 m2	1.79 m3	4,113 Kg.	102 Kg.
Pilotes :				52 Kg.

Figura 7.65 Ceja de Volumetría en Cálculo de Muro Alto

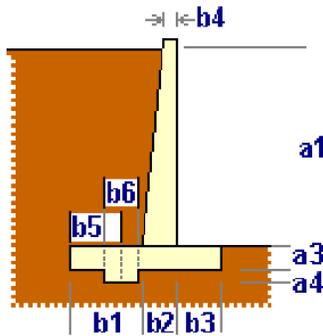
### 7.3.3.10 Muros Altos En T, (Imprime)

Al usar el botón **[Imp.Muro]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Tu Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
Fraccionamiento Jurica  
Casa Habitación

#### Muro contención, Alto, tipo T, Zapata, con espolón, sin sobrecarga



#### Datos

Dimension a1 :	6.10 m .	Longitud Horizontal Muro :	1.00 m .
Dimension a3 :	45.72 cm .	Peso Unit.Tierra Retenida :	1,600 Kg / m3
Dimension a4 :	30.48 cm .	Presión Suelo Máx.Perm.	30,000 Kg / m2
Dimension b1 :	1.71 m .	Carga Uniforme :	0 Kg / m2
Dimension b2 :	0.55 m .	Coeficiente de Fricción :	0.50
Dimension b3 :	1.09 m .		
Ancho Base :	3.35 m .	Coulomb Ka :	0.3016
Dimension b4 :	29.21 cm .	Coulomb Kp :	3.3160
Dimension b5 :	111.76 cm .	Ang.SbrCrg δ :	0.00 °
Dimension b6 :	60.96 cm .	Ang.FrcTierra :	34.00 °

#### Concreto

Fac.Comp.(fc) : 250 Kg / cm2

#### Grado Acero Refuerzo

G42

Límite Fluencia (Fy): 4200 Kg / cm2

#### Datos por metro de largo de muro

Presión Total Tierra : 9,713 Kg / m    Alt. sobre base muro : 2.18 m .    Mom. Calc.: 21,217 Kg-m / m

#### Revisión de Resultante y Presión Suelo

Suma de Fuerzas Vert.: 27,363 Kg / m    Suma Momentos : 57,254 Kg-m / m  
Dist. de Resultante : 1.32 m .    Dist. Tercio Medio : 1.12 m .  
Presión Suelo Máx.: 13,410 Kg / m2    Presión Suelo Perm.: 30,000 Kg / m2

#### Revisión de Deslizamiento y Volteo

Resistencia a fricción : 13,682 Kg / m    Resistencia Pasiva : 591 Kg / m    Resist.Tot.: 14,273 Kg / m  
Fuerza Activa : 9,713 Kg / m    Factor Seguridad : 1.470    Fact.Min.Perm: 1.50  
Momt. Restaurador : 57,254 Kg-m/m    Momento Volteo : 21,217 Kg-m/m  
Factor Seguridad : 2.699    Fact.Min.Perm: 2.00

#### Volumetría

Elemento	Area	Volumen	Peso Concreto	Peso Acero
Muro :	6.10 m2	2.55 m3	5,876 Kg	281 Kg
Zapata :	3.35 m2	1.53 m3	3,526 Kg	102 Kg
Espolón :	0.61 m2	0.19 m3	427 Kg	23 Kg
Base Pilotes :				0 Kg

Figura 7.66: Vista del Reporte de Muros Altos en T, reporte del muro.

Este reporte tiene de 6 a 7 hojas, dependiendo de las opciones seleccionadas

### 7.3.3.11 Muros Altos En T, (Imprime 2)

Al usar el botón **[Imp.Zap.]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

**Tu Constructora, S.A. De C.V.**

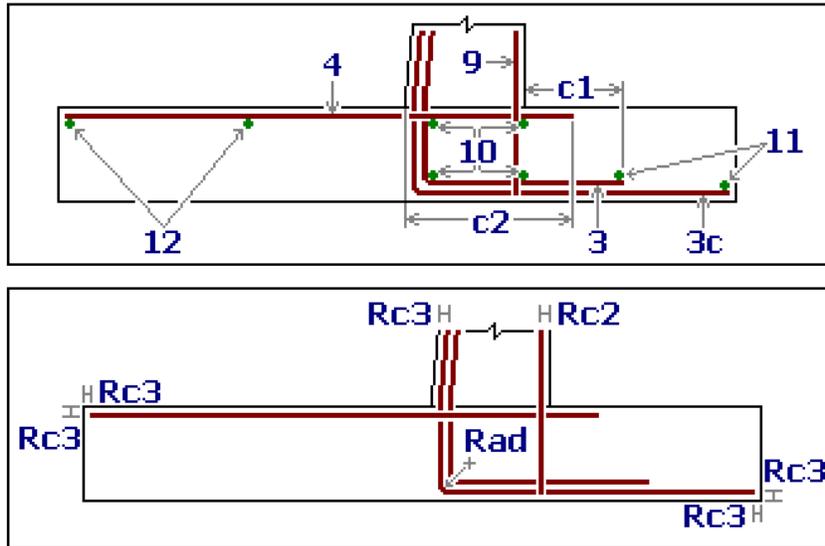
Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Muro contención, Alto, tipo T, Zapata, con espolón, sin sobrecarga

##### Zapata Sección Constante

Datos por metro de Longitud Horizontal de muro

Tipo	Núm.	Long.	Cant.	Sep.	Area Tot.
Refuerzo	Var.	Var.	Var.	Var.	Var.
Zapata Tensión (4)	9	3.00 m.	5.62/m.	17.78 cm.	36.07 cm <sup>2</sup>
Zapata Centro (10)	5	1.00 m.	4.00		7.92 cm <sup>2</sup>
Zapata Compres. (11)	5	1.00 m.	2.69/m.	40.64 cm.	5.32 cm <sup>2</sup>
Zapata Tensión (12)	5	1.00 m.	4.22/m.	40.64 cm.	8.35 cm <sup>2</sup>



Longitud c1:	81.28 cm.	Radio de Doble varilla (Rad):	22.86 cm.
Longitud c2:	128.59 cm.	Recubrimiento sobre varillas (Rc2):	5.08 cm.
Longitud Desarrollo (3):	181.61 cm.	Recubrimiento sobre varillas (Rc3):	7.62 cm.
Longitud Desarrollo (3c):	204.47 cm.	Cara expuesta a Tierra	
Longitud Desarrollo (9):	40.64 cm.		

Figura 7.67: Vista del Reporte de Muros Altos en T, reporte de la zapata.

Este reporte tiene de 4 a 5 hojas, dependiendo de las opciones seleccionadas

**Página en blanco intencionalmente.**



## 8. Vigas

En este programa, el análisis se divide en tres **Tipos de Vigas**:

**Vigas Simples**. Con dos apoyos y un claro, tipos de apoyo y cargas variadas.

**Vigas Continuas Simétricas**. Con 3 a 5 apoyos, claros y cargas iguales.

**Vigas Continuas Asimétricas**. Con 2 a 6 apoyos, claros y cargas desiguales.

Similarmente; en este programa, el diseño de vigas se divide en dos opciones:

Diseño con vigas de acero (elástico).

Diseño con vigas de concreto (plástico).

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante,

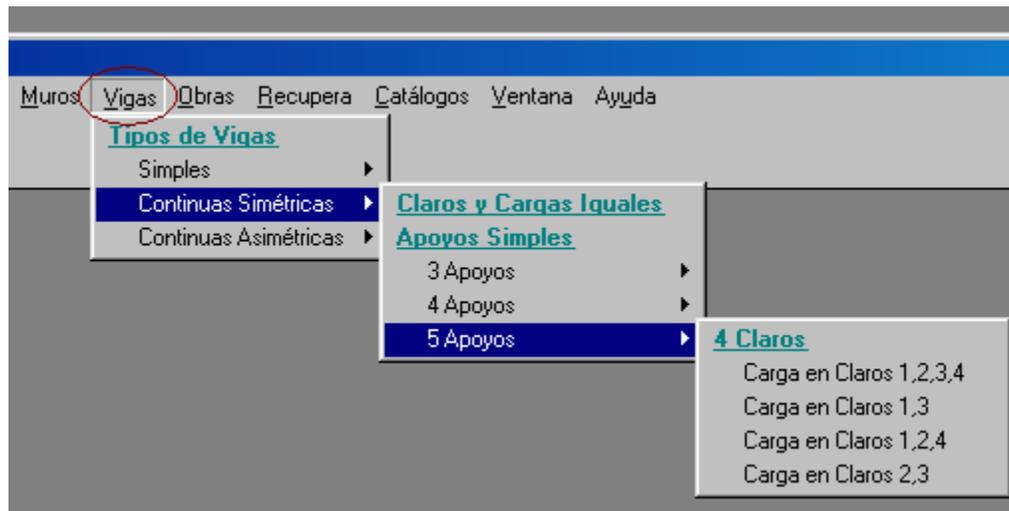


Figura 8.01: Menú de Vigas.

El menú bajante permite seleccionar los **Tipos de Vigas**: simple, continua simétrica o continua asimétrica. Al seleccionar el tipo de viga deseado, aparecerán menús laterales con más opciones. En el caso de la Figura 8.01 arriba, se observa la selección del tipo de viga "Continua Simétrica", de "5 apoyos".

**Página en blanco intencionalmente.**

## 8.1 Vigas Simples

Las vigas simples tienen dos apoyos y un claro, los tipos de apoyo y las cargas son variadas. Las cargas pueden ser uniforme, 1 a 4 cargas concentradas simétricas ó 1 a 2 cargas concentradas asimétricas.

Al seleccionar el tipo de viga simple, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de **Tipos de Apoyos**, con las siguientes opciones:

**Apoyos simples**. Viga con un apoyo simple en cada extremo.

**Apoyos empotrado y simple**. Viga con un apoyo empotrado y el otro apoyo simple.

**Apoyos doble empotrados**. Viga con un apoyo empotrado en cada extremo.

**Apoyos empotrado y volado**. Viga con un apoyo empotrado y el otro extremo volado.

### 8.1.1 Apoyos Simples

Las vigas simples, con apoyos simples, tienen los siguientes [Tipos de Carga](#):

- [Carga Uniforme](#)
- [Una Carga Concentrada Simétrica](#)
- [Dos Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Tres Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Cuatro Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Una Carga Concentrada Asimétrica](#)
- [Dos Cargas Concentradas Asimétricas](#)

### 8.1.2 Apoyos Empotrado y Simple

Las vigas simples, con apoyos empotrado y simple, tienen los siguientes [Tipos de Carga](#):

- [Carga Uniforme](#)
- [Una Carga Concentrada Simétrica](#)
- [Dos Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Tres Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Cuatro Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Una Carga Concentrada Asimétrica](#)
- [Dos Cargas Concentradas Asimétricas](#)

### 8.1.3 Apoyos Doble Empotrado

Las vigas simples, con apoyos doble empotrado, tienen los siguientes [Tipos de Carga](#):

- [Carga Uniforme](#)
- [Una Carga Concentrada Simétrica](#)
- [Dos Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Tres Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Cuatro Cargas Concentradas Simétricas](#)
- [Una Carga Concentrada Asimétrica](#)
- [Dos Cargas Concentradas Asimétricas](#)

### 8.1.4 Empotrado y Volado

Las vigas simples, con apoyo empotrado y volado, tienen los siguientes [Tipos de Carga](#):

- [Carga Uniforme](#)
- [Una Carga Concentrada en el extremo volado](#)
- [Una Carga Concentrada Asimétrica](#)

Para la captura de parámetros para carga uniforme, [vea la sección 8.1.5](#).

Para la captura de parámetros para 1 a 4 cargas concentradas simétricas, [vea la sección 8.1.6](#).

Para la captura de parámetros para 1 carga concentrada en el extremo volado, [vea la sección 8.1.6](#).

Para la captura de parámetros para 1 carga concentrada asimétrica, [vea la sección 8.1.7](#).

Para la captura de parámetros para 2 cargas concentradas asimétricas, [vea la sección 8.1.8](#).

### 8.1.5 Parámetros Carga Uniforme

En la siguiente figura, la imagen podrá ser diferente según los tipos de apoyos.

Al seleccionar carga uniforme, aparece la siguiente pantalla:

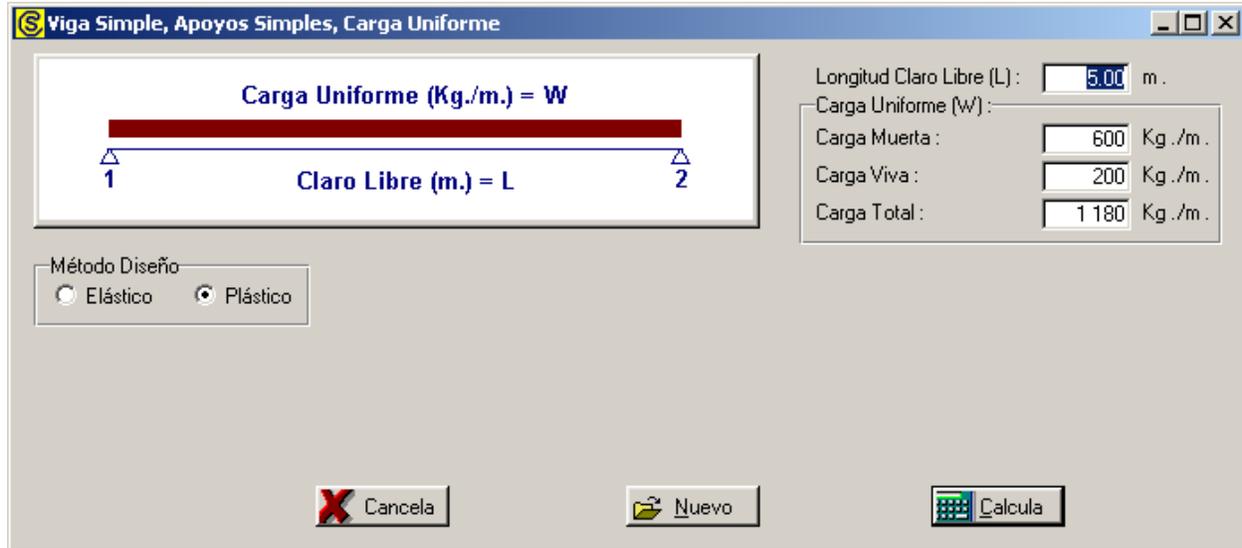


Figura 8.02: Parámetros para Viga con Carga Uniforme.

<b>Longitud Claro Libre</b>	Es la longitud del claro, libre de apoyos.
<b>Carga Muerta</b>	Es el peso por metro de la carga muerta.
<b>Carga Viva</b>	Es el peso por metro de la carga viva.
<b>Carga Total</b>	Quando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son <b>1.4</b> para la carga muerta y <b>1.7</b> para la carga viva. En este caso la suma da $600 * 1.4 + 200 * 1.7 = 1180$ .

**NOTA: Las longitudes se expresan en metros, no en centímetros. Las cargas se expresan en Kilogramos, no en toneladas.**

Para la operación de esta pantalla, [ver la sección 8.1.8.1.](#)

### 8.1.6 Parámetros Cargas Concentradas Simétricas

En la siguiente figura, la imagen podrá ser diferente según los tipos de apoyos y cantidad de cargas.

Al seleccionar cargas concentradas simétricas, también para 1 carga concentrada en el extremo volado, aparece la siguiente pantalla:

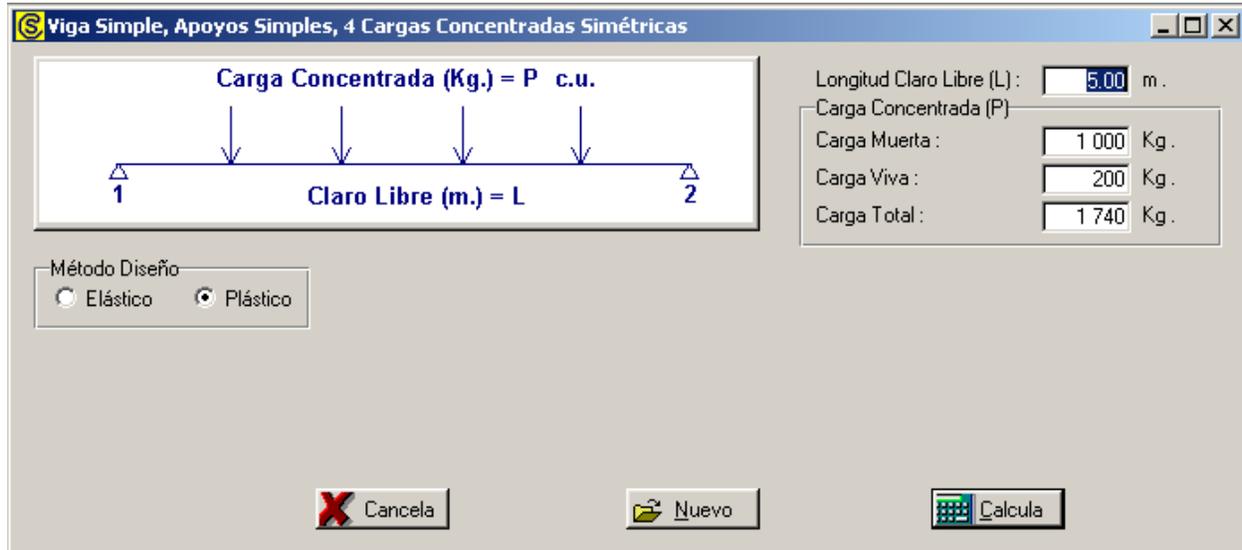


Figura 8.03: Parámetros para Viga con Cargas Concentradas Simétricas.

- Longitud Claro Libre** Es la longitud del claro, libre de apoyos.
- Carga Muerta** Es el peso de la carga muerta.
- Carga Viva** Es el peso de la carga viva.
- Carga Total** Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son **1.4** para la carga muerta y **1.7** para la carga viva. En este caso la suma da  $1000 * 1.4 + 200 * 1.7 = 1740$ .

**NOTA:** Las longitudes se expresan en metros, no en centímetros. Las cargas se expresan en Kilogramos, no en toneladas.

**NOTA:** Aunque se trate de 1, 2, 3 ó 4 cargas concentradas, las cargas arriba mencionadas representan una carga solamente.

Para la operación de esta pantalla, [ver la sección 8.1.8.1.](#)

### 8.1.7 Parámetros 1 Carga Concentrada Asimétrica

En la siguiente figura, la imagen podrá ser diferente según los tipos de apoyos.

Al seleccionar 1 carga concentrada asimétrica, aparece la siguiente pantalla:

The screenshot shows a software window titled "Viga Simple, Apoyos Simples, 1 Carga Concentrada Asimétrica". It contains a diagram of a beam with two simple supports labeled 1 and 2. A downward arrow representing a concentrated load P is positioned at a distance D1 from support 1. The clear span between supports is labeled L. To the right of the diagram are input fields for: Longitud Claro Libre (L) = 5.00 m, Carga Muerta = 900 Kg, Carga Viva = 300 Kg, Carga Total = 1770 Kg, and Distancia a la Carga (D1) = 2.00 m. Below the diagram, there are radio buttons for "Método Diseño" with "Elástico" selected and "Plástico" unselected. At the bottom, there are buttons for "Cancela", "Nuevo", and "Calcula".

Figura 8.04: Parámetros para Viga con 1 Carga Concentrada Asimétrica.

- Longitud Claro Libre** Es la longitud del claro, libre de apoyos.
- Carga Muerta** Es el peso de la carga muerta.
- Carga Viva** Es el peso de la carga viva.
- Carga Total** Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son **1.4** para la carga muerta y **1.7** para la carga viva. En este caso la suma da  $900 * 1.4 + 300 * 1.7 = 1770$ .
- Distancia a la Carga** Es la distancia desde el apoyo 1 hasta la carga concentrada. Deberá ser menor que la longitud del claro libre.

**NOTA:** Las longitudes y distancias se expresan en metros, no en centímetros. Las cargas se expresan en Kilogramos, no en toneladas.

Para la operación de esta pantalla, [ver la sección 8.1.8.1](#).

### 8.1.8 Parámetros 2 Cargas Concentradas Asimétricas

En la siguiente figura, la imagen podrá ser diferente según los tipos de apoyos.

Al seleccionar 2 cargas concentradas asimétricas, aparece la siguiente pantalla:

Figura 8.05: Parámetros para Viga con 2 Cargas Concentradas Asimétricas.

- Longitud Claro Libre** Es la longitud del claro, libre de apoyos.
- Carga Muerta P1** Es el peso de la carga muerta P1.
- Carga Viva P1** Es el peso de la carga viva P1.
- Carga Total P1** Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son **1.4** para la carga muerta y **1.7** para la carga viva. En este caso la suma da  $800 * 1.4 + 400 * 1.7 = 1800$ .
- Distancia a la Carga D1** Es la distancia desde el apoyo 1 hasta la carga concentrada. Deberá ser menor que la longitud del claro libre. Tampoco se permite que se traslape con D2.
- Carga Muerta P2** Es el peso de la carga muerta P2.
- Carga Viva P2** Es el peso de la carga viva P2.
- Carga Total P2** Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son **1.4** para la carga muerta y **1.7** para la carga viva. En este caso la suma da  $800 * 1.4 + 200 * 1.7 = 1460$ .
- Distancia a la Carga D2** Es la distancia desde el apoyo 2 hasta la carga concentrada. Deberá ser menor que la longitud del claro libre. Tampoco se permite que se traslape con D1.

**NOTA:** Las longitudes y distancias se expresan en metros, no en centímetros. Las cargas se expresan en Kilogramos, no en toneladas.

### 8.1.8.1 Operación de las Pantallas de Parámetros Vigas Simples

En el título de la pantalla aparece una descripción de los tipos de apoyos y de los tipos de carga seleccionados a través del menú de vigas simples.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al tipo de apoyo y tipo de carga, donde se describen las principales cantidades utilizadas.

A la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado "Ejemplos" **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado "Ejemplos" **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Debajo de la imagen y a la izquierda se encuentra la opción para escoger el Método de Diseño. El usuario puede seleccionar uno de los dos "botones de radio". El valor por omisión se toma del valor proporcionado en los datos fijos. [Ver la sección 11.1.1.3.](#)

En la [Barra de Estados, área de indicadores](#), aparecerá una indicación visual del estado "Método". Si en esa zona aparece el texto "**[-M]**", entonces el método es elástico; si aparece "**[+M]**", entonces el método es plástico.



Figura 8.05a: Barra de Estado con indicador Método.

El método de diseño afecta la manera en que se calculan las cargas efectivas capturadas por esta pantalla. En el método de diseño elástico, la carga muerta y la carga viva se suman directamente. En el método de diseño plástico la carga muerta se multiplica por **1.4** y la carga viva se multiplica por **1.7** antes de sumarse. En ambos casos, la suma de las cargas muertas y vivas dan el valor que se usará en los cálculos subsecuentes. El método de diseño también determina la manera en que se hacen los cálculos en las dos formas de diseño de vigas: con acero o con concreto.

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado "Recupera" si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado "Ejemplos". Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el análisis de las vigas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de momentos reacciones y cortantes. [Ver la sección 8.1.9.](#)

### 8.1.9 Análisis de Viga Simple

Esta pantalla muestra los resultados del cálculo o análisis de una viga simple.

Al presionar el botón **[Calcula]** en las pantallas de captura de parámetros [8.1.5](#), [8.1.6](#), [8.1.7](#), [8.1.8](#), aparece la pantalla siguiente:

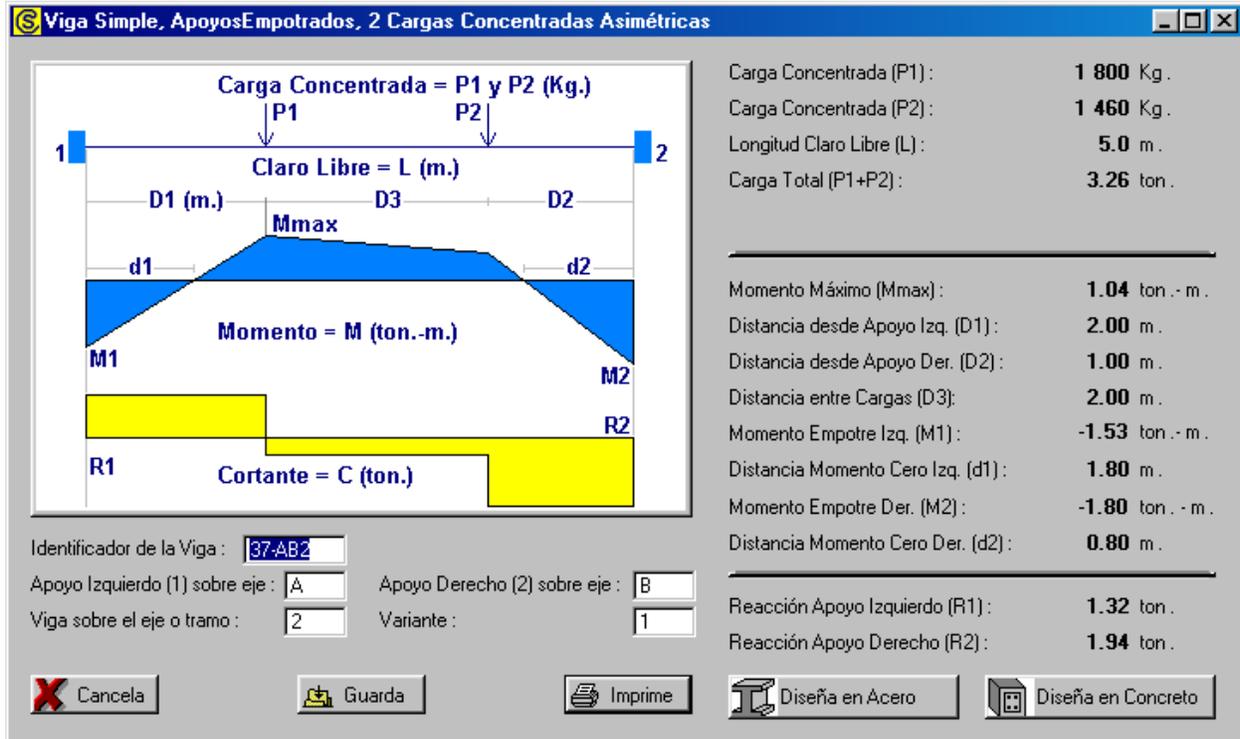


Figura 8.06: Análisis de Viga Simple.

En esta pantalla se presenta un resultado gráfico del análisis de una viga simple.

Arriba a la derecha se presentan los datos usados por el análisis, corresponden a los valores capturados en la pantalla de captura de parámetros desde donde se llamó este proceso de cálculo. En este caso corresponde a los datos capturados en la Figura 8.05.

A la derecha centro y abajo aparecen los valores calculados para momentos, distancias y reacciones en los puntos de apoyo y en otros lugares de la viga.

A la izquierda y abajo, aparecen cinco campos de captura para identificación de la viga. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del análisis de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, desde donde se llamó este proceso de cálculo. Se conservan todos los valores capturados sin alteración.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del análisis de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del análisis de la viga simple. [Ver la sección 8.1.10.](#)

El botón **[Diseña en Acero]** se utiliza para llamar al proceso de diseño de vigas usando vigas de acero. [Ver la sección 8.4.](#) En este programa sólo se utiliza el método de diseño elástico para las vigas de acero. Si el análisis se hizo con los datos preparados para el diseño plástico, aparecerá un mensaje solicitando que regrese a la pantalla de captura de parámetros y cambie la opción de diseño a método elástico.

El botón **[Diseña en Concreto]** se utiliza para llamar al proceso de diseño de vigas usando vigas de concreto reforzado. [Ver la sección 8.5.](#) En este programa sólo se utiliza el método de diseño plástico para las vigas de concreto. Si el análisis se hizo con los datos preparados para el diseño elástico, aparecerá un mensaje solicitando que regrese a la pantalla de captura de parámetros y cambie la opción de diseño a método plástico.

### 8.1.10 Reporte del Análisis de Viga Simple

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2.](#) Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

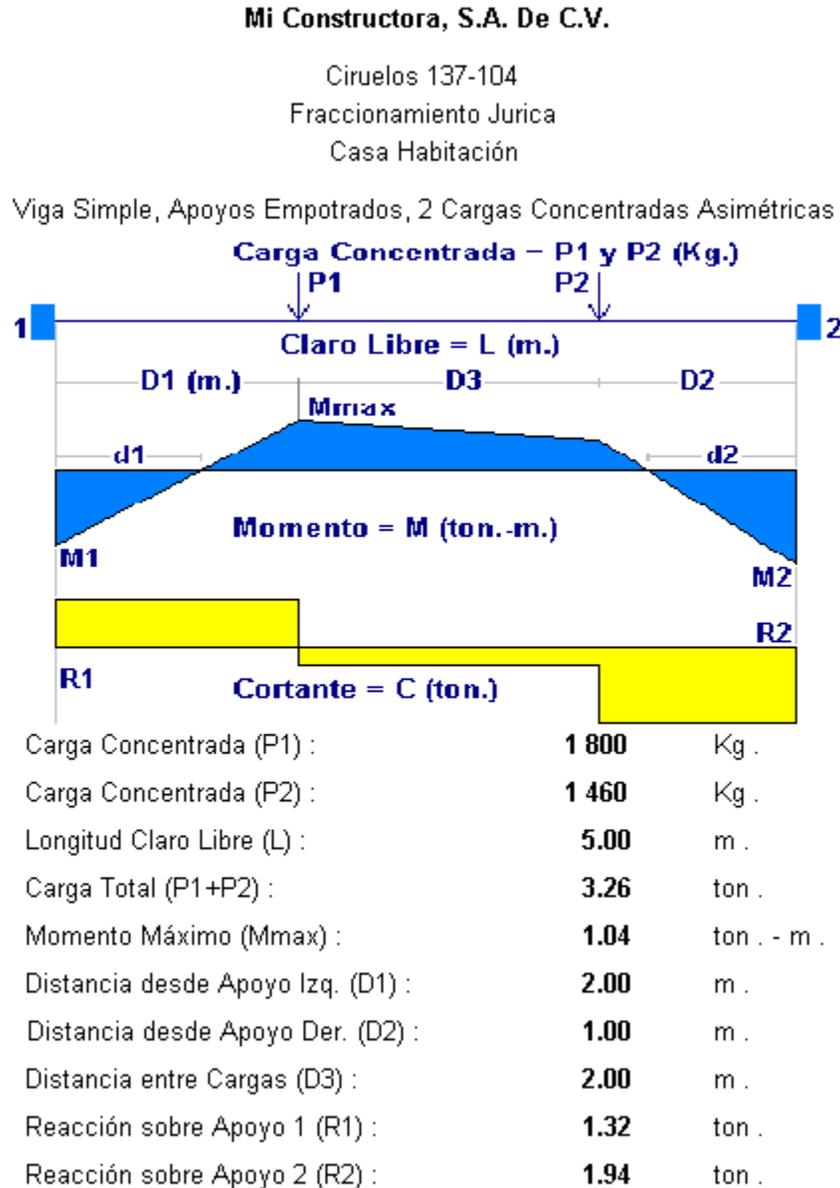


Figura 8.07: Vista del Reporte del Análisis de Viga Simple.

## 8.2 Vigas Continuas Simétricas

Las vigas continuas simétricas tienen 3 a 5 apoyos simples solamente, donde todos los claros y las cargas son iguales. Las cargas pueden ser una carga uniforme o una carga concentrada simétrica o dos cargas concentradas simétricas

Al seleccionar el tipo de viga continua simétrica, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de [Apoyos Simples](#), con las siguientes opciones:

[3 apoyos, 2 Claros.](#)

[4 apoyos, 3 Claros.](#)

[5 apoyos, 4 Claros.](#)

**NOTA: No existe la opción para 2 apoyos simples y 1 claro, dado que se cae en el caso de las vigas simples.**

**NOTA: En la Figura 8.08 se muestran las definiciones de los claros 1,2,3,4.**

### 8.2.1 3 apoyos

Las vigas continuas simétricas de 3 apoyos y 2 Claros tienen la siguiente distribución de cargas:

[Carga en Claros 1, 2](#)

[Carga en Claro 1](#)

### 8.2.2 4 apoyos

Las vigas continuas simétricas de 4 apoyos y 3 Claros tienen la siguiente distribución de cargas:

[Carga en Claros 1, 2, 3](#)

[Carga en Claros 1, 3](#)

[Carga en Claro 2](#)

[Carga en Claro 1, 2](#)

### 8.2.3 5 apoyos

Las vigas continuas simétricas de 5 apoyos y 4 Claros tienen la siguiente distribución de cargas:

[Carga en Claros 1, 2, 3, 4](#)

[Carga en Claros 1, 3](#)

[Carga en Claros 1, 2, 4](#)

[Carga en Claros 2, 3](#)

## 8.2.4 Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Simétricas

En la siguiente figura, la imagen podrá ser diferente según el número de apoyos.

Al seleccionar cualquiera de las opciones de distribuciones de cargas, aparece la siguiente pantalla:

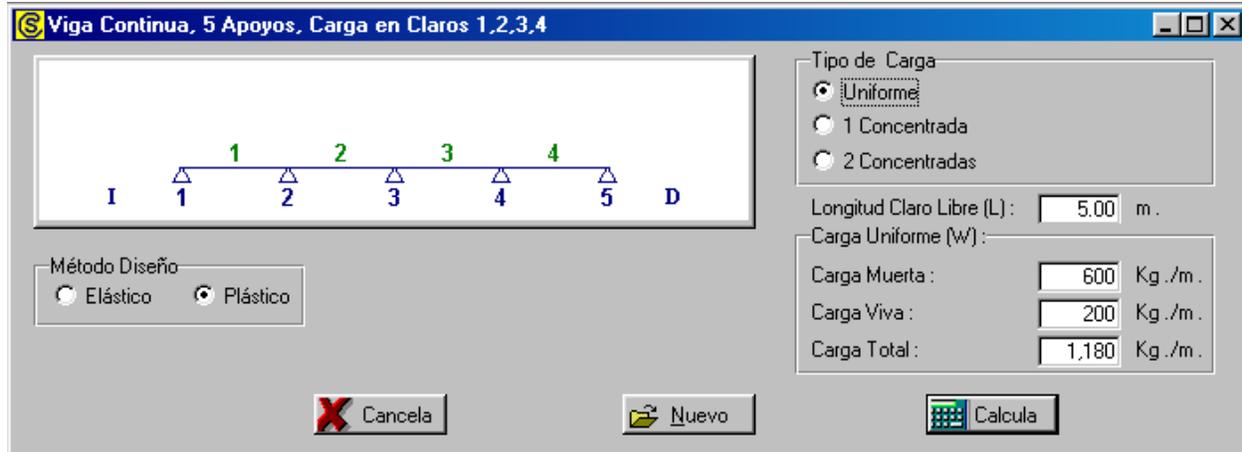


Figura 8.08: Parámetros de Vigas Continuas Simétricas.

<b>Tipo de Carga</b>	Sólo puede ser Uniforme, 1 Carga Concentrada Simétrica ó 2 Cargas Concentradas Simétricas. El valor por omisión es Uniforme.
<b>Longitud Claro Libre</b>	Es la longitud del claro, libre de apoyos.
<b>Carga Muerta</b>	Es el peso de la carga muerta.
<b>Carga Viva</b>	Es el peso de la carga viva.
<b>Carga Total</b>	Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son <b>1.4</b> para la carga muerta y <b>1.7</b> para la carga viva. En este caso la suma da $600 * 1.4 + 600 * 1.7 = 1180$ .

**NOTA:** Las longitudes se expresan en metros, no en centímetros. Las cargas se expresan en Kilogramos, no en toneladas.

#### 8.2.4.1 Operación de la Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Simétricas

En el título de la pantalla aparece una descripción del número de apoyos (simples) y de las cargas en los claros, seleccionados a través del menú de vigas continuas simétricas.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al número de apoyos, donde se describen las principales cantidades utilizadas.

A la derecha aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado "Ejemplos" **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado "Ejemplos" **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Debajo de la imagen y a la izquierda se encuentra la opción para escoger el Método de Diseño. El usuario puede seleccionar uno de los dos "botones de radio". El valor por omisión se toma del valor proporcionado en los datos fijos. [Ver la sección 11.1.1.3.](#)

El método de diseño afecta la manera en que se calculan las cargas efectivas capturadas por esta pantalla. En el método de diseño elástico, la carga muerta y la carga viva se suman directamente. En el método de diseño plástico la carga muerta se multiplica por **1.4** y la carga viva se multiplica por **1.7** antes de sumarse. En ambos casos, la suma de las cargas muertas y vivas dan el valor que se usará en los cálculos subsecuentes.

El método de diseño también determina la manera en que se hacen los cálculos en las dos formas de diseño de vigas: con acero o con concreto.

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado "Recupera" si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado "Ejemplos". Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el análisis de las vigas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de momentos reacciones y cortantes. [Ver la sección 8.2.5.](#)

### 8.2.5 Análisis de Viga Continua Simétrica

Esta pantalla muestra los resultados del cálculo o análisis de una viga continua simétrica.

Al presionar el botón **[Calcula]** en la pantalla de captura de parámetros [8.2.4](#), aparece la pantalla siguiente:

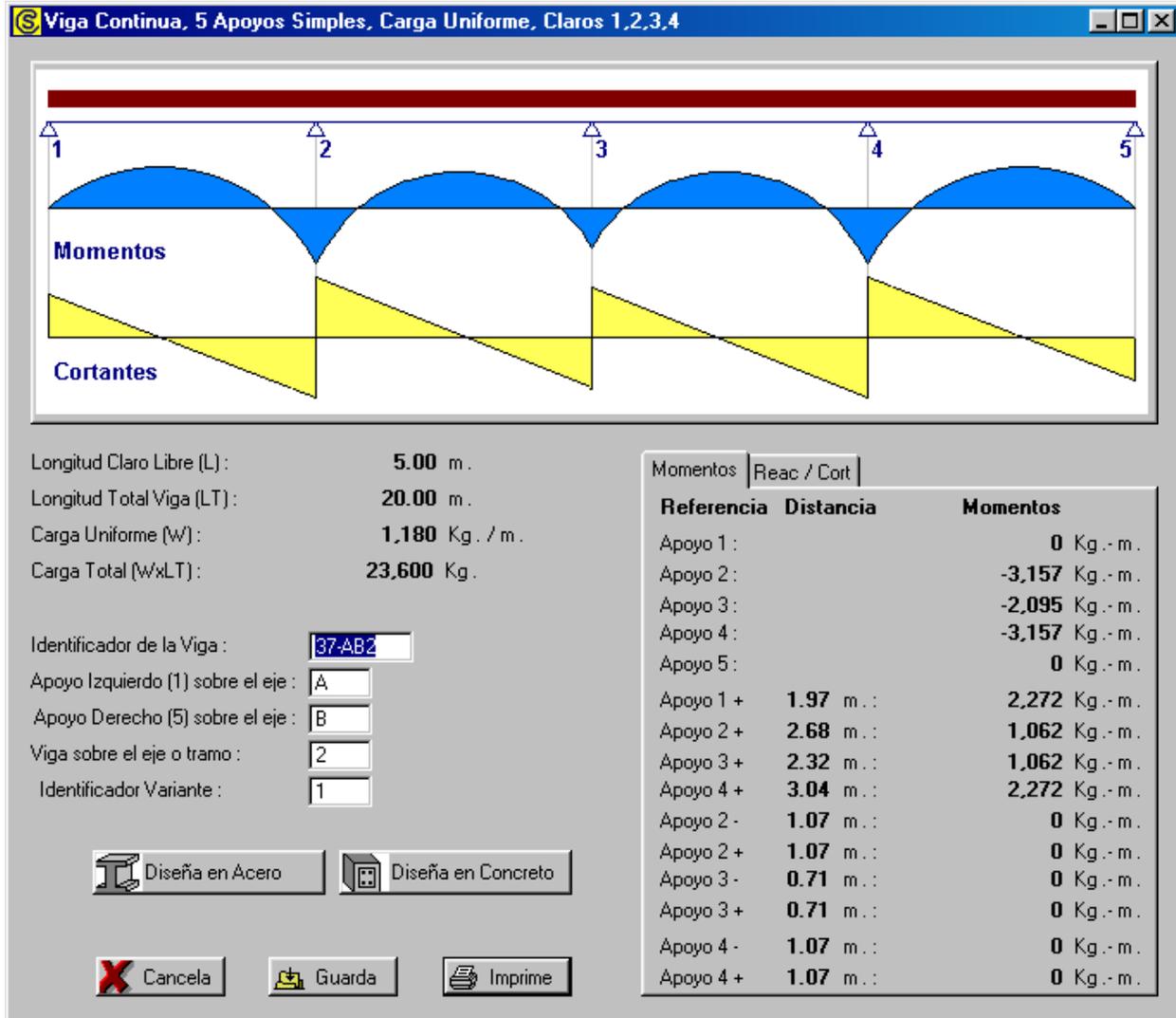


Figura 8.09a: Análisis de Viga Continua Simétrica.

En esta pantalla se presenta un resultado gráfico del análisis de una viga continua simétrica.

Debajo de la imagen y a la izquierda se presentan los datos usados por el análisis, corresponden a los valores capturados en la pantalla de captura de parámetros desde donde se llamó este proceso de cálculo. En este caso corresponde a los datos capturados en la Figura 8.08.

A la derecha centro aparecen los valores calculados para momentos, distancias, reacciones y cortantes en los puntos de apoyo y en otros lugares de la viga. Como los resultados son abundantes, se ha usado un panel con dos cejas. Una ceja para **[Momentos]** y otra ceja para **[Reacciones y Cortantes]**.

A continuación se presenta la ceja **[Reac/Cort]** para Reacciones y Cortantes:

Momentos	Reac / Cort		
Refer.	Reacciones	Cortante Izq.	Cortante Der.
Apoyo 1	2,319 Kg.	0 Kg.	2,319 Kg.
Apoyo 2	6,744 Kg.	-3,162 Kg.	3,581 Kg.
Apoyo 3	5,475 Kg.	-2,738 Kg.	2,738 Kg.
Apoyo 4	6,744 Kg.	-3,581 Kg.	3,162 Kg.
Apoyo 5	2,319 Kg.	-2,319 Kg.	0 Kg.

Figura 8.09b: Análisis de Viga Continua Simétrica.

A la izquierda y abajo, aparecen cinco campos de captura para identificación de la viga. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del análisis de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Diseña en Acero]** se utiliza para llamar al proceso de diseño de vigas usando vigas de acero. [Ver la sección 8.4.](#) En este programa sólo se utiliza el método de diseño elástico para las vigas de acero. Si el análisis se hizo con los datos preparados para el diseño plástico, aparecerá un mensaje solicitando que regrese a la pantalla de captura de parámetros y cambie la opción de diseño a método elástico.

El botón **[Diseña en Concreto]** se utiliza para llamar al proceso de diseño de vigas usando vigas de concreto reforzado. [Ver la sección 8.5.](#) En este programa sólo se utiliza el método de diseño plástico para las vigas de concreto. Si el análisis se hizo con los datos preparados para el diseño elástico, aparecerá un mensaje solicitando que regrese a la pantalla de captura de parámetros y cambie la opción de diseño a método plástico.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, desde donde se llamó este proceso de cálculo. Se conservan todos los valores capturados sin alteración.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del análisis de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del análisis de la viga continua simétrica. [Ver la sección 8.2.6.](#)

## 8.2.6 Reporte del Análisis de Viga Continua Simétrica

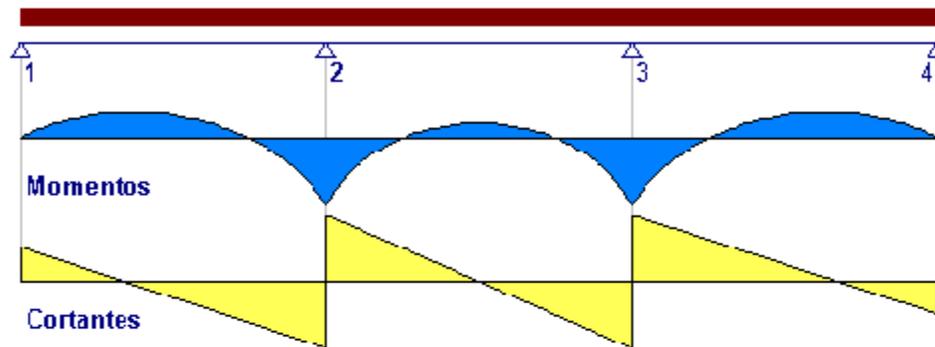
Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

Viga Continua, 4 Apoyos Simples, Carga Uniforme, Claros 1,2,3

Viga : **37-AB2** Eje Izq : **A** Eje Der : **B** Tramo o Eje Sub : **2**



Longitud Claro Libre (L) : **5.00** m . Longitud Total Viga : **15.00** m .  
 Carga Uniforme(W) : **1,180** Kg / m . Carga Total Viga : **17,700** Kg .

Referencia	Distancia	Momento
Apoyo 1 :		<b>0</b> Kg - m.
Apoyo 2 :		<b>-2,950</b> Kg - m.
Apoyo 3 :		<b>-2,950</b> Kg - m.
Apoyo 4 :		<b>0</b> Kg - m.
Apoyo 1 + :	<b>2.00</b> m .	<b>1,770</b> Kg - m.
Apoyo 2 + :	<b>2.50</b> m .	<b>738</b> Kg - m.
Apoyo 3 + :	<b>3.00</b> m .	<b>1,770</b> Kg - m.
Apoyo 2 - :	<b>1.00</b> m .	<b>0</b> Kg - m.
Apoyo 2 + :	<b>1.06</b> m .	<b>0</b> Kg - m.
Apoyo 3 - :	<b>1.06</b> m .	<b>0</b> Kg - m.
Apoyo 3 + :	<b>1.00</b> m .	<b>0</b> Kg - m.

Referencia	Reacciones	Cortante Izquierdo	Cortante Derecho
Apoyo 1 :	<b>2,360</b> Kg .	<b>0</b> Kg .	<b>2,360</b> Kg .
Apoyo 2 :	<b>6,490</b> Kg .	<b>-2,950</b> Kg .	<b>3,540</b> Kg .
Apoyo 3 :	<b>6,490</b> Kg .	<b>-3,540</b> Kg .	<b>2,950</b> Kg .
Apoyo 4 :	<b>2,360</b> Kg .	<b>-2,360</b> Kg .	<b>0</b> Kg .

Figura 8.10: Vista del Reporte del Análisis de Viga Continua Simétrica.

**Página en blanco intencionalmente.**

### 8.3 Vigas Continuas Asimétricas

Las vigas continuas asimétricas tienen 2 a 6 apoyos, claros y cargas desiguales. Los apoyos extremos izquierdo y derecho pueden ser simples, empotrados o volados. Los apoyos intermedios siempre serán simples. La longitud de los claros puede ser diferente para cada uno de ellos. Las cargas pueden ser una carga uniforme y/o una carga concentrada en cualquier punto del claro, excepto sobre un apoyo.

Al seleccionar el tipo de viga continua asimétrica, aparece un menú lateral que permite escoger la combinación de **Apoyos Variados**, con las siguientes opciones:

[2 apoyos, 1 claro.](#)

[3 apoyos, 2 claros.](#)

[4 apoyos, 3 claros.](#)

[5 apoyos, 4 claros.](#)

[6 apoyos, 5 claros.](#)

**NOTA: En la opción para 2 apoyos, 1 claro, se exige que el extremo izquierdo siempre sea volado.**

**NOTA: No existe la opción para 2 apoyos simples o empotrados, 1 claro, dado que se cae en el caso de las [vigas simples](#).**

### 8.3.1 Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Asimétricas

En la siguiente figura, la imagen podrá ser diferente según el número de apoyos y tipos de apoyos extremos.

Al seleccionar cualquiera de las opciones de número de apoyos, aparece la siguiente pantalla:

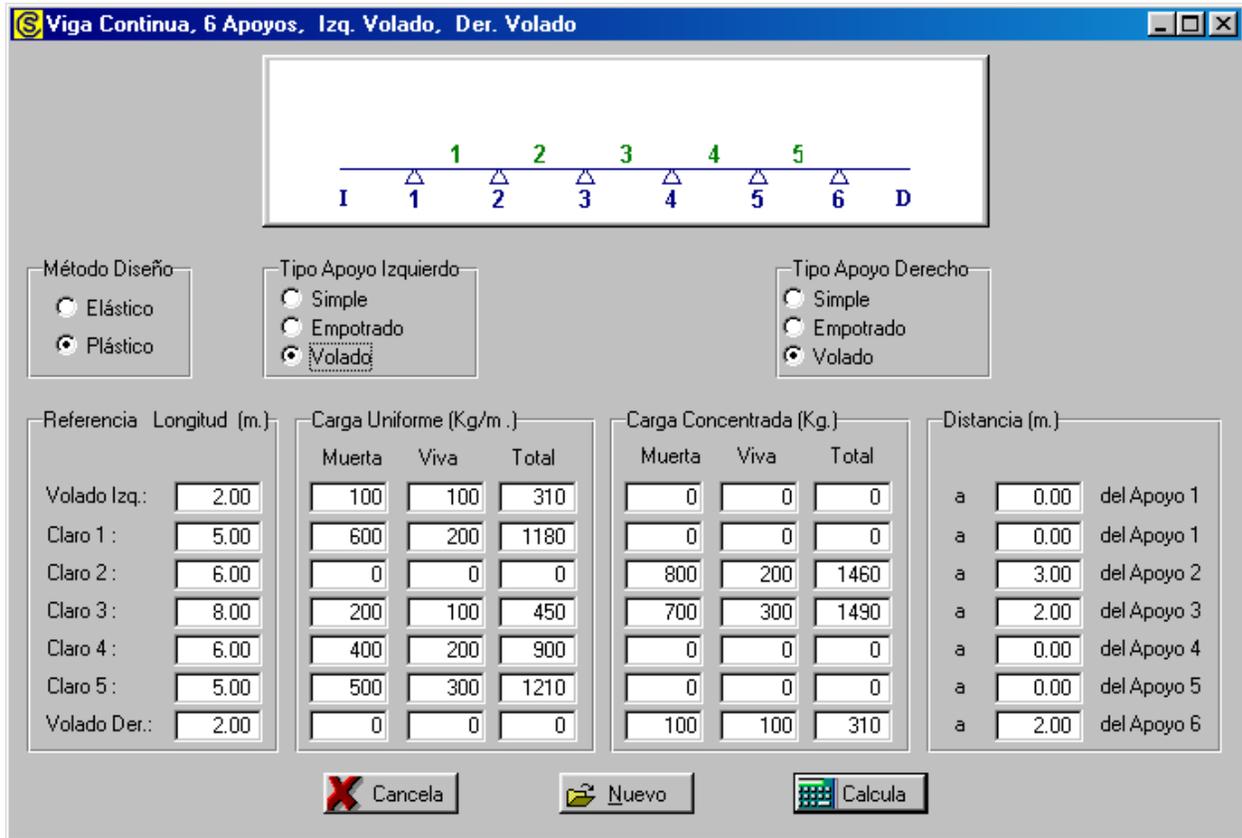


Figura 8.11: Parámetros de Vigas Continuas Asimétricas.

- Tipo Apoyo Izquierdo** Sólo puede ser Simple, Empotrado o Volado. El valor por omisión es Simple; excepto en el caso de 2 apoyos, el valor por omisión es Volado.
- Tipo Apoyo Derecho** Sólo puede ser Simple, Empotrado o Volado. El valor por omisión es Simple.
- Longitud (Claro Libre)** Es la longitud del claro, libre de apoyos.
- Carga Muerta Uniforme** Es el peso de la carga uniforme muerta.
- Carga Viva Uniforme** Es el peso de la carga uniforme viva.
- Carga Total Uniforme** Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son **1.4** para la carga muerta y **1.7** para la carga viva.

<b>Carga Muerta Concentrada</b>	Es el peso de la carga concentrada muerta.
<b>Carga Viva Concentrada</b>	Es el peso de la carga concentrada viva.
<b>Carga Total Concentrada</b>	Cuando el método de diseño es elástico, es la suma de la carga muerta más la carga viva. Cuando el método de diseño es plástico, es la suma factorizada de la carga muerta más la carga viva. Los factores son <b>1.4</b> para la carga muerta y <b>1.7</b> para la carga viva.
<b>Distancia a la Carga</b>	Es la distancia desde el apoyo indicado hasta la carga concentrada. Esta deberá ser menor que la longitud del claro libre.

**NOTA: Las longitudes y distancias se expresan en metros, no en centímetros. Las cargas se expresan en Kilogramos, no en toneladas.**

Observaciones sobre la pantalla anterior:

Cuando el apoyo izquierdo no es volado, desaparece el renglón que dice "Volado Izq."

De la misma forma, cuando el apoyo derecho no es volado, desaparece el renglón que dice "Volado Der."

Cuando hay menos de 5 claros, desaparecen los renglones que no se usan.

Además, sólo se requiere capturar la distancia a la carga cuando exista una carga concentrada; cuando no hay carga concentrada, este dato no es necesario. La distancia no podrá ser mayor que la longitud del claro libre.

Por último, cuando no haya carga uniforme o concentrada, ese campo se dejará en ceros.

**NOTA: En la pantalla anterior, todas las longitudes, cargas y distancias pueden ser diferentes.**

### 8.3.1.1 Operación de la Pantalla de Parámetros Vigas Continuas Asimétricas

En el título de la pantalla aparece una descripción del número de apoyos seleccionados a través del menú de vigas continuas simétricas. También aparece una descripción del tipo de apoyos izquierdo y derecho.

En la pantalla aparece una imagen alusiva al número de apoyos, donde se describen las principales cantidades utilizadas.

Debajo de la imagen aparecen varios campos donde se capturan valores. Aparecerán en ceros cuando el estado "Ejemplos" **no** está activado. Aparecerán con valores preconfigurados cuando el estado "Ejemplos" **sí** está activado. [Ver la sección 1.3.1.1.](#)

Debajo de la imagen y a la izquierda se encuentra la opción para escoger el Método de Diseño. El usuario puede seleccionar uno de los dos "botones de radio". El valor por omisión se toma del valor proporcionado en los datos fijos. [Ver la sección 11.1.1.3.](#)

El método de diseño afecta la manera en que se calculan las cargas efectivas capturadas por esta pantalla. En el método de diseño elástico, la carga muerta y la carga viva se suman directamente. En el método de diseño plástico la carga muerta se multiplica por **1.4** y la carga viva se multiplica por **1.7** antes de sumarse. En ambos casos, la suma de las cargas muertas y vivas dan el valor que se usará en los cálculos subsecuentes.

El método de diseño también determina la manera en que se hacen los cálculos en las dos formas de diseño de vigas: con acero o con concreto.

El botón **[Cancela]** se utiliza para abandonar la pantalla y regresar al menú principal. También desactiva el estado "Recupera" si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** se utiliza para borrar los valores recién capturados, o los valores preconfigurados del estado "Ejemplos". Todos los campos de captura aparecerán en cero o en blanco después de usar este botón.

El botón **[Calcula]** se utiliza para pasar al siguiente proceso en el análisis de las vigas. Al usar este botón aparece la pantalla del cálculo de momentos reacciones y cortantes. [Ver la sección 8.3.2.](#)

### 8.3.2 Análisis de Viga Continua Asimétrica

Esta pantalla muestra los resultados del cálculo o análisis de una viga continua asimétrica.

Al presionar el botón **[Calcula]** en la pantalla de captura de parámetros [8.3.1](#), aparece la pantalla siguiente:

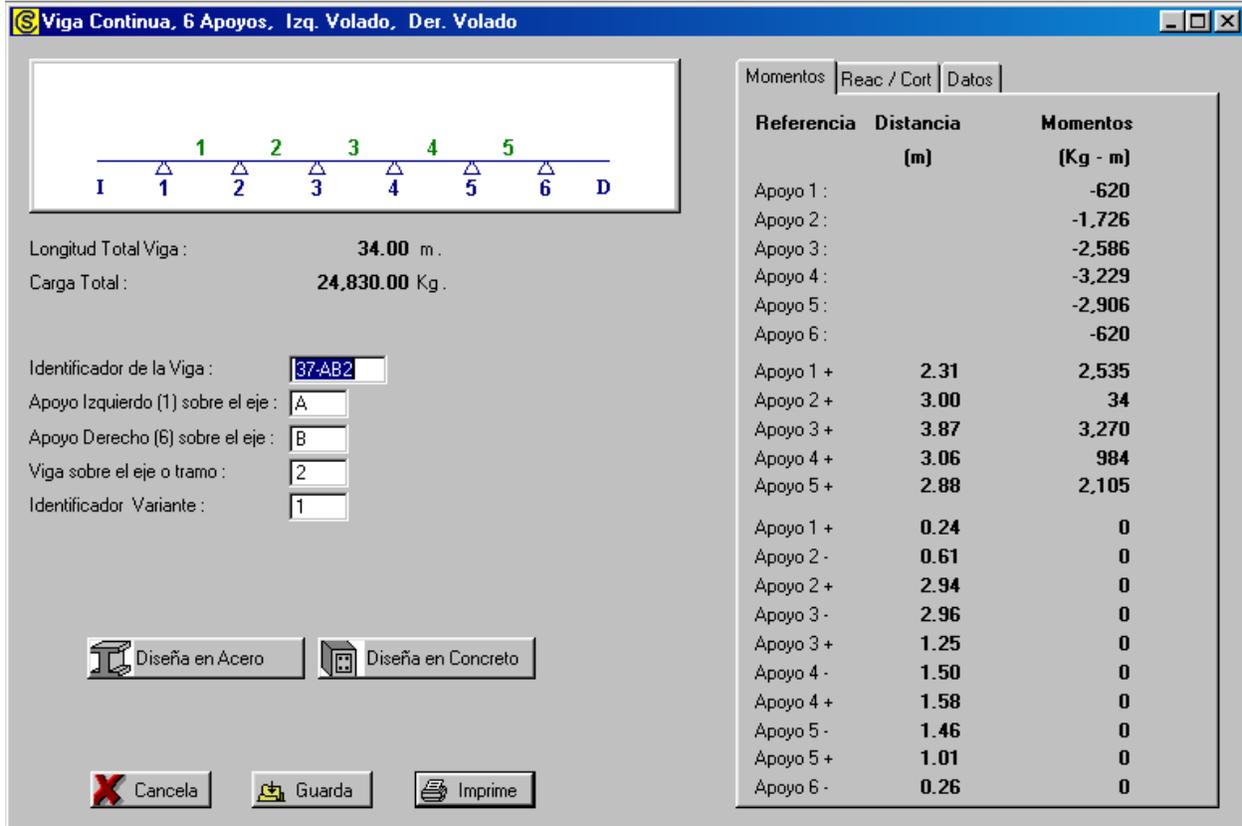


Figura 8.12a: Análisis de Viga Continua Asimétrica.

En esta pantalla se presenta un resultado gráfico del análisis de una viga continua simétrica.

Debajo de la imagen y a la izquierda se presentan los datos usados por el análisis, corresponden a los valores capturados en la pantalla de captura de parámetros desde donde se llamó este proceso de cálculo. En este caso corresponde a los datos capturados en la Figura 8.11. Los datos capturados completos aparecen en la caja **[Datos]** del panel que está a la derecha de la pantalla.

A la derecha aparecen los valores calculados para momentos, distancias, reacciones y cortantes en los puntos de apoyo y en otros lugares de la viga. Como los resultados son abundantes, se ha usado un panel con tres cejas. Una ceja para **[Momentos]**, otra ceja para **[Reacciones y Cortantes]** y otra ceja para los **[Datos]** capturados.

A continuación se presenta la caja **[Reac/Cort]** para Reacciones y Cortantes:

Momentos	Reac / Cort	Datos	
Refer.	Reacciones (Kg)	Cortante Izq. (Kg)	Cortante Der. (Kg)
Apoyo 1	3,349	620	2,729
Apoyo 2	3,758	-3,171	587
Apoyo 3	3,710	-873	2,837
Apoyo 4	5,007	-2,253	2,754
Apoyo 5	6,128	-2,646	3,482
Apoyo 6	2,878	-2,568	310

Figura 8.12b: Análisis de Viga Continua Asimétrica.

Similarmente, se presenta la caja **[Datos]** :

Momentos	Reac / Cort	Datos		
Refer.	Long. (m)	Crg. Unif. (Kg/m)	Crg. Conc. (Kg)	Dist. (m)
Vol. Izq.	2.00	310	0	0.00
Claro 1	5.00	1,180	0	0.00
Claro 2	6.00	0	1,460	3.00
Claro 3	8.00	450	1,490	2.00
Claro 4	6.00	900	0	0.00
Claro 5	5.00	1,210	0	0.00
Vol. Der.	2.00	0	310	2.00

Figura 8.12c: Análisis de Viga Continua Asimétrica.

A la izquierda y abajo, aparecen cinco campos de captura para identificación de la viga. Estos valores aparecerán en todos los reportes. También se utilizan estos valores en el caso que se desea guardar la información del análisis de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Diseña en Acero]** se utiliza para llamar al proceso de diseño de vigas usando vigas de acero. [Ver la sección 8.4.](#) En este programa sólo se utiliza el método de diseño elástico para las vigas de acero. Si el análisis se hizo con los datos preparados para el diseño plástico, aparecerá un mensaje solicitando que regrese a la pantalla de captura de parámetros y cambie la opción de diseño a método elástico.

El botón **[Diseña en Concreto]** se utiliza para llamar al proceso de diseño de vigas usando vigas de concreto reforzado. [Ver la sección 8.5.](#) En este programa sólo se utiliza el método de diseño plástico para las vigas de concreto. Si el análisis se hizo con los datos preparados para el diseño elástico, aparecerá un mensaje solicitando que regrese a la pantalla de captura de parámetros y cambie la opción de diseño a método plástico.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla de captura de parámetros, desde donde se llamó este proceso de cálculo. Se conservan todos los valores capturados sin alteración.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del análisis de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del análisis de la viga continua asimétrica. [Ver la sección 8.3.3.](#)



### 8.3.3 Reporte del Análisis de Viga Continua Asimétrica

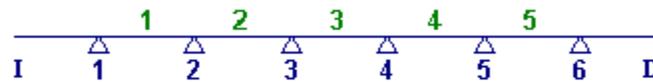
Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

Viga Continua, 6 Apoyos, Izq. Volado, Der. Volado

Viga : **37-AB2** Eje Izq : **A** Eje Der : **B** Tramo o Eje Sub : **2**



Longitud Total Viga : **34.00** m .      Carga Total Viga : **24,830** Kg .

Referencia	Longitud	Carga Uniforme	Carga Concentrada	Distancia
Volado Izq.:	<b>2.00</b> m .	<b>310</b> Kg / m .	<b>0</b> Kg .	<b>0.00</b> m .
Claro 1 :	<b>5.00</b> m .	<b>1,180</b> Kg / m .	<b>0</b> Kg .	<b>0.00</b> m .
Claro 2 :	<b>6.00</b> m .	<b>0</b> Kg / m .	<b>1,460</b> Kg .	<b>3.00</b> m .
Claro 3 :	<b>8.00</b> m .	<b>450</b> Kg / m .	<b>1,490</b> Kg .	<b>2.00</b> m .
Claro 4 :	<b>6.00</b> m .	<b>900</b> Kg / m .	<b>0</b> Kg .	<b>0.00</b> m .
Claro 5 :	<b>5.00</b> m .	<b>1,210</b> Kg / m .	<b>0</b> Kg .	<b>0.00</b> m .
Volado Der.:	<b>2.00</b> m .	<b>0</b> Kg / m .	<b>310</b> Kg .	<b>2.00</b> m .

Referencia	Distancia	Momento
Apoyo 1 :		<b>-620</b> Kg - m.
Apoyo 2 :		<b>-1,726</b> Kg - m.
Apoyo 3 :		<b>-2,586</b> Kg - m.
Apoyo 4 :		<b>-3,229</b> Kg - m.
Apoyo 5 :		<b>-2,906</b> Kg - m.
Apoyo 6 :		<b>-620</b> Kg - m.
Apoyo 1 + :	<b>2.31</b> m .	<b>2,535</b> Kg - m.
Apoyo 2 + :	<b>3.00</b> m .	<b>34</b> Kg - m.
Apoyo 3 + :	<b>3.87</b> m .	<b>3,270</b> Kg - m.

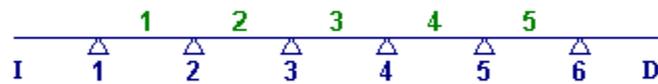
Figura 8.13a: Vista del Reporte del Análisis de Viga Continua Asimétrica, Hoja 1/2.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

Viga Continua, 6 Apoyos, Izq. Volado, Der. Volado

Viga : **37-AB2** Eje Izq : **A** Eje Der : **B** Tramo o Eje Sub : **2**



Referencia	Reacciones	Cortante Izquierdo	Cortante Derecho
Apoyo 1 :	<b>3,349</b> Kg .	<b>620</b> Kg .	<b>2,729</b> Kg .
Apoyo 2 :	<b>3,758</b> Kg .	<b>-3,171</b> Kg .	<b>587</b> Kg .
Apoyo 3 :	<b>3,710</b> Kg .	<b>-873</b> Kg .	<b>2,837</b> Kg .
Apoyo 4 :	<b>5,007</b> Kg .	<b>-2,253</b> Kg .	<b>2,754</b> Kg .
Apoyo 5 :	<b>6,128</b> Kg .	<b>-2,646</b> Kg .	<b>3,482</b> Kg .
Apoyo 6 :	<b>2,878</b> Kg .	<b>-2,568</b> Kg .	<b>310</b> Kg .

Figura 8.13b: Vista del Reporte del Análisis de Viga Continua Asimétrica, Hoja 2/2.

## 8.4 Diseño con Vigas de Acero

En el diseño de vigas con vigas de acero, se emplea un procedimiento de tres pasos. El último paso se podrá repetir varias veces:

- Seleccionar tipo o grado de acero estructural
- Seleccionar el tipo de viga o perfil de la sección de acero
- Seleccionar la viga de acero

Durante el proceso se realizan cuatro revisiones o validaciones para cumplir con las reglas estructurales:

- Momento calculado contra momento permitido
- Módulo de sección calculada contra módulo de sección permitido
- Deflexión máxima calculada contra deflexión máxima permitida
- Cortante unitario calculado contra cortante unitario permitido

Al usar el botón de **[Diseña en Acero]** en cualquiera de las pantallas de análisis de viga, se llega a esta pantalla de diseño:

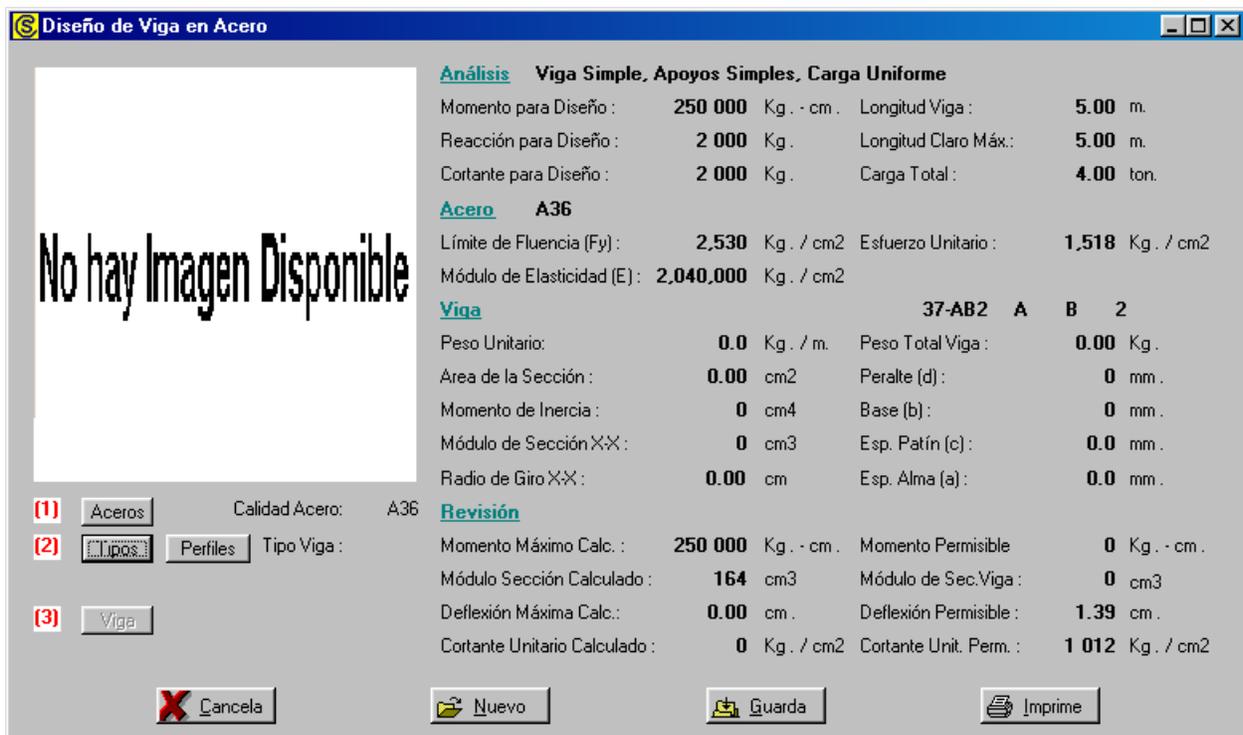


Figura 8.14: Vista de la Pantalla de Diseño en Acero (1).

En el lado derecho de la pantalla se pueden observar cuatro secciones de información:

**Análisis.** Contiene datos calculados por el proceso de análisis previo al diseño.

**Acero.** Contiene información sobre el acero estructural seleccionado para la viga.

**Viga.** Contiene información sobre la viga de acero seleccionada.

**Revisión.** Contiene información sobre las revisiones efectuadas.

En el lado izquierdo aparece una imagen del perfil seleccionado. También aparecen cuatro botones relacionados con los tres pasos del proceso de diseño; aquí están numerados con (1), (2) y (3).

Al fondo aparecen cuatro botones para realizar diversas acciones.

Antes de empezar el proceso de diseño, se puede apreciar que la pantalla contiene algunos datos preestablecidos. Al estado que se describe a continuación se le denominará como “**estado nuevo**”.

La sección de **Análisis** contiene los datos calculados por el proceso de análisis. Estos datos no cambian durante el diseño.

La sección de **Acero** contiene información sobre el acero estructural seleccionado para la viga. Estos datos fueron tomados del parámetro “Calidad Acero A36” que aparece al lado derecho del botón [**Acero**]. Este valor se tomo de los **datos fijos**, como valor por omisión. Es decir; se presupone que el tipo o grado de acero que se especifica en la sección de **constantes** de los **datos fijos** representan los valores preferidos del diseñador. Los tres valores de la sección se tomaron de los **datos fijos** y del catálogo de aceros del registro correspondiente al tipo o grado de acero “A36”. En el paso **(1)** se podrá seleccionar otro tipo o grado de acero si se estima conveniente, o se vuelve necesario.

La sección de **Viga** está en ceros hasta que se seleccione una viga de acero en el paso **(3)**. Sólo se aprecian los datos descriptivos de la viga que se capturaron en el proceso de análisis. Estos valores se aprecian a la derecha de la palabra **Viga** y arriba del texto “**Peso Total Viga**”

La sección **Revisión** está parcialmente en ceros, ya que contiene algunos valores calculados o permitidos. Estos valores serán los límites de las revisiones.

La imagen del perfil está en blanco, hasta el paso **(2)** se seleccionará el perfil.

El botón [**Cancela**] se utiliza para regresar a la pantalla del proceso de análisis, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en la fase de análisis. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón [**Nuevo**] inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “**estado nuevo**”. Usualmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la viga con otra viga de acero o con otro perfil.

El botón [**Guarda**] se utiliza para guardar la información del diseño de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón [**Imprime**] se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la viga. [Ver la sección 8.4.4.](#)

A continuación se describen los tres pasos del proceso de diseño.

### 8.4.1 Diseño con Vigas de Acero, Paso 1

El paso (1) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que tendrá la viga de acero usada en este diseño. Este paso es opcional.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero estructural que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero, se deberá presionar el botón **[Aceros]**, que está a la derecha del número (1) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

NOM/ASTM	Uso Acero	Lim Fluencia A Kg/cm2	Lim Fluencia G KLb/Pulg2	Esf Tensión Kg/cm2	Esf Cortante Kg/cm2	Esf Flexión Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
A36	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	24/02/2005	Usuario
A720	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	27/02/2005	Usuario
B282-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario
B282-C	E	3,235	46	1,941	1,294	2,135	27/02/2005	Usuario
B282-D	E	3,515	50	2,109	1,406	2,319	27/02/2005	Usuario
B284-A	E	2,810	40	1,686	1,124	1,854	27/02/2005	Usuario
B284-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario
B284-C	E	3,235	46	1,941	1,294	2,135	27/02/2005	Usuario
B284-D	E	3,515	50	2,109	1,406	2,319	27/02/2005	Usuario
G50	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario

Figura 8.15: Selección del Acero Estructural.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros estructurales. Nótese el valor “E” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “G50”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “Calidad Acero” en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia y Esfuerzo Unitario a Tensión, serán copiados a los campos de la sección **Acero** en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (2,950) y el Esfuerzo Unitario a Tensión (1,770) del acero “G50” serían los datos que se hubieran transferido. El módulo de elasticidad no cambia, ya que es una constante que se toma de los **datos fijos**.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

Debido a que el acero “A36” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

## 8.4.2. Diseño con Vigas de Acero, Paso 2

Después de seleccionar el tipo o grado de acero y antes de seleccionar la viga de acero, es necesario seleccionar el “tipo de viga” o “perfil” de la sección vertical de la viga de acero. Este paso es requerido, para activar el filtro de “tipo de viga” en el catálogo de vigas usado por el paso (3).

El paso (2) consiste esencialmente en seleccionar el tipo de viga o perfil.

Para lograr lo anterior, el usuario deberá presionar el botón **[Tipos]** que está a la derecha del número (2) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



Figura 8.16: Selección del Tipo de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de tipos de vigas. [Ver la sección 11.6.](#)

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo de viga que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “IR”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto “Tipo Viga” en la pantalla de diseño; en este caso es el texto “IR”. La descripción aparecerá debajo de dicho texto; en este caso será “Viga I Rectangular”. La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.

Opcionalmente, el usuario podrá presionar el botón **[Perfiles]** que está a la derecha del número **(2)** en color rojo en la pantalla de diseño. Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

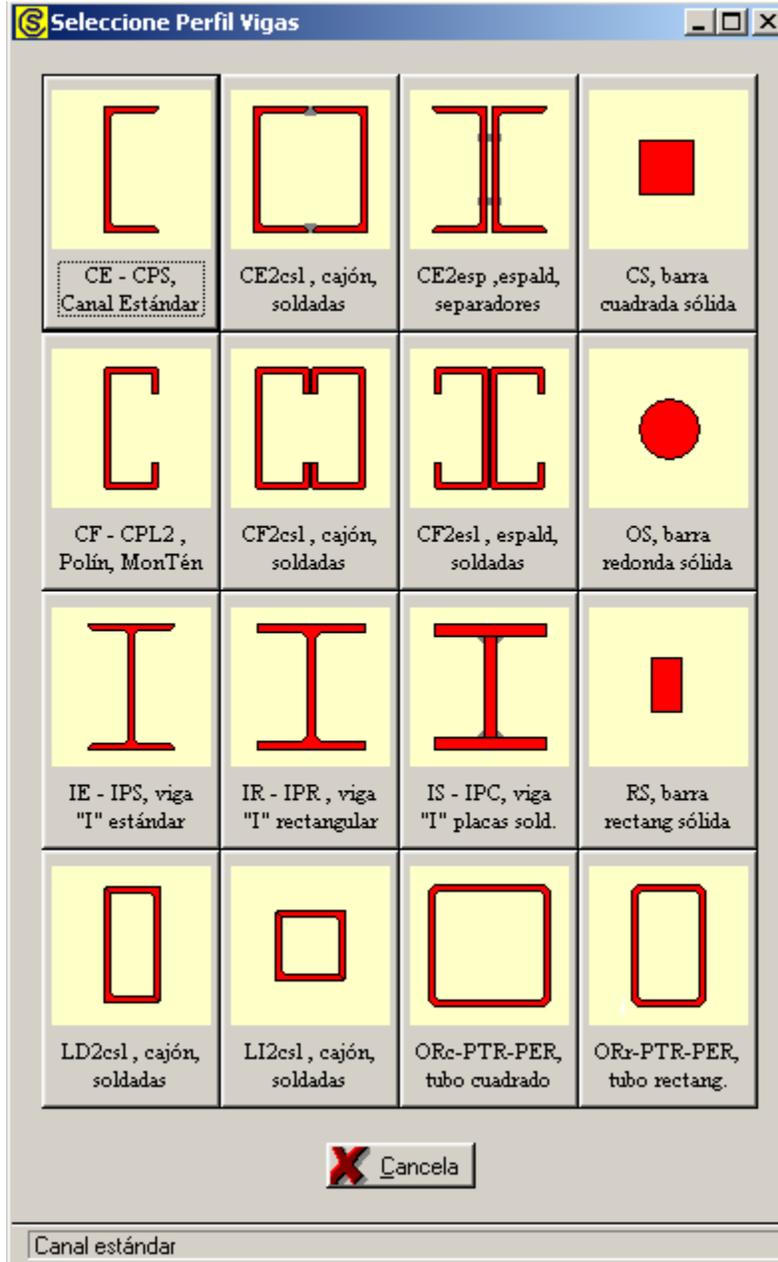


Figura 8.17: Selección del Perfil de Viga.

Esta pantalla representa el catálogo de perfiles de vigas.

El usuario podrá seleccionar el perfil de viga que estime conveniente, después deberá presionar el botón con la imagen de dicho perfil, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el botón que tiene el texto **[IR - IPR]**.

Al hacer lo anterior, el valor del perfil aparecerá al lado del texto "Tipo Viga" en la pantalla de diseño; en este caso es el texto "IR". La descripción aparecerá debajo de dicho texto; en este caso será "Viga I Rectangular". La imagen del perfil se copiará a la imagen en blanco en la pantalla de diseño.



Después de efectuar el paso (2), la pantalla de diseño se deberá ver como a continuación:

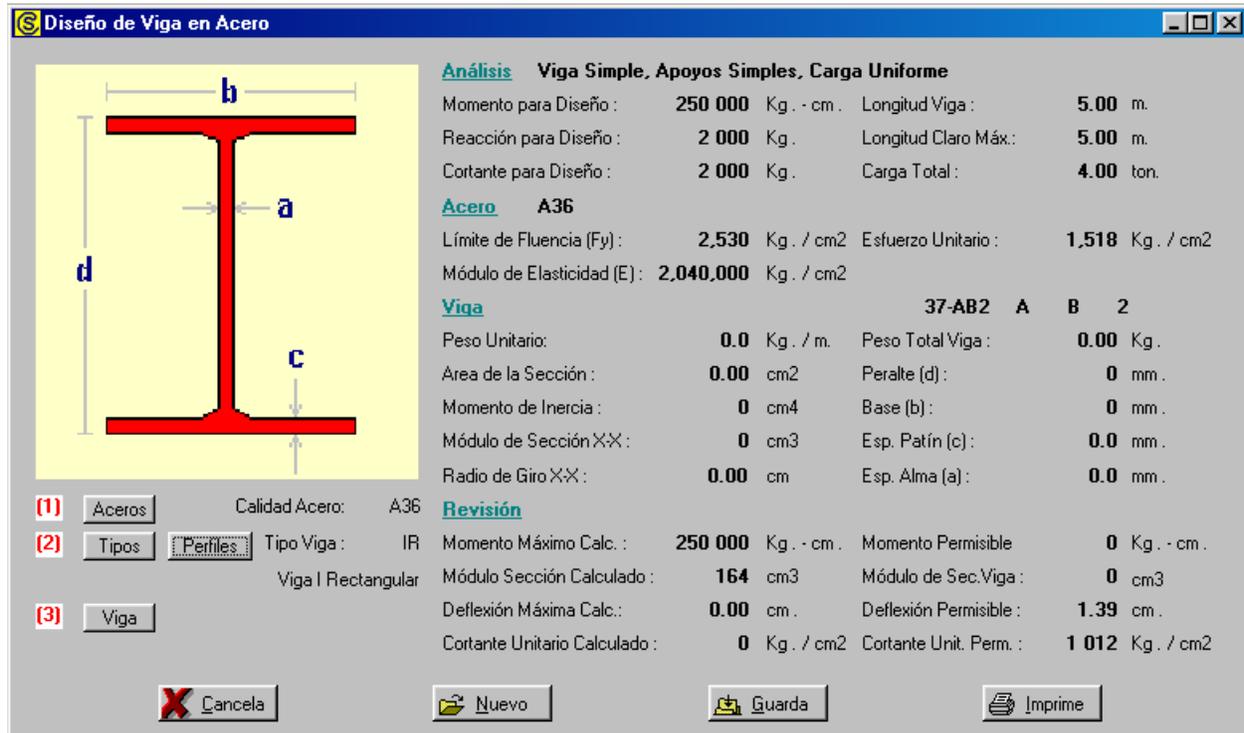


Figura 8.18: Pantalla de Diseño después del Paso 2.

Lo que ha cambiado entre esta pantalla y la de la Figura 8.14 es lo siguiente:

La imagen del perfil seleccionado aparece en el espacio que estaba en blanco.

El tipo de viga dice "IR".

La descripción de la viga dice "Viga I Rectangular".

El botón **Viga** antes desactivado, ahora está activado.

El botón **Viga** estaba desactivado para obligar al usuario a seleccionar el tipo de viga o perfil, antes de seleccionar una viga de acero. Esto se hace así, ya que el "Tipo de Viga", en este caso "IR", se utilizará como filtro en la selección de la viga de acero.

### 8.4.3 Diseño con Vigas de Acero, Paso 3

Una vez seleccionados el tipo o grado de acero y el tipo de viga o perfil, se procede a seleccionar una viga de acero, tomándola desde el catálogo de vigas. [Ver la sección 11.17.](#)

El proceso de selección de la viga de acero deberá cumplir con cuatro condiciones; es decir, las características de la viga deberán pasar por las cuatro revisiones mencionadas en [la sección 8.4.](#)

Si al seleccionar una viga, no satisface una revisión, aparecerá un mensaje indicando el caso y posiblemente ofreciendo alguna recomendación acerca de cómo mejorar la selección de otra en el catálogo de vigas.

El proceso de selección de vigas deberá repetirse hasta que las cuatro revisiones sean satisfactorias. En el caso de que no se cumpla con una revisión, el usuario podrá decidir si acepta el diseño como está, o continuar buscando otra viga más grande, o cambiar de perfil, o cambiar de acero.

Para seleccionar una viga de acero, el usuario deberá presionar el botón **[Viga]** que está a la derecha del número **(3)** en color rojo en la pantalla de diseño. Aparece la siguiente pantalla:

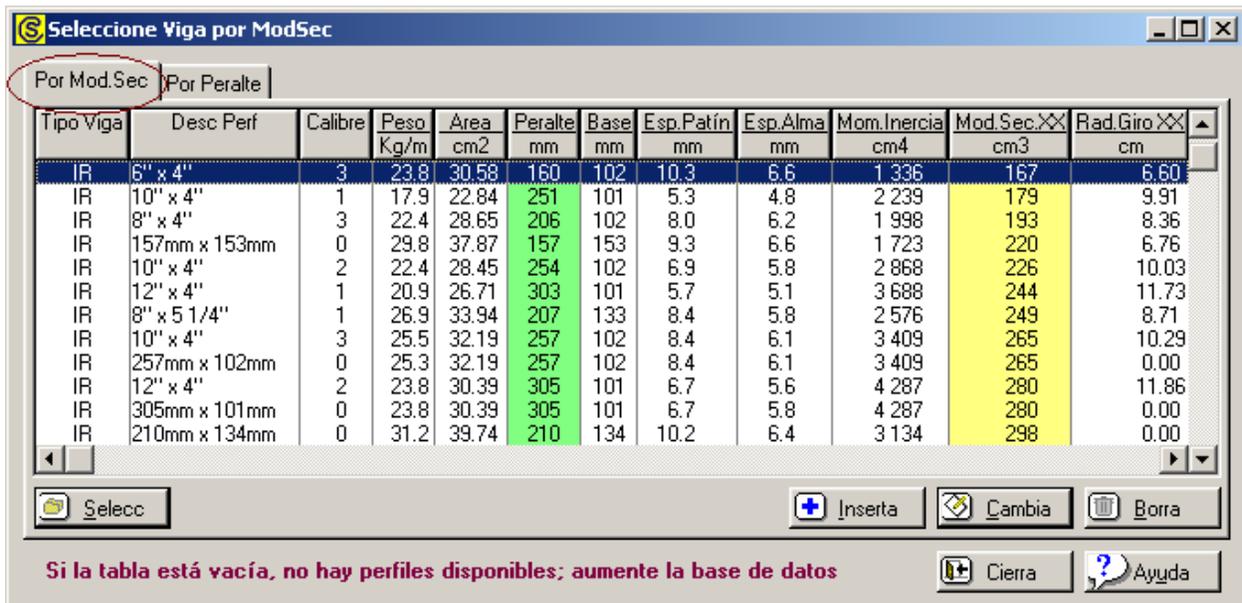


Figura 8.19: Selección de la Viga de Acero por Módulo de Sección.

La pantalla que aparece mostrará las vigas que reúnen las siguientes condiciones:

- Sólo aparecen las vigas que tienen el perfil seleccionado. En este caso el perfil "IR". Vea la primera columna "Tipo Viga".
- Las vigas aparecen ordenadas por su columna de modulo de sección (la columna de color amarillo). Nótese que aparece seleccionada la caja **[Por Mod.Sec]** en la parte superior izquierda.
- Sólo aparecen las vigas cuyo módulo de sección sea igual o mayor al modulo de sección calculado, en este caso es el valor **164**. Vea la columna amarilla, todos los valores son mayores.
- Esto obliga a que sólo se puedan seleccionar vigas que cumplen con la revisión del módulo de sección, ya que todas las vigas de la pantalla tendrán dicho valor igual o mayor al requerido.

En este caso ya aparece seleccionada la primera viga, la que tiene un módulo de sección de 167 cm3. Usaremos esta viga como primer intento.

El usuario deberá presionar el botón **[Selecc]** para completar la selección del primer intento de viga.

Al hacer lo anterior, aparece el siguiente mensaje:

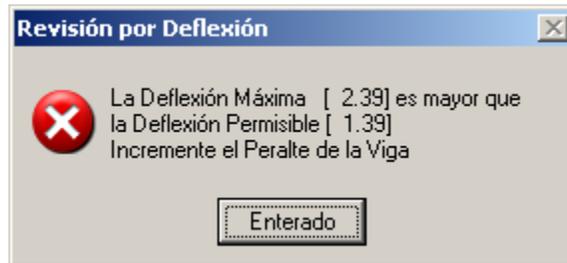


Figura 8.20: Pantalla de Revisión por Deflexión.

Esto quiere decir que la viga seleccionada no pasa la revisión por deflexión. El valor de la deflexión calculada con las características de la primera viga seleccionada es mayor que el valor permitido.

Nótese que el mensaje sugiere que debemos incrementar el peralte de la viga.

El usuario deberá presionar el botón **Enterado** para cerrar el mensaje.

De forma similar existen otros tres mensajes de revisión no satisfactoria que pueden aparecer en esta fase del diseño.

Al desaparecer el mensaje anterior, reaparece la pantalla de diseño siguiente:

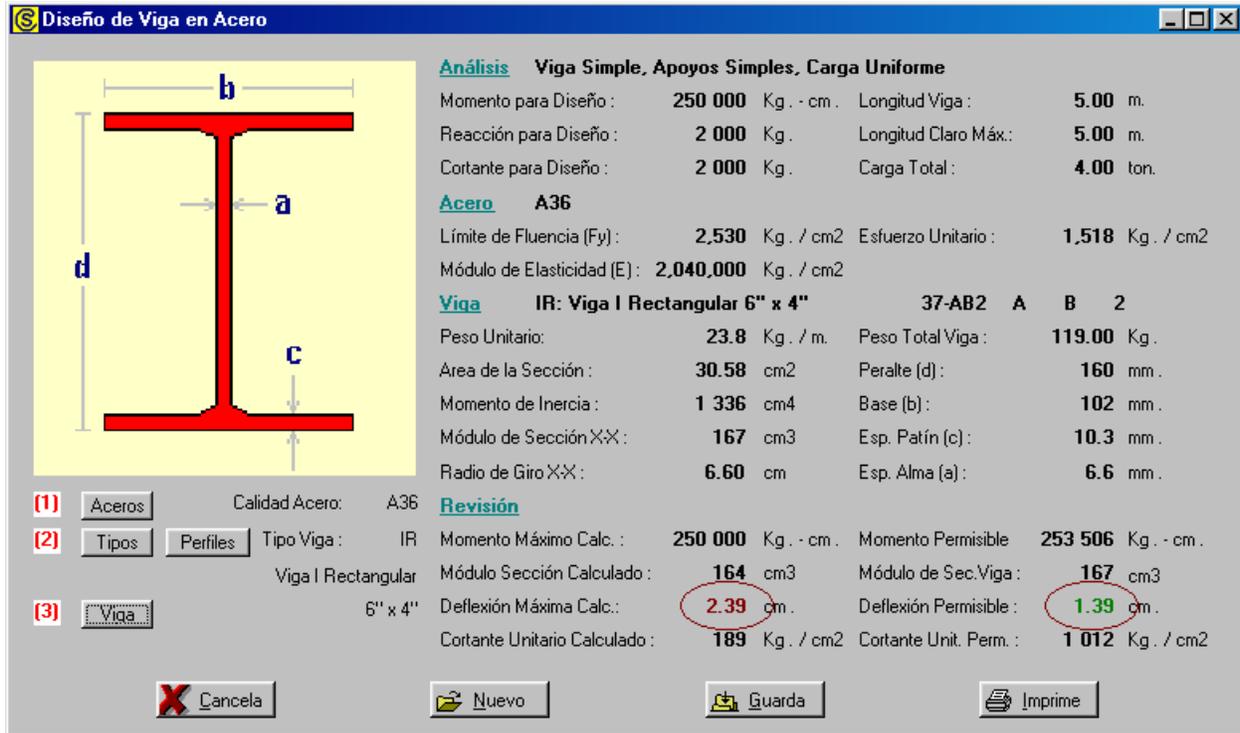


Figura 8.21: Pantalla de Diseño después del Paso 3-1.

Lo que ha cambiado entre esta pantalla y la de la Figura 8.18 es lo siguiente:

La descripción de la viga seleccionada aparece a la derecha del botón **Viga**. En este caso es el texto **6" x 4"**.

Una descripción compuesta de la viga aparece a la derecha del texto **Viga**. En este caso es el texto **IR: Viga I Rectangular 6" x 4"**.

Toda la sección de **Viga** aparece con valores. Estos valores fueron tomados del catálogo de vigas de acero y corresponden a la viga **IR 6" x 4"**.

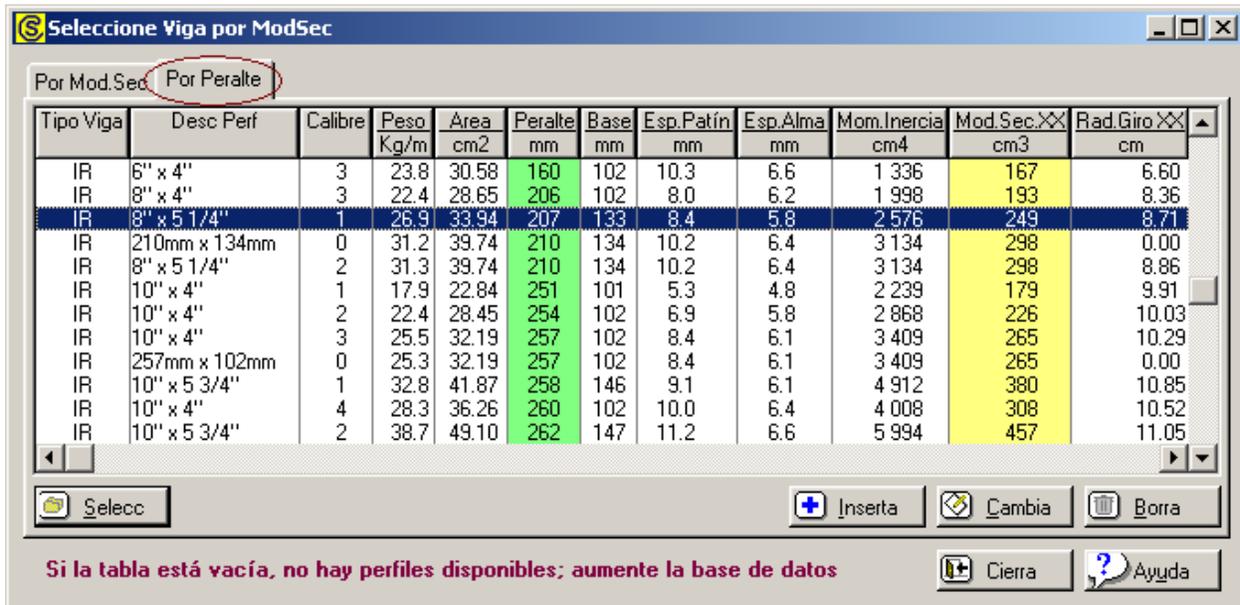
El momento permisible, el módulo de sección de la viga, la deflexión máxima calculada y el cortante unitario calculado ahora aparecen con valores. Estos fueron obtenidos usando las características de la viga seleccionada.

La deflexión máxima calculada aparece en color rojo (inválido) y la deflexión permisible aparece en verde (límite).

Las otras tres revisiones están en negro (satisfactorias).

En esta fase del diseño, el programa sugirió seleccionar otra viga que tuviera el peralte más grande. Ver Figura 8.20.

Para seleccionar el segundo intento de viga de acero, el usuario deberá presionar el botón **[Viga]** que está a la derecha del número **(3)** en color rojo en la pantalla de diseño. Aparece la siguiente pantalla:



**Seleccione Viga por ModSec**

Por Mod.Sec. **Por Peralte**

Tipo Viga	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Area cm <sup>2</sup>	Peralte mm	Base mm	Esp.Patin mm	Esp.Alma mm	Mom.Inercia cm <sup>4</sup>	Mod.Sec.×× cm <sup>3</sup>	Rad.Giro×× cm
IR	6" x 4"	3	23.8	30.58	160	102	10.3	6.6	1 336	167	6.60
IR	8" x 4"	3	22.4	28.65	206	102	8.0	6.2	1 998	193	8.36
IR	8" x 5 1/4"	1	26.9	33.94	207	133	8.4	5.8	2 576	249	8.71
IR	210mm x 134mm	0	31.2	39.74	210	134	10.2	6.4	3 134	298	0.00
IR	8" x 5 1/4"	2	31.3	39.74	210	134	10.2	6.4	3 134	298	8.86
IR	10" x 4"	1	17.9	22.84	251	101	5.3	4.8	2 239	179	9.91
IR	10" x 4"	2	22.4	28.45	254	102	6.9	5.8	2 868	226	10.03
IR	10" x 4"	3	25.5	32.19	257	102	8.4	6.1	3 409	265	10.29
IR	257mm x 102mm	0	25.3	32.19	257	102	8.4	6.1	3 409	265	0.00
IR	10" x 5 3/4"	1	32.8	41.87	258	146	9.1	6.1	4 912	380	10.85
IR	10" x 4"	4	28.3	36.26	260	102	10.0	6.4	4 008	308	10.52
IR	10" x 5 3/4"	2	38.7	49.10	262	147	11.2	6.6	5 994	457	11.05

Si la tabla está vacía, no hay perfiles disponibles; aumente la base de datos

Figura 8.22: Selección de la Viga de Acero por Peralte.

Cuando aparezca esta pantalla, el usuario deberá presionar la segunda ceja **[Por Peralte]**, que está en la parte superior izquierda. Esto reordena la tabla en orden ascendente por la columna de Peralte (la columna verde).

Como el primer registro no satisface la revisión por deflexión; se podrá escoger, en orden ascendente de la columna verde, la segunda viga, la tercera viga, etc. Para este caso; se selecciona la tercera viga, la que dice **IR 8" x 5 1/4"** en el tipo y descripción.

Para completar la selección, el usuario deberá presionar el botón **[Selecc.]**.

Al hacer lo anterior, reaparece la pantalla de diseño siguiente:

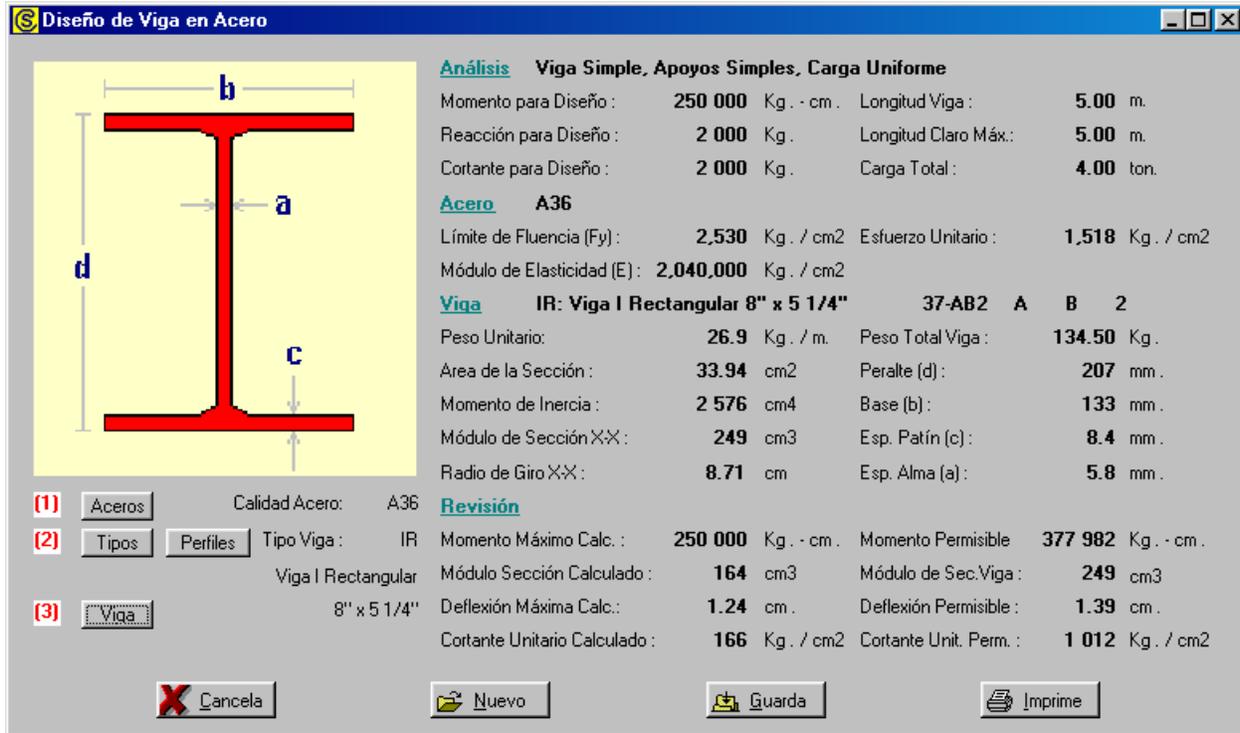


Figura 8.23: Pantalla de Diseño después del Paso 3-2.

Nótese que en este caso no aparece mensaje de revisión alguno.

Lo que ha cambiado entre esta pantalla y la de la Figura 8.21 es lo siguiente:

La descripción de la viga seleccionada aparece a la derecha del botón **[Viga]**. En este caso es el texto **8" x 5 1/4"**.

Una descripción compuesta de la viga aparece a la derecha del texto **Viga**. En este caso es el texto **IR: Viga I Rectangular 8" x 5 1/4"**.

Toda la sección de **Viga** aparece con otros valores. Estos valores fueron tomados del catálogo de vigas de acero y corresponden a la viga **IR 8" x 5 1/4"**.

La deflexión máxima calculada y la deflexión permisible aparecen en color negro (satisfactoria).

Esto concluye con el proceso de diseño de esta viga.

Lo anterior es un ejercicio que ejemplifica el proceso de diseño de las vigas con vigas de acero.

Sin embargo, en ocasiones, es necesario dar varias vueltas en el paso 3 para encontrar una solución satisfactoria. En otros casos, será necesario cambiar de perfil o de tipo o grado de acero para lograr una solución.

En otras situaciones, es recomendable explorar con diferentes vigas de acero y perfiles para encontrar soluciones más económicas, o que usen menos kilos de acero, o que sean más accesibles en el mercado.

**NOTA: Usando este proceso, se pueden encontrar varias soluciones, es la responsabilidad del usuario determinar cual solución es la más aceptable.**



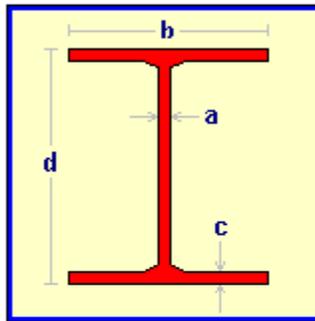
### 8.4.4 Diseño con Vigas de Acero, Reporte

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Viga Simple, Apoyos Simples, Carga Uniforme



#### IR: Viga I Rectangular 8" x 5 1/4"

Area de la Sección :	<b>33.94</b>	cm <sup>2</sup>
Momento de Inercia :	<b>2 576</b>	cm <sup>4</sup>
Módulo de Sección X-X :	<b>249</b>	cm <sup>3</sup>
Radio de Giro X-X :	<b>8.71</b>	cm
Peso Unitario :	<b>26.9</b>	Kg . / m .
Peso Total Viga :	<b>134.50</b>	Kg .

Espesor Alma (a) :	<b>5.8</b> mm .	Longitud Viga :	<b>5.0</b> m .
Ancho Base (b) :	<b>133</b> mm .	Carga Total :	<b>4.00</b> ton .
Espesor Patín (c) :	<b>8.4</b> mm .	Momento Máximo :	<b>250 000</b> Kg . - cm .
Peralte (d) :	<b>207</b> mm .	Reacción Máxima :	<b>2 000</b> Kg .

#### Acero A36

Módulo Elasticidad :	<b>2 040 000</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Lím. Fluencia (fy) :	<b>2 530</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>
Esf. Unit. Tensión (ft) :	<b>1 518</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

#### Cantidad

	<u>Calculado</u>	<u>Permisible</u>	
Momento Máximo :	<b>250 000</b>	<b>377 982</b>	Kg . - cm .
Módulo de Sección :	<b>164</b>	<b>249</b>	cm <sup>3</sup>
Deflexión Máxima :	<b>1.24</b>	<b>1.39</b>	cm .
Esfuerzo Cortante Unitario :	<b>166</b>	<b>1 012</b>	Kg . / cm <sup>2</sup>

Figura 8.24: Vista del Reporte de Diseño de Vigas con Acero.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 8.5 Diseño con Vigas de Concreto

En el diseño de vigas con concreto reforzado, se emplea un procedimiento de doce pasos. Algunos pasos se podrán repetir varias veces:

- Seleccionar el factor de compresión del concreto
- Seleccionar el tipo o grado del acero para las varillas de refuerzo
- Seleccionar el tipo o grado del acero para los estribos
- Optar por el uso de dos lechos de varillas de refuerzo
- Optar por el uso de alambón para estribos
- Seleccionar la altura del peralte real
- Seleccionar el ancho de la base
- Seleccionar el número de las varillas del refuerzo a tensión
- Optar por el uso de acero por temperatura
- Seleccionar el número de las varillas del refuerzo a compresión
- Calcular la separación de los estribos
- Seleccionar el número de las varillas de los estribos.

El proceso calcula:

- Acero a tensión
- Acero a compresión, por temperatura o para sostén de estribos; en su caso
- Distribución de varillas a tensión en uno o dos lechos
- Distribución de varillas a compresión en un lecho
- Dimensiones de bastones y ganchos
- Separación de los estribos en zona crítica, semicrítica, no crítica y de relleno
- Dimensiones de los estribos
- Volumetría

Durante el proceso se realizan revisiones o validaciones para cumplir con las reglas estructurales:

- Peralte real mínimo
- Ancho de la base mínimo
- Cantidad de varillas y lechos con separaciones y recubrimientos mínimos
- Densidad de acero máxima y mínima
- Separaciones mínimas en estribos

El proceso de diseño consiste brevemente de los siguientes procesos:

- El usuario escoge valores para las constantes del diseño.
- El programa calcula valores mínimos para peralte y base de la viga.
- El usuario propone valores para peralte y base.
- El programa calcula las densidades de acero a tensión y compresión. Si la densidad de acero es excesiva, el programa pide al usuario que cambie el peralte o la base y que repita.
- Si no es necesario el acero a compresión, el usuario puede solicitar acero de compresión por temperatura; o acero de compresión, sólo para completar la armadura para los estribos.
- El usuario escoge el calibre de las varillas.
- El programa valida que las varillas quepan en el ancho de la viga. En caso negativo, el programa pide al usuario que cambie el ancho de la base y que repita, o que use dos lechos.
- El programa escoge el calibre de los estribos. En caso de usar alambón para estribos, el usuario escoge el calibre de los estribos.
- El programa calcula la distribución de estribos, según la geometría del cortante.

Al usar el botón de **[Diseña en Acero]** en cualquiera de las pantallas de análisis de viga, se llega a esta pantalla de diseño:

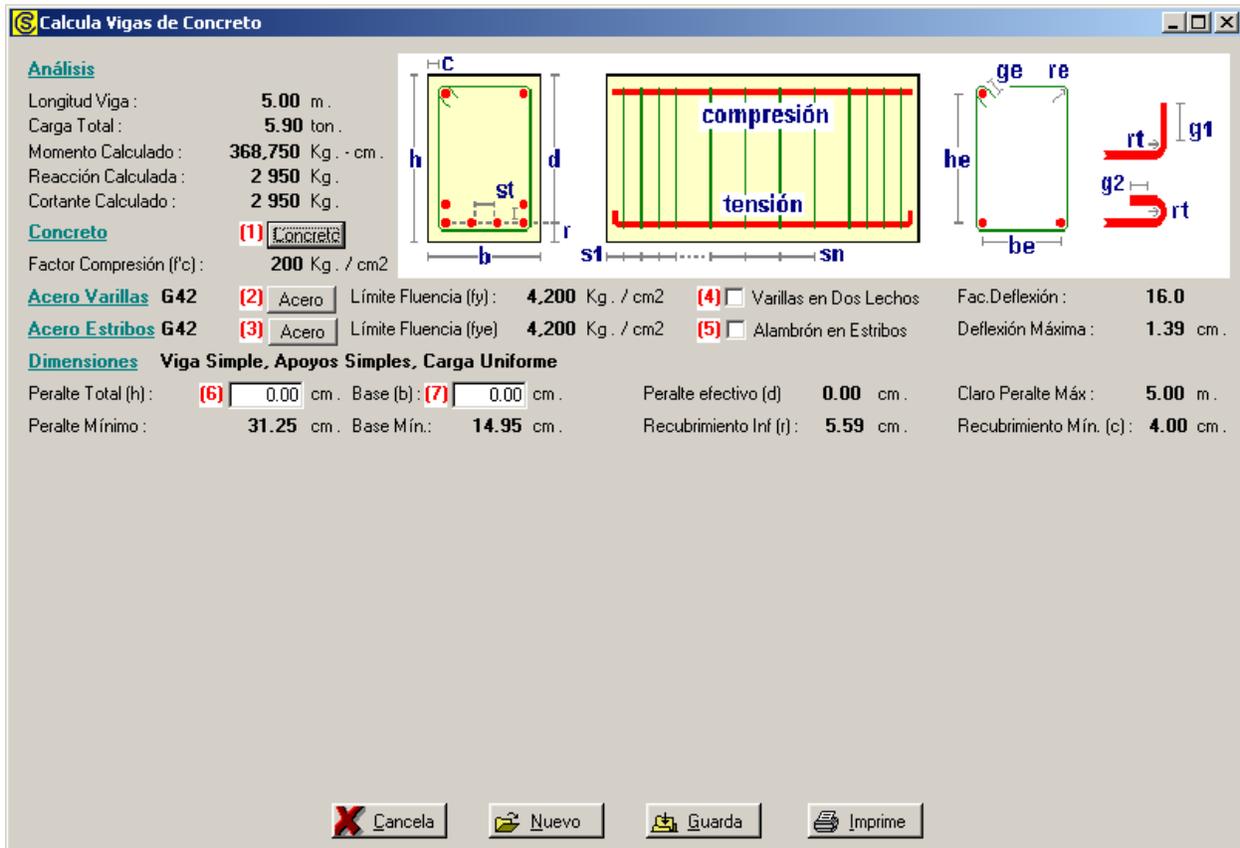


Figura 8.25: Pantalla para Diseño de Vigas con Concreto Reforzado.

En el lado superior izquierdo de la pantalla se pueden observar cinco secciones de información:

**Análisis.** Contiene datos calculados por el proceso de análisis previo al diseño.

**Concreto.** Contiene información sobre el concreto.

**Acero Varillas.** Contiene información sobre el acero para varillas.

**Acero Estribos.** Contiene información sobre el acero para estribos.

**Dimensiones.** Contiene información sobre las dimensiones de la viga.

En el lado superior derecho aparece una imagen que define la mayoría de las dimensiones utilizadas o calculadas por este proceso.

En la parte central, que ahora está en blanco, aparecerá un panel con tres cejas:

- Varillas. Contiene información sobre las varillas de refuerzo.
- Estribos. Contiene información sobre la distribución de los estribos.
- Volumetría. Contiene información sobre áreas, volúmenes y pesos.

En la parte inferior centro, aparecen cuatro botones para realizar diversas acciones.

Antes de empezar el proceso de diseño, se puede apreciar que la pantalla contiene algunos datos preestablecidos. Al estado que se describe a continuación se le denominará como “**estado nuevo**”.

La sección de [Análisis](#) contiene los datos calculados por el proceso de análisis. Estos datos no cambian durante el diseño.

La sección de [Concreto](#) contiene información sobre el concreto seleccionado para la viga. Este valor se tomó de los **datos fijos**, como valor por omisión. Es decir; se presupone que el factor de compresión del concreto, que se especifica en la sección de **constantes** de los **datos fijos**, representa el valor preferido del diseñador. En el paso **(1)** se podrá seleccionar otro factor de compresión del concreto, si se estima conveniente, o se vuelve necesario.

La sección de [Acero Varillas](#) contiene información sobre el acero para varillas seleccionado para la viga. El valor del límite de fluencia fue tomado del parámetro “G42” que aparece al lado derecho del texto “Acero Varillas”. Este valor se tomó de los **datos fijos**, como valor por omisión. Es decir; se presupone que el tipo o grado de acero para varillas, que se especifica en la sección de **constantes** de los **datos fijos**, representa el valor preferido del diseñador. En el paso **(2)** se podrá seleccionar otro tipo o grado de acero si se estima conveniente, o se vuelve necesario.

La sección de [Acero Estribos](#) contiene información sobre el acero para estribos seleccionado para la viga. El valor del límite de fluencia fue tomado del parámetro “G42” que aparece al lado derecho del texto “Acero Estribos”. Este valor se tomó de los **datos fijos**, como valor por omisión. Es decir; se presupone que el tipo o grado de acero para estribos, que se especifica en la sección de **constantes** de los **datos fijos**, representa el valor preferido del diseñador. En el paso **(3)** se podrá seleccionar otro tipo o grado de acero si se estima conveniente, o se vuelve necesario.

A la derecha de los botones para seleccionar aceros hay dos casillas de opciones. Una permite usar dos lechos de varillas y la otra permite usar alambcón para los estribos. Si el usuario activa cualquiera o las dos opciones, ocurren algunas modificaciones dentro del proceso de diseño, para tomar en cuenta estos dos casos.

La sección [Dimensiones](#) está parcialmente en ceros, ya que contiene algunos valores calculados o permitidos. Estos valores serán los límites de las revisiones.

El botón **[Cancela]** se utiliza para regresar a la pantalla del proceso de análisis, conservando todos los valores, por si fuera necesario hacer correcciones en la fase de análisis. También desactiva el estado “Recupera” si es que estaba activo. [Ver la sección 10.3.1.0.](#)

El botón **[Nuevo]** inicializa todos los valores obtenidos por el proceso de diseño. Esencialmente regresa la pantalla al “**estado nuevo**”. Generalmente se usa después de guardar un diseño y para rediseñar la viga con otras dimensiones o varillas.

El botón **[Guarda]** se utiliza para guardar la información del diseño de esta viga. [Ver sección 9.3.](#)

El botón **[Imprime]** se utiliza para obtener un reporte impreso del diseño de la viga. [Ver la sección 8.5.12.](#)

A continuación se describen los diez pasos del proceso de diseño.

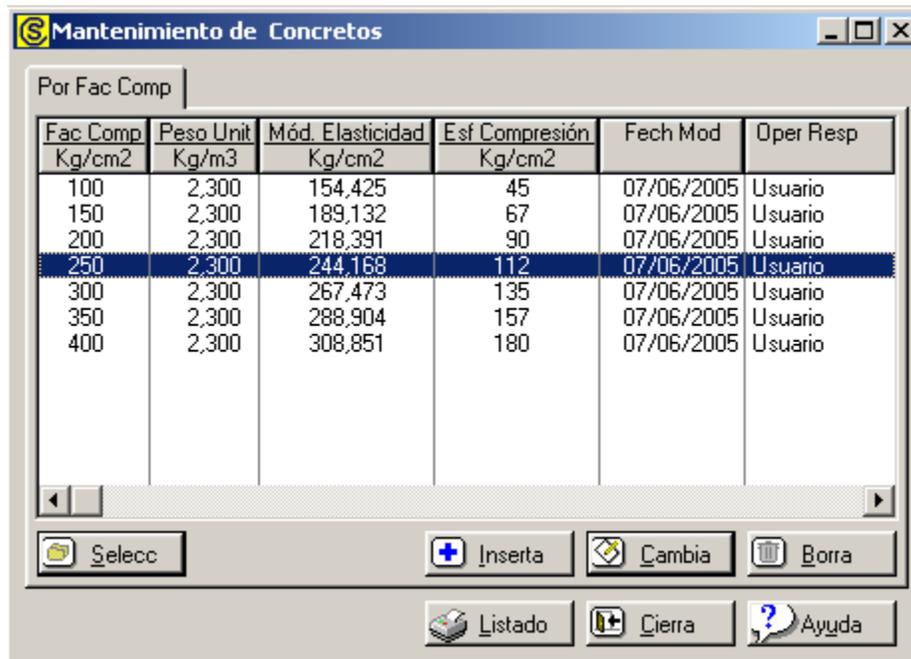
### 8.5.1 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 1

El paso (1) consiste esencialmente en seleccionar el factor de compresión del concreto que se usará en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el factor de compresión ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el factor de compresión del concreto que se considera como el valor más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el factor de compresión del concreto que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el factor de compresión del concreto, se deberá presionar el botón [**Concreto**], que está a la derecha del número (1) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



Fac Comp Kg/cm2	Peso Unit Kg/m3	Mód. Elasticidad Kg/cm2	Esf Compresión Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
100	2,300	154,425	45	07/06/2005	Usuario
150	2,300	189,132	67	07/06/2005	Usuario
200	2,300	218,391	90	07/06/2005	Usuario
250	2,300	244,168	112	07/06/2005	Usuario
300	2,300	267,473	135	07/06/2005	Usuario
350	2,300	288,904	157	07/06/2005	Usuario
400	2,300	308,851	180	07/06/2005	Usuario

Figura 8.26: Selección del Factor de Compresión del Concreto.

Esta pantalla representa el catálogo de concretos. [Ver la sección 11.8](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del factor de compresión del concreto que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “300”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá debajo del botón [**Concreto**] en la pantalla de diseño.

En el caso de que no se desea seleccionar otro factor de compresión del concreto, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el factor de compresión del concreto **250** es el más usado generalmente, la selección de otro factor de compresión es opcional.

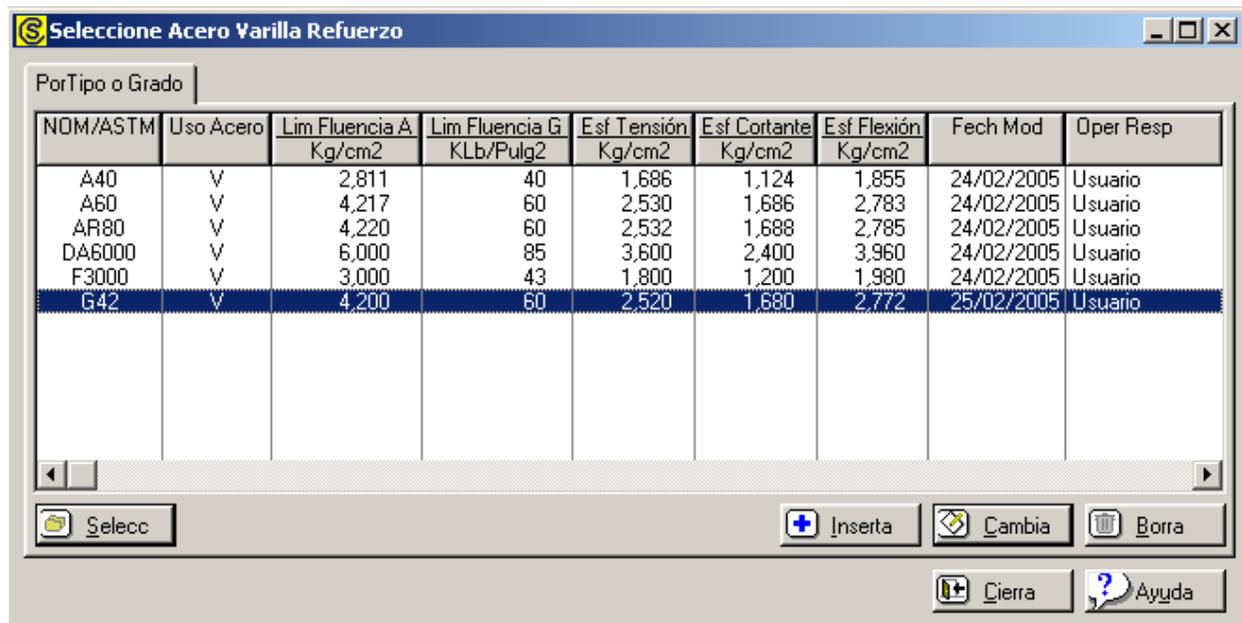
## 8.5.2 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 2

El paso (2) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que se usará para las varillas de refuerzo en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para varillas de refuerzo ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para varillas que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para varillas que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para varillas, se deberá presionar el botón **[Aceros]**, que está a la derecha del número (2) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:



NOM/ASTM	Uso Acero	Lim Fluencia A Kg/cm2	Lim Fluencia G KLb/Pulg2	Esf Tensión Kg/cm2	Esf Cortante Kg/cm2	Esf Flexión Kg/cm2	Fecha Mod	Oper Resp
A40	V	2,811	40	1,686	1,124	1,855	24/02/2005	Usuario
A60	V	4,217	60	2,530	1,686	2,783	24/02/2005	Usuario
AR80	V	4,220	60	2,532	1,688	2,785	24/02/2005	Usuario
DA6000	V	6,000	85	3,600	2,400	3,960	24/02/2005	Usuario
F3000	V	3,000	43	1,800	1,200	1,980	24/02/2005	Usuario
G42	V	4,200	60	2,520	1,680	2,772	25/02/2005	Usuario

Figura 8.27: Selección del Acero para Varillas de Refuerzo.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para varilla. Nótese el valor “V” en la segunda columna. [Ver la sección 11.7](#).

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para varilla que estime conveniente, después deberá presionar el botón **[Selecc]**, para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “DA6000”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto **Acero Varillas** en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia será copiado al campo de la sección **Acero Varilla** en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (6,000) del acero “DA6000” sería el dato que se hubiera transferido.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón **[Cierra]**.

Debido a que el acero “G42” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional.

### 8.5.3 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 3

El paso (3) consiste esencialmente en seleccionar el tipo o grado del acero que se usará para los anillos o estribos de refuerzo en este diseño. Este paso es opcional, debido a que el tipo o grado de acero para anillos o estribos ya está preconfigurado.

En los **datos fijos**, sección de “**constantes**”, se inicializó el tipo o grado de acero para anillos o estribos que se considera como el grado más usual para diseño. [Vea la Sección 11.1.1.3](#). Dicho valor fue utilizado por el proceso de diseño para preconfigurar el tipo o grado de acero para estribos que se utilizaría en esta instancia.

En el remoto caso de que se desea cambiar el tipo o grado de acero para anillos o estribos, se deberá presionar el botón [**Aceros**], que está a la derecha del número (3) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al presionar dicho botón, aparece la pantalla siguiente:

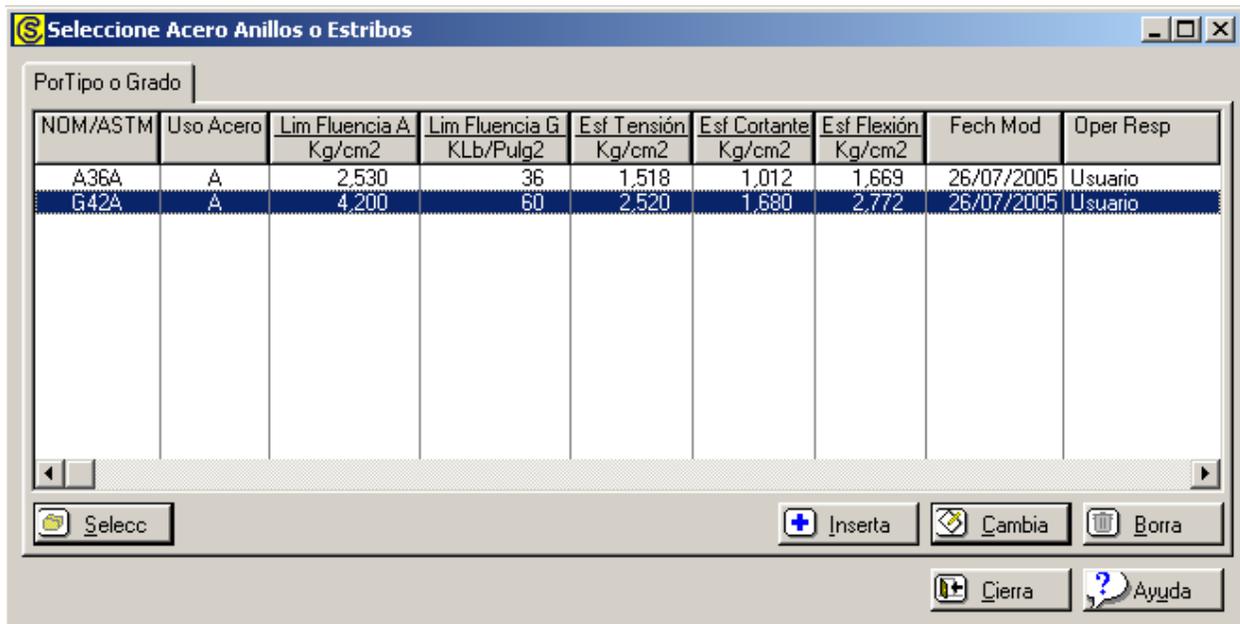


Figura 8.28: Selección del Acero para Anillos o Estribos.

Esta pantalla representa el catálogo de aceros para anillos o estribos. Nótese el valor “A” en la segunda columna.

El usuario podrá seleccionar el registro del tipo o grado de acero para estribo que estime conveniente, después deberá presionar el botón [**Selecc**], para completar el proceso. Por ejemplo podrá seleccionar el registro “A36A”.

Al hacer lo anterior, el valor tomado de la primera columna aparecerá al lado del texto [Acero Estribos](#) en la pantalla de diseño.

El valor para Límite de Fluencia será copiado al campo de la sección [Acero Estribo](#) en la pantalla de diseño. Por ejemplo, el Límite de Fluencia (2,530) del acero “A36A” sería el dato que se hubiera transferido.

En el caso de que no se desea seleccionar otro tipo o grado de acero, deberá presionar el botón [**Cierra**].

Debido a que el acero “G42” es el más usado generalmente, la selección de otro tipo o grado de acero es opcional. [Ver sección 8.5.5](#).

#### 8.5.4 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 4

El paso (4) consiste esencialmente en optar por el uso de dos lechos de varillas o no en este diseño. Este paso es opcional.

Como se puede observar de la figura siguiente, hay muchas maneras de distribuir las varillas, cada una tiene un diferente impacto en el ancho de la base de la viga. Como no es muy común utilizar más de dos lechos; el proceso de diseño se limita a uno o dos lechos solamente.



Figura 8.29: Cuatro Maneras de Distribuir Seis Varillas.

El uso de un lecho tiene la consecuencia de usar una viga con una base más ancha. En este caso se debe dejar la opción desactivada. El uso de dos lechos de varillas tiene la consecuencia de usar una viga con una base más angosta. En este caso se debe dejar la opción activada.

Para activar o desactivar la opción de dos lechos, se deberá utilizar la casilla de opción que está a la derecha del número (4) en color rojo en la pantalla de diseño.

Durante el paso (8) se decidirá si se desea utilizar, o no, la opción de dos lechos. En el caso de que resulte afirmativa la decisión de usar dos lechos, se desecha el diseño hasta el momento y se reinicia desde el paso (6). Esto se debe a que habrá que recalcular el acero a tensión, ya que se afecta al peralte efectivo.

La justificación de esta manera de proceder radica en que se desconoce de antemano la cantidad de varillas (a tensión) que se deben colocar en la base de la viga. Hasta no conocer este dato, se puede determinar si caben o no en el ancho de la base; y también se puede determinar si se usará uno o dos lechos.

Si se sabe con anticipación que se usarán dos lechos, la opción se puede activar antes, durante el paso (4).

### 8.5.5 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 5

El paso **(5)** consiste esencialmente en optar por el uso de alambción para los estribos. Este paso es opcional.

En el caso de no activar la opción de alambción, el programa calcula el calibre de las varillas para estribos, según las recomendaciones del **ACI**. Generalmente, el estribo es de calibre número **3** ó **4** y de grado **G42**.

En el caso de sí activar la opción de alambción, el usuario podrá seleccionar el calibre del acero para los estribos. Generalmente, el alambción es de calibre número **2** y de grado **A36**.

Para activar o desactivar la opción de alambción, se deberá utilizar la casilla de opción que está a la derecha del número **(5)** en color rojo en la pantalla de diseño.

Aunque la selección del acero para estribos se hace hasta el paso **(11)**, es necesario indicarle al programa de esta decisión durante el paso **(5)**; ya que es necesario hacer algunos cambios al proceso de cálculo del ancho de la base antes de proceder al paso **(6)**.

**NOTA:** El uso de alambción calibre número 2 para los estribos no está permitido por el ACI. El calibre mínimo es del número 3, para varillas de refuerzo hasta el número 10 y el calibre mínimo es del número 4, para varillas de refuerzo desde el número 11.

### 8.5.6 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 6

El paso (6) consiste esencialmente en elegir un valor para el peralte real de la viga. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

El programa calcula un peralte mínimo necesario para la viga. Cualquier valor igual o mayor será aceptable. El valor calculado para el peralte mínimo se encuentra debajo del campo de captura para el peralte real total de la viga, en este caso es **31.25** cm. También, calcula un ancho mínimo necesario para la base de la viga. Cualquier valor igual o mayor será aceptable. El valor calculado para la base mínima se encuentra debajo del campo de captura para la base de la viga, en este caso es **14.95** cm.

El campo de captura para el peralte total de la viga está marcado con el número (6) en color rojo en la pantalla de diseño. En este campo se deberá ingresar el valor deseado. Por ejemplo, se usará **32.00** cm. para el peralte. Al concluir la captura, el usuario deberá presionar la tecla **[Tab]**.

Al hacer lo anterior, la pantalla existente cambia a la siguiente pantalla:

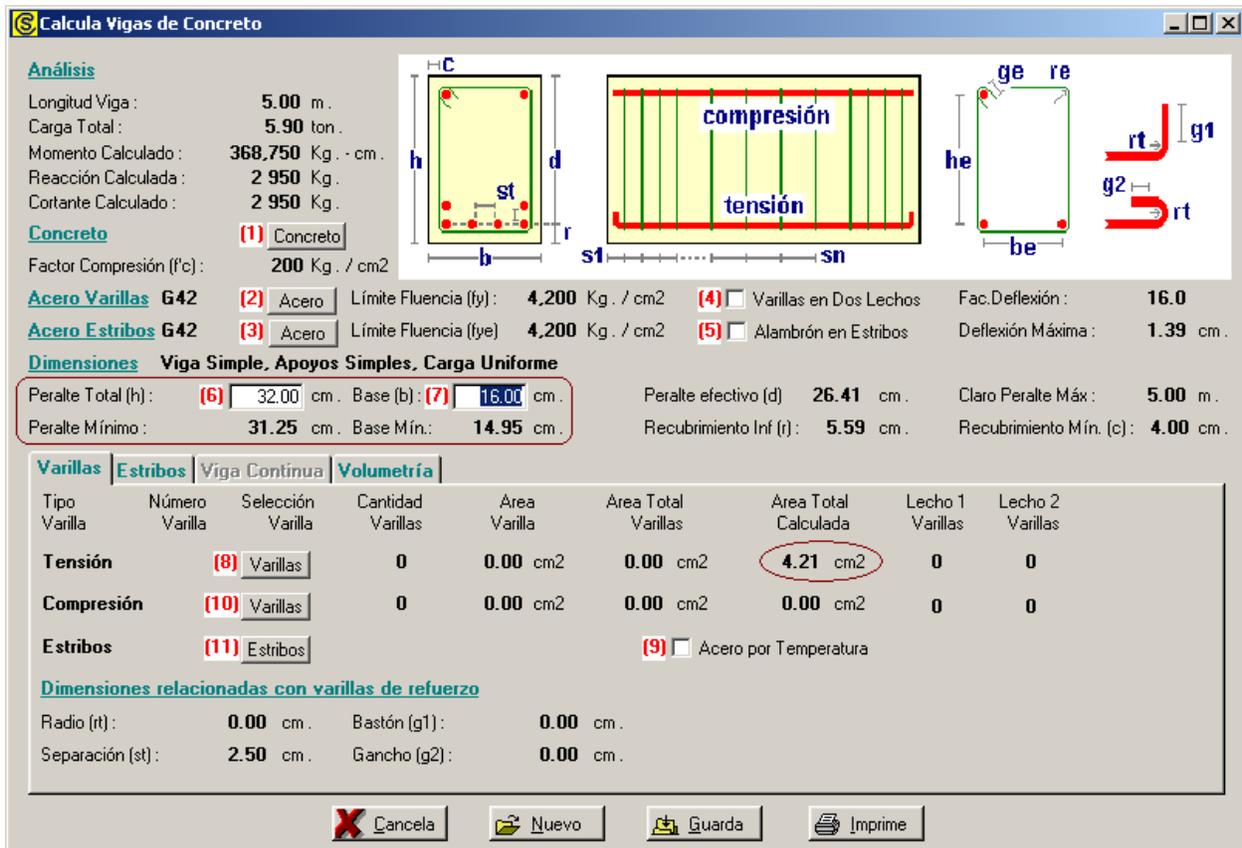


Figura 8:30: Diseño de Viga con Concreto. Paso 6.

El programa calcula un valor sugerido para el ancho de la base y coloca dicho valor en el campo de captura de la base, al lado del número (7) en color rojo en la pantalla de diseño. En este caso es el valor **16.00** cm.

Simultáneamente, aparece el panel con tres cejas, donde la ceja de **[Varillas]** está activa. En el renglón de "Tensión" y columna de "Área Calculada", aparece el valor calculado para el acero de refuerzo a tensión, para las dimensiones de la viga (peralte y base) elegidas hasta ahora. En este caso es el valor **4.21** cm<sup>2</sup>.

### 8.5.7 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 7

El paso (7) consiste esencialmente en elegir un valor para el ancho de la base de la viga. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

En el paso anterior, el programa colocó un valor sugerido para el ancho de la base y se anticipó a calcular el área del acero de refuerzo a tensión.

Aquí se puede aceptar el valor sugerido, presionando la tecla **[Tab]**.

Si se desea otro valor para la base, se tecldea en el campo de captura, al lado del número (7) en color rojo en la pantalla de diseño. En este caso es el valor **15.00** cm. Al concluir la captura, el usuario deberá presionar la tecla **[Tab]**.

Al hacer lo anterior, aparece la siguiente pantalla:

The screenshot shows the 'Calcula Vigas de Concreto' software interface. The window title is 'Calcula Vigas de Concreto'. The interface is divided into several sections:

- Análisis:** Longitud Viga: 5.00 m., Carga Total: 5.90 ton., Momento Calculado: 368,750 Kg. · cm., Reacción Calculada: 2 950 Kg., Cortante Calculado: 2 950 Kg.
- Concreto:** (1) Concreto, Factor Compresión (f'c): 200 Kg. / cm2
- Acero Varillas G42:** (2) Acero, Límite Fluencia (fy): 4,200 Kg. / cm2, (4)  Varillas en Dos Lechos, Fac. Deflexión: 16.0
- Acero Estribos G42:** (3) Acero, Límite Fluencia (fye): 4,200 Kg. / cm2, (5)  Alambión en Estribos, Deflexión Máxima: 1.39 cm.
- Dimensiones:** **Viga Simple, Apoyos Simples, Carga Uniforme**. Peralte Total (h): (6) 32.00 cm., Base (b): (7) 15.00 cm., Peralte efectivo (d): 26.41 cm., Claro Peralte Máx.: 5.00 m., Peralte Mínimo: 31.25 cm., Base Mín.: 14.95 cm., Recubrimiento Inf (r): 5.59 cm., Recubrimiento Mín. (c): 4.00 cm.
- Varillas:** Estribos, Viga Continua, **Volumetría**. A table shows reinforcement details:

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas
Tensión	(8)	Varillas	0	0.00 cm2	0.00 cm2	4.26 cm2	0	0
Compresión	(10)	Varillas	0	0.00 cm2	0.00 cm2	0.00 cm2	0	0
Estribos	(11)	Estribos						

Additional options: (9)  Acero por Temperatura

**Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo:** Radio (rt): 0.00 cm., Bastón (g1): 0.00 cm., Separación (st): 2.50 cm., Gancho (g2): 0.00 cm.

Buttons at the bottom: Cancela, Nuevo, Guarda, Imprime.

Figura 8.31: Diseño de Viga con Concreto. Paso 7.

Lo diferente entre esta pantalla y la de la Figura 8.30 es que:

- La base es **15.00** cm. en lugar de **16.00** cm.
- El Area Total Calculada para Tensión es **4.26** cm2 en lugar de **4.21** cm2

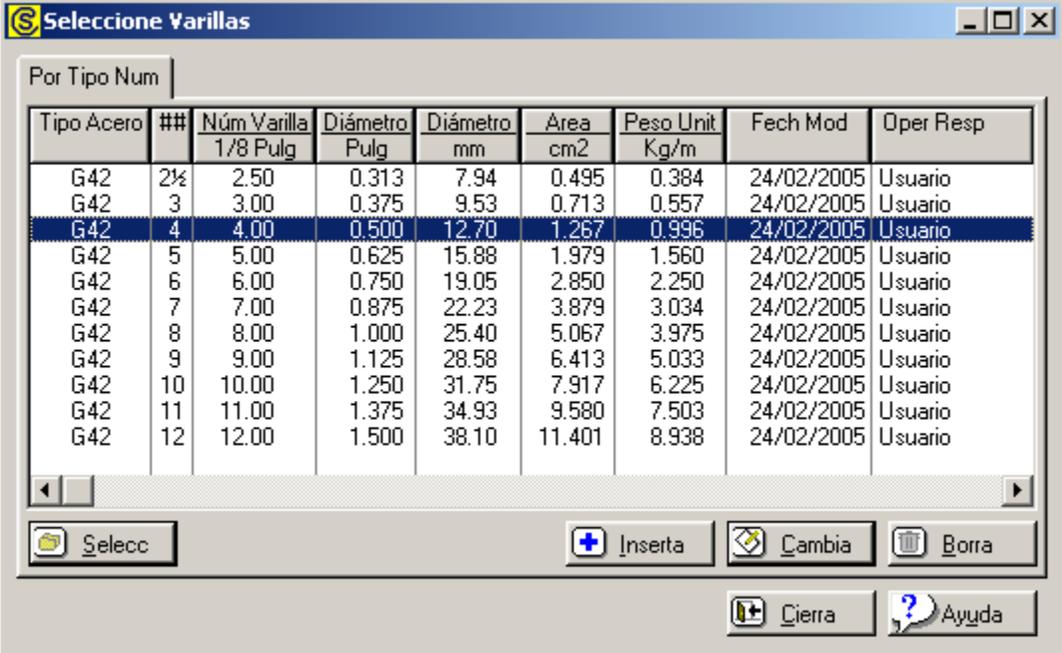
El cambio en el área de acero se debe a que la viga es un centímetro más angosta que la viga anterior; y, por lo tanto, se necesita ligeramente más acero para soportar la carga, antes soportada por más concreto.

### 8.5.8 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 8

El paso (8) consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo a tensión. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, al lado del número (8) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Seleccione Varillas". It contains a table with the following columns: Tipo Acero, ##, Núm Varilla (1/8 Pulg), Diámetro (Pulg), Diámetro (mm), Área (cm2), Peso Unit (Kg/m), Fech Mod, and Oper Resp. The row for "G42" with "##" 4 and "Núm Varilla" 4.00 is highlighted in blue. Below the table are several buttons: "Selecc", "Inserta", "Cambia", "Borra", "Cierra", and "Ayuda".

Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Área cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 8.32: Diseño de Viga con Concreto. Paso 8-1.

El criterio para escoger la varilla es tal que el área de la varilla multiplicada por 2, 3 ó 4 dé el valor del área de acero a tensión calculada. En este caso se usará varilla del número 4.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**.

Al hacer lo anterior, aparece el siguiente mensaje:

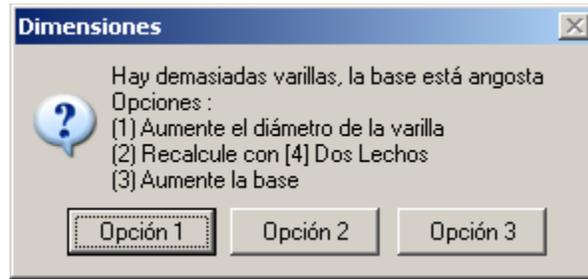


Figura 8.33: Mensaje de Dimensiones.

Esto quiere decir que el número de varillas del calibre seleccionado (en este caso serían 4 varillas del número 4) no caben en un solo lecho en las dimensiones actuales de la base.

Además el programa ofrece al usuario tres opciones:

- **Aumentar el diámetro de la varilla.** Esto quiere decir que, en lugar de usar varilla del número 4, se use una varilla más ancha (en este caso se podrán usar 2 varillas del número 6).
- **Recalcule con dos lechos.** Esto quiere decir que se regrese al paso **(4)** para activar la opción de dos lechos.
- **Aumente la base.** Esto quiere decir que se regrese al paso **(7)** para incrementar el ancho de la base para que quepan las varillas seleccionadas (en este caso se aumentaría la base a 23 cm.).

Es necesario aclarar que existen otros dos mensajes similares, pero que ofrecen esencialmente las mismas tres opciones.

Para ilustrar mejor el proceso de diseño, se decidirá por la opción 2, usar dos lechos.

Para lograr lo anterior, el usuario deberá activar la opción “Dos Lechos”, que está al lado del **(4)** en color rojo en la pantalla de diseño.

Al hacer lo anterior, aparece la siguiente pantalla.

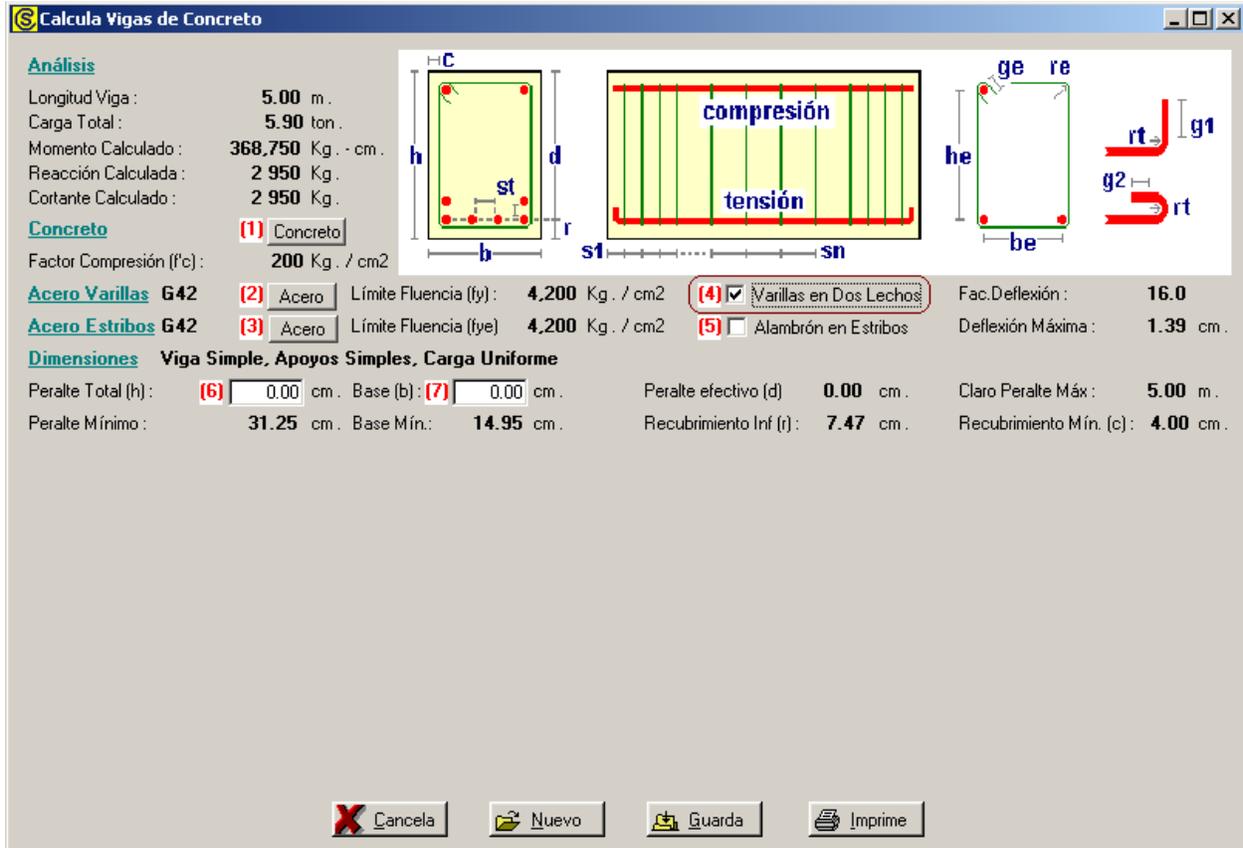


Figura 8.34: Diseño de Viga con Concreto. Paso 8-2.

Nótese que desaparece el panel de tres cejas y que el peralte y base regresaron al valor cero. Esencialmente se regresó al “estado nuevo”; excepto que ahora está activada la opción “Dos Lechos”.

El usuario deberá ingresar los valores para el peralte (32 cm.) y para la base (15 cm.), como se tenía anteriormente. Al terminar de ingresar el valor del peralte, se deberá teclear **Tab**. Igualmente para la base.

Esto se hace así para que el programa recalculé el área de acero, pero ahora suponiendo que el centroide del acero a tensión está ligeramente más alto.

Al hacer lo anterior, aparece la siguiente pantalla:

**Calcula Vigas de Concreto**

**Análisis**  
 Longitud Viga : 5.00 m .  
 Carga Total : 5.90 ton .  
 Momento Calculado : 368,750 Kg . - cm .  
 Reacción Calculada : 2 950 Kg .  
 Cortante Calculado : 2 950 Kg .

**Concreto** (1) Concreto  
 Factor Compresión (f<sub>c</sub>) : 200 Kg . / cm<sup>2</sup>

**Acero Varillas G42** (2) Acero Límite Fluencia (f<sub>y</sub>) : 4,200 Kg . / cm<sup>2</sup> (4)  Varillas en Dos Lechos Fac. Deflexión : 16.0  
**Acero Estribos G42** (3) Acero Límite Fluencia (f<sub>ye</sub>) : 4,200 Kg . / cm<sup>2</sup> (5)  Alambión en Estribos Deflexión Máxima : 1.39 cm .

**Dimensiones** Viga Simple, Apoyos Simples, Carga Uniforme  
 Peralte Total (h) : (6) 32.00 cm . Base (b) : (7) 15.00 cm . Peralte efectivo (d) 24.53 cm . Claro Peralte Máx : 5.00 m .  
 Peralte Mínimo : 31.25 cm . Base Mín. : 14.95 cm . Recubrimiento Inf (r) : 7.47 cm . Recubrimiento Mín. (c) : 4.00 cm .

**Varillas** | Estribos | Viga Continua | **Volumetría**

Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas
<b>Tensión</b>	(8)	Varillas	0	0.00 cm <sup>2</sup>	0.00 cm <sup>2</sup>	4.73 cm <sup>2</sup>	0	0
<b>Compresión</b>	(10)	Varillas	0	0.00 cm <sup>2</sup>	0.00 cm <sup>2</sup>	0.00 cm <sup>2</sup>	0	0
<b>Estribos</b>	(11)	Estribos						

(9)  Acero por Temperatura

**Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo**  
 Radio (rt) : 0.00 cm . Bastón (g1) : 0.00 cm .  
 Separación (st) : 2.50 cm . Gancho (g2) : 0.00 cm .

Buttons: [X] Cancela, [N] Nuevo, [G] Guarda, [I] Imprime

Figura 8.35: Diseño de Viga con Concreto. Paso 8-3.

En esta pantalla se puede apreciar:

- La opción (4) Dos Lechos está activada
- El peralte nuevamente está en 32.00 cm
- La base nuevamente está en 15.00 cm
- El Area Total Calculada a Tensión ahora es 4.73 cm<sup>2</sup>

Ahora se repite el paso **(8)** para reelegir la varilla a tensión. En este caso la varilla seleccionada era la número 4. Ver Figura 8.32.

Varillas		Estribos		Viga Continua		Volumetría			
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas	
<b>Tensión</b>	<b>4</b>	<b>(8)</b> Varillas	<b>4</b>	<b>1.27</b> cm <sup>2</sup>	<b>5.07</b> cm <sup>2</sup>	<b>4.73</b> cm <sup>2</sup>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Compresión</b>		<b>(10)</b> Varillas	<b>0</b>	<b>0.00</b> cm <sup>2</sup>	<b>0.00</b> cm <sup>2</sup>	<b>0.00</b> cm <sup>2</sup>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Estribos</b>		<b>(11)</b> Estribos				<b>(9)</b> <input type="checkbox"/> Acero por Temperatura			
<b>Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo</b>									
Radio (rt) :	<b>3.81</b> cm .	Bastón (g1) :	<b>15.24</b> cm .						
Separación (st) :	<b>2.50</b> cm .	Gancho (g2) :	<b>6.50</b> cm .						

Figura 8.36: Diseño de Viga con Concreto. Paso 8-4.

Después de seleccionar la varilla de tensión (en este caso la varilla número **4**), aparecen los siguientes datos, en el renglón de “tipo de varilla tensión”:

- Debajo de Número Varilla un **4**, que es el calibre de la varilla seleccionada.
- Debajo de Cantidad Varillas un **4**, que es la cantidad de varillas, tal que multiplicadas por el área de la varilla da igual o mayor que el área total calculada.
- Debajo de Área Varilla un **1.27**, que es el área de una varilla del número 4, en cm<sup>2</sup>.
- Debajo de Área Total Varillas un **5.07**, que es el área de las 4 varillas.
- Debajo de Área Total Calculada un **4.73**, que es el valor calculado por el programa.
- Debajo de Lecho 1 Varillas un **2**, que es el número de varillas en ese lecho.
- Debajo de Lecho 2 Varillas un **2**, que es el número de varillas en ese lecho. La suma de las varillas en el lecho 1 y lecho 2 es igual a la cantidad de varillas.

### 8.5.9 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 9

El paso (9) consiste esencialmente en optar por el uso de acero por temperatura. Este paso es opcional.

El acero de refuerzo en el área de compresión puede deberse a cuatro casos:

- El momento soportado por la viga es tal que el acero de refuerzo en el área de tensión excede el valor máximo. El momento excedente se refuerza con acero en el área de compresión.
- Si no ocurre el caso 1, y la viga es continua; se requiere acero en el área de compresión para reforzar la viga en la zona de los apoyos.
- Si no ocurren los casos 1 ó 2; el usuario puede optar por usar acero por temperatura en el área de compresión.
- En el caso de que no ocurra ninguna de las tres situaciones anteriores; el programa colocará dos varillas en el área de compresión como sostén para el armado de los estribos.

Si el usuario desea usar acero por temperatura, y no ocurren los casos 1 ó 2, entonces el programa calcula el área de acero por temperatura.

Para realizar esto, el usuario deberá activar la opción de “Acero por Temperatura” que está al lado del (9) en color rojo en la pantalla de diseño. En este caso sí se usará acero por temperatura.

Al hacer lo anterior, ocurre lo siguiente en la pantalla:

Varillas	Estribos	Viga Continua	Volumetría						
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Area Varilla	Area Total Varillas	Area Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas	
<b>Tensión</b>	<b>4</b>	<b>(8)</b> Varillas	<b>4</b>	<b>1.27</b> cm2	<b>5.07</b> cm2	<b>4.73</b> cm2	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Compresión</b>		<b>(10)</b> Varillas	<b>0</b>	<b>0.00</b> cm2	<b>0.00</b> cm2	<b>0.74</b> cm2	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Estribos</b>		<b>(11)</b> Estribos				<b>(9)</b> <input checked="" type="checkbox"/> Acero por Temperatura			
<b>Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo</b>									
Radio (rt) :	<b>3.81</b> cm .	Bastón (g1) :	<b>15.24</b> cm .						
Separación (st) :	<b>2.50</b> cm .	Gancho (g2) :	<b>6.50</b> cm .						

Figura 8.37: Uso de Acero por Temperatura.

Nótese que la opción de “Acero por Temperatura” está activada. También que en el renglón de “Compresión”, columna de “Area Total Calculada” aparece el valor **0.74** cm2.

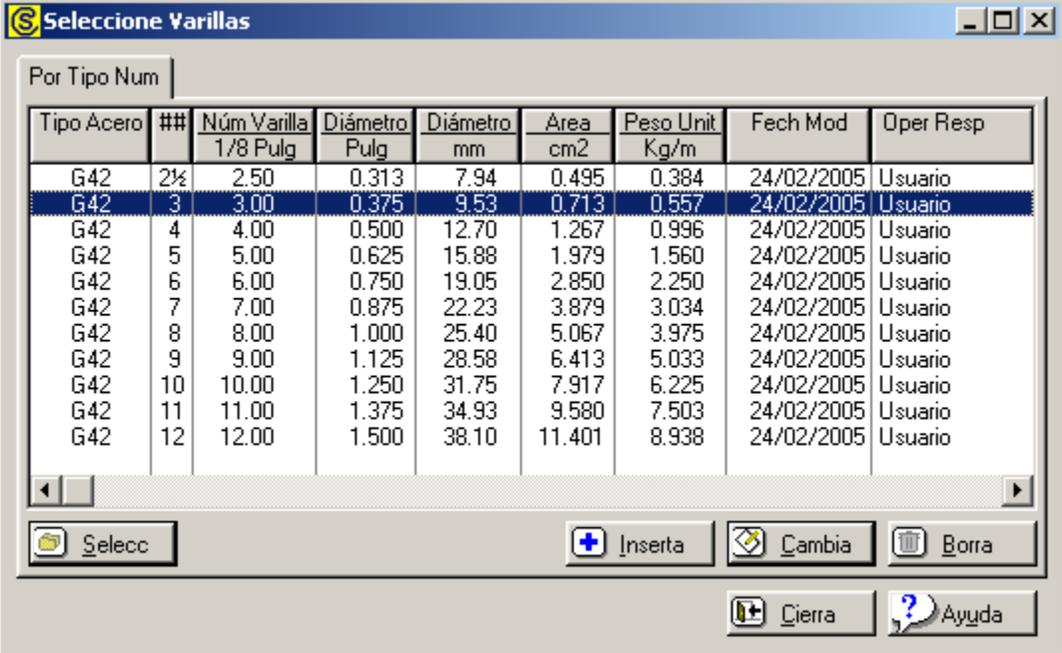
Este valor desaparece si se desactiva la opción de “Acero por Temperatura”. Similarmente, vuelve a aparecer el valor al volver a activar “Acero por Temperatura”.

### 8.5.10 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 10

El paso **(10)** consiste esencialmente en elegir el número de la varilla que se usará como acero de refuerzo a compresión. Este paso es requerido, ya que es decisión del usuario.

Para realizar esto, el usuario deberá presionar el botón **[Varillas]**, que está al lado del número **(10)** en color rojo en la pantalla de diseño.

Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla:



Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Área cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
G42	6	6.00	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
G42	7	7.00	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
G42	8	8.00	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario
G42	9	9.00	1.125	28.58	6.413	5.033	24/02/2005	Usuario
G42	10	10.00	1.250	31.75	7.917	6.225	24/02/2005	Usuario
G42	11	11.00	1.375	34.93	9.580	7.503	24/02/2005	Usuario
G42	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario

Figura 8.38: Selección de Varilla para Compresión.

El criterio para escoger la varilla es tal que el área de la varilla multiplicada por 2, 3 ó 4 dé el valor del área de acero a compresión calculada. En este caso se usará varilla del número **3**.

Para concluir este proceso, el usuario deberá seleccionar el registro de la varilla y luego deberá presionar el botón **[Selecc]**.

Como se comentó en la [sección 8.5.9](#), el acero en el área de compresión puede originarse por 4 casos. Si el programa no asignó acero al área de compresión por alguna de las tres primeros casos, entonces se hace necesario escoger la varilla número **3**, dado que servirá como sostén para el armado de los estribos.

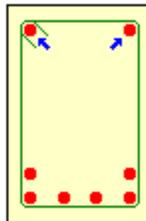


Figura 8.38a: Detalle de las varillas como soporte para armado de estribos.

Al hacer lo anterior, ocurren los siguientes cambios en la pantalla:

Varillas	Estribos	Viga Continua	Volumetría						
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas	
<b>Tensión</b>	4	(8) Varillas	4	1.27 cm <sup>2</sup>	5.07 cm <sup>2</sup>	4.73 cm <sup>2</sup>	2	2	
<b>Compresión</b>	3	(10) Varillas	2	0.71 cm <sup>2</sup>	1.43 cm <sup>2</sup>	0.74 cm <sup>2</sup>	2	0	
<b>Estribos</b>		(11) Estribos				(9) <input checked="" type="checkbox"/> Acero por Temperatura			
<b>Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo</b>									
Radio (rt) :	3.81 cm .	Bastón (g1) :	15.24 cm .						
Separación (st) :	2.50 cm .	Gancho (g2) :	6.50 cm .						

Figura 8.39: Diseño de Viga con Concreto. Paso 10.

Después de seleccionar la varilla de compresión (en este caso la varilla número **3**), aparecen los siguientes datos, en el renglón de “tipo de varilla compresión”:

- Debajo de Número Varilla un **3**, que es el calibre de la varilla seleccionada.
- Debajo de Cantidad Varillas un **2**, que es la cantidad de varillas, tal que multiplicadas por el área de la varilla da igual o mayor que el área total calculada.
- Debajo de Área Varilla un **0.71**, que es el área de una varilla del número **3**, en cm<sup>2</sup>.
- Debajo de Área Total Varillas un **1.43**, que es el área de las 4 varillas.
- Debajo de Área Total Calculada un **0.74**, que es el valor calculado por el programa.
- Debajo de Lecho 1 Varillas un **2**, que es el número de varillas en ese lecho.
- Debajo de Lecho 2 Varillas un **0**, ya que no hay varillas en ese lecho. La suma de las varillas en el lecho 1 y lecho 2 es igual a la cantidad de varillas.

### 8.5.11 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 11

El paso (11) consiste esencialmente en calcular la separación de los estribos. Este paso es requerido.

Para lograr esto, el usuario deberá presionar el botón **[Estribos]** que está al lado del número (11) en color rojo en la pantalla de diseño.

Al hacer lo anterior, ocurren los siguientes cambios en la pantalla:

Varillas	Estribos	Viga Continua	Volumetría						
Tipo Varilla	Número Varilla	Selección Varilla	Cantidad Varillas	Área Varilla	Área Total Varillas	Área Total Calculada	Lecho 1 Varillas	Lecho 2 Varillas	
Tensión	4	(8) Varillas	4	1.27 cm <sup>2</sup>	5.07 cm <sup>2</sup>	4.73 cm <sup>2</sup>	2	2	
Compresión	3	(10) Varillas	2	0.71 cm <sup>2</sup>	1.43 cm <sup>2</sup>	0.74 cm <sup>2</sup>	2	0	
Estribos	3	(11) <b>[Estribos]</b>				(9) <input checked="" type="checkbox"/> Acero por Temperatura			
<b>Dimensiones relacionadas con varillas de refuerzo</b>									
Radio (rt):	3.81 cm.	Bastón (g1):	15.24 cm.						
Separación (st):	2.50 cm.	Gancho (g2):	6.50 cm.						

Figura 8.40a: Cálculo de los Estribos.

El programa primero calcula el número de la varilla para estribos, según el número de la varilla de tensión o de compresión, la que sea mayor. Este valor aparece entre el texto “Estribos” y el botón **[Estribos]**. Después calcula la separación de los estribos.

La separación de los estribos puede deberse a dos casos:

- El cortante es triangular; es decir, la carga es uniforme.
- El cortante es cuadrangular o constante; es decir, la carga es concentrada.

En el caso del cortante triangular, se identifican tres o cuatro zonas:

- La zona crítica
- La zona semicrítica
- La zona no crítica
- La zona de relleno

Dado que el cortante disminuye desde el apoyo hacia el centro de la viga, la separación de las varillas es constante dentro de una zona, pero va aumentando conforme se acerca al centro de la viga. También, la separación está controlada por distancias mínimas impuestas por otras reglas de diseño.

En el caso del cortante cuadrangular, se usa la misma separación desde el apoyo hasta el centro de la viga.

En ambos casos, el esquema de separaciones aplica desde el apoyo izquierdo hasta el centro de la viga. El esquema se repite desde el apoyo derecho hasta el centro de la viga.

El primer estribo (el inmediato al apoyo) se debe colocar a la mitad de la separación crítica o constante.

En el caso del cortante cuadrangular (debido a cargas concentradas); alrededor del punto donde se apoya cualquier carga concentrada, esta situación deberá considerarse como si fuera un apoyo invertido y colocar los estribos a la mitad de la separación constante, interrumpiendo la secuencia original.

Para ver la secuencia de separaciones de los estribos por zonas, el usuario deberá seleccionar la ceja **[Estribos]** en el panel de tres cejas.

Al hacer lo anterior, aparece la siguiente pantalla:

Grupo	Desde	Hasta	Cantidad	Separación
1	0	6	1	6
2	6	25	2	12
3	25	28	0	12
4	28	139	9	12
5	139	250	9	12
<b>Total</b>			<b>21</b>	

Valores en cm.

La distribución se repite desde el otro extremo de la viga hacia el centro

Dimensiones Estribos

Peralte (he): 24.00 cm.  
Base (be): 7.00 cm.  
Radio (re): 1.91 cm.  
Gancho (ge): 5.72 cm.

Cancela Nuevo Guarda Imprime

Figura 8.40b: Separación de los Estribos.

En el lado izquierdo de la pantalla aparece el tipo de cortante y la lista de separaciones por grupos o zonas. En este caso el cortante es triangular, por tratarse de una viga con carga uniforme.

Para cada grupo se especifica:

La distancia desde el apoyo donde aplica el grupo.

La distancia hasta donde aplica el grupo

La cantidad de varillas en ese grupo.

La separación inmediata hacia la derecha para todos los estribos de ese grupo.

En el primer grupo siempre hay una sola varilla.

Algunos grupos pueden contener cero varillas. Vea el grupo 3.

La figura incluida ilustra como se van abriendo las separaciones de los diferentes grupos conforme se alejan del apoyo hacia el centro de la viga.

En el caso de una cortante cuadrangular la figura sería diferente, para reflejar la separación constante.

**NOTA: El esquema de separaciones solo aplica para media viga, se deberá repetir el esquema desde el extremo opuesto hacia el centro.**

En el lado derecho aparecen las dimensiones de cada estribo. Consulte la figura de la pantalla de diseño, donde están definidas las variables "he", "be", "re" y "ge".

Para consultar los datos de la volumetría, el usuario deberá seleccionar la pestaña [Volumetría] en el panel de tres pestañas.

Al hacer esto, aparece la siguiente pantalla.

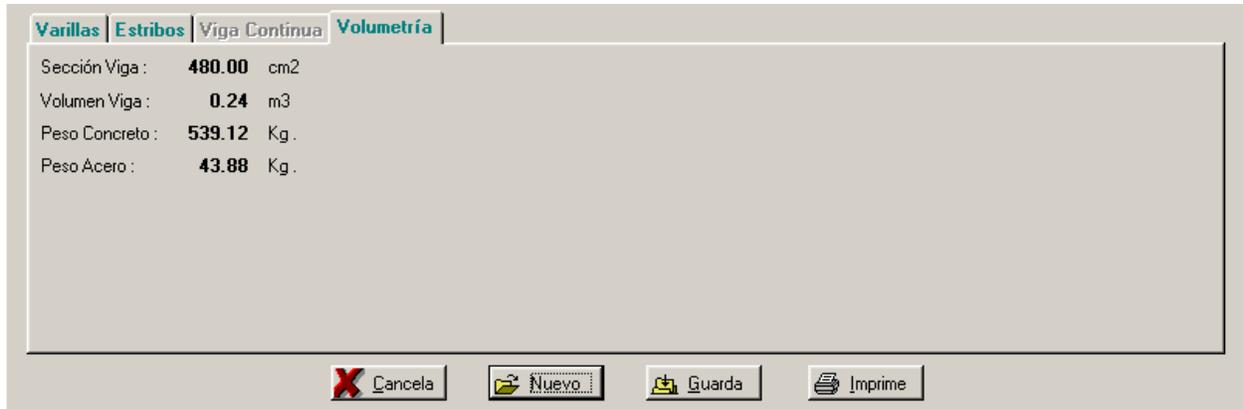


Figura 8.40c: Volumetría de la Viga con Concreto.

### 8.5.12 Diseño con Concreto Reforzado, Paso 12

Durante el paso (5) se decide si se va a usar alambrcn para los estribos. En caso afirmativo, el paso (11) tiene una funcionalidad adicional. En caso negativo, esta secci3n no aplica, y el programa asigna el calibre de la varilla para estribos segun las recomendaciones del ACI.

Al presionar el bot3n [Estribos] que est3 al lado del n3mero (11) en color rojo en la pantalla de diseo, aparece la siguiente pantalla:

Tipo Acero	##	N3m Varilla 1/8 Pulg	Di3metro Pulg	Di3metro mm	3rea cm2	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
A36A	2	2.00	0.250	6.35	0.317	0.248	26/07/2005	Usuario
A36A	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	26/07/2005	Usuario
A36A	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	26/07/2005	Usuario
A36A	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	26/07/2005	Usuario

Figura 8.41: Selecci3n de Varilla para Estribos.

Esta pantalla muestra 3nicamente varillas de acero con el tipo o grado de acero para anillos o estribos seleccionado durante el paso (3).

En este caso se escoge una varilla (alambrcn) de calibre n3mero 2.

Para concluir este proceso, el usuario deber3 seleccionar el registro de la varilla y luego deber3 presionar el bot3n [Selecc].

El c3lculo de la separaci3n de los estribos se har3 usando las propiedades de la varilla o alambrcn seleccionado en esta tabla.

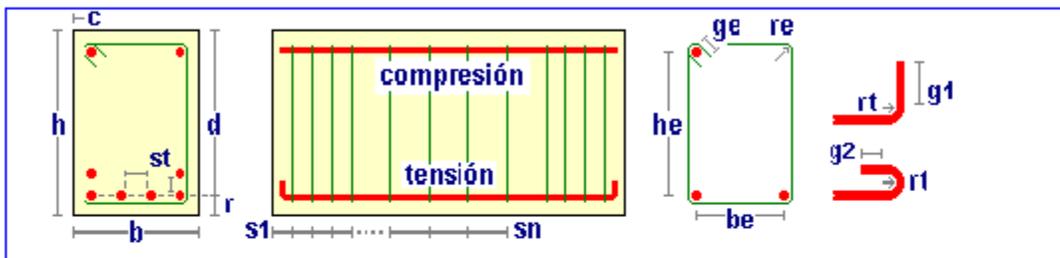
### 8.5.13 Diseño con Concreto Reforzado, Reporte

Al usar el botón **[Imprime]**, aparece una ventana de previsualización del reporte. Esta imagen es un duplicado exacto de lo que se va a imprimir. Si el resultado es aceptable, el usuario puede mandar imprimir el reporte a la impresora, preseleccionada. [Ver sección 1.3.1.2](#). Si el resultado tiene errores, o no es aceptable, el usuario puede cancelar la impresión sin necesidad de malgastar papel.

#### Mi Constructora, S.A. De C.V.

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

#### Viga Simple, Apoyos Simples, Carga Uniforme



#### Datos Para Diseño

Momento Calculado :	<b>368 750</b> Kg - cm .	Deflexión Máxima :	<b>1.39</b> cm .
Reacción Calculada :	<b>2 950</b> Kg .	Longitud Total Viga :	<b>5.00</b> m .
Cortante Calculado :	<b>2 950</b> Kg .	Claro Deflexión Máx.:	<b>5.00</b> m .
		Carga Total :	<b>5.90</b> ton .

#### Concreto

Mód. Elasticidad (Ec) : **244,168** Kg / cm<sup>2</sup>    Factor Compresión (fc) : **250** Kg / cm<sup>2</sup>

#### Acero Refuerzo

**G42**

#### Acero Estribos

**G42**

Mód. Elasticidad (E) : **2 040 000** Kg / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) : **4,200** Kg / cm<sup>2</sup>

Esf. Unit. Tensión (ft) : **2,520** Kg / cm<sup>2</sup>

Lím. Fluencia (fy) : **4,200** Kg / cm<sup>2</sup>

#### Dimensiones Viga

Peralte Total (h) : **32.00** cm .    Peralte Efec. (d) : **24.53** cm .    Base (b) : **15.00** cm .

Recubrimiento (c) : **4.00** cm .    Recubrimiento (r) : **7.47** cm .    Separa (st) : **2.50** cm .

Varillas	Núm.	Cant.	Area 1 Var.	Area Total	Area Calc.	Lecho 1	Lecho 2
----------	------	-------	-------------	------------	------------	---------	---------

Tensión :	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1.27</b>	<b>5.07</b>	<b>4.53</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
-----------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	----------	----------

Compresión :	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0.71</b>	<b>1.43</b>	<b>0.74</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	----------	----------

Estribos:	<b>3</b>	Acero por Temperatura		<input checked="" type="checkbox"/>
-----------	----------	-----------------------	--	-------------------------------------

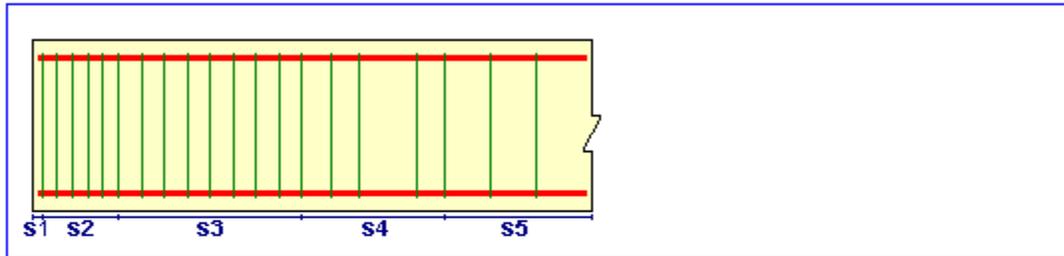
Figura 8.42a: Vista del Reporte del Diseño de Viga con Concreto Reforzado, Hoja 1/2.

Esta imagen representa la segunda hoja.

**Mi Constructora, S.A. De C.V.**

Ciruelos 137-104  
 Fraccionamiento Jurica  
 Casa Habitación

**Viga Simple, Apoyos Simples, Carga Uniforme**



Detalle de separaciones variables por grupo para medio claro  
 La distribución se repite desde el otro extremo de la viga hacia el centro

Tipo Cortante : **Triangular** Desde, Hasta y Separación en cm .

<u>Grupo</u>	<u>Desde</u>	<u>Hasta</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Separación</u>
1	0.0	6.0	1	6.0
2	6.0	24.5	2	12.0
3	24.5	28.0	0	12.0
4	28.0	139.0	9	12.0
5	139.0	250.0	9	12.0
<b>Total</b>			<b>21</b>	

**Dimensiones Estribos**

Peralte Est. (he) : **24.00** cm . Base Est. (be) : **7.00** cm .  
 Rad.Est.(re) : **1.91** cm . Gancho (ge) : **5.72** cm .

Figura 8.42b: Vista del Reporte del Diseño de Viga con Concreto Reforzado, Hoja 2/2.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 9. Obras

El subsistema de Obras se utiliza principalmente para almacenar información de análisis o diseño y que se usará posteriormente. Esta facilidad permite acumular información en una base de datos particular de cada obra. La base de datos consiste de un conjunto de archivos personalizados al tipo de información que se está guardando; así, por ejemplo, hay archivos para vigas, para muros, etc.

El proceso de guardar información se puede dividir en tres partes:

- Mantenimiento de obras
- Abrir Obra (antes de guardar)
- Guardar Información

Las dos primeras partes (lo concerniente a las obras) se pueden encontrar en este menú. La última parte (lo pertinente a guardar la información) está distribuida en diversos lugares del sistema.

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante,

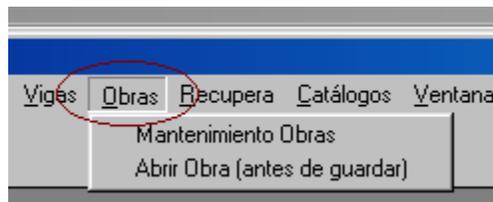


Figura 9.01: Menú de Obras.

Como se puede apreciar de la figura anterior, aquí sólo aparecen las dos primeras partes del proceso de guardar información; es decir, lo concerniente a las obras.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 9.1 Mantenimiento de obras

El mantenimiento de obras permite crear, cambiar y borrar obras. En el proceso de crear una obra, lo que realmente sucede es que se crea un directorio para guardar los datos de esa obra. Cuando se cambia una obra, sólo se alteran los valores de algunas referencias hacia la obra. Cuando se borra una obra, sólo se suprime la referencia hacia el directorio de la obra, pero no se borra el contenido, con el afán de conservar los datos para un posible respaldo.

Al seleccionar esta opción del menú, aparece la siguiente pantalla.

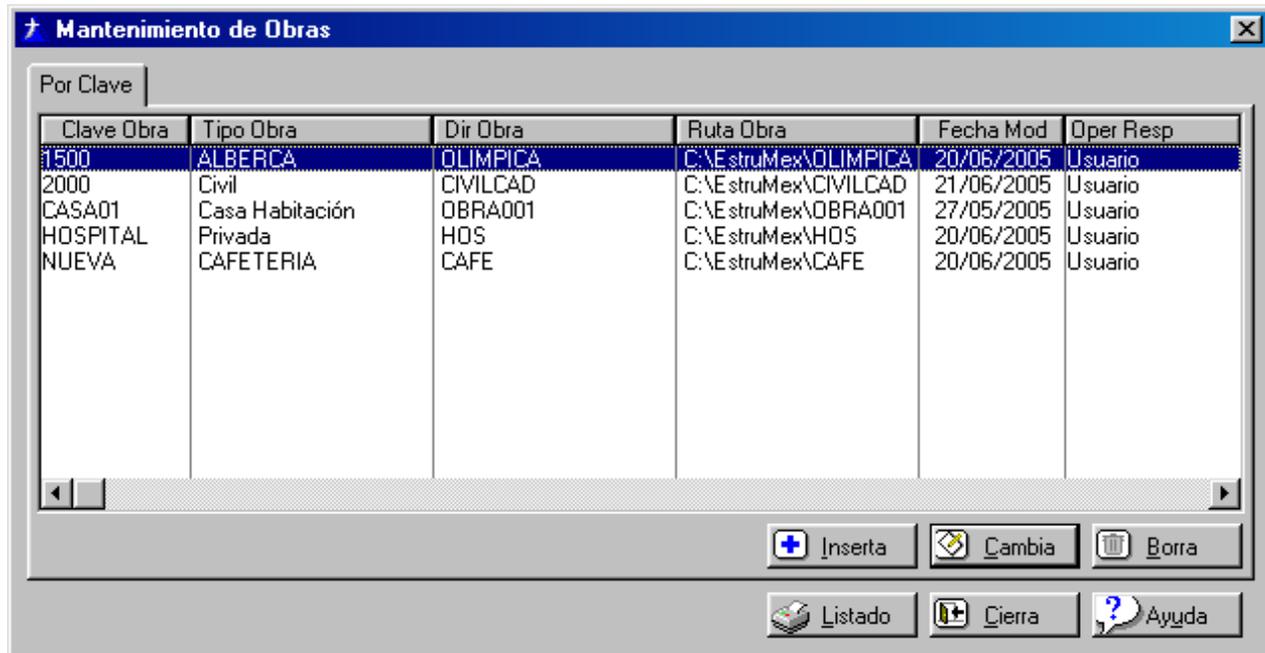


Figura 9.11: Consulta y/o Mantenimiento de Obras.

En esta pantalla, se puede apreciar una lista de obras existentes. Aquí operan todos los auxiliares de navegación, comunes de las aplicaciones de **Windows®**.

Los botones de **[Inserta]** y **[Cambia]** se utilizan para darle mantenimiento al archivo de obras. Estos botones abren la forma para insertar o cambiar los datos de obras. El botón de **[Borra]**, muestra la forma mencionada anteriormente, excepto que espera aceptar o cancelar el borrado de la obra. El botón **[Listado]** se utiliza para obtener un reporte de obras. El botón **[Cierra]** se usa para cerrar y salir de la pantalla. El botón **[Ayuda]** se utiliza para llamar al subsistema de ayudas integradas del sistema.

Cuando se crea una obra, se crea su directorio correspondiente como un subdirectorío del directorío de instalación, usualmente **C:\EstruMex**. Por ejemplo, la obra "CASA01" tiene como directorío "OBRA001", lo cuál implica que el directorío completo de la obra será **C:\EstruMex\Obra001**.

Además, cuando se crea una obra, también se crea un archivo de datos fijos en el nuevo directorío. Esto se hace para tener un lugar apropiado donde guardar los datos fijos de dicha obra. Se debe recordar que la información de los datos fijos aparece en todos los reportes que se impriman desde que se abre una obra hasta que se cambia de obra.

### 9.1.1 Actualización de Obras

La pantalla que se muestra a continuación aparece cuando se usa cualquiera de los botones de mantenimiento (Inserta, Cambia, Borra).

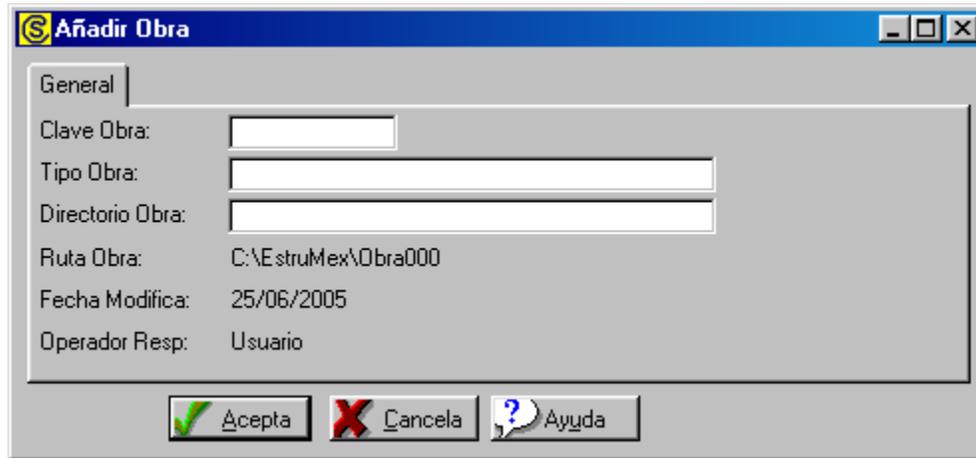


Figura 9.12: Actualización de Obras.

En el campo “Clave Obra” se captura una secuencia de caracteres que servirá como identificador de la obra. Este valor eventualmente aparecerá en los datos fijos de la nueva obra.

En el campo “Tipo de Obra” se captura una secuencia de caracteres que servirá como descriptor de la obra. Este valor eventualmente aparecerá en los datos fijos de la nueva obra.

En el campo “Directorio Obra” se captura el nombre que se le dará al nuevo directorio de la obra. Nótese que este nombre se concatenará con el directorio de instalación para obtener el directorio completo de la nueva obra.

En el campo “Ruta Obra” aparecerá el directorio completo de la nueva obra. En la figura anterior se puede apreciar, por ejemplo, como quedaría una obra ficticia cuyo directorio fuera “Obra000”.

La fecha y el operador son proporcionados automáticamente por el sistema.

### 9.1.2 Listado de Obras

La pantalla que se muestra a continuación aparece cuando se usa el botón de listado.

Listado de Obras Por Clave				
Clav Obra	Tipo Obra	Ruta Obra	Fecha Mod	Oper Resp
1500	ALBERCA		20/06/2005	Usuario
		C:\EstruMex\OLIMPICA		
2000	Civil		21/06/2005	Usuario
		C:\EstruMex\CIVILCAD		
CASA01	Casa Habitación		27/05/2005	Usuario
		C:\EstruMex\OBRA001		
HOSPITAL	Privada		20/06/2005	Usuario
		C:\EstruMex\HOS		
NUEVA	CAFETERIA		20/06/2005	Usuario
		C:\EstruMex\CAFE		

Figura 9.13: Listado de Obras.

Deberá recordarse que todos los listados del sistema cuentan con una pantalla de previsualización, que permite decidir si el listado resultante está correcto, para entonces proceder a imprimir; o si está incorrecto, para cancelarlo.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 9.2 Abrir Obra (antes de guardar)

Para guardar información en la base de datos de una obra, será necesario abrir la obra pertinente antes de poder guardar en ella. Si la obra está recién creada, entonces esa obra ya está abierta. Si la obra requerida ya está activa, este paso no es necesario. Ver Figura 9.22.

Al seleccionar esta opción del menú, aparece la pantalla siguiente.

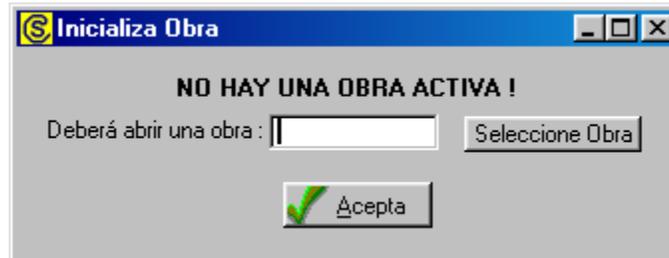


Figura 9.21: Abrir Obra.

En el único campo que tiene esta forma para la captura de parámetros, se deberá escribir la clave de la obra que se desea abrir. Opcionalmente (recomendado) se puede oprimir el botón **[Seleccione Obra]** para abrir una pantalla desde la cuál se puede seleccionar una obra de un listado de todas las obras existentes hasta ahora.

Independientemente de cómo se obtuvo la clave de la obra, se deberá oprimir el botón **[Acepta]** para concluir con la apertura de la obra.

En la [Barra de Estados, área de indicadores](#), aparecerá una indicación visual de la obra que está activa en todo momento. Cuando no hay una obra abierta entonces no habrá nombre de obra en ese espacio.



Figura 9.22: Indicador de Obra activa.

Cualquier acción de guardar información se hará en el directorio de la obra activa en ese momento.

Si no hay una obra activa y se intenta guardar información, entonces cada vez que se haga esto aparecerá la forma de la Figura 9.21. Si no se escribe la clave de una obra en el campo de captura, o no se selecciona una obra en la tabla de obras, entonces se guardará en la obra genérica que se encuentra en el directorio de instalación, usualmente **C:\EstruMex**.

## 9.2.1 Seleccionar Obra

Al oprimir el botón para seleccionar obra, aparece la pantalla siguiente.

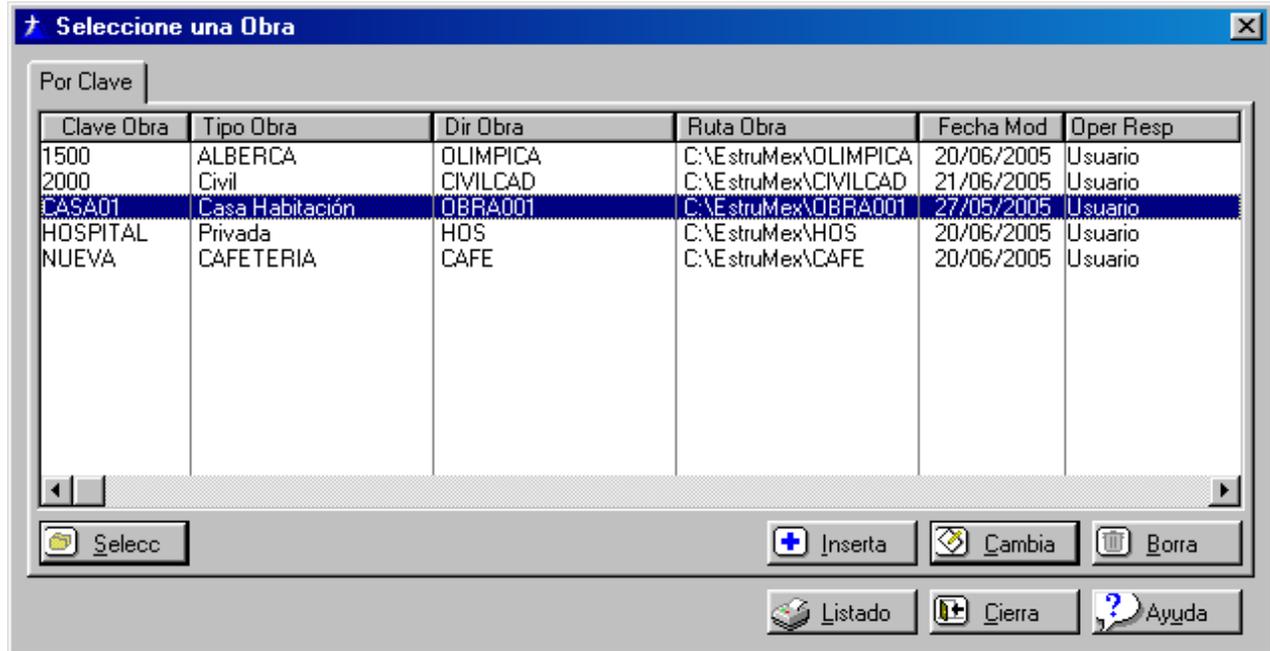


Figura 9.23: Seleccionar Obra.

En esta pantalla se puede señalar la obra deseada y después se oprime el botón **[Selecc]**. Al hacer esto, la clave de la obra se copia al campo pertinente de la pantalla mostrada en la Figura 9.21. En este caso se señaló la obra “CASA01”, que está ligada al directorio “OBRA001”.

Si no se desea seleccionar una obra, basta oprimir el botón **[Cierra]**. En este caso al regresar a la pantalla de la Figura 9.21, el campo pertinente quedará en blanco.

### 9.3 Guardar Información

La acción de guardar datos en una obra se lleva a cabo oprimiendo el botón **[Guardar]** que se localiza usualmente en la parte inferior de una pantalla de análisis o diseño.

A continuación se muestra un ejemplo del botón mencionado arriba.

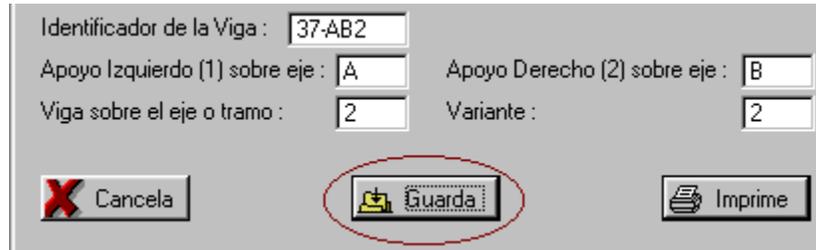


Figura 9.31: Botón para Guardar.

Antes de poder guardar datos, es necesario proporcionar cierta información que identifique al objeto de manera única. En la figura anterior aparecen cinco campos (que en este caso corresponden a vigas), estos valores se utilizan para asignarle un identificador único al objeto que se guarda. En el caso de existir diferentes versiones del mismo objeto, se puede cambiar el campo "Variante", con el cuál se tienen hasta 9999 posibles variedades del mismo objeto, cada uno de ellos con alguna pequeña diferencia con respecto a los otros.

En el momento que se desee recuperar la información de un objeto guardado, el identificador de dicho objeto consistirá en los cinco valores mostrados en la Figura 9.31.

Al intentar guardar los datos de un objeto, puede ocurrir una de tres cosas:

- No hay una obra abierta.
- Sí se pudo guardar
- No se pudo guardar

En el primer caso, aparecerá la pantalla de la Figura 9.21, indicando que no hay una obra activa. Se deberá seleccionar una obra o dejar la obra genérica.

En el segundo caso, aparecerá la pantalla siguiente.

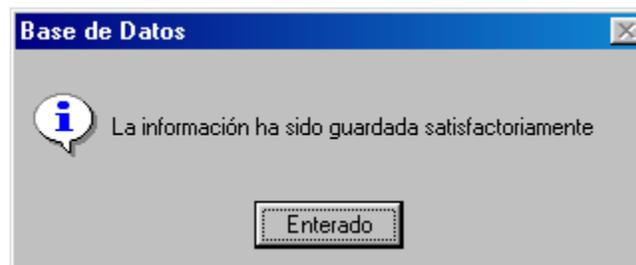


Figura 9.33: Información guardada.

En este caso se confirma que la información ha sido almacenada correctamente.

En el tercer caso, aparecerá la pantalla siguiente.

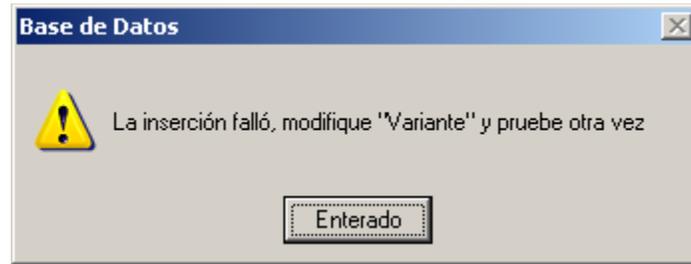


Figura 9.32: Inserción falló.

Como se muestra en el texto de la figura anterior, se intentó guardar un objeto que ya existe. Es probable que sólo modificando la variante se corrija el problema. En el caso de que exista un error en los datos identificadores, se deberán hacer los cambios pertinentes y luego intentar guardar otra vez.

Existen dos subcasos, el primero es que la pantalla donde están los datos identificadores sea la misma que donde se encuentra el botón de guardar y el segundo subcaso es que no lo sea.

En el primer subcaso, bastará hacer la corrección localmente.

En el segundo subcaso aparecerá una pequeña pantalla que le permitirá cambiar los datos de identificación antes de proceder a guardar otra vez. Esto evita tener que regresar a pantallas anteriores para hacer el cambio necesario; el hecho de salirse de pantallas de cálculo puede lograr que se pierda el análisis o diseño obtenido hasta el momento.

A continuación se muestra una pantalla como la mencionada arriba.



Figura 9.33: Modificación del identificador del objeto.

En la figura anterior se muestra la pantalla necesaria para cambiar el identificador correspondiente a vigas. Consulte la sección de vigas para una explicación de los campos identificadores. En el caso de otros objetos, aparecerán pantallas similares a la anterior, pero mostrando datos congruentes a la identificación de cada uno de ellos.

Al terminar de hacer cambios se deberá oprimir el botón **Acepta** para regresar e intentar guardar datos otra vez, oprimiendo el botón de guardar.

## 10. Recupera

El subsistema de Recuperación se utiliza principalmente para obtener la información de análisis o diseño guardada previamente y que ahora se requiere usar. Esta facilidad es el complemento del subsistema que permite acumular información en una base de datos particular de cada obra.

El proceso de recuperar información se puede dividir en cuatro partes:

- Abrir Obra (antes de recuperar)
- Mantenimiento de archivos de recuperación
- Recuperar Información
- Reutilizar Información

Las tres primeras partes (lo concerniente a las obras y la recuperación) se pueden encontrar en este menú. La última parte (lo correspondiente a reutilizar la información) está distribuida en diversos lugares del sistema.

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante,

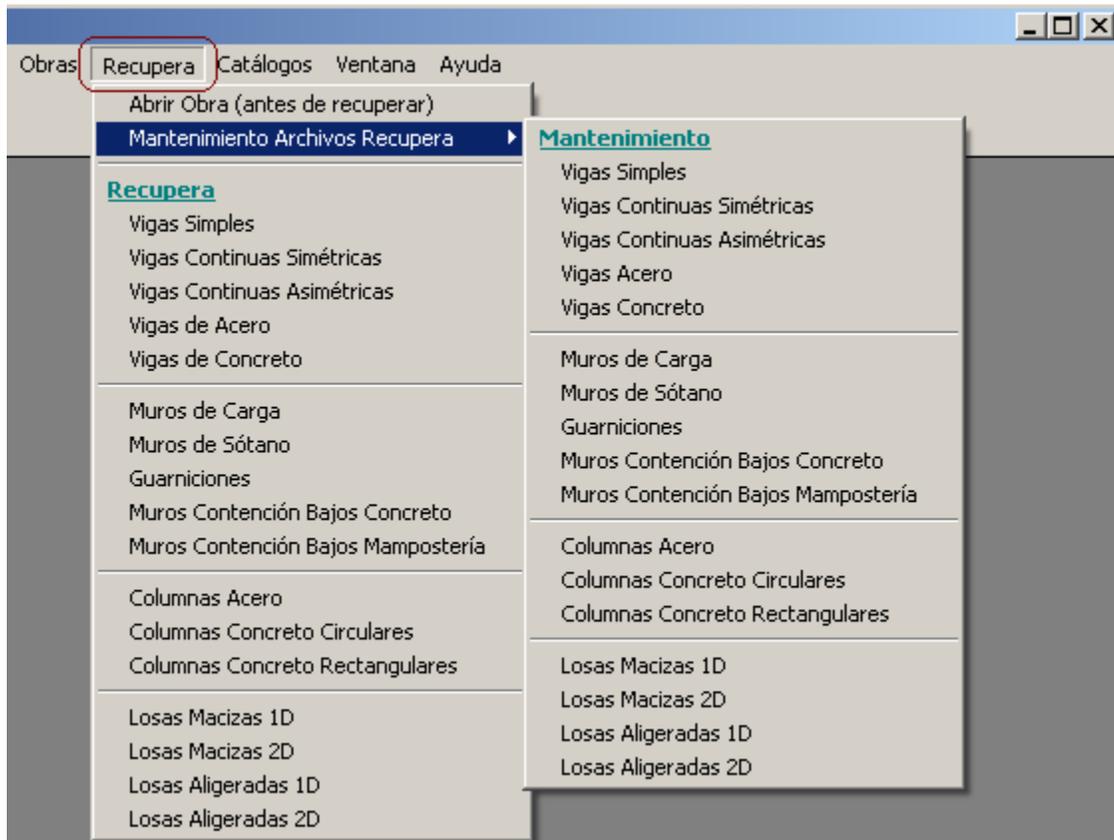


Figura 10.01: Menú para Recuperar.

Como se puede apreciar de la figura anterior, aquí sólo aparecen las tres primeras partes del proceso de recuperar información.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 10.1 Abrir Obra (antes de recuperar)

Para recuperar información de la base de datos de una obra, será necesario abrir la obra pertinente antes de poder recuperar de ella. Si la obra requerida ya está activa, este paso no es necesario. Ver Figura 10.12.

Al seleccionar esta opción del menú, aparece la pantalla siguiente.

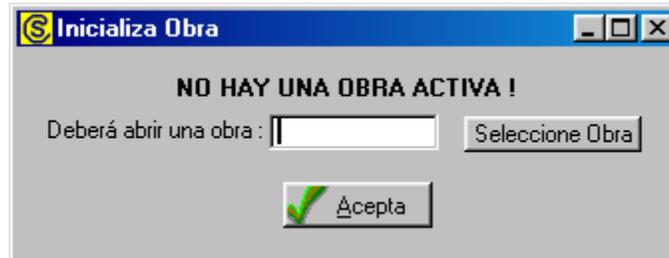


Figura 10.11: Abrir Obra.

En el único campo que tiene esta forma para la captura de parámetros, se deberá escribir la clave de la obra que se desea abrir. Opcionalmente (recomendado) se puede oprimir el botón **[Seleccione Obra]** para abrir una pantalla desde la cuál se puede seleccionar una obra de un listado de todas las obras existentes hasta ahora.

Independientemente de cómo se obtuvo la clave de la obra, se deberá oprimir el botón **[Acepta]** para concluir con la apertura de la obra.

En la [Barra de Estados, área de indicadores](#), aparecerá una indicación visual de la obra que está activa en todo momento. Cuando no hay una obra abierta entonces no habrá nombre de obra en ese espacio.

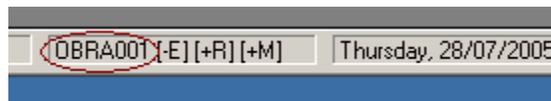


Figura 10.12: Indicador de Obra activa.

Cualquier acción de recuperar información se hará desde el directorio de la obra activa en ese momento.

Si no hay una obra activa y se intenta recuperar información, entonces cada vez que se haga esto aparecerá la forma de la Figura 10.11. Si no se escribe la clave de una obra en el campo de captura, o no se selecciona una obra en la tabla de obras, entonces se recuperará de la obra genérica que se encuentra en el directorio de instalación, usualmente **C:\EstruMex**.

### 10.1.1 Seleccionar Obra

Al oprimir el botón para seleccionar obra, aparece la pantalla siguiente.

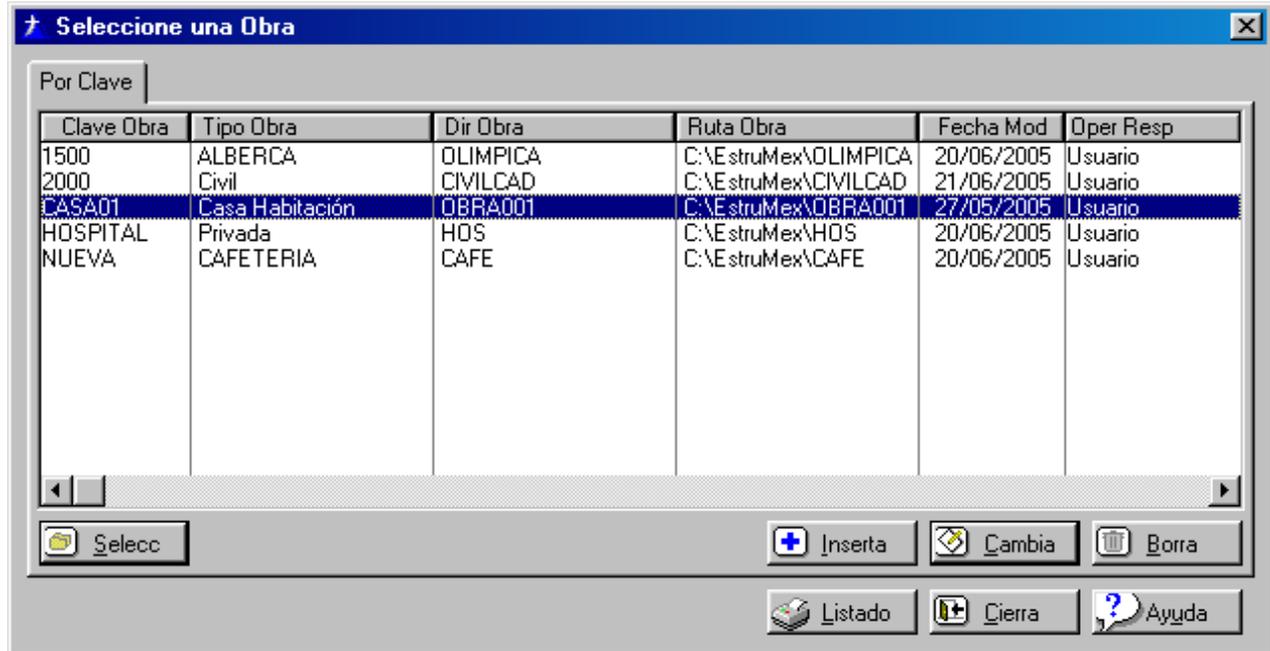


Figura 10.13: Seleccionar Obra.

En esta pantalla se puede señalar la obra deseada y después se oprime el botón **[Selecc]**. Al hacer esto, la clave de la obra se copia al campo pertinente de la pantalla mostrada en la Figura 10.11. En este caso se señaló la obra “CASA01”, que está ligada al directorio “OBRA001”.

Si no se desea seleccionar una obra, basta oprimir el botón **[Cierra]**. En este caso al regresar a la pantalla de la Figura 10.11, el campo pertinente quedará en blanco.

## **10.2 Mantenimiento Archivos Recupera**

Estos procesos son aplicables solamente a los archivos que conforman la base de datos de una obra, donde se guarda información para uso posterior.

Estos procesos se utilizan para realizar dos funciones:

- Consultar el contenido de una base de datos
- Borrar registros obsoletos de la base de datos

Como estos procesos son muy similares entre las diversas bases de datos, sólo se describirán para un caso con todo el detalle.

### **10.2.1 Mantenimiento Vigas**

Este proceso se utiliza para darle mantenimiento a:

- Vigas Simples
- Vigas Continuas Simétricas
- Vigas Continuas Asimétricas
- Vigas de Acero
- Vigas de Concreto

### 10.2.1.1 Vigas Simples

Al seleccionar esta opción aparece la pantalla que se muestra a continuación.

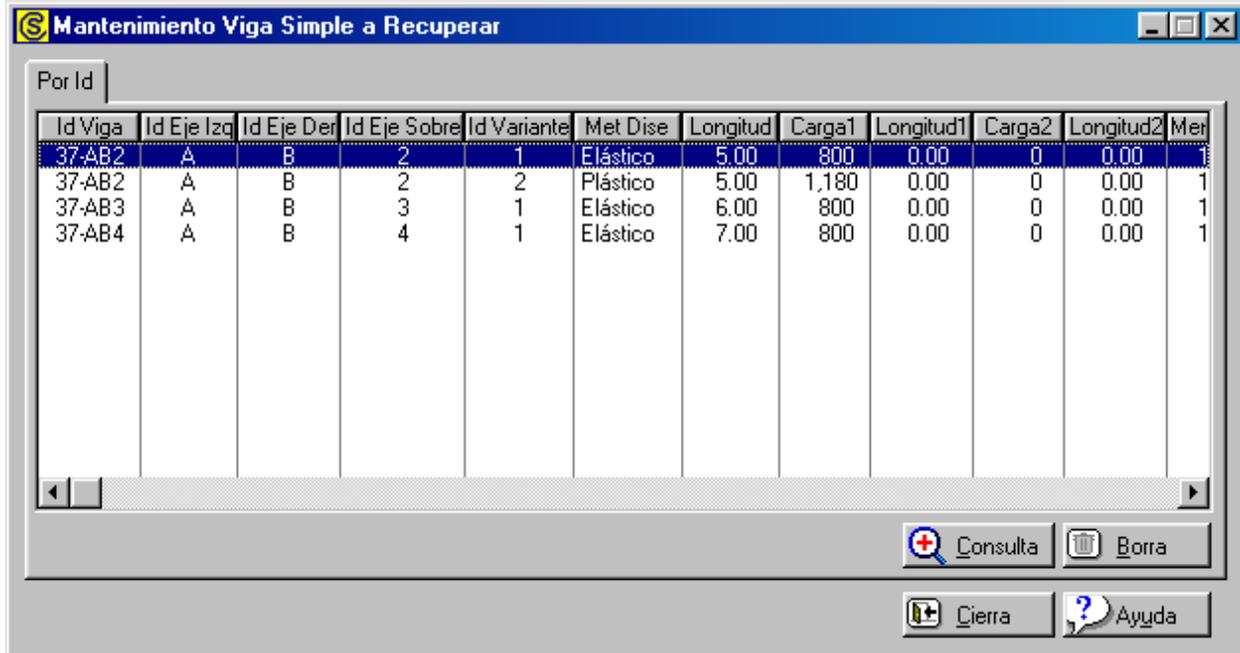


Figura 10.21: Mantenimiento de Viga Simple a Recuperar.

En esta pantalla, se puede apreciar una lista de vigas simples existentes. Aquí operan todos los auxiliares de navegación, comunes de las aplicaciones de **Windows®**.

El botón **[Consulta]** se utiliza para consultar los datos guardados de vigas simples. La acción de la consulta es similar a la de un botón de cambiar, excepto que aquí no se deben modificar los datos, sólo se permite observarlos; **cualquier cambio que se haga en los datos no será guardado**. Este botón abre la forma para insertar o cambiar los datos de vigas simples. El botón de **[Borra]**, muestra la forma mencionada anteriormente, excepto que espera aceptar o cancelar el borrado de una viga simple. El botón **[Cierra]** se usa para cerrar y salir de la pantalla. El botón **[Ayuda]** se utiliza para llamar al subsistema de ayudas integradas del sistema.

A continuación se muestra la forma para consulta y/o borrado de vigas simples a recuperar.



Figura 10.22: Forma para consulta y/o borrado vigas simples a recuperar.

Si se oprimió el botón de consultar, entonces esta forma sólo muestra los valores guardados. Para regresar a la pantalla anterior se pueden oprimir **[Acepta]** o **[Cancela]** indistintamente. Aunque aparentemente sí se pueden alterar los valores en esta forma, a salir de esta forma, los cambios no se guardarán en el archivo. Esto evita manipulación indebida de los datos calculados por otros procesos.

Si se oprimió el botón de borrar, entonces para borrar el registro se presiona **[Acepta]**. Para no borrar se presiona **[Cancela]**.

Para saber en que modo se encuentra la forma de la Figura 10.22 se deberá observar la barra de título de la ventana. En modo consulta (como aquí se observa) la barra dice "Consulta Registro (sin cambios)". En modo borrar la barra dice "Borrar BD Vigas Simples".

**10.2.1.2 Vigas Continuas Simétricas**

**10.2.1.3 Vigas Continuas Asimétricas**

**10.2.1.4 Vigas de Acero**

**10.2.1.5 Vigas de Concreto**

[Ver sección 10.2.1.1.](#)

**10.2.2 Mantenimiento Muros**

Este proceso se utiliza para darle mantenimiento a:

- Muros de Carga
- Muros de Sótano
- Guarniciones
- Muros Bajos de Contención de Concreto
- Muros Bajos de Contención de Mampostería
- Muros Altos de Contención de Concreto

[Ver sección 10.2.1.1.](#)

**10.2.3 Mantenimiento Columnas**

Este proceso se utiliza para darle mantenimiento a:

- Columnas de Acero
- Columnas de Concreto Circulares
- Columnas de Concreto Rectangulares

[Ver sección 10.2.1.1.](#)

**10.2.3 Mantenimiento Losas**

Este proceso se utiliza para darle mantenimiento a:

- Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección
- Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones
- Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección
- Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones

[Ver sección 10.2.1.1.](#)

## 10.3 Recupera Vigas

Estos procesos son aplicables solamente a los archivos que conforman la base de datos de una obra, donde se guarda información para uso posterior.

Estos procesos se utilizan para realizar tres funciones:

- Recuperar registros de una base de datos
- Observar registros recuperados de la base de datos
- Imprimir registros recuperados de la base de datos

Como estos procesos son muy similares entre las diversas bases de datos, sólo se describirán para un caso con todo el detalle.

Este proceso se utiliza para recuperar registros de:

- Vigas Simples
- Vigas Continuas Simétricas
- Vigas Continuas Asimétricas
- Vigas de Acero
- Vigas de Concreto

### 10.3.1 Vigas Simples

Al seleccionar esta opción aparece la pantalla que se muestra a continuación.



Figura 10.31: Forma para recuperar vigas simples.

Si por cualquier motivo se desea suspender este proceso, bastará oprimir el botón **[Cancela]** para regresar al menú principal.

En esta forma, el usuario deberá oprimir el botón **[Selecc Viga]** para abrir una pantalla desde la cuál se puede seleccionar una viga de un listado de todas las vigas simples existentes hasta ahora. [Ver la sección 10.3.1.1.](#)

Una vez que se obtuvo la información de la viga, se deberá oprimir el botón **[Revisa]** para observar los datos de la viga. En el caso de las vigas simples, aparece la pantalla de cálculo desde donde se guardo esta información originalmente. El usuario podrá proceder a imprimir o a diseñar la viga según lo que considere conveniente.

### 10.3.1.0 Estado Recupera

Inmediatamente después de recuperar los datos de la viga simple deseada, el programa entra en un modo especial llamado “Recupera”.

Durante el estado “Recupera”, no es aconsejable alterar datos capturables, ya que esto desvirtúa el proceso de guardar y recuperar información supuestamente inalterada para diseñar o imprimir.

En la [Barra de Estados, área de indicadores](#), aparecerá una indicación visual del estado “Recupera”. Si en esa zona aparece el texto “[**-R**]”, entonces está desactivado; si aparece “[**+R**]”, entonces está activado.

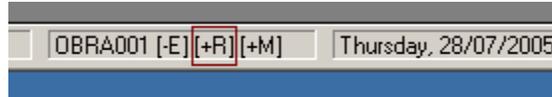


Figura 10.32: Barra de Estado con indicador Recupera.

El estado “Recupera” termina al salir al menú principal o al usar cualquier botón de diseño.

### 10.3.1.1 Seleccionar Viga Simple a Recuperar

Al oprimir el botón **[Selecc Viga]** aparece la pantalla que se muestra a continuación.

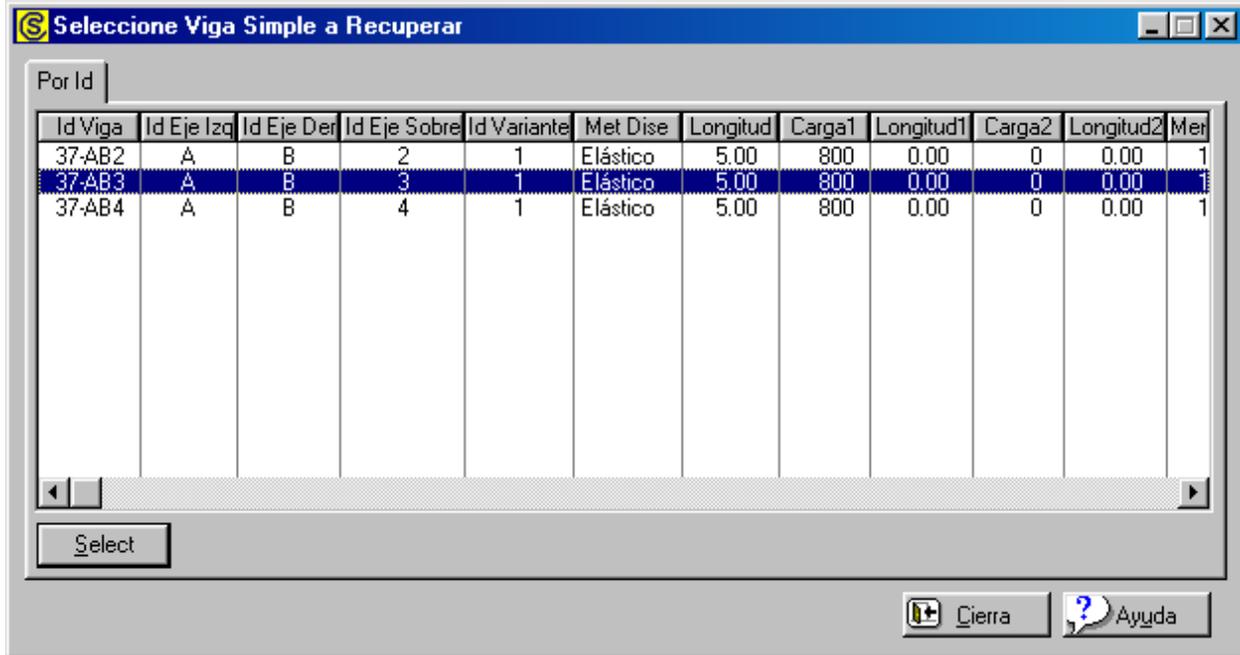


Figura 10.33: Selección de Viga Simple a Recuperar.

En esta pantalla, se puede apreciar una lista de vigas simples existentes. Aquí operan todos los auxiliares de navegación, comunes de las aplicaciones de **Windows®**; así como todos los botones de navegación de la barra de herramientas.

El usuario deberá seleccionar la viga deseada y después presionar el botón **[Selecc]**. Esta acción transferirá los datos de la viga a la memoria interna del programa, para poder revisarla.

### **10.3.2 Vigas Continuas Simétricas**

### **10.3.3 Vigas Continuas Asimétricas**

### **10.3.4 Vigas de Acero**

### **10.3.5 Vigas de Concreto**

[Ver sección 10.3.1.](#)

## **10.4 Recupera Muros**

Este proceso se utiliza para recuperar registros de:

- Muros de Carga
- Muros de Sótano
- Guarniciones
- Muros Bajos de Contención de Concreto
- Muros Bajos de Contención de Mampostería

[Ver sección 10.3.1.](#)

## **10.5 Recupera Columnas**

Este proceso se utiliza para recuperar registros de:

- Columnas de Acero
- Columnas de Concreto Circulares
- Columnas de Concreto Rectangulares

[Ver sección 10.3.1.](#)

## **10.6 Recupera Losas**

Este proceso se utiliza para recuperar registros de:

- Losas Macizas con Refuerzo en 1 Dirección
- Losas Macizas con Refuerzo en 2 Direcciones
- Losas Aligeradas con Refuerzo en 1 Dirección
- Losas Aligeradas con Refuerzo en 2 Direcciones

[Ver sección 10.3.1.](#)

**Página en blanco intencionalmente.**



## 11. Catálogos

Los catálogos guardan información de uso común en toda la aplicación.

Los catálogos son:

- [Datos Fijos](#)
- [Coeficientes EAR](#)
- [Coeficientes Sismo](#)
- [Perfiles para Armaduras](#)
- [Perfiles para Columnas](#)
- [Perfiles para Vigas](#)
- [Tipos de Acero](#)
- [Tipos de Concreto](#)
- [Tipos de Losacero](#)
- [Tipos de Malla Electrosoldada](#)
- [Tipos de Mampostería](#)
- [Tipos de Panel W](#)
- [Tipos de Pernos](#)
- [Tipos de Suelo](#)
- [Tipos de Tierra](#)
- [Varillas de Acero](#)
- [Vigas de Acero](#)

Al seleccionar esta opción del menú principal, aparece el siguiente menú bajante,

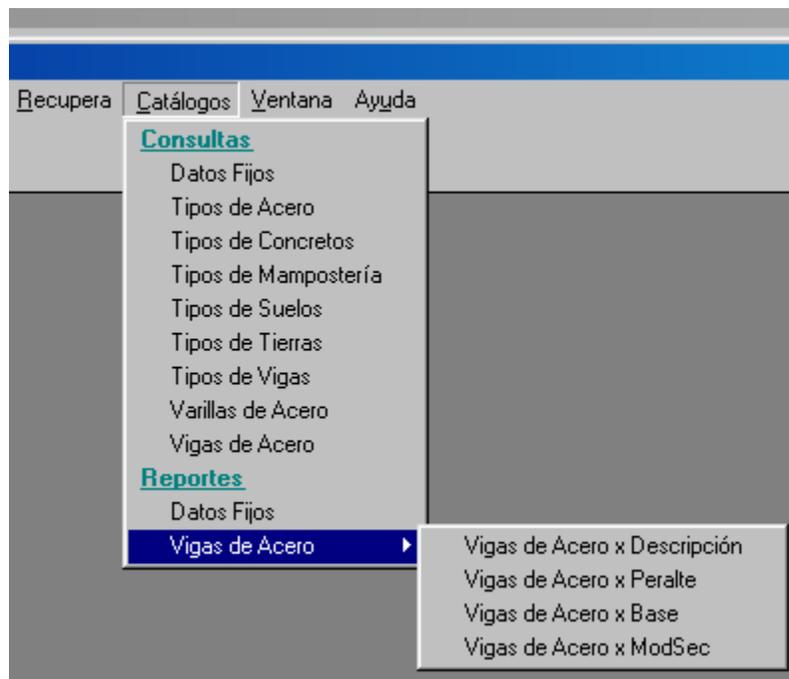


Figura 11.01: Menú de Catálogos.

A continuación se describen los procedimientos de mantenimiento de cada uno de los catálogos.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.1 Consulta Datos Fijos

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Datos Fijos”. La tabla muestra una lista con registros de datos fijos y permite el ingreso de datos fijos nuevos, así como la modificación y borrado de datos fijos existentes. También permite la impresión de un listado de datos fijos.

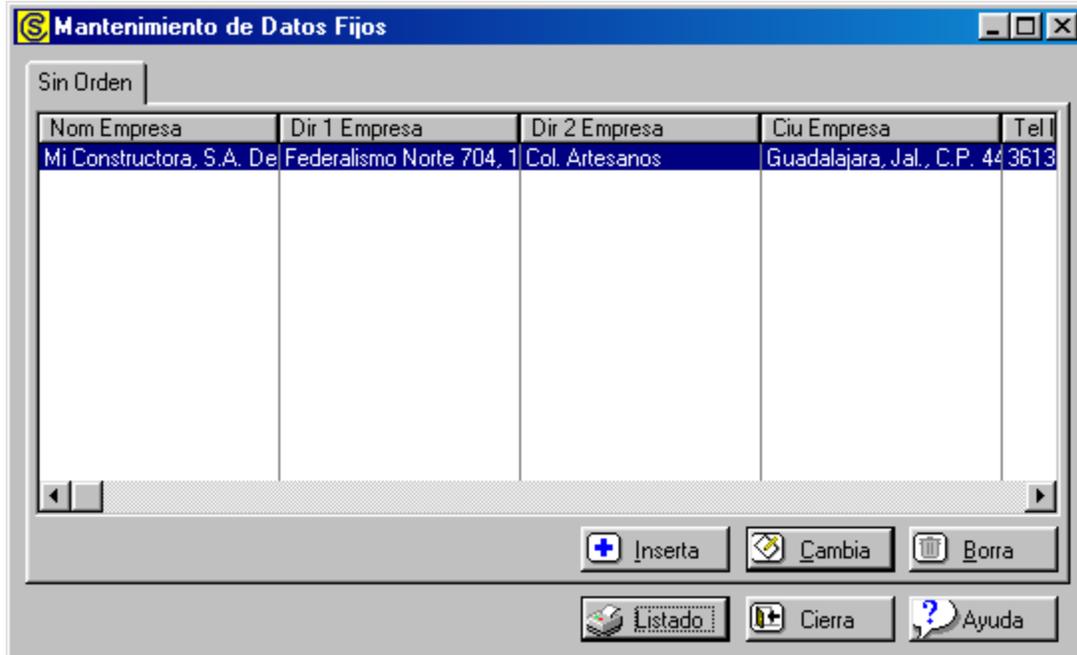


Figura 11.11: Mantenimiento de Datos Fijos.

Para insertar datos fijos nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar datos fijos existentes, apunte al registro de datos fijos y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Datos Fijos”. Para borrar un dato fijo existente, apunte al registro del dato fijo y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de datos fijos presione el botón **[Listado]**.

El catálogo de datos fijos es especial. Sólo contiene un registro único. Este registro es generado por el sistema al momento de abrir una obra, o es proporcionado ya por el proceso de instalación. No se recomienda insertar otro registro de datos fijos, ya que nunca será usado. Al tratar de hacer esto saldrá un mensaje para recordarle que “No es aconsejable insertar más de una empresa”.

Tampoco se recomienda borrar el único registro de datos fijos, ya que la aplicación no funcionaría correctamente. Al tratar de hacer esto saldrá un mensaje para recordarle que “No es aconsejable borrar la única empresa”.

Sólo se permite adecuar los campos del registro de datos fijos a las necesidades de su empresa, y de las constantes usadas por el sistema. Cuando se abre una obra nueva, será necesario adecuar los valores correspondientes al cliente de esa obra.

**NOTA: La información de datos fijos se utiliza para generar la primera hoja de la memoria de cálculo. Además, los datos de la empresa y del cliente aparecerán en el encabezado de todos los reportes.**

### 11.1.1 Actualización de Datos Fijos

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la pantalla de actualización.

#### 11.1.1.1 Datos de la Empresa

Al seleccionar la ceja [Empresa], aparece la siguiente pantalla:



The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Cambia Datos Fijos". It has three tabs: "Empresa", "Obra", and "Constantes". The "Empresa" tab is selected. The dialog contains the following fields:

Nombre Empresa:	Mi Constructora, S.A. De C.V.
Dirección 1 Empresa:	Federalismo Norte 704, 1er Piso
Dirección 2 Empresa:	Col. Artesanos
Ciu,Edo,CP Empresa:	Guadalajara, Jal., C.P. 44200
Tel,Fax Empresa:	36137602, 36137122
Email Empresa:	estrumex@estrumex.com.mx
Nombre Calcula:	Ing. Alberto Lara Ruvalcaba
Cédula del que Calcula:	741294
Nombre Revisa:	Ing. Jorge A. Bravo Mondragón
Cédula del que Revisa:	654932

At the bottom of the dialog are three buttons: "Acepta" (with a green checkmark icon), "Cancela" (with a red X icon), and "Ayuda" (with a question mark icon).

Figura 11.12: Actualización de datos de la empresa.

Los seis primeros campos de valores representan información de la empresa. Los últimos cuatro campos representan información del calculista y revisor del proyecto.

Nótese que la pantalla tiene tres cejas. La primera ceja dice "Empresa" y corresponde a la pantalla anterior. Al seleccionar las otras dos cejas aparecerán otras dos pantallas con datos de la "Obra" y de "Constantes" aplicables al programa.

### 11.1.1.2 Datos de la Obra

Al seleccionar la ceja [Obra], aparece la siguiente pantalla:

Empresa	Obra	Constantes
Nombre Cliente:	JAVIER LOPEZ MARTINEZ	
Clave Obra:	CASA00	
Tipo Obra:	Casa Habitación	
Dirección 1 Obra:	Ciruelos 137-104	
Dirección 2 Obra:	Fraccionamiento Jurica	
Ciu,Edo,CP Obra:	Querétaro, Qro., 76100	
Nombre Responsable:	Arq. S. Medina	
Teléfono Responsable:	01-442-216-2569	
Email Responsable:	smedina23@resp.com.mx	
Cédula del Responsable:	258978	

Buttons: Acepta, Cancela, Ayuda

Figura 11.13: Actualización de datos de la obra.

El primer campo representa información del cliente. Los siguientes cinco campos representan información de la obra y los últimos cuatro campos representan información de la persona responsable de la obra.

### 11.1.1.3 Datos de Constantes

Al seleccionar la ceja [Constantes], aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.14: Actualización de datos constantes del programa.

#### Método Diseño

El método de diseño sólo puede ser “**Elástico**”, según si se requiere usar el método de “Esfuerzos al Límite”; o “**Plástico**”, según si se requiere usar el método de “Resistencia Última”.

#### Módulo Elasticidad Acero

El módulo de elasticidad del acero es una constante.

#### Tipo Acero Estructural

El tipo o grado de acero estructural. Puede ser diferente a los otros dos. Se puede seleccionar del catálogo de aceros. Para hacer esto, se presiona el botón [**Aceros**] que está a la derecha. [Ver la sección 11.7.](#)

#### Tipo Acero Varillas

El tipo o grado de acero para las varillas de refuerzo. Puede ser diferente a los otros dos. Se puede seleccionar del catálogo de aceros. Para hacer esto, se presiona el botón [**Aceros**] que está a la derecha. [Ver la sección 11.7.](#)

#### Tipo Acero Estribos

El tipo o grado de acero para los estribos. Puede ser diferente a los otros dos. Se puede seleccionar del catálogo de aceros. Para hacer esto, se presiona el botón [**Aceros**] que está a la derecha. [Ver la sección 11.7.](#)

#### Factor Compresión Concreto

El factor de compresión del concreto. Se puede seleccionar del catálogo de concretos.

Estos seis valores se usarán para los cálculos y diseños del programa, por omisión o “default”, a menos que en el cálculo o diseño particular se especifiquen otros valores diferentes.

Los últimos cuatro valores, apuntan a registros de sus respectivos catálogos; desde donde se obtienen valores adicionales ligados a estos mismos. [Ver la sección 11.7](#) y [la sección 11.8](#)

Para concluir la inserción o modificación de los datos fijos, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de datos fijos, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.1.2 Listado de Datos Fijos

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de datos fijos. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de datos fijos se muestra a continuación.

<b>Listado de Datos Fijos y Constantes</b>	
<b>Datos de la Empresa</b>	
Nombre o Razón Social	Mi Constructora, S.A. De C.V.
Dirección 1	Federalismo Norte 704, 1er Piso
Dirección 2	Col. Artesanos
Cd., Edo., C.P.	Guadalajara, Jal., C.P. 44200
Teléfono, Fax	36137602, 36137122
E-Mail, o sitio Web	estrumex@estrumex.com.mx
Nombre del que Calcula	Ing. Alberto Lara Ruvalcaba
Cédula del que Calcula	741294
Nombre del que Revisa	Ing. Jorge A. Bravo Mondragón
Cédula del que Revisa	654932
<b>Datos de la Obra</b>	

Figura 11.15: Vista del Listado de Datos Fijos.

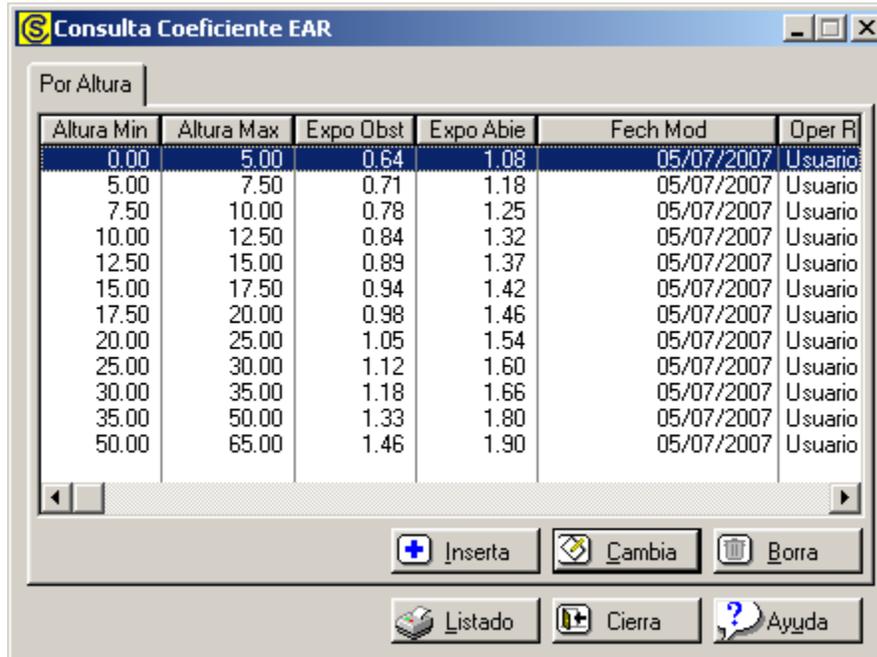
También [ver la sección 11.18.](#)

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.2 Consulta Coeficientes EAR

Los registros de coeficientes están clasificados por su altura mínima y máxima.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Coeficientes EAR”. La tabla muestra una lista con registros de coeficientes y permite el ingreso de coeficientes nuevos, así como la modificación y borrado de coeficientes existentes.



The screenshot shows a window titled "Consulta Coeficiente EAR" with a tab labeled "Por Altura". The window contains a table with the following data:

Altura Min	Altura Max	Expo Obst	Expo Abie	Fech Mod	Oper R
0.00	5.00	0.64	1.08	05/07/2007	Usuario
5.00	7.50	0.71	1.18	05/07/2007	Usuario
7.50	10.00	0.78	1.25	05/07/2007	Usuario
10.00	12.50	0.84	1.32	05/07/2007	Usuario
12.50	15.00	0.89	1.37	05/07/2007	Usuario
15.00	17.50	0.94	1.42	05/07/2007	Usuario
17.50	20.00	0.98	1.46	05/07/2007	Usuario
20.00	25.00	1.05	1.54	05/07/2007	Usuario
25.00	30.00	1.12	1.60	05/07/2007	Usuario
30.00	35.00	1.18	1.66	05/07/2007	Usuario
35.00	50.00	1.33	1.80	05/07/2007	Usuario
50.00	65.00	1.46	1.90	05/07/2007	Usuario

Below the table are several control buttons: "Inserta" (with a plus sign), "Cambia" (with a double-headed arrow), "Borra" (with a trash can icon), "Listado" (with a list icon), "Cierra" (with a close icon), and "Ayuda" (with a question mark icon).

Figura 11.21: Mantenimiento de Coeficientes EAR.

Para insertar coeficientes nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar coeficientes existentes, apunte al registro de coeficientes y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Coeficientes”. Para borrar un coeficiente existente, apunte al registro de coeficientes y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de coeficientes presione el botón **[Listado]**.

### 11.2.1 Actualización de Coeficientes EAR

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.22: Actualización de Coeficientes.

**Altura Mínima.**

Este valor representa la altura mínima para la aplicabilidad de los coeficientes por exposición a terreno abierto o con obstáculos.

**Altura Máxima.**

Este valor representa la altura máxima para la aplicabilidad de los coeficientes por exposición a terreno abierto o con obstáculos.

**Expo Obstáculos.**

Este valor es el Coeficiente de Exposición, Altura y Ráfaga, para una altura comprendida entre los límites, para exposición a terreno con obstáculos.

**Expo Abierto.**

Este valor es el Coeficiente de Exposición, Altura y Ráfaga, para una altura comprendida entre los límites, para exposición a terreno abierto.

Para concluir la inserción o modificación de las coeficientes, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de coeficientes, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.3 Consulta Coeficientes Sismo

Los registros de coeficientes están clasificados por Estado, tipo de zona sísmica, grupo, método, muro y altura.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Registro de Sismo”. La tabla muestra una lista con registros de coeficientes y permite el ingreso de coeficientes nuevos, así como la modificación y borrado de coeficientes existentes.



Por Clave

Entidad	Zona	Grupo	Metodo	Tipo Muro	Altura	Coef	Fech Mod	Oper R
DF		A	NO	NO	NO	0.24	/ /	
DF	I	A	Simplif	Conc, Mamp macizo	Entre 4 y 7 m	0.12	13/06/2007	Usuario
DF	I	A	Simplif	Conc, Mamp macizo	Entre 7 y 13 m	0.12	13/06/2007	Usuario
DF	I	A	Simplif	Conc, Mamp macizo	Menor de 4 m	0.11	13/06/2007	Usuario
DF	I	A	Simplif	Mamp hueco	Entre 4 y 7 m	0.17	13/06/2007	Usuario
DF	I	A	Simplif	Mamp hueco	Entre 7 y 13 m	0.17	13/06/2007	Usuario
DF	I	A	Simplif	Mamp hueco	Menor de 4 m	0.15	13/06/2007	Usuario
DF	I	B	NO	NO	NO	0.16	/ /	
DF	I	B	Simplif	Conc, Mamp macizo	Entre 4 y 7 m	0.08	13/06/2007	Usuario
DF	I	B	Simplif	Conc, Mamp macizo	Entre 7 y 13 m	0.08	13/06/2007	Usuario
DF	I	B	Simplif	Conc, Mamp macizo	Menor de 4 m	0.07	13/06/2007	Usuario
DF	I	B	Simplif	Mamp hueco	Entre 4 y 7 m	0.11	13/06/2007	Usuario
DF	I	B	Simplif	Mamp hueco	Entre 7 y 13 m	0.11	13/06/2007	Usuario

Botones: + Inserta, Cambia, Borra, Listado, Cierra, Ayuda

Figura 11.31: Mantenimiento de Coeficientes de Sismo.

Para insertar coeficientes nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar coeficientes existentes, apunte al registro de coeficientes y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Coeficientes”. Para borrar un coeficiente existente, apunte al registro de coeficientes y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de coeficientes presione el botón **[Listado]**.

### 11.3.1 Actualización de Coeficientes de Sismo

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.32: Actualización de Coeficientes.

- Entidad.** Este valor representa la entidad o estado de la zona sísmica.
- Zona.** Este valor representa la zona sísmica.
- Grupo.** Este valor representa al grupo de importancia del edificio. El valor "A" se usa para edificios públicos. El valor "B" se utiliza para otros edificios y construcciones privadas.
- Método.** Este valor indica si se usa el método **Simplificado** o no.
- Tipo Muro.** El método simplificado clasifica los muros en concreto y mampostería maciza o hueca
- Altura.** El método simplificado clasifica los muros por su altura.
- Coeficiente.** Este valor es el coeficiente sísmico que se aplica según el caso.

Para concluir la inserción o modificación de las coeficientes, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de coeficientes, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

## 11.4 Consulta Perfiles para Armaduras

En este programa el término perfiles para Armaduras se refieren a la designación “IMCA” (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C.) de los perfiles de las vigas de acero, en particular las usadas para Armaduras.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Perfiles para Armaduras“. La tabla muestra una lista con registros de perfiles para armaduras y permite el ingreso de perfiles para armaduras nuevos, así como la modificación y borrado de perfiles para armaduras existentes. También permite la impresión de un listado de perfiles para armaduras.

Tipo Viga	Descripción	Tipo Esfuerzo	Fac Espe Alma	Rev Ancho Espe	Fech Mod	Oper Resp
CE	1 Canal Ce - Cps	A	1	2	13/03/2006	Usuario
CE2c	2 Canal Ce - Cps, en cajón	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CE2cpc	2 CE en cajón, Soldada,	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CE2e	2 Canal Ce - Cps, a espaldas	T	2	2	15/03/2006	Usuario
CE2epc	2 CE espaldas, Soldada,	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CF	1 Polín Cf - Cpl - MontÉr	T	1	2	13/03/2006	Usuario
CF2c	2 Polín Cf - Cpl - MontÉr	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CS	1 Barra Cs, cuadrada sól	T	1	0	13/03/2006	Usuario
IR	Viga Ir - lpr, rectangular	A	1	6	13/03/2006	Usuario
LD	1 Ángulo Ld - Aps	T	1	3	13/03/2006	Usuario
LD2e	2 Ángulos Ld - Aps, a espaldas	A	2	3	13/03/2006	Usuario
LI	1 Ángulo LI	A	1	3	13/03/2006	Usuario
LI2c	2 Ángulos LI, en cajón	C	2	4	13/03/2006	Usuario
LI2e	2 Ángulos LI, a espaldas	A	2	3	13/03/2006	Usuario
ORc	1 Tubo Or - Ptr - Per, cuadrada	C	2	2	13/03/2006	Usuario
ORr	1 Tubo Or - Ptr - Per, rectangular	C	2	2	13/03/2006	Usuario
OS	1 Barra Os, redonda sólida	T	1	0	13/03/2006	Usuario
RS	1 Barra Rs, rectangular sólida	T	1	0	13/03/2006	Usuario
TR	Viga TR - Te Estructural	T	1	5	15/03/2006	Usuario

Figura 11.41: Mantenimiento de Perfiles para Armaduras.

Para insertar perfiles para armaduras nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar perfiles para armaduras existentes, apunte al registro de perfil y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Perfil de Armadura“. Para borrar un perfil para columna existente, apunte al registro de perfil y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de perfiles para armaduras presione el botón **[Listado]**.

### 11.4.1 Actualización de Perfiles para Armaduras

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:

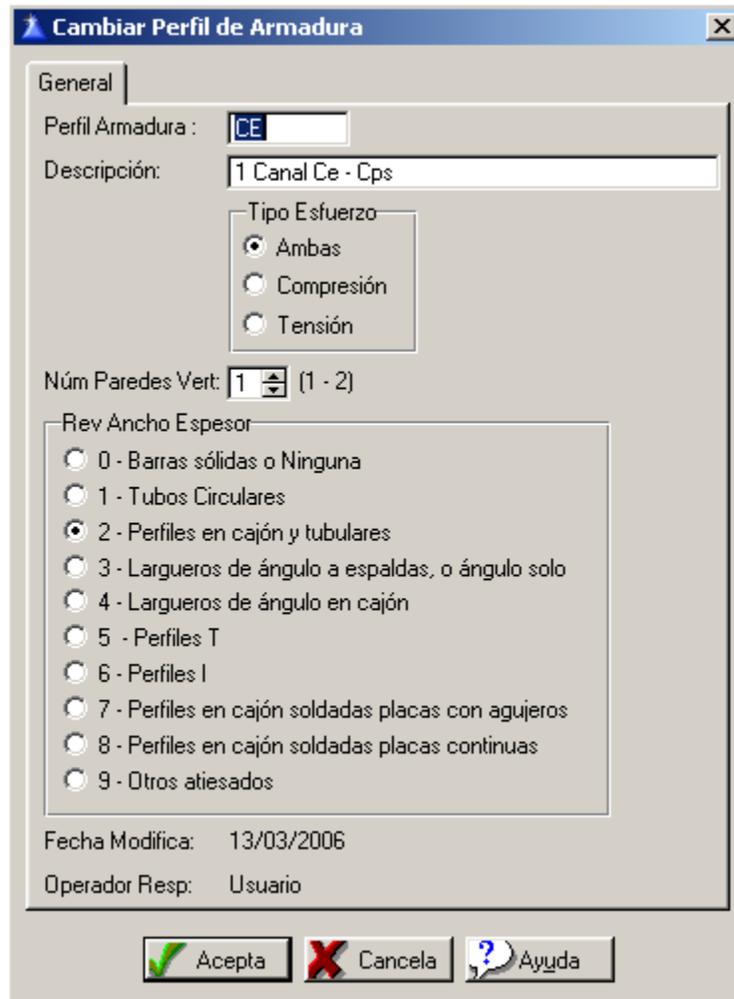


Figura 11.42: Actualización de Perfil de Armadura.

**Perfil de Armadura**

Este valor es la designación “IMCA” del perfil de una viga de acero, normalmente es de sólo dos letras. Cuando se combinan dos perfiles se añade un sufijo “2c” para unión en cajón, “2e” para unión a espaldas, “2s” para unión en “S”, o “2o” para otro tipo de unión.

**Descripción**

Este valor es una breve descripción del tipo de viga o perfil.

**Tipo de Esfuerzo**

Esta botonera se utiliza para designar si el perfil aplica para vigas en compresión, en tensión, o ambas. El valor por omisión es “Ambas”.

**Núm Paredes Vert**

Este valor es el número de paredes verticales que tiene el perfil. Una viga en “I” o en “C” tiene una pared vertical, una viga en “O” tiene dos paredes verticales, al igual que dos perfiles en cajón o a espaldas.

**Rev Ancho Espe**

Esta botonera se utiliza para asignar un tipo de revisión del Ancho / Espesor para este perfil. Si no sabe cuál usar, utilice el valor cero.

Para concluir la inserción o modificación de los perfiles para armaduras, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de perfil para armadura, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.4.2 Listado de Perfiles para Armaduras

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de perfiles para armaduras. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de perfiles para armaduras se muestra a continuación.

**Listado de Perfiles para Armaduras**

Perfil Viga	Descripción	Tipo	Núm	Ancho	Fecha Mod	Oper Resp
		Esfuerzo	Pared	Espesor		
CE	1 Canal Ce - Cps	A	1	2	13/03/2006	Usuario
CE2c	2 Canal Ce - Cps, en cajón	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CE2cpc	2 CE en cajón, Soldada, Placa Continua	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CE2e	2 Canal Ce - Cps, a espaldas	T	2	2	15/03/2006	Usuario
CE2epc	2 CE espaldas, Soldada, Placa Continua	C	2	8	13/03/2006	Usuario
CF	1 Polín Cf - Cpl - MonTén	T	1	2	13/03/2006	Usuario
CF2c	2 Polín Cf - Cpl - MonTén, en cajón	C	2	2	13/03/2006	Usuario
CS	1 Barra Cs, cuadrada sólida	T	1	0	13/03/2006	Usuario
IR	Viga Ir - lpr, rectangular	A	1	6	13/03/2006	Usuario
LD	1 Angulo Ld - Aps	T	1	3	13/03/2006	Usuario
LD2e	2 Angulos Ld - Aps, a espaldas	A	2	3	13/03/2006	Usuario
LI	1 Angulo LI	A	1	3	13/03/2006	Usuario
LI2c	2 Angulos LI, en cajón	C	2	4	13/03/2006	Usuario
LI2e	2 Angulos LI, a espaldas en T	A	2	3	13/03/2006	Usuario
ORc	1 Tubo Or -Ptr - Per, cuadrado	C	2	2	13/03/2006	Usuario
ORr	1 Tubo Or- Ptr - Per, rectangular	C	2	2	13/03/2006	Usuario
OS	1 Barra Os, redonda sólida	T	1	0	13/03/2006	Usuario
RS	1 Barra Rs, rectangular sólida (Solera)	T	1	0	13/03/2006	Usuario
TR	Viga TR - Te Estructural	T	1	5	15/03/2006	Usuario

Figura 11.43: Vista del Listado de Perfiles para Armaduras.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.5 Consulta Perfiles para Columnas

En este programa el término perfiles para columnas se refieren a la designación “IMCA” (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C.) de los perfiles de las vigas de acero, en particular las usadas para columnas.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Perfiles para Columnas”. La tabla muestra una lista con registros de perfiles para columnas y permite el ingreso de perfiles para columnas nuevos, así como la modificación y borrado de perfiles para columnas existentes. También permite la impresión de un listado de perfiles para columnas.



The screenshot shows a window titled "Mantenimiento de Perfiles para Columnas" with a "Por Tipo" tab selected. It contains a table with the following data:

Tipo Viga	Descripción	Fac Espe Alma	Rev Ancho Espe	Fech Mod	Oper Resp
CE2cpc	2 CE en cajón, Soldada,	2	8	16/08/2005	Usuario
CE2cpi	2 CE en cajón, Soldada,	2	7	16/08/2005	Usuario
CE2epc	2 CE espaldas, Soldada,	2	8	16/08/2005	Usuario
CF2c	2 Polín CF - CPL - Monté	2	2	16/08/2005	Usuario
IR	Viga IR - IPR Rectangula	1	6	16/08/2005	Usuario
LI2c	2 Ángulos LI en cajón	2	4	16/08/2005	Usuario
LI2e	2 Ángulos LI a espaldas	2	3	16/08/2005	Usuario
OC	1 Tubo OC - Circular	2	1	16/08/2005	Usuario
ORc	1 Tubo OR - PTR - PER	2	2	16/08/2005	Usuario
ORr	1 Tubo OR - PTR - PER	2	2	16/08/2005	Usuario
OS	1 Barra OS - Sólida	1	0	16/08/2005	Usuario
TR	Viga TR - Te Estructural	1	5	16/08/2005	Usuario

Below the table are several buttons: "Inserta" (with a plus icon), "Cambia" (with a double-headed arrow icon), "Borra" (with a trash icon), "Listado" (with a printer icon), "Cierra" (with a close icon), and "Ayuda" (with a question mark icon).

Figura 11.51: Mantenimiento de Perfiles para Columnas.

Para insertar perfiles para columnas nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar perfiles para columnas existentes, apunte al registro de perfil y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Perfil de Columna”. Para borrar un perfil para columna existente, apunte al registro de perfil y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de perfiles para columnas presione el botón **[Listado]**.

### 11.5.1 Actualización de Perfiles para Columnas

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:

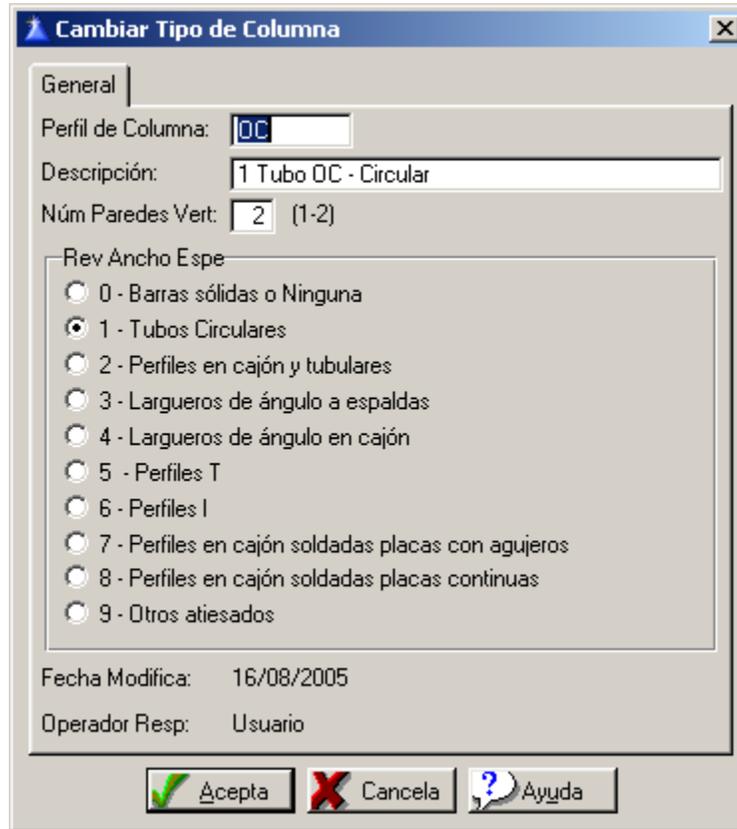


Figura 11.52: Actualización de Perfiles para Columnas.

- Perfil de Columna** Este valor es la designación “IMCA” del perfil de una viga de acero, normalmente es de sólo dos letras. Cuando se combinan dos perfiles se añade un sufijo “2c” para unión en cajón, “2e” para unión a espaldas, “2s” para unión en “S”, o “2o” para otro tipo de unión.
- Descripción** Este valor es una breve descripción del tipo de viga o perfil.
- Núm Paredes Vert** Este valor es el número de paredes verticales que tiene el perfil. Una viga en “1” o en “C” tiene una pared vertical, una viga en “O” tiene dos paredes verticales, al igual que dos perfiles en cajón o a espaldas.
- Rev Ancho Espe** Esta botonera se utiliza para asignar un tipo de revisión del Ancho / Espesor para este perfil. Si no sabe cuál usar, utilice el valor cero.

Para concluir la inserción o modificación de los perfiles para columnas, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de perfil para columna, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.5.2 Listado de Perfiles para Columnas

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de perfiles para columnas. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de perfiles para columnas se muestra a continuación.

**Listado de Perfiles para Columnas**

Perfil	Columna	Descripción	Paredes	Ancho/Esp	Fecha Mod	Oper Resp
CE2cpc		2 CE en cajón, Soldada, Placa Continua	2	8	16/08/2005	Usuario
CE2cpi		2 CE en cajón, Soldada, Placa Interrump	2	7	16/08/2005	Usuario
CE2epc		2 CE espaldas, Soldada, Placa Continua	2	8	16/08/2005	Usuario
CF2c		2 Polín CF - CPL - Montén en cajón	2	2	16/08/2005	Usuario
IR		Viga IR - IPR Rectangular	1	6	16/08/2005	Usuario
LI2c		2 Angulos LI en cajón	2	4	16/08/2005	Usuario
LI2e		2 Angulos LI a espaldas en T	2	3	16/08/2005	Usuario
OC		1 Tubo OC - Circular	2	1	16/08/2005	Usuario
ORc		1 Tubo OR - PTR - PER cuadrado	2	2	16/08/2005	Usuario
ORr		1 Tubo OR - PTR - PER rectangular	2	2	16/08/2005	Usuario
OS		1 Barra OS - Sólida	1	0	16/08/2005	Usuario
TR		Viga TR - Te Estructural	1	5	16/08/2005	Usuario

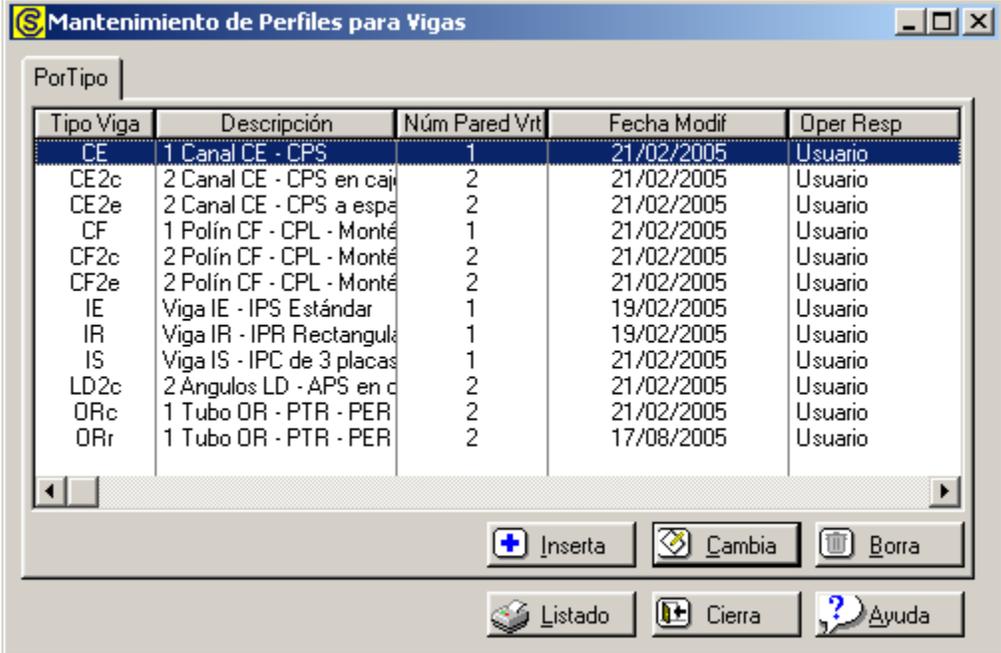
Figura 11.53: Vista del Listado de Perfiles para Columnas.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.6 Consulta Perfiles para Vigas

En este programa el término perfiles para vigas se refieren a la designación “IMCA” (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C.) de los perfiles de las vigas de acero.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Perfiles para Vigas”. La tabla muestra una lista con registros de perfiles para vigas y permite el ingreso de perfiles para vigas nuevos, así como la modificación y borrado de perfiles para vigas existentes. También permite la impresión de un listado de perfiles para vigas.



Tipo Viga	Descripción	Núm Pared Vrt	Fecha Modif	Oper Resp
CE	1 Canal CE - CPS	1	21/02/2005	Usuario
CE2c	2 Canal CE - CPS en caj	2	21/02/2005	Usuario
CE2e	2 Canal CE - CPS a espe	2	21/02/2005	Usuario
CF	1 Polín CF - CPL - Monté	1	21/02/2005	Usuario
CF2c	2 Polín CF - CPL - Monté	2	21/02/2005	Usuario
CF2e	2 Polín CF - CPL - Monté	2	21/02/2005	Usuario
IE	Viga IE - IPS Estándar	1	19/02/2005	Usuario
IR	Viga IR - IPR Rectangula	1	19/02/2005	Usuario
IS	Viga IS - IPC de 3 placas	1	21/02/2005	Usuario
LD2c	2 Angulos LD - APS en d	2	21/02/2005	Usuario
ORc	1 Tubo OR - PTR - PER	2	21/02/2005	Usuario
ORr	1 Tubo OR - PTR - PER	2	17/08/2005	Usuario

Figura 11.61: Mantenimiento de Perfiles para Vigas.

Para insertar perfiles para vigas nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar perfiles para vigas existentes, apunte al registro de perfil y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Perfiles para Vigas”. Para borrar un perfil para viga existente, apunte al registro de perfil y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de perfiles para vigas presione el botón **[Listado]**.

### 11.6.1 Actualización de Perfiles para Vigas

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.62: Actualización de Perfiles para Vigas.

#### Tipo de Viga

Este valor es la designación "IMCA" del perfil de una viga de acero, normalmente es de sólo dos letras. Cuando se combinan dos perfiles en se añade un sufijo "2c" para unión en cajón, "2e" para unión a espaldas, "2s" para unión en "S", o "2o" para otro tipo de unión.

#### Descripción

Este valor es una breve descripción del tipo de viga o perfil.

#### Núm Paredes Vert

Este valor es el número de paredes verticales que tiene el perfil. Una viga en "I" o en "C" tiene una pared vertical, una viga en "O" tiene dos paredes verticales, al igual que dos perfiles en cajón o a espaldas.

Para concluir la inserción o modificación de los perfiles para vigas, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de perfil para viga, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.6.2 Listado de Perfiles para Vigas

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de perfiles para vigas. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de perfiles para vigas se muestra a continuación.

**Listado de Perfiles para Vigas**

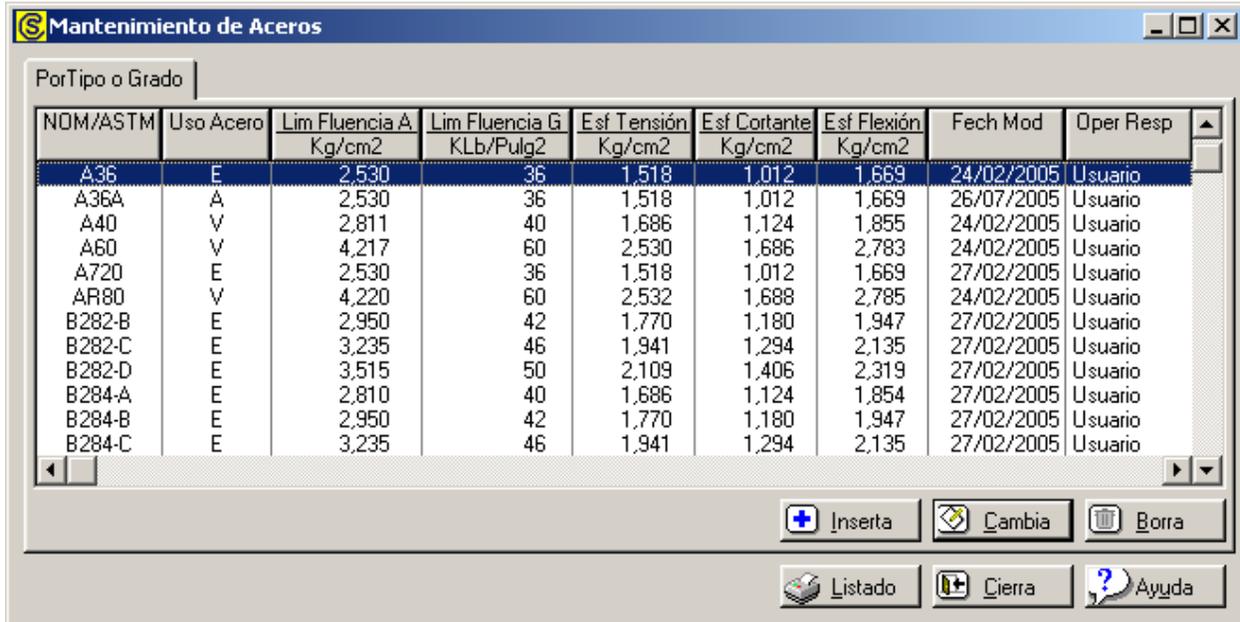
Perfil Viga	Descripción	Núm. Paredes	Fech Mod	Oper Resp
CE	1 Canal CE - CPS	1	21/02/2005	Usuario
CE2c	2 Canal CE - CPS en cajón	2	21/02/2005	Usuario
CE2e	2 Canal CE - CPS a espaldas	2	21/02/2005	Usuario
CF	1 Polín CF - CPL - Montén	1	21/02/2005	Usuario
CF2c	2 Polín CF - CPL - Montén en cajón	2	21/02/2005	Usuario
CF2e	2 Polín CF - CPL - Montén a espaldas	2	21/02/2005	Usuario
IE	Viga IE - IPS Estándar	1	19/02/2005	Usuario
IR	Viga IR - IPR Rectangular	1	19/02/2005	Usuario
IS	Viga IS - IPC de 3 placas soldadas	1	21/02/2005	Usuario
LD2c	2 Angulos LD - APS en cajón	2	21/02/2005	Usuario
ORc	1 Tubo OR - PTR - PER cuadrado	2	21/02/2005	Usuario
ORr	1 Tubo OR - PTR - PER rectangular	2	17/08/2005	Usuario

Figura 11.63: Vista del Listado de Perfiles para Vigas.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.7 Consulta Tipos de Acero

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Acero”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de acero y permite el ingreso de tipos de acero nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de acero existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de acero.



The screenshot shows a window titled "Mantenimiento de Aceros" with a table of steel types. The table has columns for NOM/ASTM, Uso Acero, Lim Fluencia A (Kg/cm2), Lim Fluencia G (KLb/Pulg2), Esf Tensión (Kg/cm2), Esf Cortante (Kg/cm2), Esf Flexión (Kg/cm2), Fech Mod, and Oper Resp. The table lists various steel grades like A36, A36A, A40, A60, A720, A980, B282-B, B282-C, B282-D, B284-A, B284-B, and B284-C, along with their respective properties and the user responsible for each.

NOM/ASTM	Uso Acero	Lim Fluencia A Kg/cm2	Lim Fluencia G KLb/Pulg2	Esf Tensión Kg/cm2	Esf Cortante Kg/cm2	Esf Flexión Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
A36	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	24/02/2005	Usuario
A36A	A	2,530	36	1,518	1,012	1,669	26/07/2005	Usuario
A40	V	2,811	40	1,686	1,124	1,855	24/02/2005	Usuario
A60	V	4,217	60	2,530	1,686	2,783	24/02/2005	Usuario
A720	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	27/02/2005	Usuario
A980	V	4,220	60	2,532	1,688	2,785	24/02/2005	Usuario
B282-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario
B282-C	E	3,235	46	1,941	1,294	2,135	27/02/2005	Usuario
B282-D	E	3,515	50	2,109	1,406	2,319	27/02/2005	Usuario
B284-A	E	2,810	40	1,686	1,124	1,854	27/02/2005	Usuario
B284-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario
B284-C	E	3,235	46	1,941	1,294	2,135	27/02/2005	Usuario

Figura 11.71: Mantenimiento de Tipos de Acero.

Para insertar tipos de acero nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de acero existentes, apunte al registro del acero y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de acero”. Para borrar un acero existente, apunte al registro del acero y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de aceros presione el botón **[Listado]**.

### 11.7.1 Actualización de Tipos de Acero

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.72: Actualización de Tipos de Acero.

- Clave NOM/ASTM Acero** Es la clave de la norma mexicana “NOM” o estadounidense “ASTM” del tipo o grado del acero.
- Uso Acero** Es el uso que se le da normalmente a este tipo o grado de acero. Puede ser solamente “Estructural”, “Varilla” de refuerzo, o “Anillos/Estribos”.
- Límite de Fluencia** Es el valor límite de fluencia en unidades MKS. Al ingresar este valor, se calculan los valores de los tres esfuerzos unitarios siguientes; ya que son submúltiplos del límite de fluencia. También se calcula el valor del otro límite de fluencia en unidades inglesas.
- Límite de Fluencia** Es el valor límite de fluencia en unidades Inglesas. Al ingresar este valor, se calculan los valores de los tres esfuerzos unitarios siguientes; ya que son submúltiplos del límite de fluencia. También se calcula el valor del otro límite de fluencia en unidades MKS.
- Esfuerzo Unitario a Tensión** Este valor es **0.6** veces el límite de fluencia.
- Esfuerzo Unitario a Cortante** Este valor es **0.4** veces el límite de fluencia.
- Esfuerzo Unitario a Flexión** Este valor es **0.66** veces el límite de fluencia.

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de acero, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de aceros, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.7.2 Listado de Tipos de Acero

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de acero. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de acero se muestra a continuación.

**Listado de Aceros**

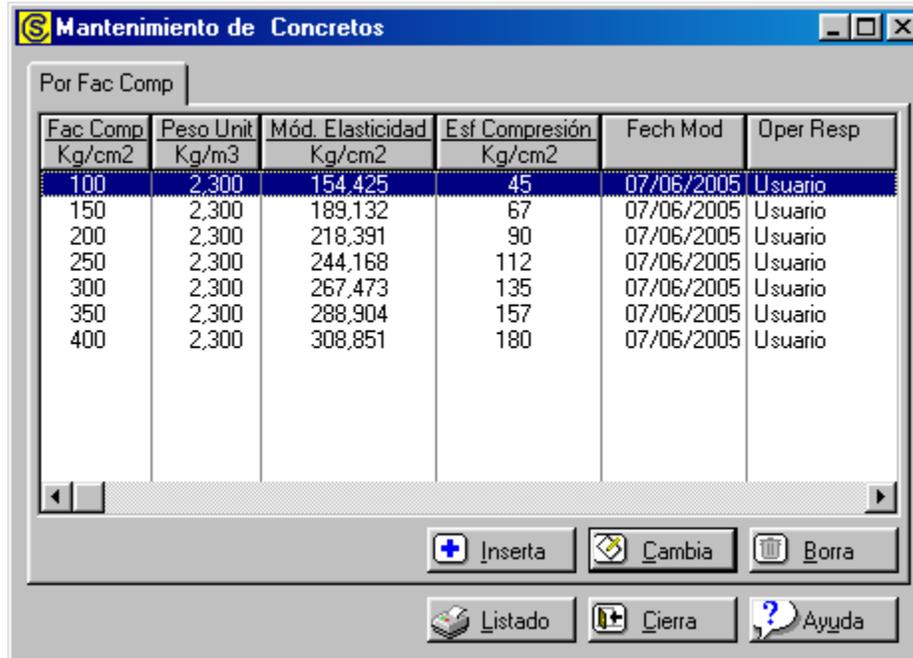
Tipo Acero NOM/ASTM	Usos Acero	Lím Fluencia Kg/cm <sup>2</sup>	Lím Fluencia KLb/pulg <sup>2</sup>	Esf Tensión Kg/cm <sup>2</sup>	Esf Cortante Kg/cm <sup>2</sup>	Esf Flexión Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha Mod	Oper Resp
A36	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	24/02/2005	Usuario
A36A	A	2,530	36	1,518	1,012	1,669	26/07/2005	Usuario
A40	V	2,811	40	1,686	1,124	1,855	24/02/2005	Usuario
A60	V	4,217	60	2,530	1,686	2,783	24/02/2005	Usuario
A720	E	2,530	36	1,518	1,012	1,669	27/02/2005	Usuario
AR80	V	4,220	60	2,532	1,688	2,785	24/02/2005	Usuario
B282-B	E	2,950	42	1,770	1,180	1,947	27/02/2005	Usuario

Figura 11.73: Vista del Listado de Tipos de Acero.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.8 Consulta Tipos de Concreto

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para "Mantenimiento de Tipos de Concreto". La tabla muestra una lista con registros de tipos de concreto y permite el ingreso de tipos de concreto nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de concreto existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de concreto.



The screenshot shows a window titled "Mantenimiento de Concretos" with a sub-tab "Por Fac Comp". It contains a table with the following data:

Fac Comp Kg/cm2	Peso Unit Kg/m3	Mód. Elasticidad Kg/cm2	Esf Compresión Kg/cm2	Fecha Mod	Oper Resp
100	2,300	154,425	45	07/06/2005	Usuario
150	2,300	189,132	67	07/06/2005	Usuario
200	2,300	218,391	90	07/06/2005	Usuario
250	2,300	244,168	112	07/06/2005	Usuario
300	2,300	267,473	135	07/06/2005	Usuario
350	2,300	288,904	157	07/06/2005	Usuario
400	2,300	308,851	180	07/06/2005	Usuario

Below the table are several buttons: "Inserta" (with a plus sign), "Cambia" (with a double-headed arrow), "Borra" (with a trash can icon), "Listado" (with a printer icon), "Cierra" (with a plus sign in a square), and "Ayuda" (with a question mark).

Figura 11.81: Mantenimiento de Tipos de Concreto.

Para insertar tipos de concreto nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de concreto existentes, apunte al registro del concreto y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma "Añadir/Cambiar Tipos de Concreto". Para borrar un concreto existente, apunte al registro del concreto y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de concretos presione el botón **[Listado]**.

### 11.8.1 Actualización de Tipos de Concreto

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.82: Actualización de Tipos de Concreto.

#### Factor de Compresión

Este valor se expresa usualmente en múltiplos de 50, pero cualquier valor entre 100 y 700 es aceptable. Al ingresar este valor también se calcula el esfuerzo a compresión.

#### Peso Unitario

Este valor es el peso del concreto por metro cúbico. Una vez ingresado este valor se calcula el módulo de elasticidad del concreto que depende del factor de compresión y del peso unitario.

#### Módulo de elasticidad

Este valor depende del factor de compresión y del peso unitario.

#### Esfuerzo a compresión

Este valor es **0.45** veces el factor de compresión.

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de concreto, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de concretos, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.8.2 Listado de Tipos de Concreto

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de concreto. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de concreto se muestra a continuación.

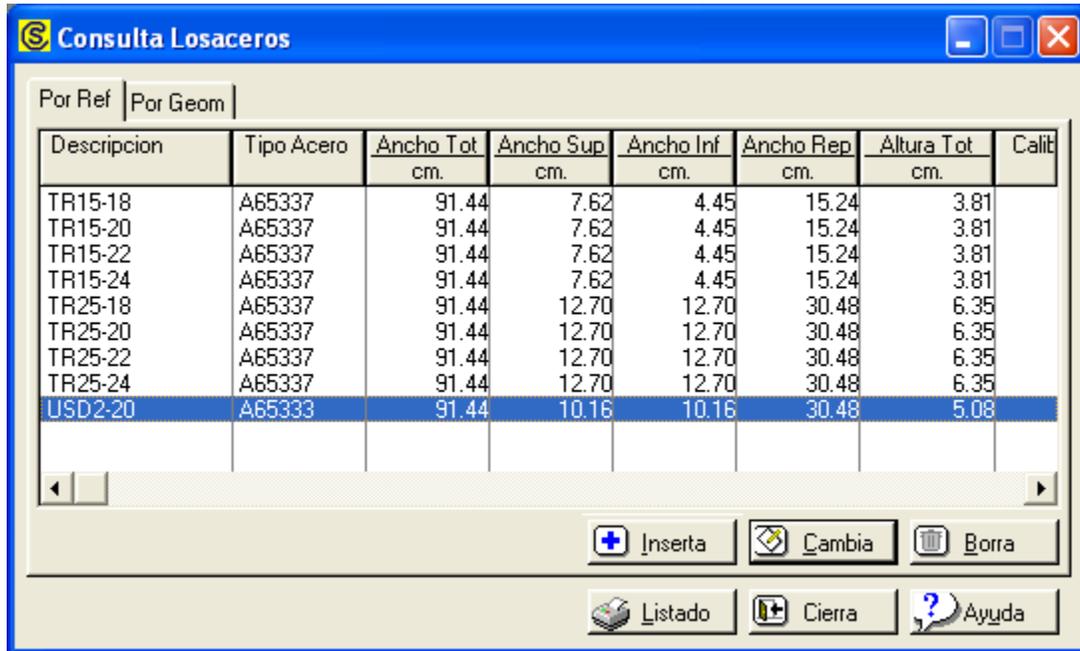
Listado de Concretos Por Factor de Compresión					
Fac Comp Kg/cm2	Peso Unit Kg/m3	Mod Elast Kg/cm2	Esf Comp Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
100	2,300	154,425	45	07/06/2005	Usuario
150	2,300	189,132	67	07/06/2005	Usuario
200	2,300	218,391	90	07/06/2005	Usuario
250	2,300	244,168	112	07/06/2005	Usuario
300	2,300	267,473	135	07/06/2005	Usuario
350	2,300	288,904	157	07/06/2005	Usuario
400	2,300	308,851	180	07/06/2005	Usuario

Figura 11.83: Vista del Listado de Tipos de Concreto.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.9 Consulta Tipos de Losacero (Sección Acero)

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para "Mantenimiento de Tipos de Losacero". La tabla muestra una lista con registros de tipos de losacero y permite el ingreso de tipos de losacero nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de losacero existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de losacero.



Descripcion	Tipo Acero	Ancho Tot cm.	Ancho Sup cm.	Ancho Inf cm.	Ancho Rep cm.	Altura Tot cm.	Calit
TR15-18	A65337	91.44	7.62	4.45	15.24	3.81	
TR15-20	A65337	91.44	7.62	4.45	15.24	3.81	
TR15-22	A65337	91.44	7.62	4.45	15.24	3.81	
TR15-24	A65337	91.44	7.62	4.45	15.24	3.81	
TR25-18	A65337	91.44	12.70	12.70	30.48	6.35	
TR25-20	A65337	91.44	12.70	12.70	30.48	6.35	
TR25-22	A65337	91.44	12.70	12.70	30.48	6.35	
TR25-24	A65337	91.44	12.70	12.70	30.48	6.35	
USD2-20	A65333	91.44	10.16	10.16	30.48	5.08	

Figura 11.91: Mantenimiento de Tipos de Losacero.

Para insertar tipos de losacero nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de losacero existentes, apunte al registro de losacero y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma "Añadir/Cambiar Tipos de Losacero". Para borrar un losacero existente, apunte al registro de losacero y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de losaceros presione el botón **[Listado]**.

### 11.9.1 Actualización de Tipos de Losacero (Sección Acero)

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:

Figura 11.92: Actualización de Tipos de Losacero.

<b>Descripción</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de losacero.
<b>NOM/ASTM Acero</b>	Tipo o Grado de Acero de la lámina. El botón permite seleccionarlo de una tabla de grados de acero usados para losacero. La norma ASTM A653 se recomienda para losacero. Los dos dígitos subsecuentes representan el límite de fluencia en klb/inch <sup>2</sup> . Por ejemplo, A653 y 37.
<b>Ancho Tot</b>	Ancho total de una chapa, en la dirección corta o corrugada.
<b>Ancho Sup</b>	Ancho de la parte superior de una cresta
<b>Ancho Inf</b>	Ancho de la parte inferior de un valle
<b>Ancho Rep</b>	Ancho de la porción de chapa que se repite 3 o más veces, usualmente desde el principio de una cresta hasta el principio de otra cresta.
<b>Altura Tot</b>	Altura de la chapa
<b>Calibre</b>	Calibre de la lámina de la chapa
<b>Espec Acero</b>	Espesor del acero correspondiente al calibre de la lámina
<b>Peso Acero</b>	Peso de la lámina de acero
<b>Área Lámina Efe</b>	Área de la lámina efectiva para resistencia
<b>Reacción Int</b>	Reacción máxima en apoyo interior permisible
<b>Cortante</b>	Cortante máximo permisible
<b>Pernos</b>	Densidad de pernos necesario para obtener el máximo momento resistente

Momento Iner Pos	Momento de Inercia para deflexión positiva
Mod Sec Pos	Módulo de sección para deflexión positiva
Mod Sec Neg	Módulo de sección para deflexión negativa

## Valores en Unidades SI

En caso de obtener unidades **SI** (Sistema de unidades Internacional), se pueden convertir a las unidades de captura colocando el valor en estos campos, y luego se debe presionar el botón [**←**]; esto calcula el valor adecuado y lo deposita en el campo correspondiente a la izquierda.

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de losacero, el usuario deberá presionar el botón [**Acepta**] para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón [**Cancela**] para desechar los valores.

Para borrar el registro de losacero, el usuario deberá presionar el botón [**Acepta**] para efectivamente borrarlo y [**Cancela**] para conservarlo.

### 11.9.2 Consulta Tipos de Losacero (Sección Compuesta)

Al seleccionar la caja **Sección Compuesta** en la pantalla de la Figura 11.92, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Losacero Sección Compuesta”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de losacero-sc y permite el ingreso de tipos de losacero-sc nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de losacero-sc existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de losacero-sc.

Descripcion	Calibre	Espe Conc cm.	Vol Conc m3/m2	Mom Res Fac Cn P Kg-m/m	Mom Res Fac Sn P Kg-m/m	Mod Sec Cmp Frc cm3/m	Mod Sec Cmp NoF cm3/m	Mom Prom cm4/m	Res Crt Vrt F Kg/m
TR25-20	20	5.00	0.0816	0.00	0.00	65.43	0.00	840.54	0
TR25-20	20	6.00	0.0916	0.00	0.00	73.81	0.00	1,057.06	0
TR25-20	20	8.00	0.1116	0.00	0.00	91.51	0.00	1,598.77	0
TR25-20	20	10.00	0.1316	0.00	0.00	110.10	0.00	2,303.14	0
TR25-20	20	12.00	0.1516	0.00	0.00	129.30	0.00	3,191.20	0

Figura 11.93: Mantenimiento de Tipos de Losacero-sc.

En esta tabla se puede consultar la información correspondiente a la sección compuesta de cada losacero. Existe un registro por cada combinación de un losacero Sección Acero (Descripción y Calibre) y un espesor de concreto determinado.

Por ejemplo, aquí se puede ver la descripción del losacero TR25, y el calibre 20, que es común en todos los registros; además se observan los valores para espesor de concreto que cambian en cada registro (5, 6, 8, 10 y 12 cm).

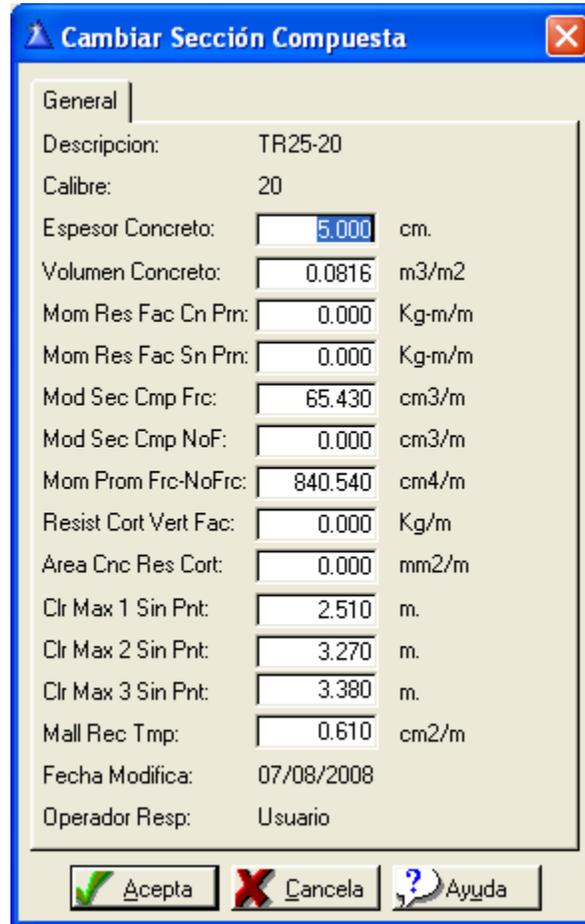
Para insertar tipos de losacero-sc nuevos, presione el botón **Inserta**. Para modificar tipos de losacero-sc existentes, apunte al registro de losacero-sc y presione el botón **Cambia**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de Losacero-sc”. Para borrar un losacero-sc existente, apunte al registro de losacero-sc y presione el botón **Borra**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de losaceros-sc presione el botón **Listado**.

**NOTA: Los botones [Acepta], [Cancela] y [Ayuda] no se deben de usar en esta ventana, ya que pertenecen a la pantalla de actualización desde donde fue llamada esta imagen.**

### 11.9.3 Actualización de Tipos de Losacero (Sección Compuesta)

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



General	
Descripción:	TR25-20
Calibre:	20
Espesor Concreto:	5.000 cm.
Volumen Concreto:	0.0816 m3/m2
Mom Res Fac Cn Prn:	0.000 Kg-m/m
Mom Res Fac Sn Prn:	0.000 Kg-m/m
Mod Sec Cmp Frc:	65.430 cm3/m
Mod Sec Cmp NoF:	0.000 cm3/m
Mom Prom Frc-NoFrc:	840.540 cm4/m
Resist Cort Vert Fac:	0.000 Kg/m
Area Cnc Res Cort:	0.000 mm2/m
Clr Max 1 Sin Pnt:	2.510 m.
Clr Max 2 Sin Pnt:	3.270 m.
Clr Max 3 Sin Pnt:	3.380 m.
Mall Rec Tmp:	0.610 cm2/m
Fecha Modifica:	07/08/2008
Operador Resp:	Usuario

Figura 11.94: Actualización de Tipos de Losacero Sección Compuesta.

<b>Descripción</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de losacero. El valor es fijo y no se puede cambiar en esta pantalla.
<b>Calibre</b>	Calibre de la lámina de la chapa. El valor es fijo y no se puede cambiar en esta pantalla.
<b>Espesor Concreto</b>	Espesor del concreto sobre la cresta de la chapa, no incluye la altura de la chapa.
<b>Volumen Concreto</b>	El volumen del concreto por unidad de superficie
<b>Mom Res Fac Cn Prn</b>	Momento resistente factorizado cuando se usa el número de pernos especificados en la sección de acero
<b>Mom Res Fac Sn Prn</b>	Momento resistente factorizado sin pernos
<b>Mod Sec Cmp Frac</b>	Módulo de sección compuesta del concreto SI fracturado
<b>Mod Sec Cmp NoF</b>	Módulo de sección compuesta del concreto NO fracturado

<b>Mom Prom Frc-NoFrc</b>	Promedio de los momentos del concreto fracturado y no fracturado, también conocido como <b>I<sub>av</sub></b>
<b>Resist Cort Vert Fac</b>	Resistencia a cortante vertical factorizado
<b>Área Cnc Res Cort</b>	Área de concreto disponible para resistir el cortante
<b>Clr Max 1 Sin Pnt</b>	Claro máximo, 1 claro sin puntales
<b>Clr Max 2 Sin Pnt</b>	Claro máximo, 2 claros sin puntales
<b>Clr Max 3 Sin Pnt</b>	Claro máximo, 3 claros sin puntales
<b>Mall Rec Tmp</b>	Área mínima recomendada para refuerzo por temperatura con malla

Todos estos valores de la sección compuesta; así como los valores de la sección de acero son especificaciones del SDI.

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de losacero-sc, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de losacero-sc, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.9.4 Listado de Tipos de Losacero (Sección Acero)

Al presionar el botón de **[Listado]** en la pantalla de la Figura 11.91, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de losacero. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de losacero se muestra a continuación.

**Listado de Tipos de Losacero**

Descripcion Calibre Mod Sec Po	Tipo Acero Espe Acero Mod Sec Ne	Ancho Tot Peso Acero Mod Sec Ne	Ancho Sup Area Efe Cortante	Ancho Inf Mom Iner Ac Reac Int	Ancho Rep Mom Iner Ac Pernospm	Altura Tot Mod Sec Po Fech Mod
TR15-18 18 19.98	A65337 1.21400 17.91	91.44 13.14 17.91	7.62 0.00 5,249.00	4.45 39.38 0.00	15.24 39.38 0.00	3.81 19.98 03/07/2010
TR15-20 20 13.16	A65337 0.91200 13.02	91.44 10.02 13.02	7.62 0.00 3,943.00	4.45 27.67 0.00	15.24 27.67 0.00	3.81 13.16 03/07/2010
TR15-22 22 9.86	A65337 0.75900 10.08	91.44 8.33 10.08	7.62 0.00 3,248.00	4.45 21.54 0.00	15.24 21.54 0.00	3.81 9.86 03/07/2010
TR15-24 24 6.80	A65337 0.60700 7.26	91.44 6.78 7.26	7.62 0.00 2,295.00	4.45 15.68 0.00	15.24 15.68 0.00	3.81 6.80 03/07/2010

Figura 11.95: Vista del Listado de Tipos de Losacero.

### 11.9.5 Listado de Tipos de Losacero (Sección Compuesta)

Al presionar el botón de **[Listado]** en la pantalla de la Figura 11.93, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de losacero-sc. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de losacero-sc se muestra a continuación.

**Listado de Tipos de Losacero Sección Compuesta**

Descripcion Mod Sec Crr Clr Max 3 Si	Calibre Mod Sec Crr Mall Rec Tm	Espe Conc Mom Prom Fech Mod	Peso Prop Crt Vrt Res F Oper Resp	Vol Conc AC nc Res C	Mom Res Fa Clr Max 1 Si	Mom Res Fa Clr Max 2 Si
TR25-20 65.43 3.38	20 0.00 0.61	5.00 840.54 07/08/2008	0.00000 0.00 Usuario	0.0816 0.00	0.00 2.51	0.00 3.27
TR25-20 73.81 3.26	20 0.00 0.61	6.00 1,057.06 07/08/2008	0.00000 0.00 Usuario	0.0916 0.00	0.00 2.41	0.00 3.15
TR25-20 91.51 3.04	20 0.00 0.61	8.00 1,598.77 07/08/2008	0.00000 0.00 Usuario	0.1116 0.00	0.00 2.23	0.00 2.94
TR25-20 110.10 2.86	20 0.00 0.87	10.00 2,303.14 07/08/2008	0.00000 0.00 Usuario	0.1316 0.00	0.00 2.17	0.00 2.77
TR25-20 129.30 2.72	20 0.00 1.23	12.00 3,191.20 07/08/2008	0.00000 0.00 Usuario	0.1516 0.00	0.00 2.13	0.00 2.63

Figura 11.96: Vista del Listado de Tipos de Losacero Sección Compuesta.

Véase que aquí sólo aparecen los tipos de Losacero Sección Compuesta correspondientes a cada uno de los espesores de concreto de un único losacero TR25-20

## 11.10 Consulta Tipos de Malla Electrosoldada

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Malla”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de malla y permite el ingreso de tipos de malla nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de malla existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de malla.

Descripcion	Apertura cm.	Diam Ala mm.	Area Ala mm2	Peso Ala Kg/m.	Area Ace cm2/m	Peso Ace Kg/m2	Fech Mod	Oper Resp
4x4-10x10	10.16	3.43	9.24	0.0724	0.909	1.43	31/10/2007	Usuario
4x4-08x08	10.16	4.11	13.27	0.1040	1.306	2.05	31/10/2007	Usuario
4x4-06x06	10.16	4.88	18.70	0.1466	1.841	2.89	31/10/2007	Usuario
4x4-04x04	10.16	5.72	25.70	0.2014	2.529	3.96	31/10/2007	Usuario
6x6-12x12	15.24	2.68	5.64	0.0442	0.370	0.58	30/10/2007	Usuario
6x6-10x10	15.24	3.43	9.24	0.0724	0.606	0.95	30/10/2007	Usuario
6x6-08x08	15.24	4.11	13.27	0.1040	0.871	1.36	30/10/2007	Usuario
6x6-06x06	15.24	4.88	18.70	0.1466	1.227	1.92	30/10/2007	Usuario
6x6-04x04	15.24	5.72	25.70	0.2014	1.686	2.64	30/10/2007	Usuario
6x6-03x03	15.24	6.19	30.09	0.2358	1.975	3.10	30/10/2007	Usuario
6x6-02x02	15.24	6.67	34.94	0.2738	2.293	3.59	30/10/2007	Usuario
8x8-10x10	20.32	3.43	9.24	0.0724	0.455	0.71	31/10/2007	Usuario
8x8-08x08	20.32	4.11	13.27	0.1040	0.653	1.02	31/10/2007	Usuario
8x8-06x06	20.32	4.88	18.70	0.1466	0.920	1.44	31/10/2007	Usuario
8x8-04x04	20.32	5.72	25.70	0.2014	1.265	1.98	31/10/2007	Usuario

Figura 11.101: Mantenimiento de Tipos de Malla.

Para insertar tipos de malla nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de malla existentes, apunte al registro de malla y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de Malla”. Para borrar una malla existente, apunte al registro de malla y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de mallas presione el botón **[Listado]**.

### 11.10.1 Actualización de Tipos de Malla

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:

General	
Descripcion:	4x4-10x10
Apertura:	10.16 cm.
Diam Alambre:	3.43 mm.
Area Alambre:	9.24 mm <sup>2</sup>
Peso Alambre:	0.0724 Kg/m.
Area Acero:	0.909 cm <sup>2</sup> /m.
Peso Acero:	1.43 Kg/m <sup>2</sup>
Fecha Modifica:	31/10/2007
Operador Resp:	Usuario

Acepta Cancela Ayuda

Figura 11.102: Actualización de Tipos de Malla.

<b>Descripción</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de malla. Apertura en pulgadas y calibre de los alambres. (4" son 10.16 cm. y alambre calibre 10 es de 3.43 mm.)
<b>Apertura</b>	Apertura o separación de los alambres. Aunque la mayoría de las mallas son de apertura cuadrada, algunas son rectangulares.
<b>Diám Alambre</b>	Diámetro del alambre de acero
<b>Área Alambre</b>	Área de la sección del alambre de acero
<b>Peso Alambre</b>	Peso lineal del alambre de acero
<b>Área Acero</b>	Área de acero disponible por metro lineal de malla
<b>Peso Acero</b>	Peso por unidad de superficie de la malla

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de malla, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de malla, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.10.2 Listado de Tipos de Malla

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de malla. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de malla se muestra a continuación.

**Listado de Mallas Electrosoldadas**

Descripción	Apertura cm.	Diám Alam mm.	Area Alam mm <sup>2</sup>	Peso Alam Kg/m.	Area Acero cm <sup>2</sup> /m.	Peso Acero Kg/m <sup>2</sup>	Fecha Mod	Oper Resp
4x4-10x10	10.16	3.43	9.24	0.0724	0.909	1.43	31/10/2007	Usuario
4x4-08x08	10.16	4.11	13.27	0.1040	1.306	2.05	31/10/2007	Usuario
4x4-06x06	10.16	4.88	18.70	0.1466	1.841	2.89	31/10/2007	Usuario
4x4-04x04	10.16	5.72	25.70	0.2014	2.529	3.96	31/10/2007	Usuario
6x6-12x12	15.24	2.68	5.64	0.0442	0.370	0.58	30/10/2007	Usuario
6x6-10x10	15.24	3.43	9.24	0.0724	0.606	0.95	30/10/2007	Usuario
6x6-08x08	15.24	4.11	13.27	0.1040	0.871	1.36	30/10/2007	Usuario
6x6-06x06	15.24	4.88	18.70	0.1466	1.227	1.92	30/10/2007	Usuario
6x6-04x04	15.24	5.72	25.70	0.2014	1.686	2.64	30/10/2007	Usuario
6x6-03x03	15.24	6.19	30.09	0.2358	1.975	3.10	30/10/2007	Usuario
6x6-02x02	15.24	6.67	34.94	0.2738	2.293	3.59	30/10/2007	Usuario
8x8-10x10	20.32	3.43	9.24	0.0724	0.455	0.71	31/10/2007	Usuario
8x8-08x08	20.32	4.11	13.27	0.1040	0.653	1.02	31/10/2007	Usuario
8x8-06x06	20.32	4.88	18.70	0.1466	0.920	1.44	31/10/2007	Usuario
8x8-04x04	20.32	5.72	25.70	0.2014	1.265	1.98	31/10/2007	Usuario

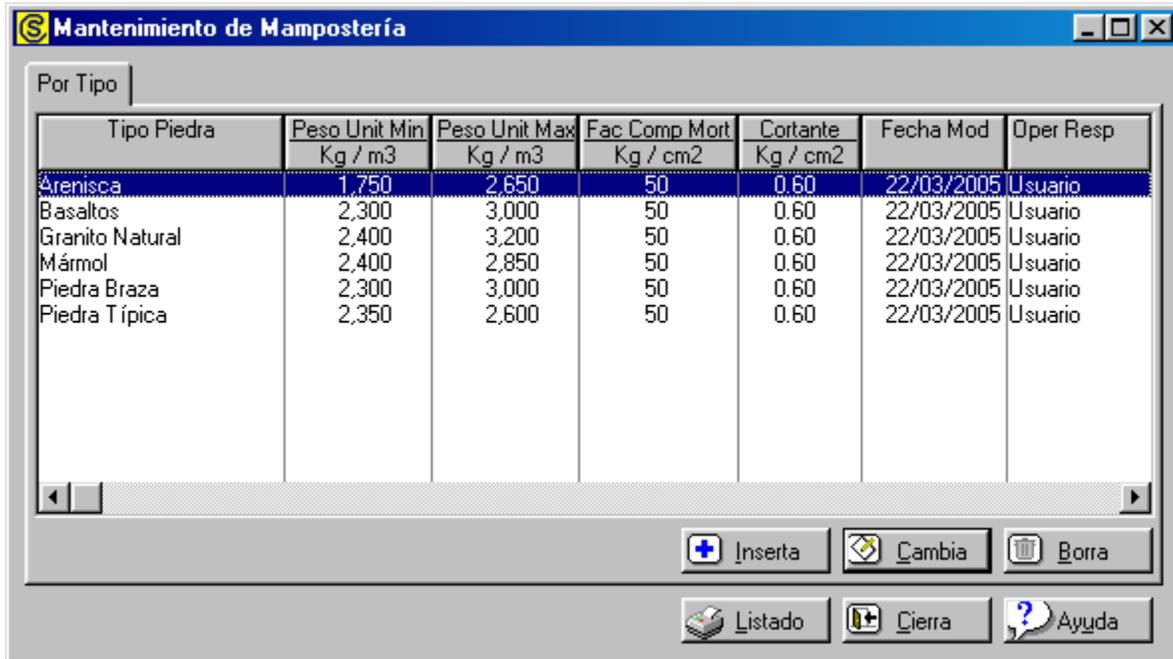
Figura 11.103: Vista del Listado de Tipos de Malla.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.11 Consulta Tipos de Mampostería

En esta versión del programa sólo se contempla que la mampostería sea de piedra. No está incluida la mampostería basada en ladrillos o bloques de concreto.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Mampostería”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de mampostería y permite el ingreso de tipos de mampostería nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de mampostería existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de mampostería.



The screenshot shows a window titled "Mantenimiento de Mampostería" with a tab labeled "Por Tipo". Below the tab is a table with the following data:

Tipo Piedra	Peso Unit Min Kg / m3	Peso Unit Max Kg / m3	Fac Comp Mort Kg / cm2	Cortante Kg / cm2	Fecha Mod	Oper Resp
Árenisca	1,750	2,650	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Basaltos	2,300	3,000	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Granito Natural	2,400	3,200	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Mármol	2,400	2,850	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Piedra Braza	2,300	3,000	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Piedra Típica	2,350	2,600	50	0.60	22/03/2005	Usuario

Below the table are several buttons: "Inserta" (with a plus icon), "Cambia" (with a double-headed arrow icon), "Borra" (with a trash icon), "Listado" (with a printer icon), "Cierra" (with a close icon), and "Ayuda" (with a question mark icon).

Figura 11.111: Mantenimiento de Tipos de Mampostería.

Para insertar tipos de mampostería nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de mampostería existentes, apunte al registro de la mampostería y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de Mampostería”. Para borrar una mampostería existente, apunte al registro de la mampostería y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de mampostería presione el botón **[Listado]**.

### 11.11.1 Actualización de Tipos de Mampostería

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.112: Actualización de Tipos de Mampostería.

<b>Tipo de Piedra</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de piedra.
<b>Peso Unit. Mínimo</b>	Este valor es el peso unitario mínimo de la piedra.
<b>Peso Unit. Máximo</b>	Este valor es el peso unitario máximo de la piedra.
<b>Factor Compresión Mortero</b>	Este valor es el factor de compresión del mortero que se utiliza para unir y darle cohesión al muro de piedra.
<b>Cortante</b>	Este valor es cortante tolerado por la piedra.

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de mampostería, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de mampostería, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.11.2 Listado de Tipos de Mampostería

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de mampostería. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de mampostería se muestra a continuación.

**Listado de Mamposteria por Tipo**

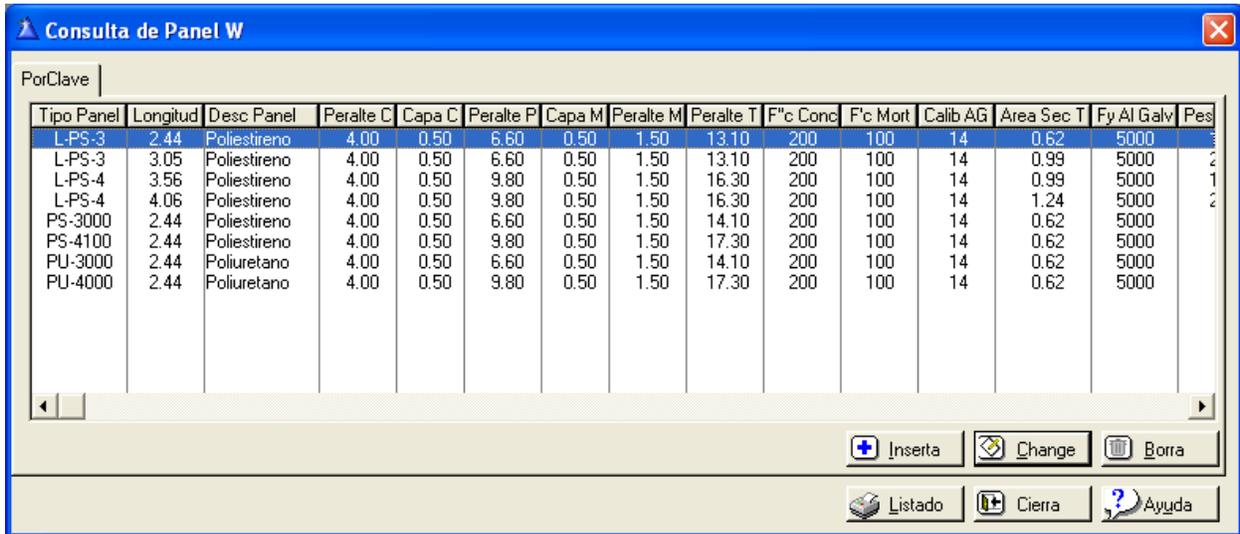
Tipo Piedra	Peso Unit Min Kg/m3	Peso Unit Max Kg/m3	Fac Comp Mort Kg/cm2	Cortante Kg/cm2	Fech Mod	Oper Resp
Arenisca	1,750	2,650	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Basaltos	2,300	3,000	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Granito Natural	2,400	3,200	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Mármol	2,400	2,850	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Piedra Braza	2,300	3,000	50	0.60	22/03/2005	Usuario
Piedra Típica	2,350	2,600	50	0.60	22/03/2005	Usuario

Figura 11.113: Vista del Listado de Tipos de Mampostería.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.12 Consulta Tipos de Panel W

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Panel W”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de panel y permite el ingreso de tipos de paneles nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de paneles existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de panel.



PorClave

Tipo Panel	Longitud	Desc Panel	Peralte C	Capa C	Peralte P	Capa M	Peralte M	Peralte T	F'c Conc	F'c Mort	Calib AG	Area Sec T	Fy Al Galv	Pes
L-PS-3	2.44	Poliestireno	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	13.10	200	100	14	0.62	5000	2
L-PS-3	3.05	Poliestireno	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	13.10	200	100	14	0.99	5000	2
L-PS-4	3.56	Poliestireno	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	16.30	200	100	14	0.99	5000	1
L-PS-4	4.06	Poliestireno	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	16.30	200	100	14	1.24	5000	2
PS-3000	2.44	Poliestireno	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	14.10	200	100	14	0.62	5000	
PS-4100	2.44	Poliestireno	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	17.30	200	100	14	0.62	5000	
PU-3000	2.44	Poliuretano	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	14.10	200	100	14	0.62	5000	
PU-4000	2.44	Poliuretano	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	17.30	200	100	14	0.62	5000	

Botones: + Inserta, Change, Borra, Listado, Cierra, Ayuda

Figura 11.121: Mantenimiento de Tipos de Panel W.

Para insertar tipos de panel nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de panel existentes, apunte al registro de panel y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de Panel W”. Para borrar un panel existente, apunte al registro de panel y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de paneles presione el botón **[Listado]**.

### 11.12.1 Actualización de Tipos de Panel W

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:

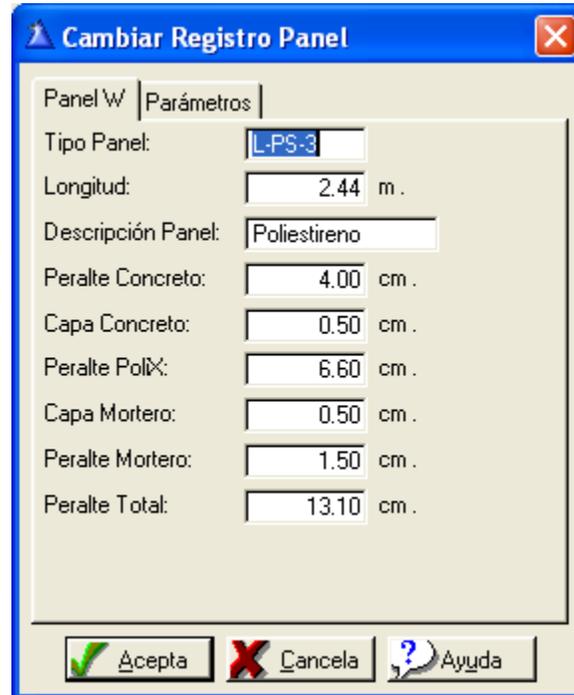


Figura 11.122: Actualización de Tipos de Panel W.

Datos en la ceja **Panel W**

<b>Tipo Panel W</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de panel.
<b>Longitud</b>	La longitud en metros, la dimensión larga.
<b>Descripción Panel</b>	Material, usualmente poliestireno o poliuretano.
<b>Peralte Conc</b>	Peralte de la zona donde se deposita concreto, recomendado.
<b>Capa Conc</b>	Capa de concreto entre aislante y alambres de refuerzo superiores
<b>Peralte PoliX</b>	Peralte del material aislante
<b>Capa Mort</b>	Capa de mortero entre aislante y alambres de refuerzo inferiores
<b>Peralte Mort</b>	Peralte de la zona donde se deposita mortero, recomendado
<b>Peralte Total</b>	Peralte total del panel

Panel W	Parámetros
F'c Concreto:	<input type="text" value="200"/> Kg/cm2
F'c Mortero:	<input type="text" value="100"/> Kg/cm2
Calibre Alambre Galv:	<input type="text" value="14"/>
Area Sec. Tensión:	<input type="text" value="0.62"/> cm2/m
Fy Alambre Galv:	<input type="text" value="5000"/> Kg/cm2
Peso Panel:	<input type="text" value="15.2"/> Kg/m2
Peso Terminado:	<input type="text" value="173"/> Kg/m2
Carga Diseño:	<input type="text" value="719"/> Kg/m2
Contraflecha:	<input type="text" value="0.5"/> cm .
Fecha Modifica:	25/10/2009
Operador Resp:	Usuario

Figura 11.123: Datos en la ceja Parámetros

Datos en la ceja **Parámetros**

<b>F'c Concreto</b>	Factor de compresión del concreto, capa superior, recomendado
<b>F'c Mortero</b>	Factor de compresión del mortero, capa inferior, recomendado
<b>Calibre Alambre Galv</b>	Calibre del Alambre galvanizado usado en la malla
<b>Área Sec. Tensión</b>	Área de acero en tensión disponible por el alambre de la malla
<b>Fy Alambre Galv</b>	Límite de Fluencia del alambre galvanizado
<b>Peso Panel</b>	Peso del panel sin rellenos de cemento
<b>Peso Terminado</b>	Peso del panel con rellenos de cemento y mortero a las dimensiones recomendada
<b>Carga Diseño</b>	Capacidad de carga según diseño recomendado
<b>Contraflecha</b>	Contraflecha recomendada

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de panel, el usuario deberá presionar el botón **Acepta** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **Cancela** para desechar los valores.

Para borrar el registro de panel, el usuario deberá presionar el botón **Acepta** para efectivamente borrarlo y **Cancela** para conservarlo.

### 11.12.2 Listado de Tipos de Panel W

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de panel. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de panel se muestra a continuación.

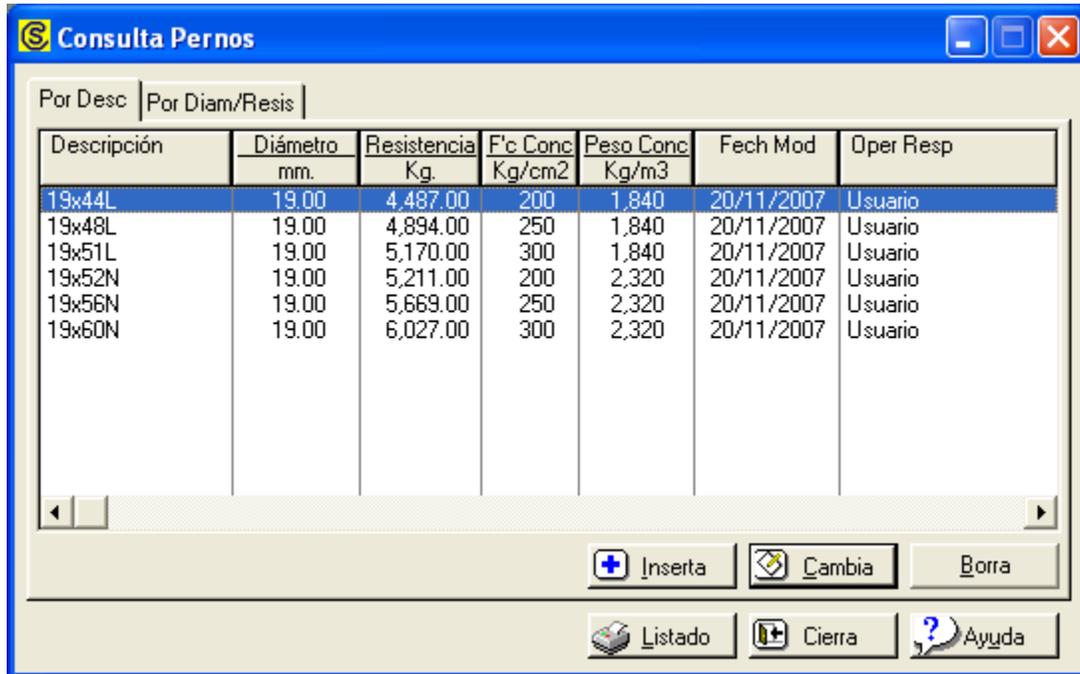
**Listado de Panel W**

Tipo Panel	Longitud	Peralte	Capa	Peralte	Capa	Peralte	Peralte	F'c	F'c	Calibre	Area	Fy Al	Peso	Peso	Carga	Contra
Descripción	Conc	Conc	Polix	Mort	Mort	Total	Conc	Mort	Al Galv	Sec.T	Galv	Panel	Term	Diseño	Flecha	
L-PS-3	2.44	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	13.10	200	100	14	0.62	5000	15.2	173	719	0.5
Poliestireno		25/10/2009	Usuario													
L-PS-3	3.05	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	13.10	200	100	14	0.99	5000	20.3	173	719	1.0
Poliestireno		25/10/2009	Usuario													
L-PS-4	3.56	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	16.30	200	100	14	0.99	5000	16.7	184	701	1.5
Poliestireno		25/10/2009	Usuario													
L-PS-4	4.06	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	16.30	200	100	14	1.24	5000	22.3	184	701	2.0
Poliestireno		25/10/2009	Usuario													
PS-3000	2.44	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	14.10	200	100	14	0.62	5000	7.0	206	764	2.5
Poliestireno		18/10/2009	Usuario													
PS-4100	2.44	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	17.30	200	100	14	0.62	5000	7.0	202	801	1.5
Poliestireno		25/10/2009	Usuario													
PU-3000	2.44	4.00	0.50	6.60	0.50	1.50	14.10	200	100	14	0.62	5000	7.0	206	807	2.5
Poliuretano		18/10/2009	Usuario													
PU-4000	2.44	4.00	0.50	9.80	0.50	1.50	17.30	200	100	14	0.62	5000	7.0	211	814	1.5
Poliuretano		25/10/2009	Usuario													

Figura 11.124: Vista del Listado de Tipos de Panel W.

### 11.13 Consulta Tipos de Pernos

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para "Mantenimiento de Tipos de Pernos". La tabla muestra una lista con registros de tipos de pernos y permite el ingreso de tipos de pernos nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de pernos existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de pernos.



Descripción	Diámetro mm.	Resistencia Kg.	F'c Conc Kg/cm2	Peso Conc Kg/m3	Fecha Mod	Oper Resp
19x44L	19.00	4,487.00	200	1,840	20/11/2007	Usuario
19x48L	19.00	4,894.00	250	1,840	20/11/2007	Usuario
19x51L	19.00	5,170.00	300	1,840	20/11/2007	Usuario
19x52N	19.00	5,211.00	200	2,320	20/11/2007	Usuario
19x56N	19.00	5,669.00	250	2,320	20/11/2007	Usuario
19x60N	19.00	6,027.00	300	2,320	20/11/2007	Usuario

Figura 11.131: Mantenimiento de Tipos de Pernos.

Para insertar tipos de pernos nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de pernos existentes, apunte al registro de pernos y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma "Añadir/Cambiar Tipos de Pernos". Para borrar un perno existente, apunte al registro de pernos y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de pernos presione el botón **[Listado]**.

### 11.13.1 Actualización de Tipos de Pernos

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.132: Actualización de Tipos de Pernos.

<b>Descripción</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de perno.
<b>Diámetro Perno</b>	Se usan por lo general pernos de 19 mm de diámetro
<b>Resistencia Perno</b>	La fuerza desarrollado por el perno, vea unidades
<b>F'c Concreto</b>	Factor de compresión del concreto de la losa
<b>Peso Concreto</b>	Puede ser ligero (1840 Kg/m3) o normal (2320 Kg/m3)

**NOTA:** **La longitud del perno no se especifica aquí, ya que depende de la altura de la chapa de losacero.**

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de pernos, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de perno, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.13.2 Listado de Tipos de Pernos

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de pernos. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de pernos se muestra a continuación.

**Listado de Pernos para Losacero**

Descripción	Diám Perno mm.	Resistencia Kg.f	F'c Conc. Kg/cm2	Peso Conc Kg/m3	Fech Mod	Oper Resp
19x44L	19.00	4,487.00	200	1,840	20/11/2007	Usuario
19x48L	19.00	4,894.00	250	1,840	20/11/2007	Usuario
19x51L	19.00	5,170.00	300	1,840	20/11/2007	Usuario
19x52N	19.00	5,211.00	200	2,320	20/11/2007	Usuario
19x56N	19.00	5,669.00	250	2,320	20/11/2007	Usuario
19x60N	19.00	6,027.00	300	2,320	20/11/2007	Usuario

Figura 11.133: Vista del Listado de Tipos de Pernos.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.14 Consulta Tipos de Suelos

En este programa las características del suelo se refieren al material sobre el cuál se construyen cimentaciones y muros de contención.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Suelo”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de suelo y permite el ingreso de tipos de suelo nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de suelo existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de suelo.

Tipo Suelo	Densidad	Cap Carga Min Kg / m <sup>2</sup>	Cap Carga Max Kg / m <sup>2</sup>	Coef Fric Mín	Coef Fric Máx	Fech Mod	Oper Resp
Arcilla	Dura	20,000	40,000	0.20	0.40	10/03/2005	Usuario
Arcilla	Firme	7,500	12,500	0.20	0.40	10/03/2005	Usuario
Arcilla, Limo	Blanda	100	7,500	0.20	0.30	10/03/2005	Usuario
Arena Lim Grav Arcll	Densa	20,000	40,000	0.30	0.40	24/03/2005	Usuario
Arena Lim Grav Arcll	Firme	10,000	20,000	0.30	0.40	24/03/2005	Usuario
Arena Lim Grav Arcll	Suelta	5,000	10,000	0.30	0.40	24/03/2005	Usuario
Arena Saturada	Densa	15,000	30,000	0.40	0.50	10/03/2005	Usuario
Arena Saturada	Firme	5,000	15,000	0.40	0.50	10/03/2005	Usuario
Arena Saturada	Suelta	2,500	5,000	0.40	0.50	10/03/2005	Usuario
Arena Seca	Densa	20,000	40,000	0.50	0.60	10/03/2005	Usuario
Arena Seca	Firme	10,000	20,000	0.50	0.60	10/03/2005	Usuario
Arena Seca	Suelta	5,000	10,000	0.50	0.60	10/03/2005	Usuario

Figura 11.141: Mantenimiento de Tipos de Suelo.

Para insertar tipos de suelo nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de suelo existentes, apunte al registro del suelo y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de Suelo”. Para borrar un suelo existente, apunte al registro del suelo y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de suelos presione el botón **[Listado]**.

### 11.14.1 Actualización de Tipos de Suelo

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.142: Actualización de Tipos de Suelo.

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Tipo Suelo</b>                | Este valor es una descripción corta del tipo de suelo.              |
| <b>Densidad</b>                  | Este valor es una descripción corta del tipo de densidad del suelo. |
| <b>Capacidad Carga Mín.</b>      | Este valor es la capacidad de carga mínima del suelo.               |
| <b>Capacidad Carga Máx.</b>      | Este valor es la capacidad de carga máxima del suelo.               |
| <b>Coeficiente Fricción Mín.</b> | Este valor es el coeficiente de fricción mínimo del suelo.          |
| <b>Coeficiente Fricción Máx.</b> | Este valor es el coeficiente de fricción máximo del suelo.          |

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de suelo, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de suelos, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.14.2 Listado de Tipos de Suelo

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de suelo. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de suelo se muestra a continuación.

**Listado de Suelos Por Tipo y Densidad**

Tipo Suelo	Densidad	CapCrgMín Kg/cm2	CapCrgMáx Kg/cm2	CoefFricMín	CoefFricMáx	Fech Mod	Oper Resp
Arcilla	Dura	20,000	40,000	0.20	0.40	10/03/2005	Usuario
Arcilla	Firme	7,500	12,500	0.20	0.40	10/03/2005	Usuario
Arcilla, Limo	Blanda	100	7,500	0.20	0.30	10/03/2005	Usuario
Arena Lim Grav Arcll	Densa	20,000	40,000	0.30	0.40	24/03/2005	Usuario
Arena Lim Grav Arcll	Firme	10,000	20,000	0.30	0.40	24/03/2005	Usuario
Arena Lim Grav Arcll	Suelta	5,000	10,000	0.30	0.40	24/03/2005	Usuario

Figura 11.143: Vista del Listado de Tipos de Suelo.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.15 Consulta Tipos de Tierras

En este programa las características de la tierra se refieren al material retenido por cimentaciones, muros de sótano y muros de contención.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Tipos de Tierra”. La tabla muestra una lista con registros de tipos de tierra y permite el ingreso de tipos de tierra nuevos, así como la modificación y borrado de tipos de tierra existentes. También permite la impresión de un listado de tipos de tierra.



Tipo Tierra	Densidad	Peso Unit Kg / m3	Ang Fric Int Mín	Ang Fric Int Máx	Fech Mod	Oper Resp
Arcilla	Dura	2,080	25	35	24/03/2005	Usuario
Arcilla	Mediana	1,920	25	35	08/03/2005	Usuario
Arcilla	Suave	1,440	20	25	08/03/2005	Usuario
Arcilla Limosa	Mediana	1,920	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla Limosa	Suave	1,440	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla-Limo	Mediana	1,920	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla-Limo	Suave	1,440	23	30	08/03/2005	Usuario
Arena Con Grava	Compacta	2,240	25	35	08/03/2005	Usuario
Arena Con Grava	Suelta	1,440	33	40	08/03/2005	Usuario
Arena Gruesa	Compacta	2,240	25	35	08/03/2005	Usuario
Arena Gruesa	Suelta	1,440	33	40	08/03/2005	Usuario
Arena Limosa Fina	Compacta	2,080	23	30	08/03/2005	Usuario

Figura 11.151: Mantenimiento de Tipos de Tierra.

Para insertar tipos de tierra nuevos, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar tipos de tierra existentes, apunte al registro de tierra y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Tipos de Tierra”. Para borrar una tierra existente, apunte al registro de tierra y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de tierras presione el botón **[Listado]**.

### 11.15.1 Actualización de Tipos de Tierra

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.152: Actualización de Tipos de Tierra.

<b>Tipo Tierra</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de tierra.
<b>Densidad</b>	Este valor es una descripción corta del tipo de densidad de la tierra.
<b>Peso Unit.</b>	Este valor es el peso unitario por metro cúbico.
<b>Ang Fric Int Mín</b>	Este valor es el ángulo de fricción interna mínima de la tierra.
<b>Ang Fric Int Máx</b>	Este valor es el ángulo de fricción interna máxima de la tierra.

Para concluir la inserción o modificación de los tipos de tierra, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de tierras, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.15.2 Listado de Tipos de Tierra

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de tipos de tierra. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de tipos de tierra se muestra a continuación.

**Listado de Tierras Por Tipo y Densidad**

Tipo Tierra	Densidad	Peso Unit Kg/m3	Ang Fric Int Mín	Ang Fric Int Máx	Fecha Mod	Oper Resp
Arcilla	Dura	2,080	25	35	24/03/2005	Usuario
Arcilla	Mediana	1,920	25	35	08/03/2005	Usuario
Arcilla	Suave	1,440	20	25	08/03/2005	Usuario
Arcilla Limosa	Mediana	1,920	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla Limosa	Suave	1,440	23	30	08/03/2005	Usuario
Arcilla-Limo	Mediana	1,920	23	30	08/03/2005	Usuario

Figura 11.153: Vista del Listado de Tipos de Tierra.

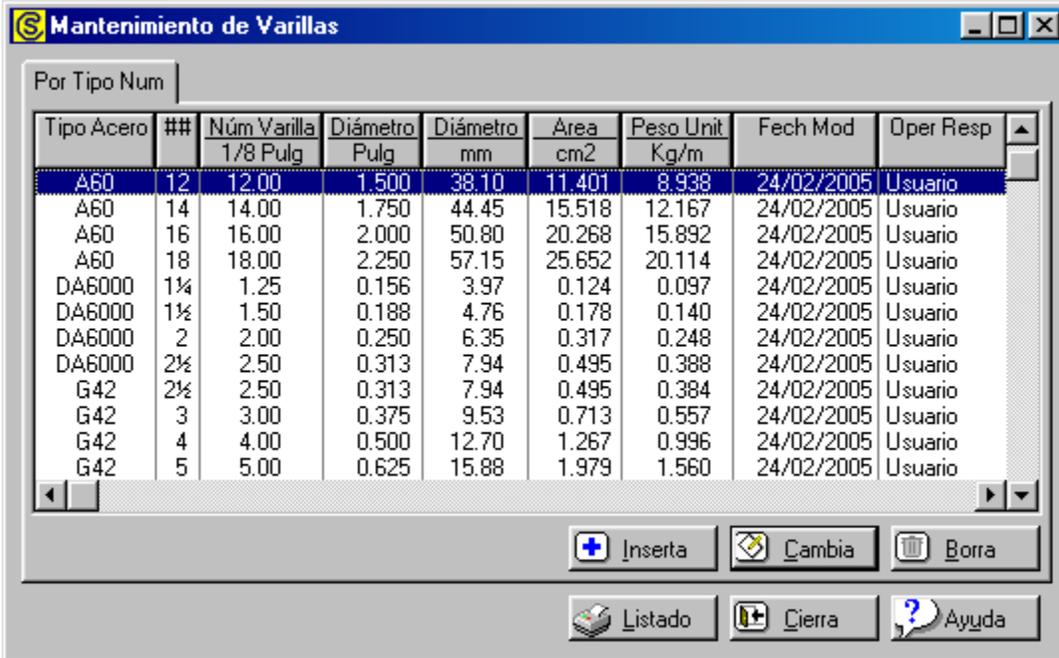
**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.16 Consulta Varillas de Acero

Las varillas de acero se conocen universalmente por su designación numérica en octavos de pulgada.

**NOTA: Las varillas están clasificadas por tipo de acero. Esto permite seleccionar grupos de varillas de baja, mediana y alta resistencia según el tipo o grado de acero.**

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Varillas de Acero”. La tabla muestra una lista con registros de varillas y permite el ingreso de varillas nuevas, así como la modificación y borrado de varillas existentes. También permite la impresión de un listado de varillas.



Tipo Acero	##	Núm Varilla 1/8 Pulg	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Área cm <sup>2</sup>	Peso Unit Kg/m	Fech Mod	Oper Resp
A60	12	12.00	1.500	38.10	11.401	8.938	24/02/2005	Usuario
A60	14	14.00	1.750	44.45	15.518	12.167	24/02/2005	Usuario
A60	16	16.00	2.000	50.80	20.268	15.892	24/02/2005	Usuario
A60	18	18.00	2.250	57.15	25.652	20.114	24/02/2005	Usuario
DA6000	1¼	1.25	0.156	3.97	0.124	0.097	24/02/2005	Usuario
DA6000	1½	1.50	0.188	4.76	0.178	0.140	24/02/2005	Usuario
DA6000	2	2.00	0.250	6.35	0.317	0.248	24/02/2005	Usuario
DA6000	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.388	24/02/2005	Usuario
G42	2½	2.50	0.313	7.94	0.495	0.384	24/02/2005	Usuario
G42	3	3.00	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
G42	4	4.00	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
G42	5	5.00	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario

Figura 11.161: Mantenimiento de Varillas de Acero.

Para insertar varillas nuevas, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar varillas existentes, apunte al registro de varillas y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Varillas”. Para borrar una varilla existente, apunte al registro de varilla y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de varillas presione el botón **[Listado]**.

### 11.16.1 Actualización de Varillas de Acero

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:



Figura 11.162: Actualización de Varillas de Acero.

#### Tipo o Grado Acero

Es la clave de la norma mexicana "NOM" o estadounidense "ASTM" del tipo o grado del acero. Opcionalmente, se puede seleccionar el tipo o grado de acero del catálogo de aceros existentes. Para hacer esto, se presiona el botón **[Aceros]** que está a la derecha. [Ver la sección 11.7.](#)

#### Designación de Varilla

Este valor es una descripción en modo caracter del número de la varilla en octavos de pulgada.

#### Número de Octavos

Este valor es una descripción en modo numérico del número de la varilla en octavos de pulgada.

#### Diámetro (1)

Este valor es el diámetro de la varilla en pulgadas.

#### Diámetro (2)

Este valor es el diámetro de la varilla en milímetros.

#### Area

Este valor es el área o sección de la varilla.

#### Peso Unitario

Este valor es el peso unitario por metro.

Para concluir la inserción o modificación de las varillas, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de varillas, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

### 11.16.2 Listado de Varillas de Acero

Al presionar el botón de **[Listado]**, aparece la pantalla de previsualización del listado de varillas. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de varillas se muestra a continuación.

**Listado de Tipos de Varillas**

Tipo Acero	Num Varilla	Designación	Diámetro Pulg	Diámetro mm	Area cm2	Peso Unit Kg/m	Fecha Mod	Oper Resp
A60	3.00	3	0.375	9.53	0.713	0.557	24/02/2005	Usuario
A60	4.00	4	0.500	12.70	1.267	0.996	24/02/2005	Usuario
A60	5.00	5	0.625	15.88	1.979	1.560	24/02/2005	Usuario
A60	6.00	6	0.750	19.05	2.850	2.250	24/02/2005	Usuario
A60	7.00	7	0.875	22.23	3.879	3.034	24/02/2005	Usuario
A60	8.00	8	1.000	25.40	5.067	3.975	24/02/2005	Usuario

Figura 11.163: Vista del Listado de Varillas de Acero.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.17 Consulta Vigas de Acero

Las vigas de acero están clasificadas por su tipo de viga o perfil.

Al seleccionar esta opción, aparece la tabla para “Mantenimiento de Vigas de Acero”. La tabla muestra una lista con registros de vigas y permite el ingreso de vigas nuevas, así como la modificación y borrado de vigas existentes.

Tipo Viga	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Area cm2	Peralte mm	Base mm	Esp.Patin mm	Esp.Alma mm	Mom.Inercia cm4	Mod.Sec.XX cm3	Rad.G cm
IE	6"	0	18.6	23.29	152	85	9.12	5.89	907.00	119.00	6.25
IE	200 mm	0	26.2	33.50	200	90	11.30	7.49	2,148.00	214.00	8.01
IE	8"	0	27.4	34.90	203	102	10.82	6.88	2,397.50	235.97	8.28
IR	10" x 4"	1	17.9	22.84	251	101	5.30	4.80	2,239.00	179.00	9.91
IR	10" x 4"	2	22.4	28.45	254	102	6.90	5.80	2,868.00	226.00	10.03
IR	10" x 4"	3	25.5	32.19	257	102	8.40	6.10	3,409.00	265.00	10.29
IR	10" x 4"	4	28.3	36.26	260	102	10.00	6.40	4,008.00	308.00	10.52
IR	10" x 5 3/4"	1	32.8	41.87	258	146	9.10	6.10	4,912.00	380.00	10.85
IR	10" x 5 3/4"	2	38.7	49.10	262	147	11.20	6.60	5,994.00	457.00	11.05
IR	10" x 5 3/4"	3	44.7	57.03	266	148	13.00	7.60	7,076.00	531.00	11.13
IR	12" x 4"	1	20.9	26.71	303	101	5.70	5.10	3,688.00	244.00	11.73
IR	12" x 4"	2	23.8	30.39	305	101	6.70	5.60	4,287.00	280.00	11.86

Figura 11.171: Mantenimiento de Vigas de Acero.

Para insertar vigas nuevas, presione el botón **[Inserta]**. Para modificar vigas existentes, apunte al registro de vigas y presione el botón **[Cambia]**. En ambos casos aparece la forma “Añadir/Cambiar Vigas”. Para borrar una viga existente, apunte al registro de vigas y presione el botón **[Borra]**, se pedirá al usuario que confirme que efectivamente desea borrar esta información.

Para obtener un listado de vigas presione el botón **[Listado]**.

### 11.17.1 Actualización de Vigas de Acero

Al presionar cualquiera de los botones de mantenimiento, aparece la siguiente pantalla:

General	
Perfil Viga:	IR <input type="button" value="Perfil V"/> <input type="button" value="Perfil C"/>
Descripción Viga:	12'' x 4'' x 14
Calibre:	0.0
Peso:	21.100 Kg/m
Area:	26.710 cm <sup>2</sup>
Peralte:	303.0 mm
Espesor Alma:	5.00 mm
Ancho Patín:	101.0 mm
Espesor Patín:	5.70 mm
Momento Inercia XX:	3.688.000 cm <sup>4</sup>
Módulo Sección XX:	244.000 cm <sup>3</sup>
Radio Giro XX:	11.730 cm
Momento Inercia YY:	98.000 cm <sup>4</sup>
Módulo Sección YY:	20.000 cm <sup>3</sup>
Radio Giro YY:	1.910 cm
Fecha Modifica:	12/02/2005
Operador Resp:	Usuario

Figura 11.172: Actualización de Vigas.

#### Tipo Viga

Este valor es la designación "IMCA" del perfil de una viga de acero. Sólo se permiten valores tomados del catálogo de perfiles para vigas o perfiles para columnas. Este valor no se puede capturar manualmente.

#### [Perfil V]

Este botón se utiliza para seleccionar un perfil para viga. [Ver la sección 11.6.](#)

#### [Perfil C]

Este botón se utiliza para seleccionar un perfil para columna. [Ver la sección 11.5.](#) Aunque diga perfil para columna, esto se refiere a vigas que se usan especialmente para columnas.

#### Descrip Perfil

Este valor es un breve descripción del perfil de la viga de acero.

#### Calibre

Este valor representa el calibre de lámina del perfil. También se puede usar como variante en el caso de que exista diversidad en la misma viga. Las vigas que tienen un perfil de 999 no son de fabricación común; se pueden usar con reserva, consulte a sus proveedores.

#### Peso

Este valor es el peso unitario por metro.

<b>Area</b>	Este valor es el área de la sección vertical de la viga.
<b>Peralte</b>	Este valor es la altura real de la sección vertical de la viga.
<b>Ancho Patín</b>	Este valor es el ancho de la base o patín de la sección vertical de la viga.
<b>Espesor Patín</b>	Este valor es el ancho de la placa usada en la base horizontal de la viga.
<b>Espesor Alma</b>	Este valor es el ancho de la placa usada en el alma central o pared vertical de la viga.
<b>Momento Inercia XX</b>	Este valor es momento de inercia de la viga en el eje X-X.
<b>Módulo Sección XX</b>	Este valor es el módulo de sección en el eje X-X.
<b>Radio Giro XX</b>	Este valor es el radio de giro en el eje X-X.
<b>Momento Inercia YY</b>	Este valor es momento de inercia de la viga en el eje Y-Y.
<b>Módulo Sección YY</b>	Este valor es el módulo de sección en el eje Y-Y.
<b>Radio Giro YY</b>	Este valor es el radio de giro en el eje Y-Y.

Para concluir la inserción o modificación de las vigas, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para conservar los valores recién afectados; el usuario deberá presionar el botón **[Cancela]** para desechar los valores.

Para borrar el registro de vigas, el usuario deberá presionar el botón **[Acepta]** para efectivamente borrarlo y **[Cancela]** para conservarlo.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.18 Reporte Datos Fijos

Este listado es idéntico al de [la sección 11.1.2](#). Debido a que este listado se usa como la primer hoja de la memoria de cálculo, se utiliza esta opción porque está más accesible.

Al seleccionar esta opción del menú, aparece la pantalla de previsualización del listado de datos fijos. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de datos fijos se muestra a continuación.

<b>Listado de Datos Fijos y Constantes</b>	
<b>Datos de la Empresa</b>	
Nombre o Razón Social	Mi Constructora, S.A. De C.V.
Dirección 1	Federalismo Norte 704, 1er Piso
Dirección 2	Col. Artesanos
Cd., Edo., C.P.	Guadalajara, Jal., C.P. 44200
Teléfono, Fax	36137602, 36137122
EEmail, o sitio Web	estrumex@estrumex.com.mx
Nombre del que Calcula	Ing. Alberto Lara Ruvalcaba
Cédula del que Calcula	741294
Nombre del que Revisa	Ing. Jorge A. Bravo Mondragón
Cédula del que Revisa	654932

### **Datos de la Obra**

Figura 11.181: Vista del Listado de Datos Fijos.

**Página en blanco intencionalmente.**

## 11.19 Reporte Vigas de Acero

Al seleccionar esta opción, aparece un menú lateral con cuatro opciones. [Ver Figura 11.01.](#)

- Vigas de Acero x Descripción
- Vigas de Acero x Peralte
- Vigas de Acero x Base
- Vigas de Acero x ModSec

La diferencia entre los cuatro tipos de reportes o listados está en el ordenamiento de los registros. En cada caso se indica cuál columna es la que domina el orden de presentación.

Al seleccionar cualquiera de las cuatro opciones anteriores, aparece la pantalla de previsualización del listado de vigas de acero. Desde dicha pantalla el usuario podrá decidir si quiere imprimir o cancelar el listado.

Una vista parcial del listado de vigas se muestra a continuación.

Listado de Vigas y Perfiles de Acero x Descripción

Tipo	Desc Perf	Calibre	Peso Kg/m	Area cm2	Peralte mm	Ancho mm	EspPatín mm	EspAlma mm	MomInercia cm4	ModSecXX cm3	RadGiroXX cm	FechaMod	OperResp
CE	10"	1	22.8	28.97	254	66	11.07	6.10	2,805.40	221.20	9.83	17/06/2005	Usuario
CE	10"	2	29.8	37.94	254	69	11.07	9.63	3,284.10	258.90	9.30	17/06/2005	Usuario
CE	10"	3	37.2	47.42	254	73	11.07	13.36	3,796.00	298.20	8.94	17/06/2005	Usuario
CE	10"	4	44.7	56.90	254	77	11.07	17.09	4,287.20	339.20	8.69	17/06/2005	Usuario
CE	12"	1	30.8	39.29	304	74	12.73	7.16	5,369.40	352.30	11.71	18/06/2005	Usuario
CE	12"	2	37.2	47.42	304	77	12.73	9.83	5,993.70	394.90	11.25	18/06/2005	Usuario

Figura 11.191: Vista del Listado de Vigas.