

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
REPUBLICA DE CHILE

**PROGRAMA DE REHABILITACION Y CONSERVACION  
DE LOS PUENTES  
EN LA  
REPUBLICA DE CHILE  
(FASE 2)**

**INFORME FINAL**

**PROGRAMA CADD DE PUENTE ESTÁNDAR  
MANUAL DE OPERACIÓN  
(VOLUMEN 7/8)**

**JULIO 1998**

JICA LIBRARY



J 1144714 (1)

**PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**

S S F

J R

98-086



**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)**

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
REPUBLICA DE CHILE**

**PROGRAMA DE REHABILITACION Y CONSERVACION  
DE LOS PUENTES**

**EN LA  
REPUBLICA DE CHILE**

**(FASE 2)**

**INFORME FINAL**

**PROGRAMA CADD DE PUENTE ESTÁNDAR  
MANUAL DE OPERACIÓN**

**(VOLUMEN 7/8)**

**JULIO 1998**

**PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**



1144714 (1)

# *Sistema CADD de Puente Estándar*

## *Manual de Operación*

<Edición Castellano>



# CONTENIDOS

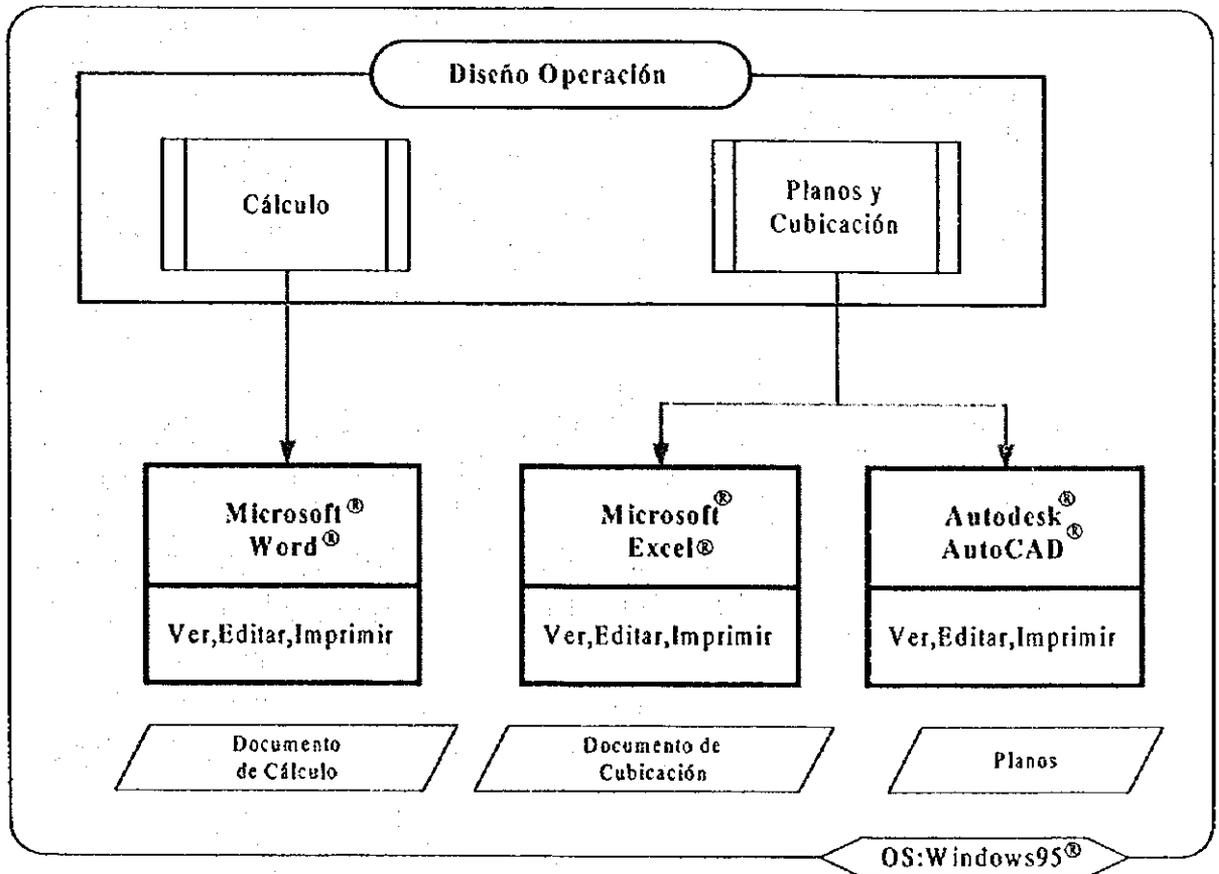
1.	Perfit del Programa CADD .....	1
2.	Especificaciones .....	7
3.	Diagrama de Flujo del Programa CADD [Ej: Programa A] .....	11
4.	Operación de Ingreso de Datos	
4-1	Operación Común .....	16
4-2	Ítem de Ingresos	
	1) Programa - A [Viga de Acero] .....	21
	2) Programa - B [Viga de Hormigón Comprimido] .....	31
	3) Programa - C [Estribo] .....	41
	4) Programa - D [Cepa] .....	47

## 1. Resumen del Programa CADD

El Programa CADD de Puente Estándar trabaja bajo el sistema operativo Windows 95.

Para editar e imprimir los resultados de los cálculos se utiliza Microsoft Word, y para generar las tablas de cubicaciones Microsoft Excel. El AutoCAD es utilizado para la generación de los planos.

Esta composición se muestra en la **Figura 1**.



**Figura 1** Composición del Sistema

El esquema de todo el programa CADD está ilustrado en la Figura 2.

Los esquemas de cada programa CADD para la superestructura (viga de acero y Hormigón Pre-comprimido) e infraestructura (Estribo y Cepa) se muestran desde la Figura 3 hasta la Figura 6.

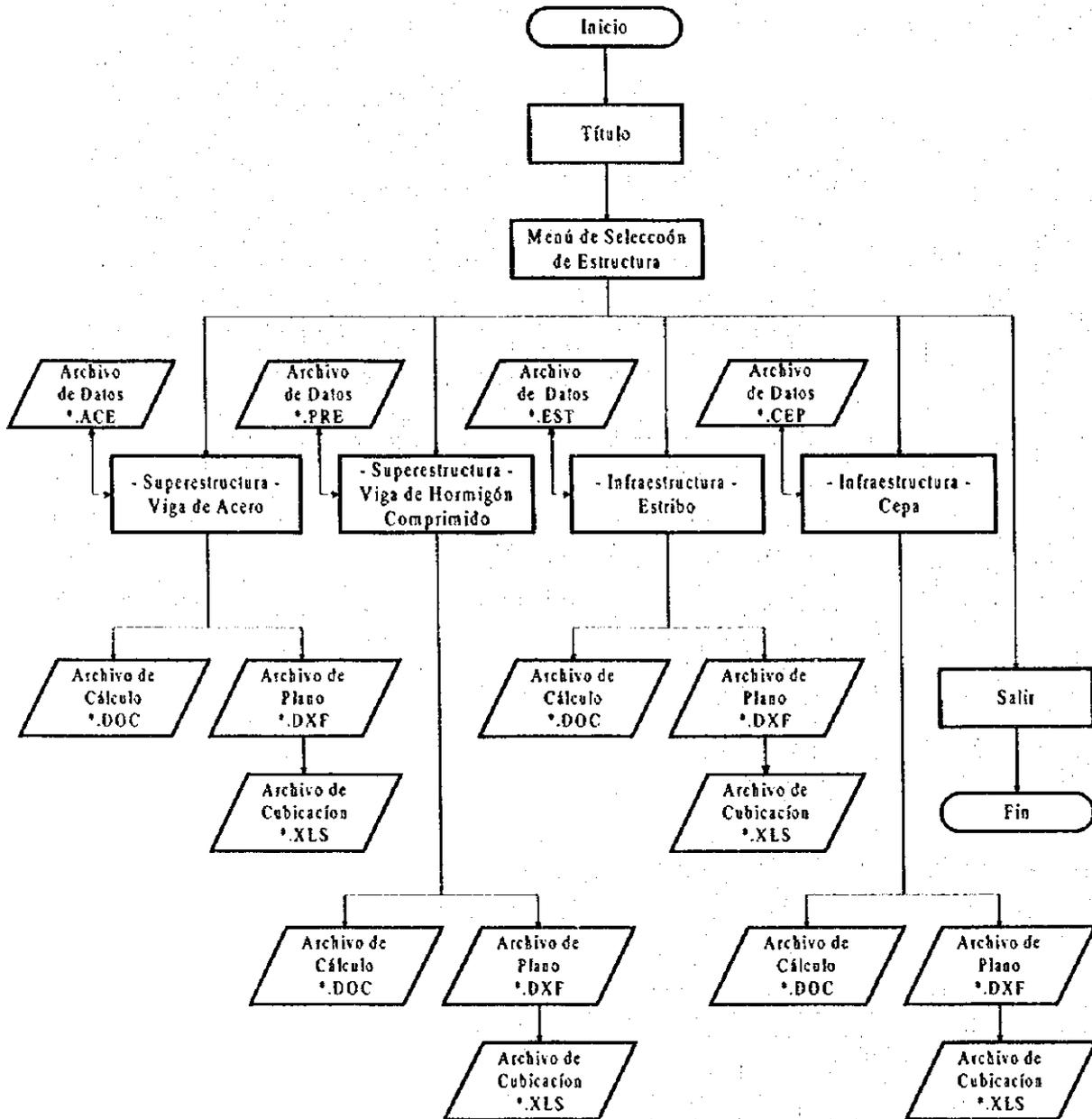


Figura 2 El esquema de Todo el Sistema de Programas CADD

# Superestructure - Viga de Acero

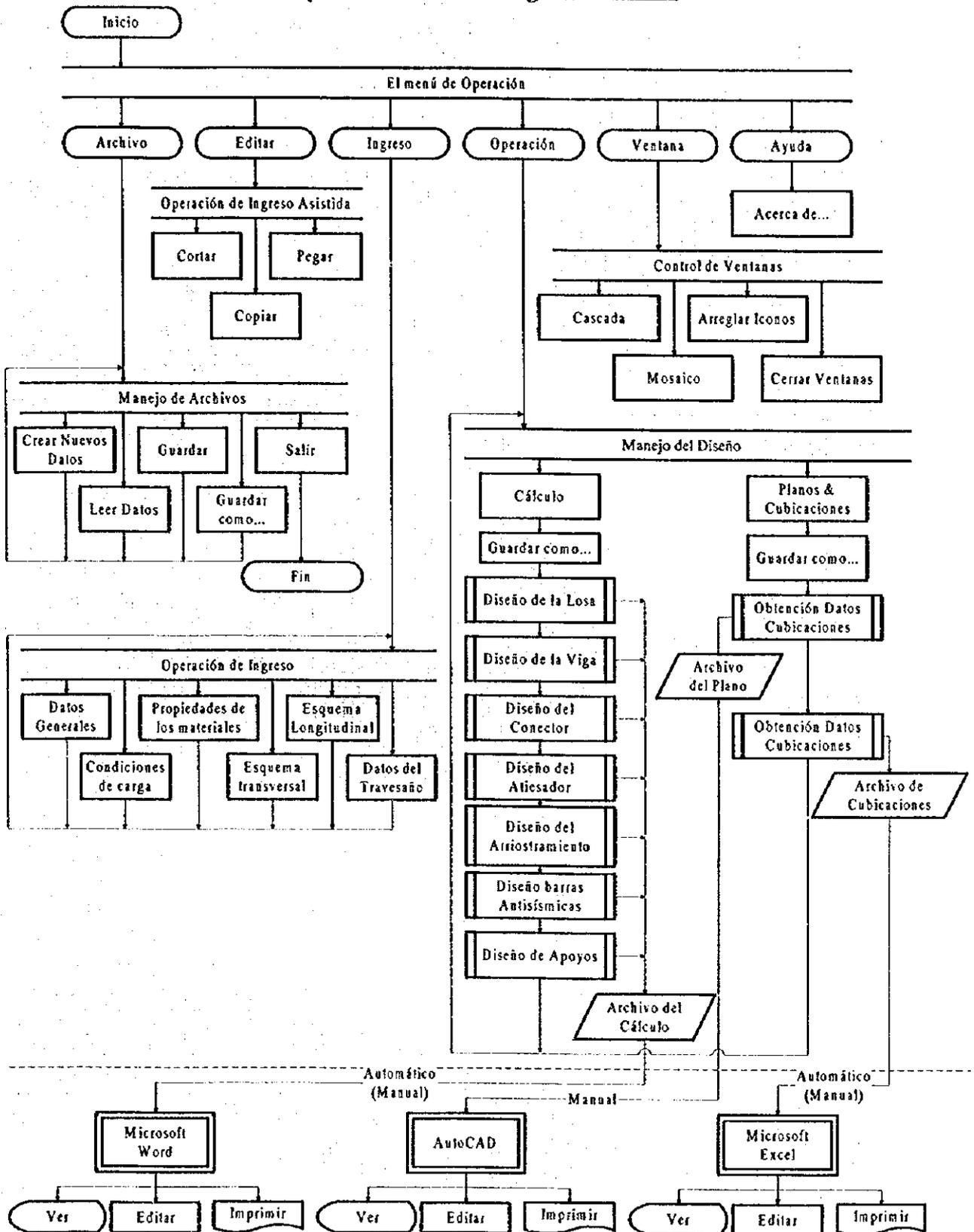


Figura 3 Esquema del Programa CADD (Viga de Acero)

# Superestructure - Viga de Hormigón Comprimido

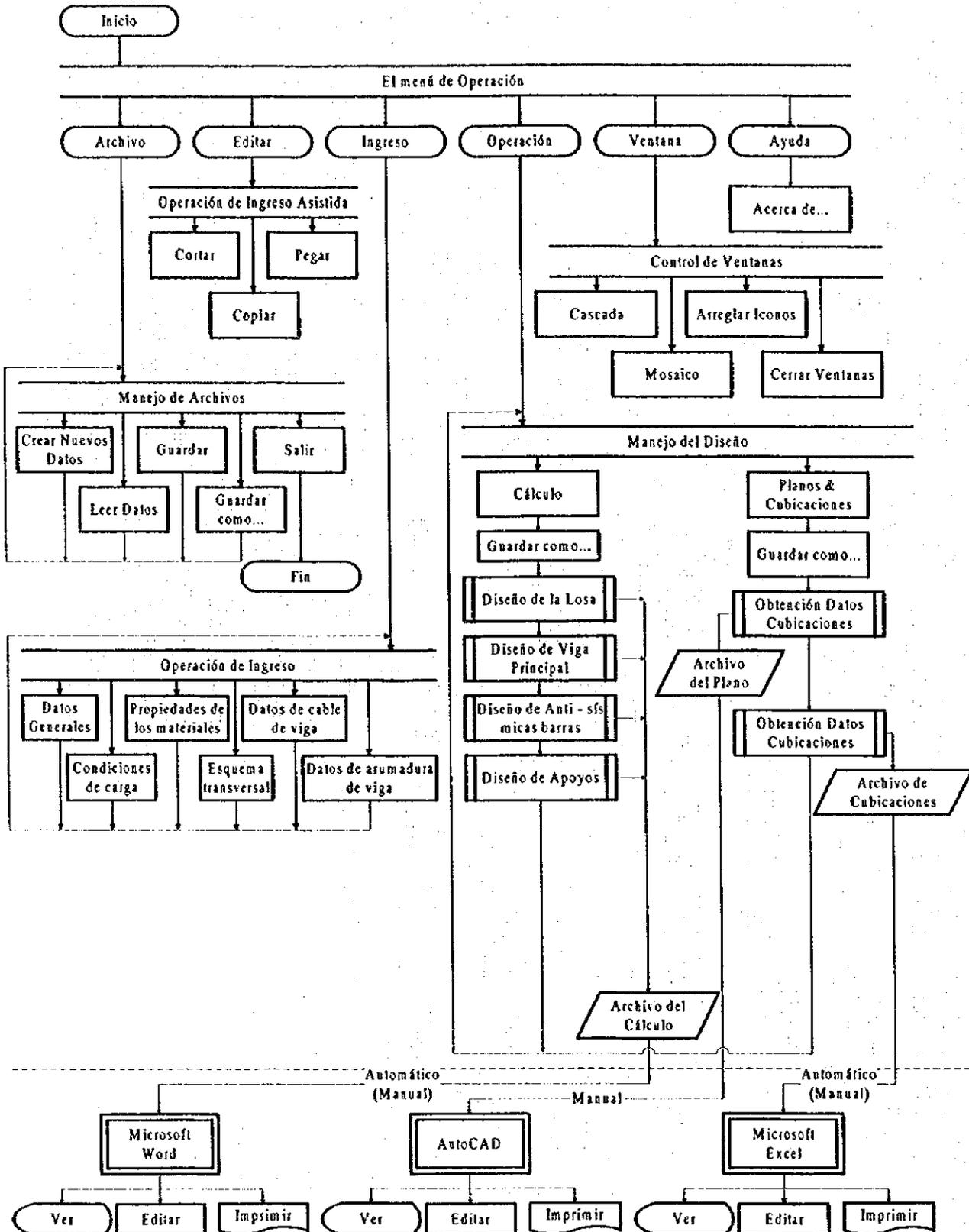


Figura 4 Esquema del Programa CADD (Hormigón Comprimido)

# Infraestructura - Estribo

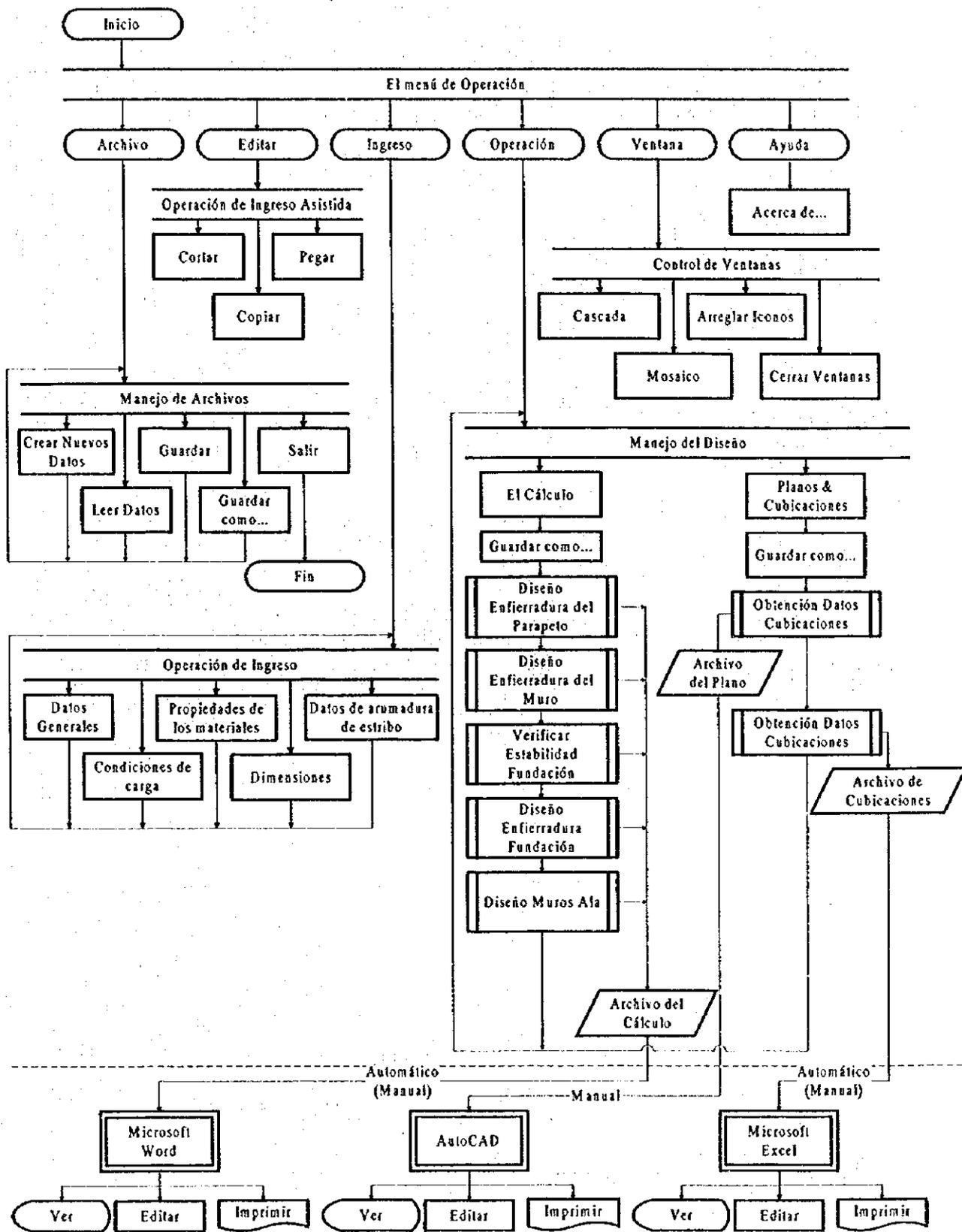
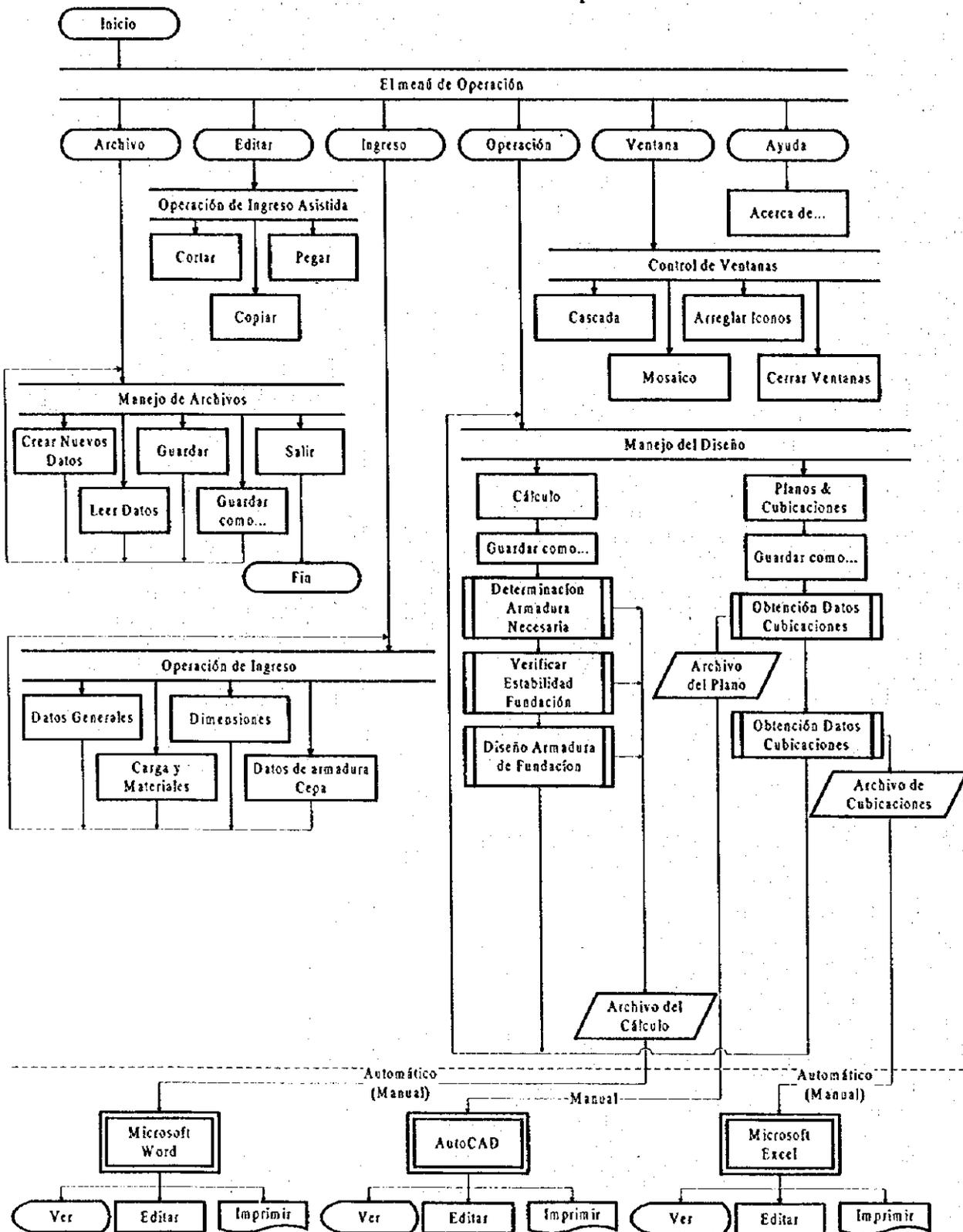


Figura 5 Esquema del Programa CADD (Estribo)

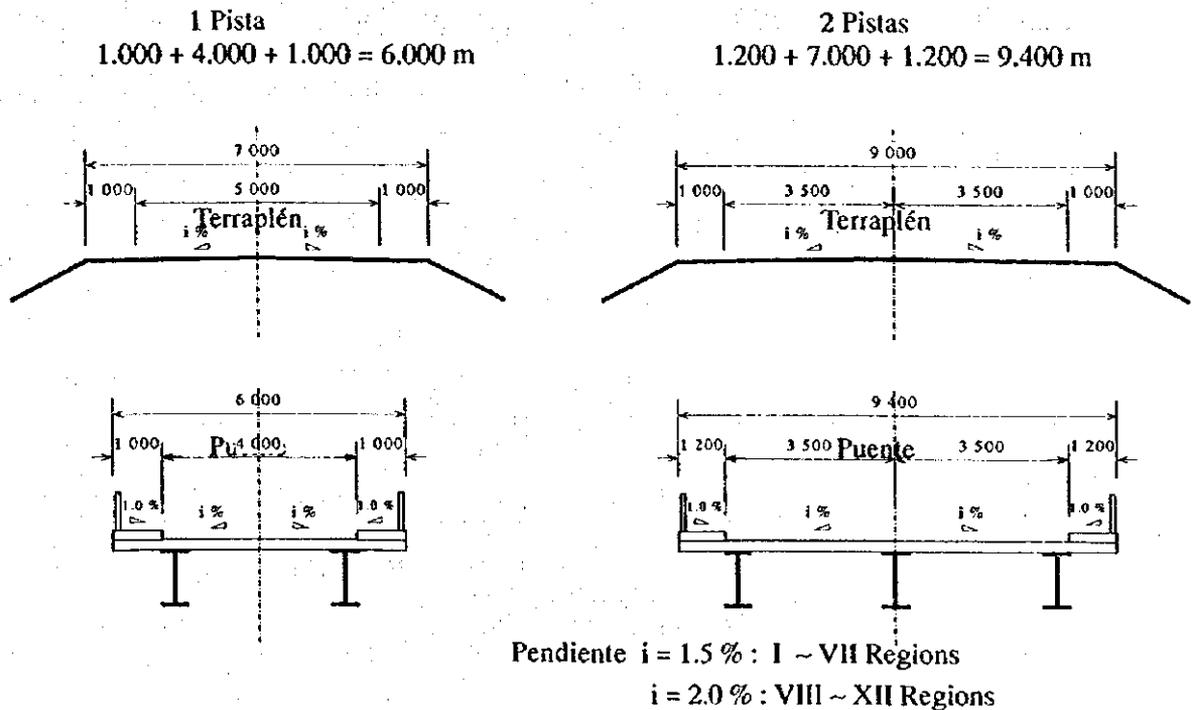
# Infraestructura - Cepa



**Figura 6 Esquema del Programa CADD (Cepa)**

## 2. Especificaciones

- (1) Clasificación del Camino : Caminos rurales.
- (2) Geometría : Horizontalmente recto y Verticalmente nivelado.
- (3) Número de Pistas : 1 o 2 pistas con pasillos a ambos lados (Sección Transversal Simétrica).
- (4) Ancho Estándar : Los anchos estándares son mostrados a continuación



### (5) Baranda y Pavimento

- 1) Soleras : La solera estándar tiene una altura 250 mm y un ancho de 200 mm
- 2) Baranda : La altura estándar de las barandas es de 1,10 m
- 3) Pavimento : Pendiente de bombeo de 1,5 ó 2,0% , fija en 1,0% para el pasillo, con un espesor mínimo de 50mm.

### (6) Normas de Diseño : Según AASHTO 1992

### (7) Método de Diseño : Diseño por Carga de Servicio (Tensiones admisibles)

## (8) Cargas

Se establecieron los siguientes pesos propios:

1) Peso Propio :	Hormigón	: $W_c = 2,30 \text{ t/m}^3$
	Hormigón Armado	: $\gamma_c = 2,50 \text{ t/m}^3$
	Acero	: $\gamma = 7,85 \text{ t/m}^3$
	Pavimento	: $\gamma = 2,30 \text{ t/m}^3$
	Suelo	: $\gamma_s = 1,80 \text{ t/m}^3$

### 2) Baranda : Según AASHTO (3.14.2, 3.14.3)

Vertical :  $W_B = 0,050 \text{ t/m}$ , Horizontal :  $W_L = 0,020 \text{ t/m}$ ,  $h = 1,10 \text{ m}$

### 3) Sobrecarga de Pasillo: Según AASHTO (3.14.1).

$L_c \leq 7,6 \text{ m}$	$\rightarrow W_p = 0,415 \text{ t/m}^2$	$L_c$ : Longitud de cálculo
$7,6 \text{ m} < L_c \leq 30,5 \text{ m}$	$\rightarrow W_p = 0,293 \text{ t/m}^2$	
$30,5 \text{ m} < L_c$		

$$W_p = \left( 147 + \frac{4.464}{L_c} \right) \times \left( \frac{16,76 - (S_w - 0,25)}{15,24} \right) \times \frac{1}{1.000}$$

Nota ; En caso de que  $W_p > 0,293 \rightarrow W_p = 0,293 \text{ t/m}^2$   $S_w$ ; Ancho de Pasillo

### 4) Carga de Diseño : 100% camión HS20-44 según AASHTO (3.7).

### 5) Carga de Viento : $W_v = 0,244 \text{ t/m}^2$ basadas en AASHTO(3.15).

### 6) Sismos : Coeficiente de Aceleración, $A = 0,15$ y Categoría B según AASHTO(3.21).

## (9) Materiales

### 1) Hormigón : H-5, H-10, H-15, H-20, H-25, H-30, H-40

### 2) Acero de Armadura : A63-42H, A44-28H

Los diámetros y secciones estándar de las barras estriadas están indicadas en la Tabla

Diámetro nominal (mm)	Sección nominal (cm <sup>2</sup> )	Perímetro nominal (cm)	Masa nominal (kg/m)
6	0,283	1,89	0,222
8	0,503	2,51	0,395
10	0,785	3,14	0,617
12	1,131	3,77	0,888
16	2,011	5,03	1,578
18	2,545	5,66	1,998
22	3,801	6,91	2,984
25	4,909	7,85	3,853
28	6,158	8,80	4,834
32	8,043	10,05	6,313
36	10,179	11,31	7,990

### 3) Acero Estructural:

Se puede seleccionar entre: A52-34ES, A42-27ES, A37-24ES

Los tamaños y perfiles de acero son mostrados en las siguientes tablas.

#### Ángulos

Dimensiones (mm) A x B x t	Peso Teórico (kg/m)	Sección (cm <sup>2</sup> )	Inercia (cm <sup>4</sup> )
65x65x6	5.86	7.52	1.97
65x65x8	7.74	9.85	1.95
65x65x10	9.42	12.10	1.93
80x80x6	7.28	9.30	2.44
80x80x8	9.76	12.30	2.42
80x80x10	11.90	15.10	2.41
80x80x12	14.10	17.90	2.39
100x100x8	12.20	15.50	3.06
100x100x10	15.00	19.20	3.04
100x100x12	17.80	22.70	3.02

#### Canales

Dimensiones (mm) AxBxt	Peso Propio kg/m
300x50x2	6.18
300x50x3	9.19
300x50x4	12.10
300x50x5	15.10
300x75x2	6.96
300x75x3	10.40
300x75x4	13.70
300x75x5	17.00
300x75x6	20.30
300x75x8	26.60
300x100x3	11.50
300x100x4	15.30
300x100x5	19.00
300x100x7	22.60
300x100x8	29.70
300x100x10	36.70
300x100x12	43.40

#### Tubos

Diám. (pulg.)	Peso Propio (kg/m)	Diám. (mm)	Espesor (mm)	Sección (cm <sup>2</sup> )	Inercia (cm <sup>4</sup> )
2	3.54	50.8	3	4.51	12.9
2 3/8	4.24	60.3	3	5.40	22.3
2 1/2	4.48	63.5	3	5.70	26.2
3	5.42	76.2	3	6.90	46.3
3 1/2	6.36	88.9	3	8.10	74.8
4	7.29	102.0	3	9.29	113.0
4 1/2	8.23	114.0	3	10.50	163.0
5	9.17	127.0	3	11.70	225.0

#### Pernos : ASTM A490

Diámetro (mm)	Longitud mín.(mm)	Longitud máx.(mm)	Peso Propio min. (gr)	Peso Propio max. (gr)	Longitud Adicional (mm)
16	35	100	185	287	25
20	40	130	318	549	30
22	45	140	449	733	35
24	50	160	619	1009	40

4) Cable para vigas comprimidas: Se pueden seleccionar según la tabla.

**ASTM A490**

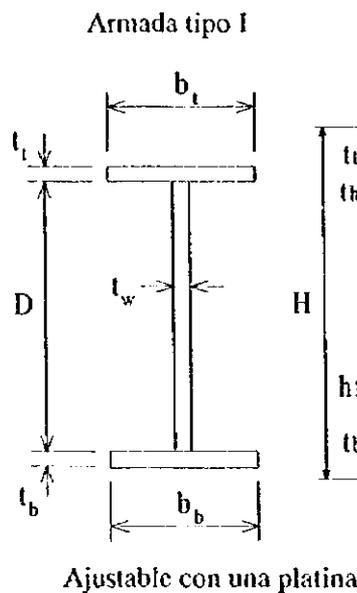
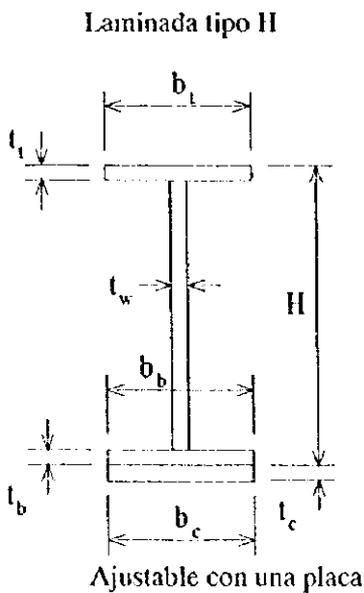
	Tipo de Tendón		Sección del Tendón (cm <sup>2</sup> )	Peso del Tendón (kg/m)	Revestimiento		Capacidad del Tendón (t)
	(")	(mm)			Ω (mm)	φ (mm)	
Pretensado (Control Adherencia)	1/0,5	1-12,7	0,987	0,775			18,7
	1/0,6	1-15,24	1,400	1,102			26,6
Postensado (Bend up)	7/0,5	7-12,7	6,910	5,43	51	51	131
	7/0,6	7-15,24	9,800	7,71	63	63	186
	12/0,5	12-12,7	11,850	9,30	75	63	225
	12/0,6	12-15,24	16,800	13,22	81	75	319

**(10) Tramos y Formas de la Superestructura**

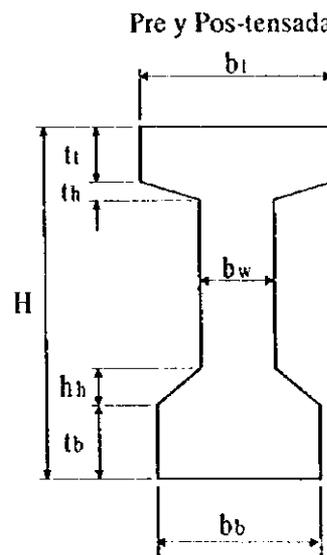
Las vigas están simplemente apoyadas, pudiendo seleccionar desde 2 a 6 vigas.

La secciones transversales de las vigas son constantes, y su espaciado es uniforme.

**Vigas de Acero**



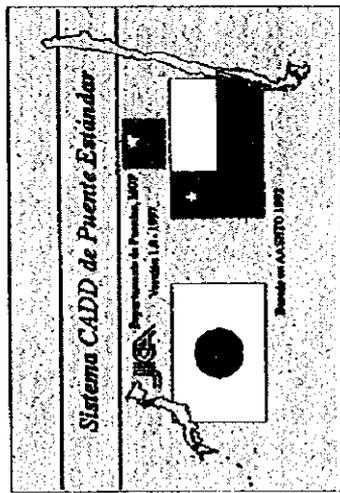
**Hormigón Comprimido**



**(11) Altura y Tipo de Infraestructura**

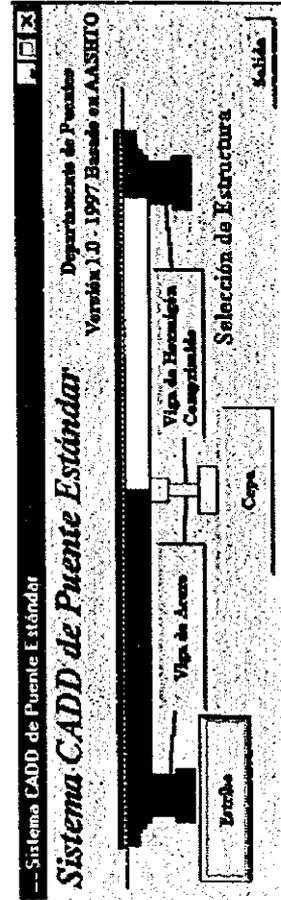
- 1) Estribo: Tipo voladizo ( con fundación directa tipo dado), desde 5 a 12 m de altura.
- 2) Cepa : Tipo muro (con fundación directa tipo dado), desde 5 a 15 m de altura.

### 3. Diagrama de Flujo del Programa CADD [ex)Viga de Acero] (1/5)

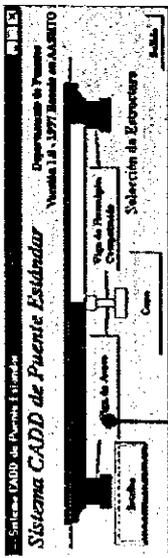


(1) El sistema comienza cuando se hace doble click en el icono de inicio.

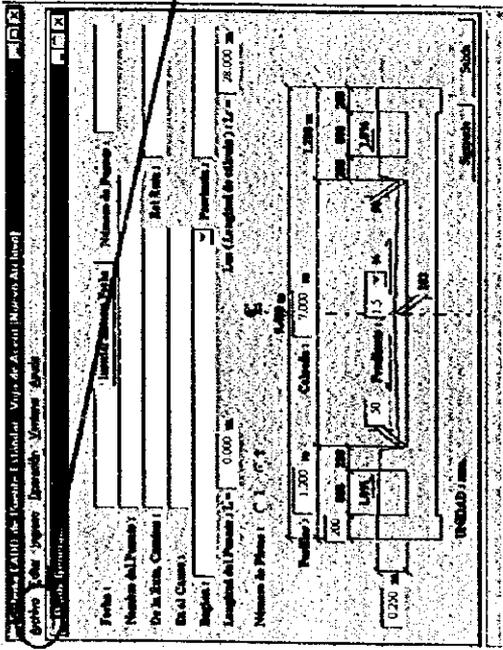
(2) Cuando el sistema comienza, un "título" es mostrado por algunos segundos, después de esto un menú principal aparece.



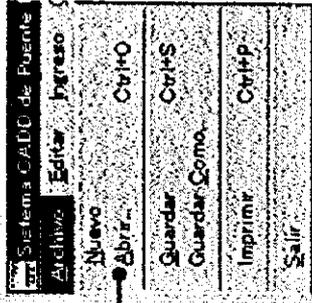
(3) menú principal



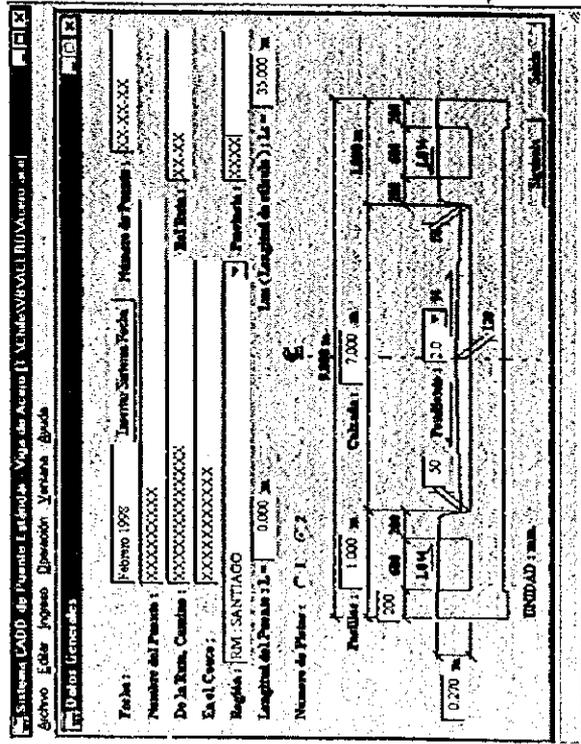
(4) Seleccionar un elemento estructural. Se puede seleccionar haciendo click en el botón del menú principal.



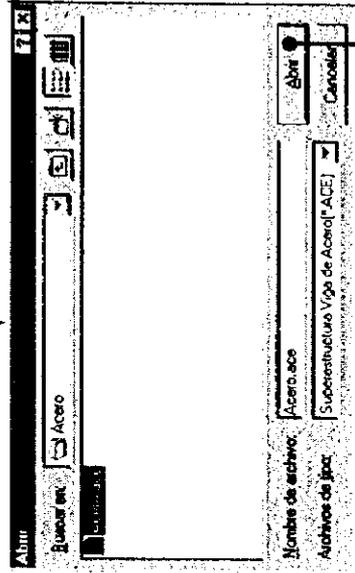
(5) Un valor fijo se muestra en la primera pantalla de ingreso.



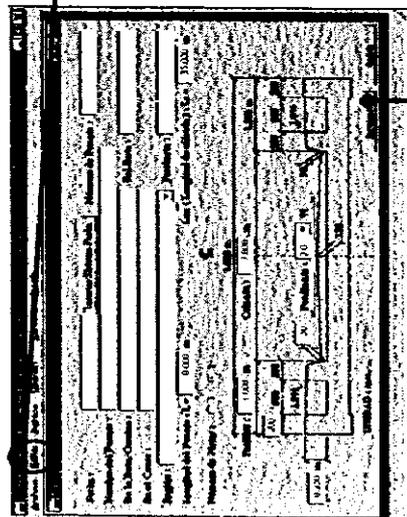
(6) Selección de [Archivo]-[Abrir] de un archivo existente.



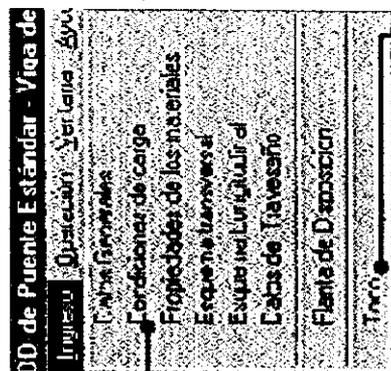
(7) Se elige el nombre del archivo existente.



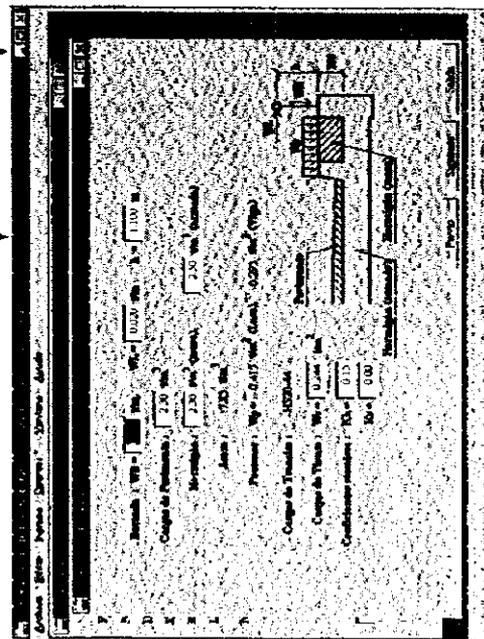
[ex] Viga de Acero ] (3/5)



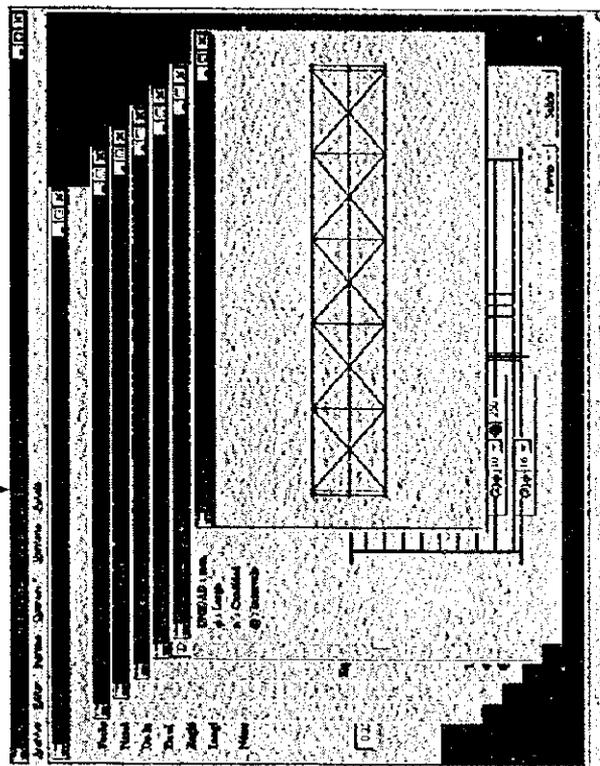
\* la primera pantalla de ingreso.



(8) Los datos del archivo existente son indicados en la primera pantalla de ingreso. Hay cuatro pantallas de ingreso para la Viga de Acero". Si se elige "Ingreso de" y se hace click en el botón "Siguiente" se abre la pantalla.



(9)-1 Se indica la siguiente pantalla de ingreso de datos.



(9)-2 Todas las pantallas de ingresos de datos ( 6 pantallas ) de la cepa están abiertas.

Cuantificación del Acero		Cuantificación del Acero	
(1) Densidad de Lona	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(2) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(3) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(4) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(5) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(6) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(7) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(8) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(9) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(10) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(11) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098
(12) Densidad de Vigas	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	densidad (kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
200 S 2000	1.60 S 370	0.06	274286 S 76098

Evento Estándar Viga de Acero  
 (10) Se realizan un "documento de diseño" de cálculo de diseño"

(10) Se realizan un "documento de diseño" de cálculo de diseño"

(12) Se realiza un "documento de cálculo de diseño". El nombre del archivo que se mantiene en "documento de cálculo de diseño" es ingresado, haciendo una marca en Ver y un click en Aceptar.

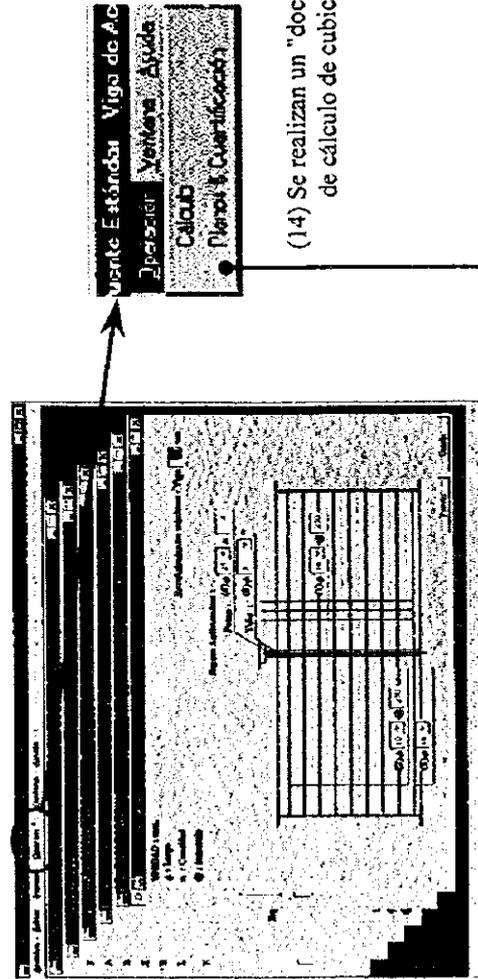
Disposición (Cálculo)

(13) Cuando el proceso (cálculo) está terminado un "documento de cálculo de diseño" se indica en MS - Word 97.

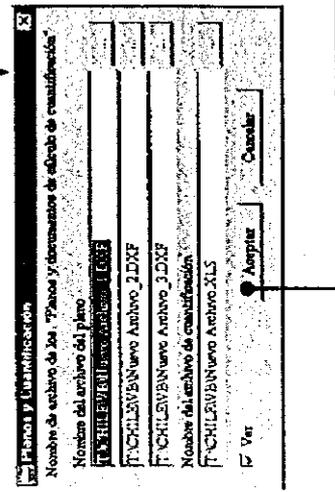
(11) Una Vista Previa del Resumen.

[ex] Viga de Acero ] (5/5)

(16) Datos del plano [\*.dxf]  
Estos datos son leídos, editados y visualizados en AutoCAD.



(14) Se realizan un "documento de cálculo de cubicación".



(15) Se realiza un "Plano & documento de cálculo de cubicación".  
El nombre del archivo que se mantiene en "Plano & documento de cálculo de cubicación" es ingresado, haciendo click en [Aceptar]

Disposición (Cálculo)

Material	Cantidad	Observaciones
ACERO	10.00	
CONCRETO	20.00	
ALUMINIO	5.00	
...	...	...

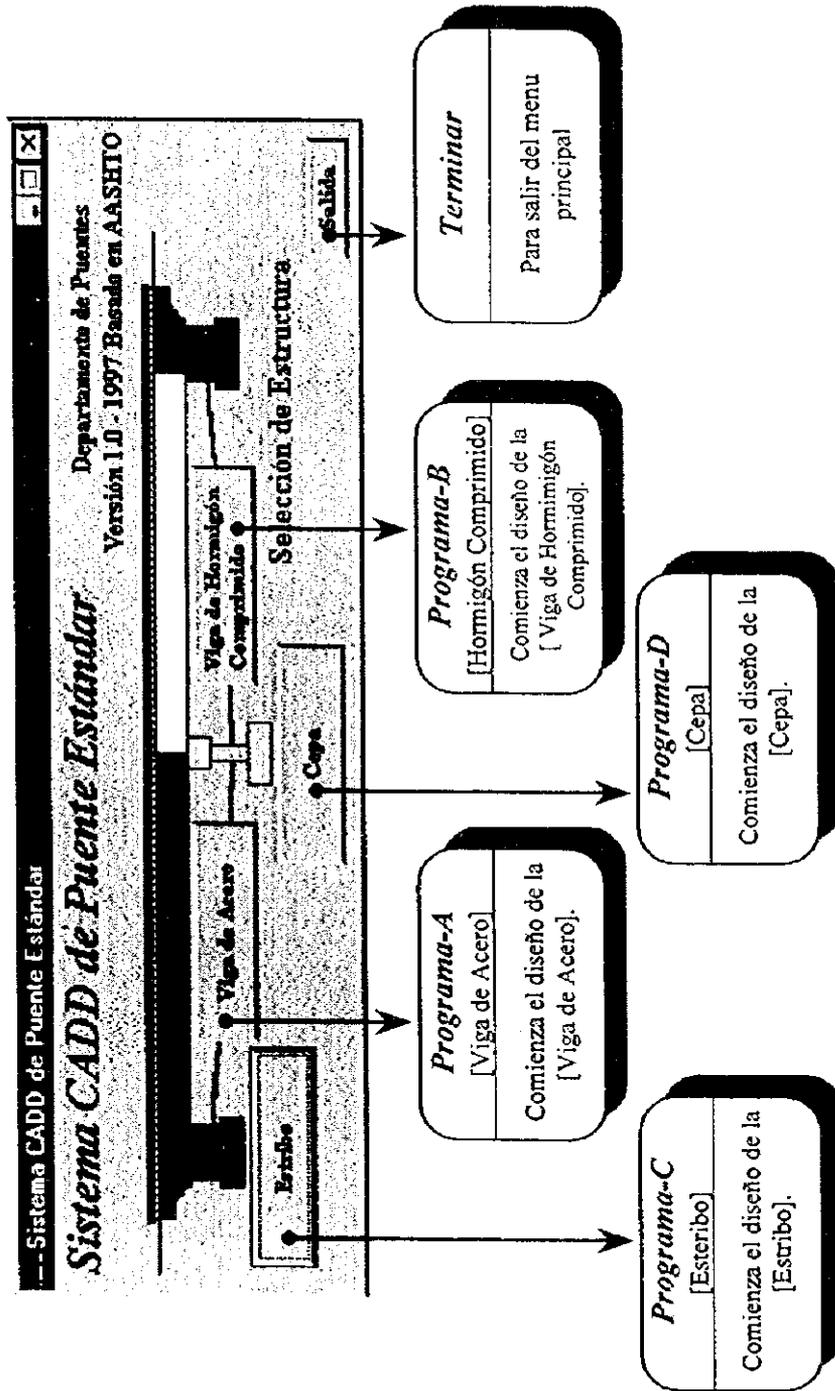
(17) Cuando el proceso (el cálculo) se termina, una "documento de cálculo de cubicación" se indica en MS-Excel 97.

## 4. Operación de Ingreso

### 4-1 Operación Común

El programa - A está explicado como un ejemplo del proceso de operación usual en ambiente CADD de los Programas - A hasta el Programa - D.

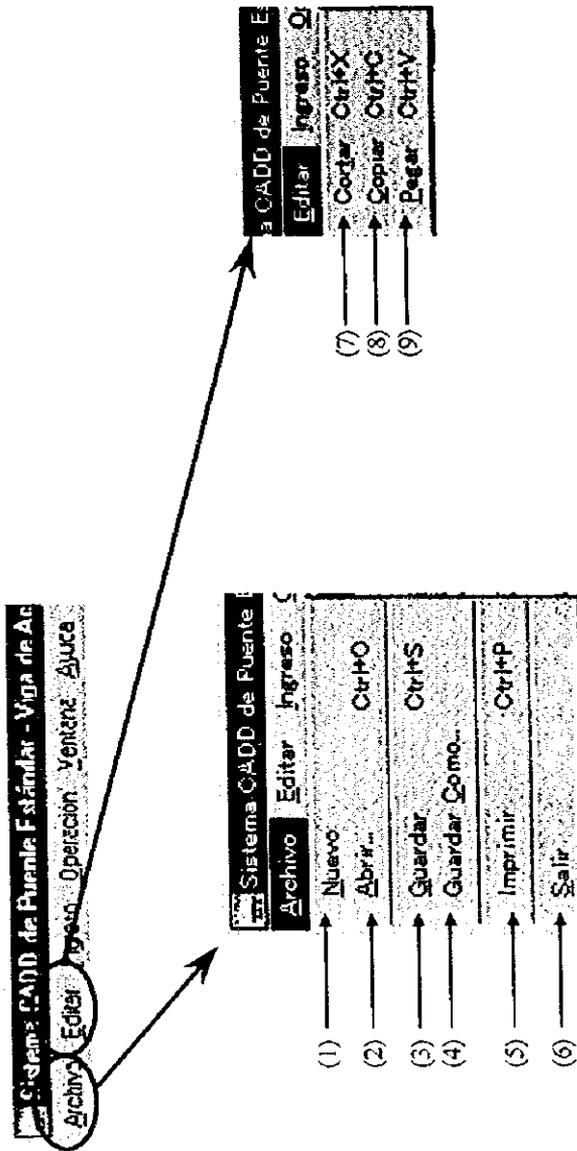
\* Cuando el programa comienza, un "título" es mostrado por algunos segundos, después de esto aparece el menú principal.



Elección de un elemento estructural. Puede elegirse haciendo click en cada botón del menú principal.



## Pantalla de Ingreso Barra de Menú [2/4]



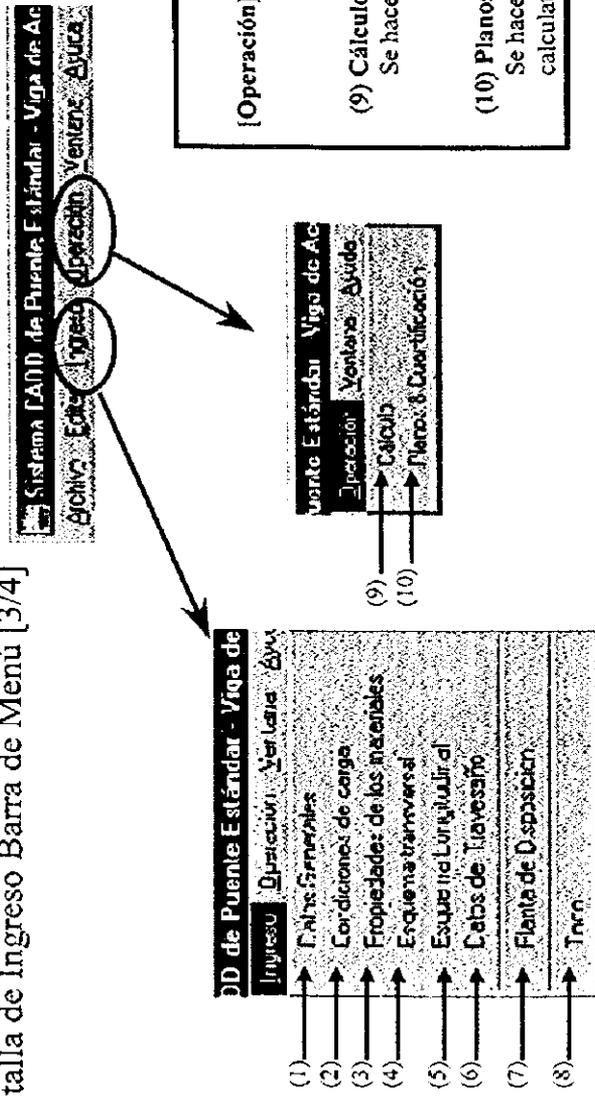
[Archivo] : La lectura del archivo y conservación se hecho principalmente.

- (1) **Nuevo**  
Los datos ingresados vuelven al valor por defecto.
- (2) **Abrir**  
Archivos con datos existentes ingresados se abren.
- (3) **Guardar**  
Un archivo abierto en la actualidad se grabado.
- (4) **Guardar Como**  
Se da un nombre al nuevo archivo y se guarda.
- (5) **Imprimir**  
Los datos se imprimen.
- (6) **Salir**  
Termina la operación del sistema CADD.

[Editar] : Cortar (copiar) & pegar en el ítem de Ingreso de datos.

- (7) **Cortar**  
El rango de los datos especificados ingresados son cortados.
- (8) **Copiar**  
El rango de datos especificados ingresados se copian.
- (9) **Pegar**  
Los datos cortados o puestos en el portapapeles son pegados (copiados).

## Pantalla de Ingreso Barra de Menú [3/4]



**[Operación] :** Se hace la preparación del design calculation document, así como también los "drawing & quantity calculation document".

**(9) Cálculo**  
Se hace la preparación del "design calculation document".

**(10) Planos & Cuantificación**  
Se hace la preparación del "drawing & quantity calculation document".

**[Ingreso] :** Se abre una ventana ( pantalla de ingreso).

**(1) Datos Generales**  
Se abre la ventana de Datos Generales. ( pantalla de ingreso).

**(2) Condiciones de carga**  
Se abre la ventana de Condiciones de carga ( pantalla de ingreso).

**(3) Propiedades de los materiales**  
Se abre la ventana de Propiedades de los materiales ( pantalla de ingreso).

**(4) Esquema transversal**  
Se abre la ventana de Esquema transversal ( pantalla de ingreso).

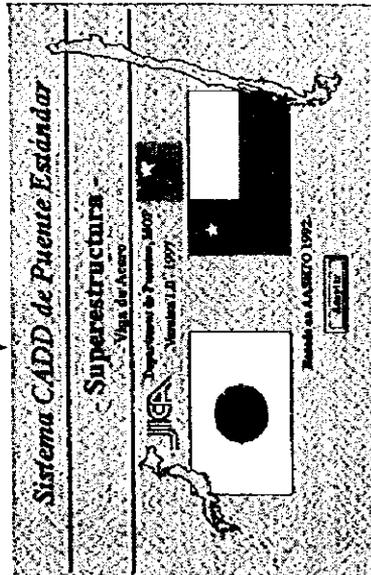
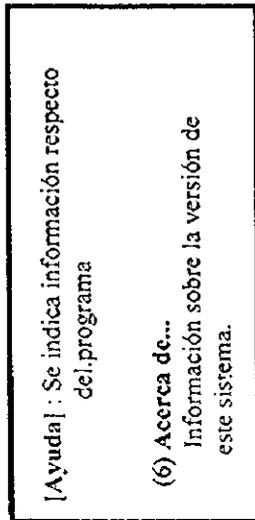
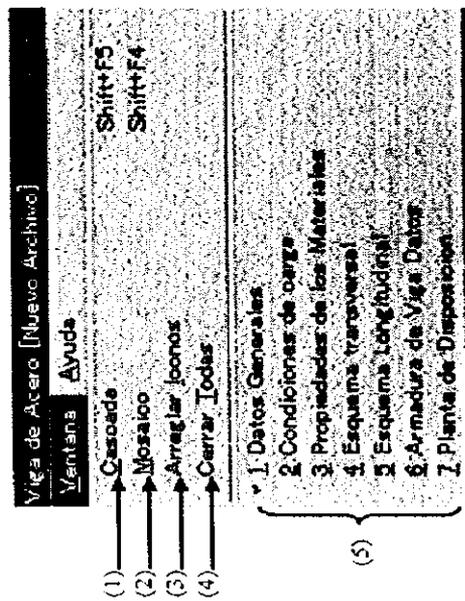
**(5) Esquema Longitudinal**  
Se abre la ventana de Esquema Longitudinal ( pantalla de ingreso).

**(6) Datos del Travesaño**  
Se abre la ventana de Datos del Travesaño. ( pantalla de ingreso).

**(7) Planta de Disposición**  
Se abre la ventana de Planta de Disposición ( pantalla de ingreso).

**(8) Todo**  
Se abre todas las ventanas ( pantalla de ingresos).

## Pantalla de Ingreso Barra de Menú [4/4]



\* Información sobre la Versión.

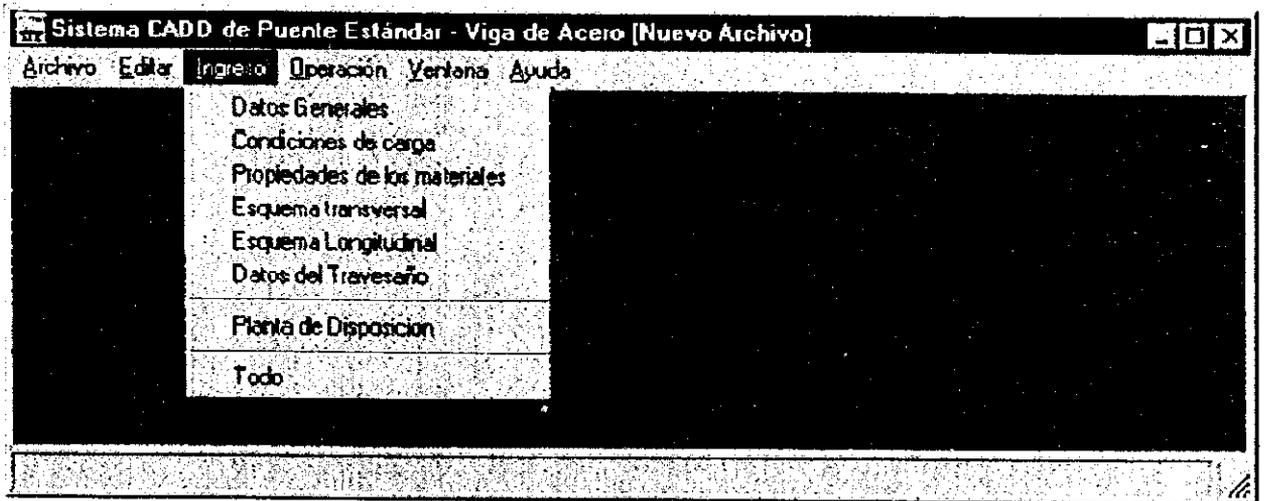
[Ventana] : Manejo de las ventana (pantalla de ingreso).

- (1) Cascada  
Se acumulan más de una ventana (pantalla de ingreso).
- (2) Mosaico  
Se arreglan e indican más de una ventana (pantalla de ingreso)
- (3) Arreglar Iconos  
Se alinean las ventana ( pantallas de ingreso) que se han obtenido con.más de un de icono.
- (4) Cerrar Todas  
Todos las ventanas abiertas ( pantalla de ingresos) se cierran.
- (5) Se hace el manejo de ventanas ( pantalla de ingresos).  
Se indica solamente la ventana abierta (pantalla de ingreso).

# Viga de Acero

La Sección de ingreso de datos para el diseño de la Viga de Acero está dividida 6 Ventanas.

Un Menú de Ingreso es el siguiente.



**Datos Generales : General data**

**Condiciones de carga : Load Conditions**

**Propiedades de los materiales : Material data**

**Esquema transversal : Transversal Section**

**Esquema Longitudinal : Main Girder**

**Datos del Travesaño : Crossbeam**

---

## Datos Generales [ General Data ]

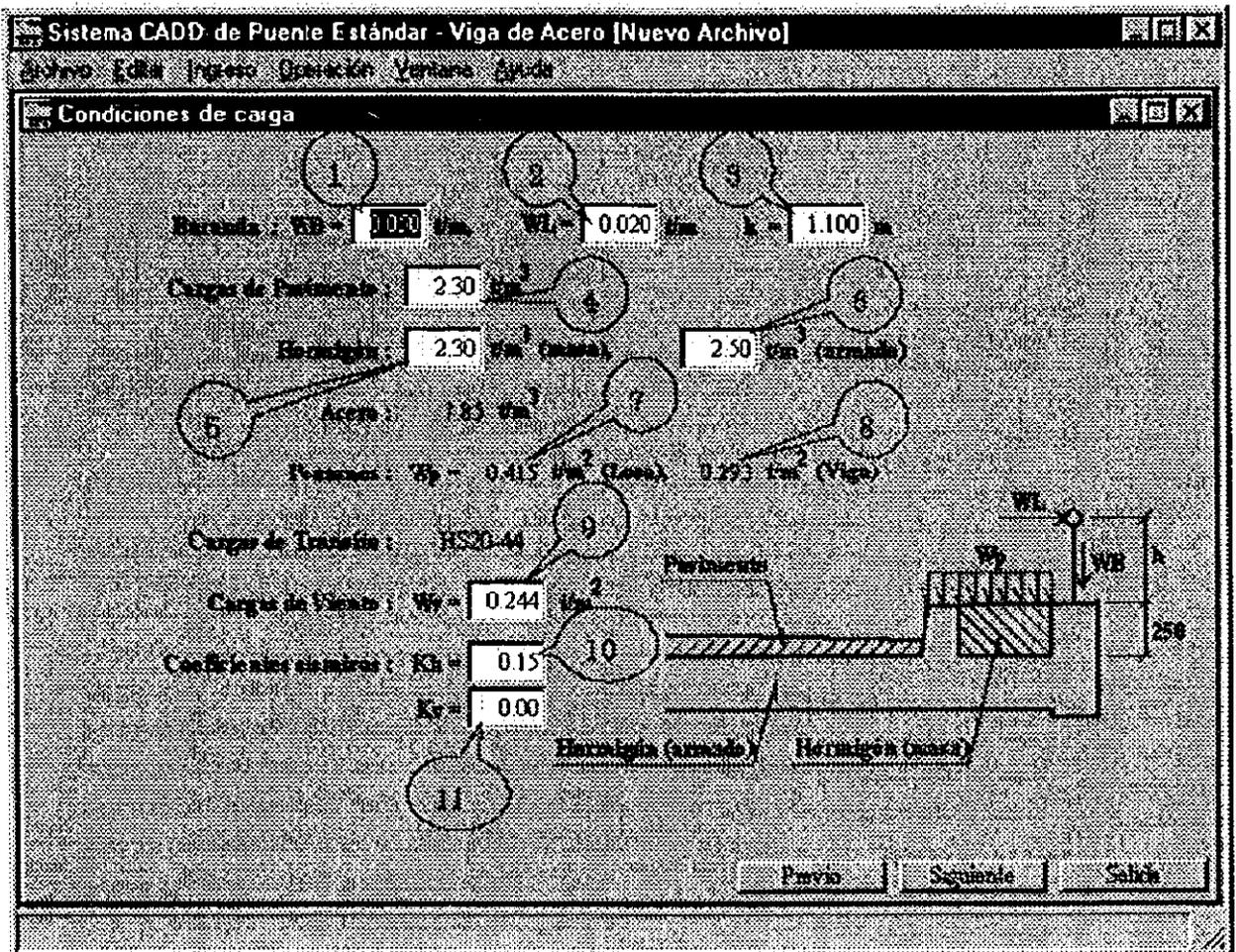
1. Fecha : Admite el ingreso manual de la fecha o fecha del sistema ( máximo de 20 caracteres)
2. Número de Puente : Ingreso ( máximo de 10 caracteres )
3. Nombre del Puente : Ingreso ( máximo de 50 caracteres )
4. De la Ruta, Camino : Ingreso ( máximo de 40 caracteres )
5. Rol Ruta : Ingreso ( máximo de 10 caracteres )
6. En el Cauce: Ingreso ( máximo de 40 caracteres )
7. Región : La selección es a través del icono derecho.
8. Provincia : Ingreso ( máximo de 20 caracteres )
9. Longitud del Puente : Ingreso ( desde 10,0 a 999,999 m )
10. Luz ( Longitud de cálculo) : Ingreso ( desde 10,0 a 40,0 m )
11. Número de Pistas : Selección 1 ó 2 pistas.

Para cada selección existe ajuste automático de dimensiones.

12. Ancho de Pasillos : Ingreso ( desde 0,4 a 1,2 m )
13. Ancho de Calzada : Ingreso ( 1 Pista : desde 3,0 a 6,0 m, 2 Pistas : desde 6,0 a 10,0 m )
14. Pendiente : Valor fijo ( 1 % )
15. Pendiente : Opción ( 1.5% ó 2.0% )
16. El espesor mínimo de Pavimento: Ingreso (dentro de 100 mm )  
El valor ingresado condiciona el espesor en el centro de la calzada, para el valor dado de la pendiente.
17. Altura exterior del pasillo : Ingreso ( desde 0,004 a 0,999 m )
18. Ancho de Porta Baranda (Contenga) : Ingreso (dentro de 999 mm )

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

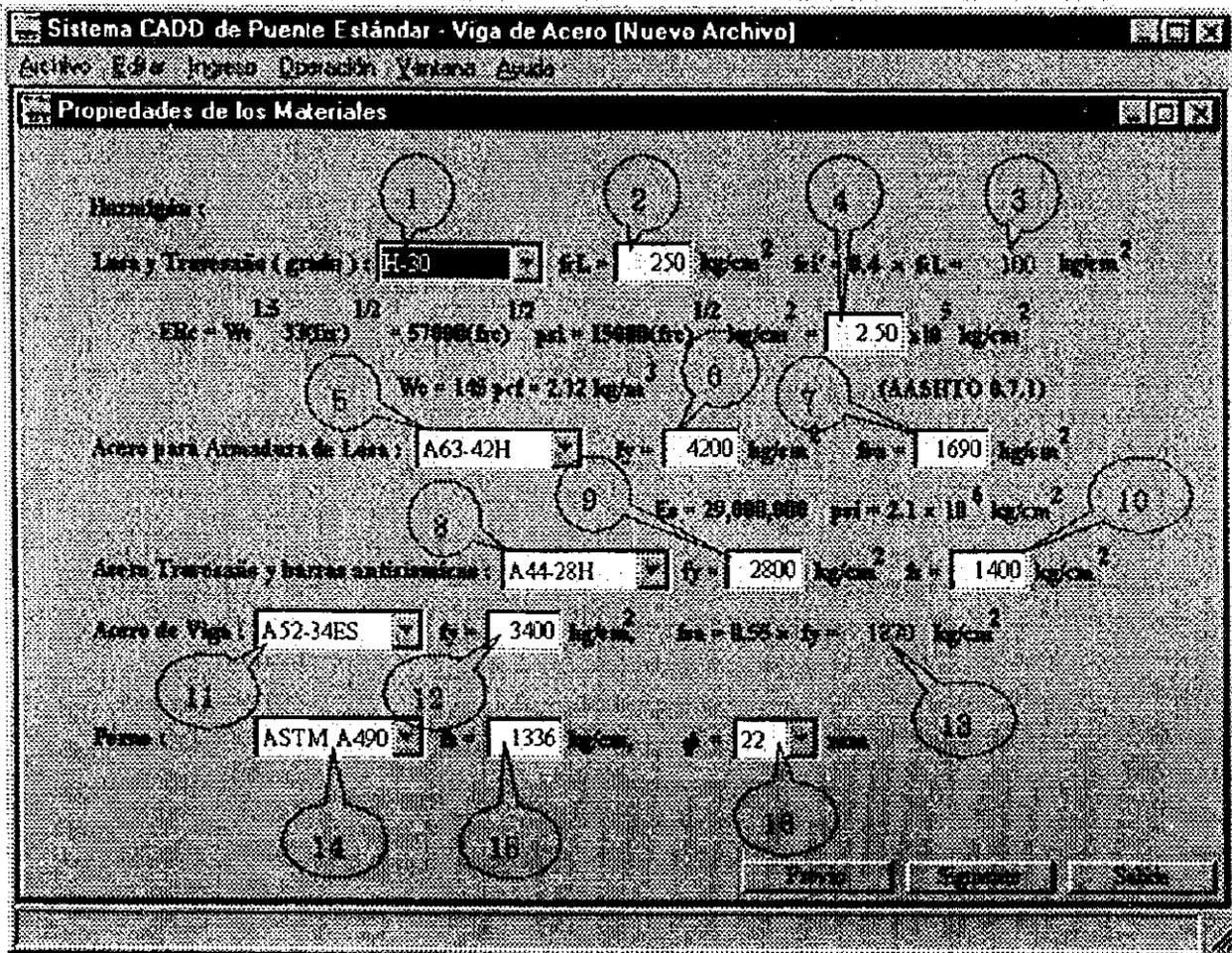
## Condiciones de carga [ Load Condition ]



1. Carga de Baranda (Vertical) : Ingreso ( dentro de 9,999 t/m )
2. Carga de Baranda (Horizontal) : Ingreso ( dentro de 9,999 t/m )
3. Altura de baranda: Ingreso ( dentro de 9,999 m )
4. Peso unitario de pavimento : Ingreso ( dentro de 9,99 t/m<sup>3</sup> )
5. Peso unitario de hormigón : Ingreso ( dentro de 9,99 t/m<sup>3</sup> )
6. Peso unitario de hormigón armado : Ingreso ( dentro de 9,99 t/m<sup>3</sup> )
7. Sobrecarga Peatonal para Losa : Valor fijo ( 0,415 t/m<sup>2</sup> )
8. Sobrecarga Peatonal para Viga : ( cálculo automático por AASHTO 3.14.1.1 )
9. Carga de Viento : Ingreso ( dentro de 9,999 t/m<sup>2</sup> )
10. Coeficientes sísmicos (Horizontal) : Ingreso ( dentro de 1,00 )
11. Coeficientes sísmicos ( Vertical ) : Ingreso ( dentro de 1,00 )

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

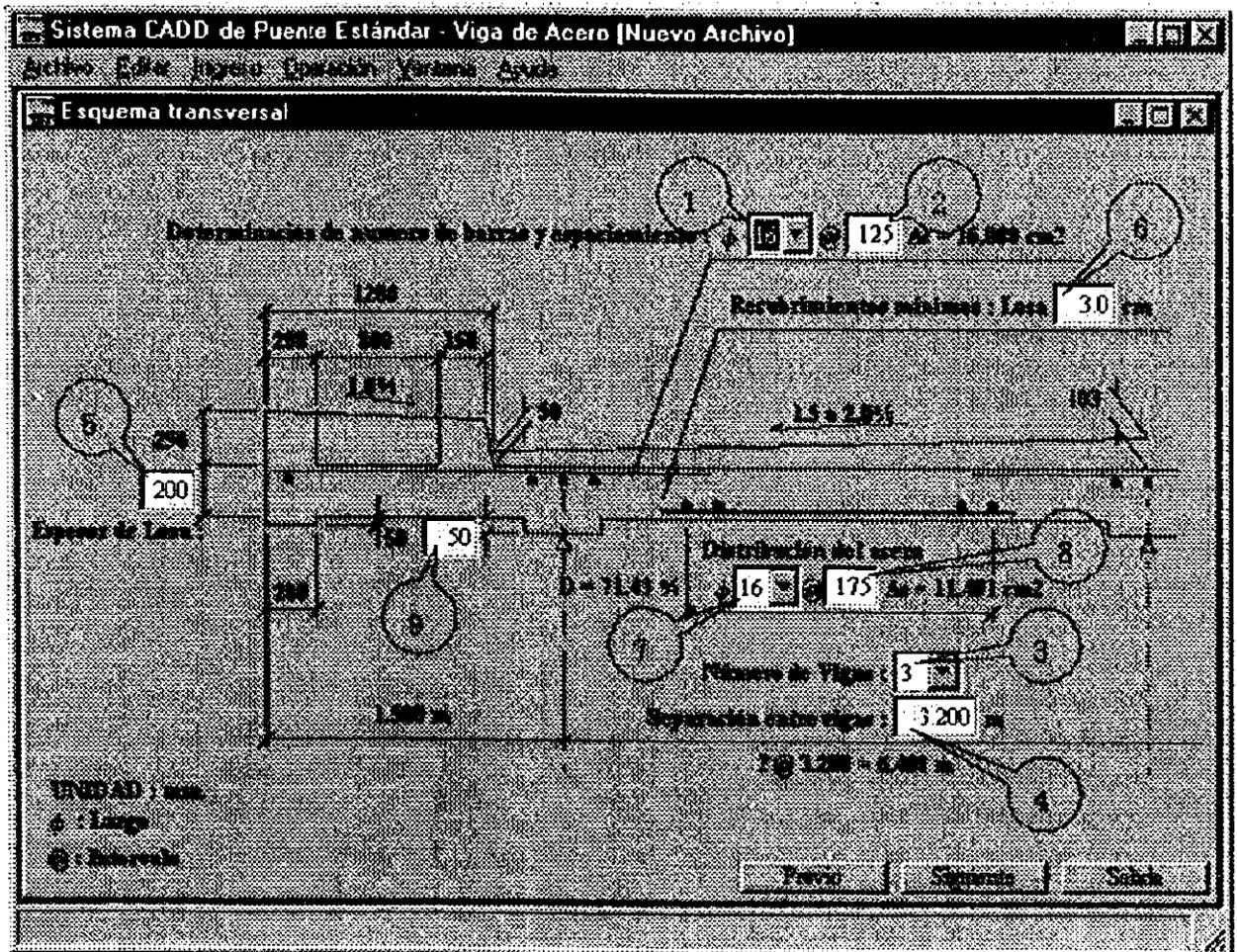
# Propiedades de los materiales [ Material data ]



1. Hormigón (grado) para Losa y Travesaño : Selección a través del icono ( H-5, H-10, H-15, H-20, H-25, H-30, H-40 )
2. Resistencia del hormigón : Ingreso ( dentro de 999 kg/cm<sup>2</sup> )
3. Tensión admisible del hormigón: Automático (0.4×Resistencia del hormigón kg/cm<sup>2</sup>)
4. Módulo de Young's del hormigón: Ingreso (máximo de 9.99 ×10<sup>5</sup> kg/cm<sup>2</sup>)
5. Acero para armadura de losa: Selección a través de icono (A63-42H, A44-28H)
6. Tensión de fluencia del acero de refuerzo de la losa: Ingreso (máximo de 9999 kg/cm<sup>2</sup>)
7. Tensión admisible: Ingreso (máximo de 9999 kg/cm<sup>2</sup>)
8. Acero para travesaño y barras antisísmicas: Selección a través de icono (A63,42H, A44-28H)
9. Tensión de fluencia del acero para el travesaño y barras antisísmicas: (máximo de 9999 kg/cm<sup>2</sup>)
10. Tensión admisible: Ingreso (máximo de 9999 kg/cm<sup>2</sup>)
11. Acero de viga: Selección a través de icono (A37-24ES, A42-27ES, A52-34ES)
12. Tensión de fluencia del acero: Ingreso (máximo de 9.999 kg/cm<sup>2</sup>)
13. Tensión admisible del acero: Automático (0,55×Tensión de fluencia del acero kg/cm<sup>2</sup>)
14. Calidad acero de pernos: Selección a través de icono (ASTM A490)
15. Resistencia del perno: Ingreso (dentro de 9.999 kg/cm<sup>2</sup>)
16. Diámetro del perno: Selección a través de icono (φ16, φ20, φ22, φ24)

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

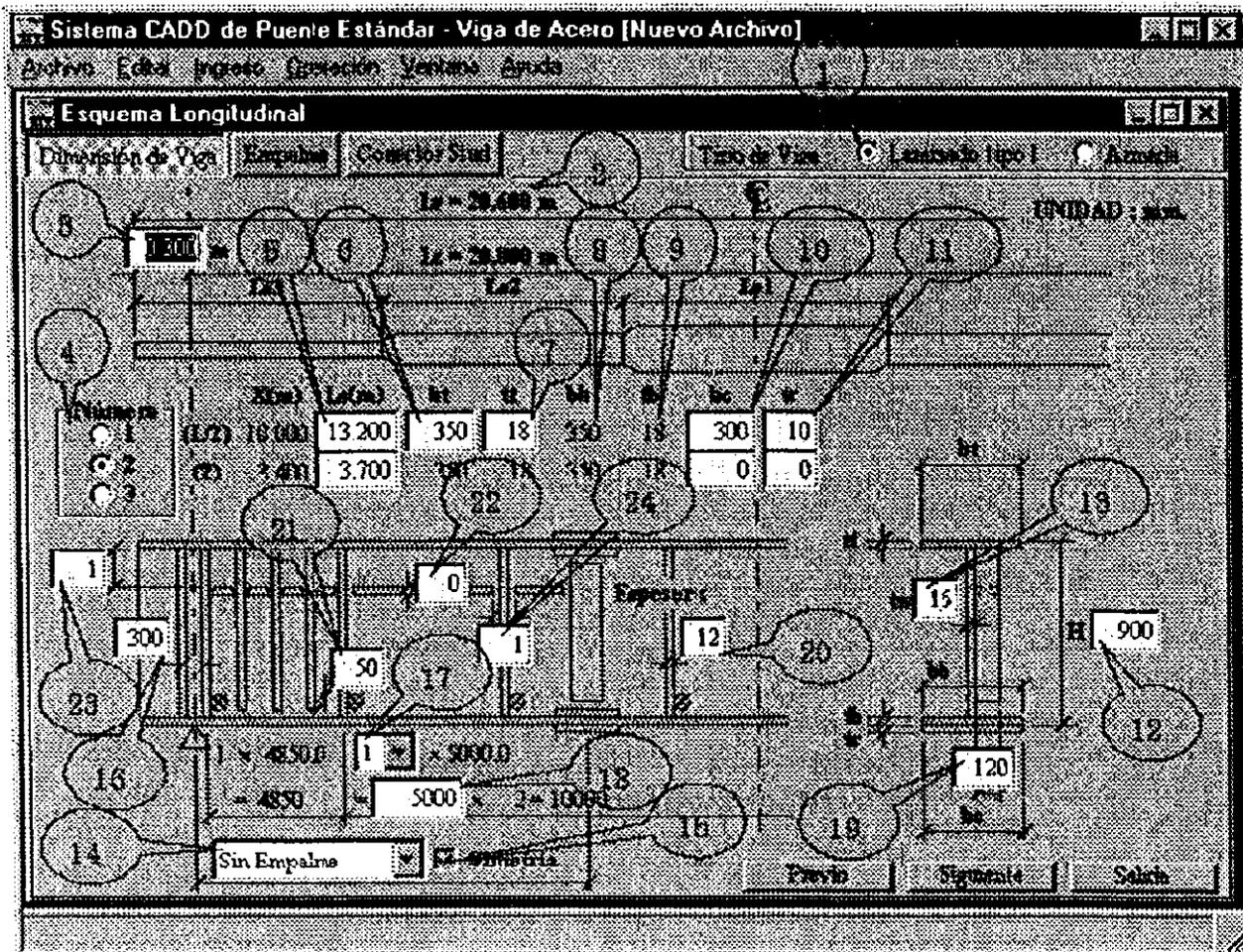
## Esquema transversal [Sección transversal]



1. Diámetro de la armadura principal superior: Selección a través de icono  
( $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$ )
2. Espaciamiento de barras de la armadura principal: Ingreso (máximo de 999 mm)  
Para un diámetro y espaciamento dados, se mostrará a la derecha el área.
3. Número de vigas: Selección a través de icono (desde 2 a 6 vigas)
4. Separación entre vigas: Ingreso (máximo de 9,999 m)
5. Espesor de la losa: Ingreso (máximo de 999 mm)
6. Recubrimientos mínimos para la losa: Ingreso (máximo de 99,9 cm)
7. Diámetro de armadura principal inferior: Selección a través de icono  
( $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$ )
8. Espaciamiento de barras de la armadura principal inferior: Ingreso (máximo de 999 mm).  
Para un diámetro y espaciamento dados, se mostrará a la derecha el área.
9. Altura de cartela: Ingreso (máximo de 999 mm).

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

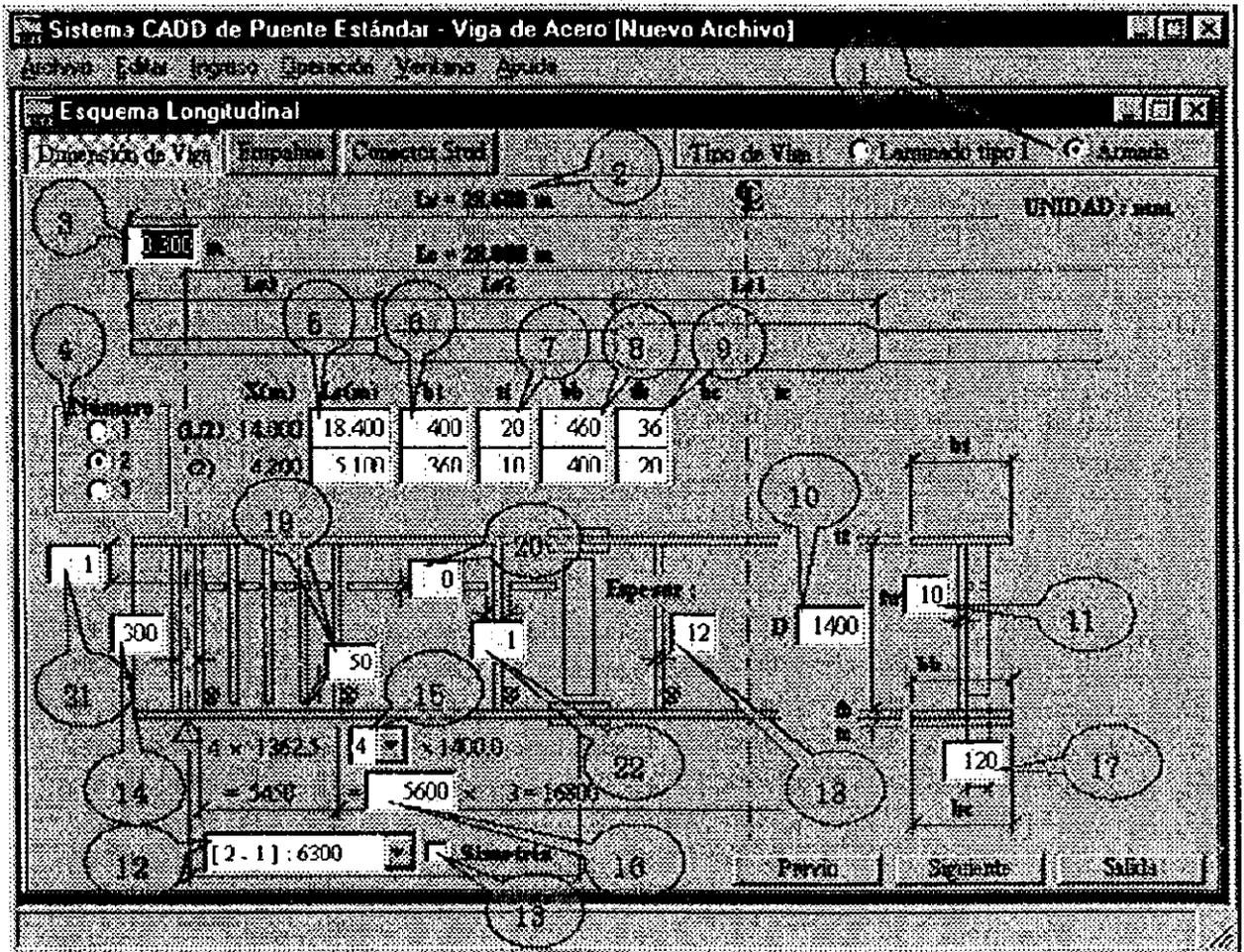
# Esquema Longitudinal (Viga Tipo H Laminada)



1. Tipo de viga: Selección (Laminada, Armada)
2. Longitud de viga: Despliegue automático
3. Distancia del extremo al eje del apoyo: Ingreso (máximo de 1,0 m)
4. Número de cambios de sección: Selección (desde 1 a 3)
5. Longitud de la sección (máximo de 41,0 m)
6. Ancho ala superior: Ingreso (máximo de 999 mm)
7. Espesor de ala superior : Ingreso (máximo de 99 mm)
8. Ancho de ala inferior: Automático (igual al ala superior)
9. Espesor ala inferior: Automático (igual al ala superior)
10. Ancho de platabanda: Ingreso (máximo de 999 mm)
11. Espesor de platabanda: Ingreso (máximo de 20 mm)
12. Altura total de la viga: Ingreso (desde 500 a 9.999 mm)
13. Espesor del alma: Ingreso (desde 8 a 99 mm)
14. Empalme: Selección a través de icono (La opción seleccionada es computada e indicada automáticamente.)
15. Simetría: Verificación
16. Separación de atiesadores de carga: Ingreso (máximo de 999 mm)
17. Número de Atiesadores Verticales: Selección a través de icono (1)
18. Separación de Atiesadores Verticales: Ingreso (desde 3.000 a 7.500 mm)
19. Ancho de Atiesadores Verticales: Ingreso (máximo de 999 mm)
20. Espesor de Atiesadores Verticales: Ingreso (máximo de 99 mm)
21. Espaciamiento vertical del atiesador al ala inferior (máximo de 999 mm)
22. Espesor de Atiesadores Longitudinales: Ingreso (máximo de 99 mm)
23. Ubicación atiesador longitudinal: Ingreso (máximo de 999 mm)
24. Separación de Atiesadores Longitudinales: Ingreso (máximo 999 mm)

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

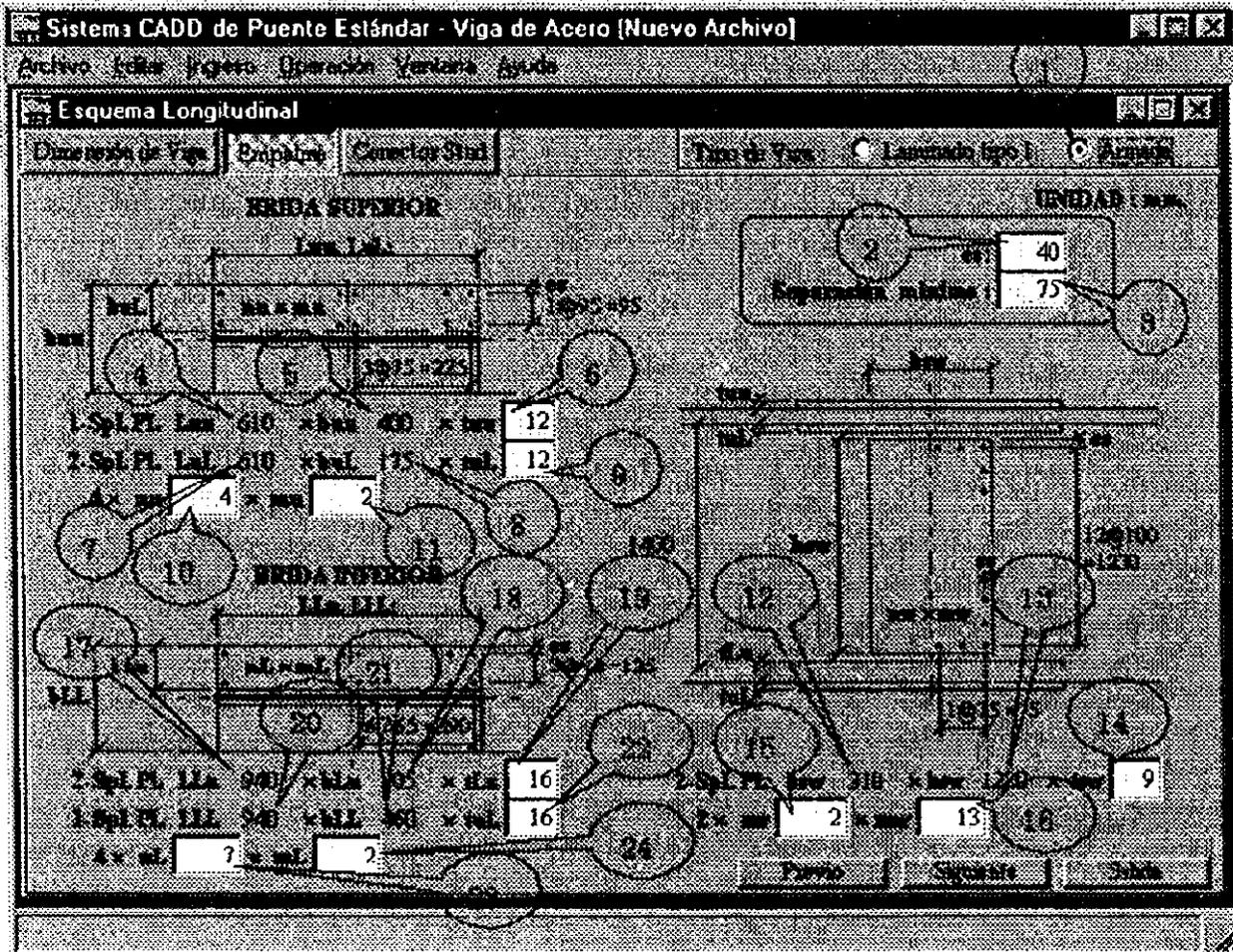
## Esquema Longitudinal (Viga Tipo I Armada)



1. Tipo de viga: Selección (Laminada, Armada)
2. Longitud de la viga: Despliegue automático.
3. Distancia del extremo al eje del apoyo: Ingreso (máximo de 1,0 m)
4. Número de cambios de sección: Selección (desde 1 a 3)
5. Longitud de la sección (máximo de 41,0 m)
6. Ancho del ala superior: Ingreso (máximo de 999 mm)
7. Espesor del ala superior: Ingreso (máximo de 99 mm)
8. Ancho del ala inferior: Ingreso (máximo de 999 mm)
9. Espesor del ala inferior: Ingreso (máximo de 99 mm)
10. Altura de la viga: Ingreso (desde 500 a 9.999 mm)
11. Espesor del alma: Ingreso (desde 8 a 99 mm)
12. Empalme: Selección a través de icono  
(La opción seleccionada es computada e indicada automáticamente.)
13. Simetría: Verificación
14. Espaciamiento de atiesadores de carga: Ingreso (máximo de 999 mm)
15. Número de atiesadores verticales: Selección a través de icono (4 o 6)
16. Espaciamiento de atiesadores verticales: Ingreso (desde 3.000 a 7.500 mm)
17. Ancho de Atiesadores Verticales: Ingreso (máximo de 999 mm)
18. Espesor de atiesadores verticales: Ingreso (máximo de 99 mm)
19. Espaciamiento vertical del atiesador al ala inferior: Ingreso (máximo de 999 mm)

- 20. Espesor del atiesador longitudinal: Ingreso (máximo de 99 mm)
  - 21. Ubicación atiesador longitudinal: Ingreso (máximo de 999 mm)
  - 22. Separación de Atiesadores Longitudinales: Ingreso (máximo de 999 mm)
- Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

## Esquema Longitudinal [ Empalme ]

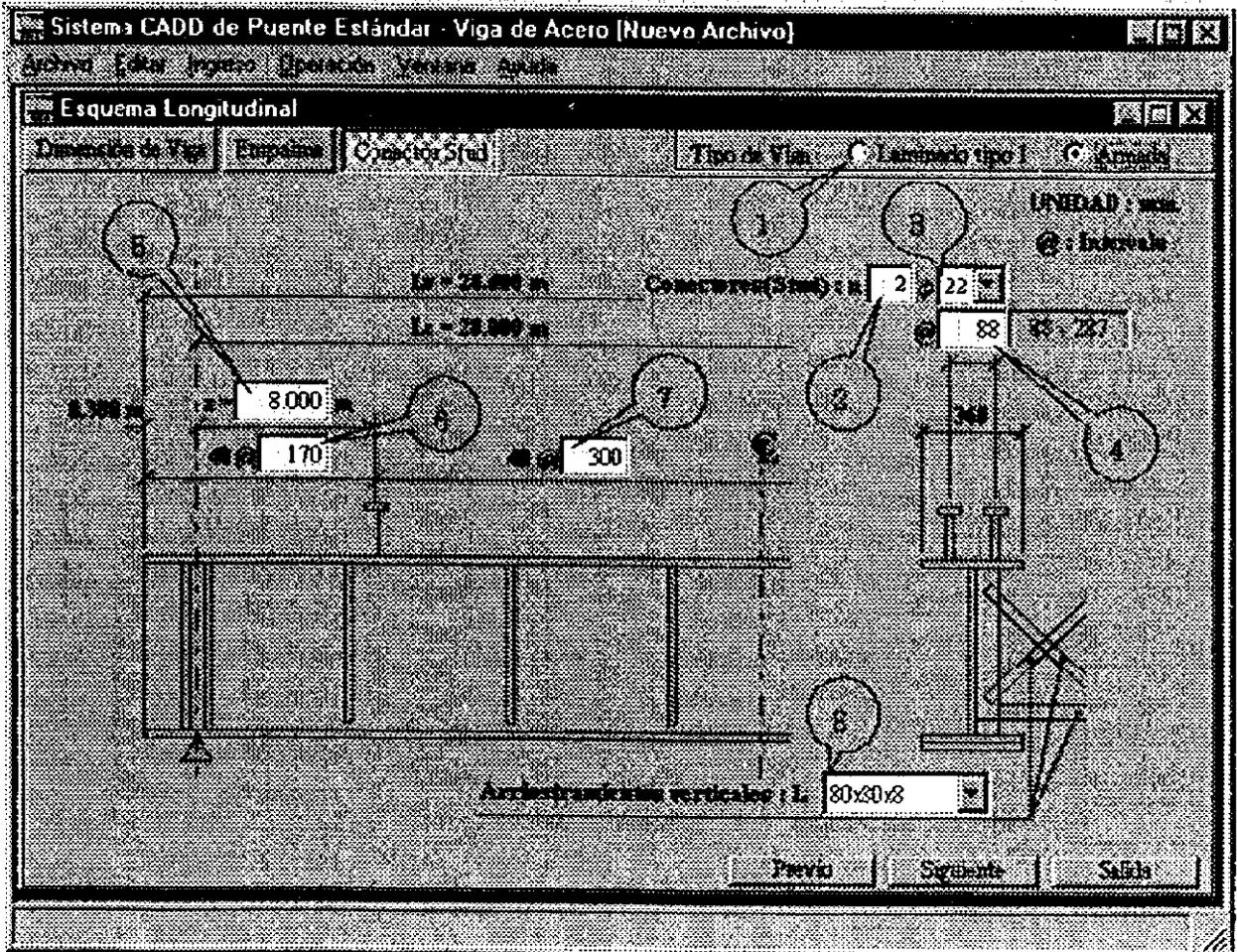


- 1. Tipo de viga: Selección (Laminada, Armada)
- 2. Distancia del perno al extremo de la placa: Ingreso (entre 32 y 50 mm)
- 3. Mínimo espaciamiento entre pernos: Ingreso (desde 66 a 999 mm)
- 4. Longitud de la placa superior del empalme superior: Llenado automático.
- 5. Ancho de la placa superior del empalme superior: Llenado automático (ancho de placa superior)
- 6. Espesor de la placa superior del empalme superior: Ingreso (desde 8 mm a espesor del ala superior)
- 7. Longitud de la placa inferior del empalme superior: Llenado automático (Longitud de la superficie del empalme)
- 8. Ancho de la placa inferior de empalme superior: Llenado automático
- 9. Espesor de la placa inferior del empalme superior: Ingreso (desde 8 a espesor del ala superior)
- 10. Número de filas longitudinales de pernos: Ingreso (desde 2 a 99)
- 11. Número de filas transversales de pernos: Ingreso (máximo de 9)
- 12. Ancho de la placa de empalme para el alma: Llenado automático.  
(Owned by Number of Longitudinal Rows of Bolts for Web Plate)
- 13. Altura de la placa de empalme para el alma: Llenado automático.
- 14. Espesor de la placa de empalme para el alma: Ingreso (de 8 a espesor del alma)
- 15. Número de filas longitudinales de pernos para el empalme del alma: Ingreso (máximo de 99)
- 16. Número de filas longitudinales de pernos para el empalme del alma: Ingreso (máximo de 99)

17. Longitud de la placa superior del empalme inferior: Llenado automático.
18. Ancho de la placa superior del empalme inferior: Llenado automático.
19. Espesor de la placa superior del empalme inferior: Ingreso ( de 8 a espesor del ala inferior )
20. Longitud de la placa inferior del empalme inferior: Llenado automático ( Longitud de empalme)
21. Ancho de la placa inferior del empalme inferior: Llenado automático (Ancho del empalme)
22. Longitud de la placa inferior del empalme inferior : Ingreso ( de 8 a espesor del ala inferior )
23. Número de filas longitudinales de pernos para el empalme inferior: Ingreso ( desde 2 a 99 )
24. Número de filas transversales de pernos para el empalme inferior: Ingreso ( desde 2 a 99 )

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

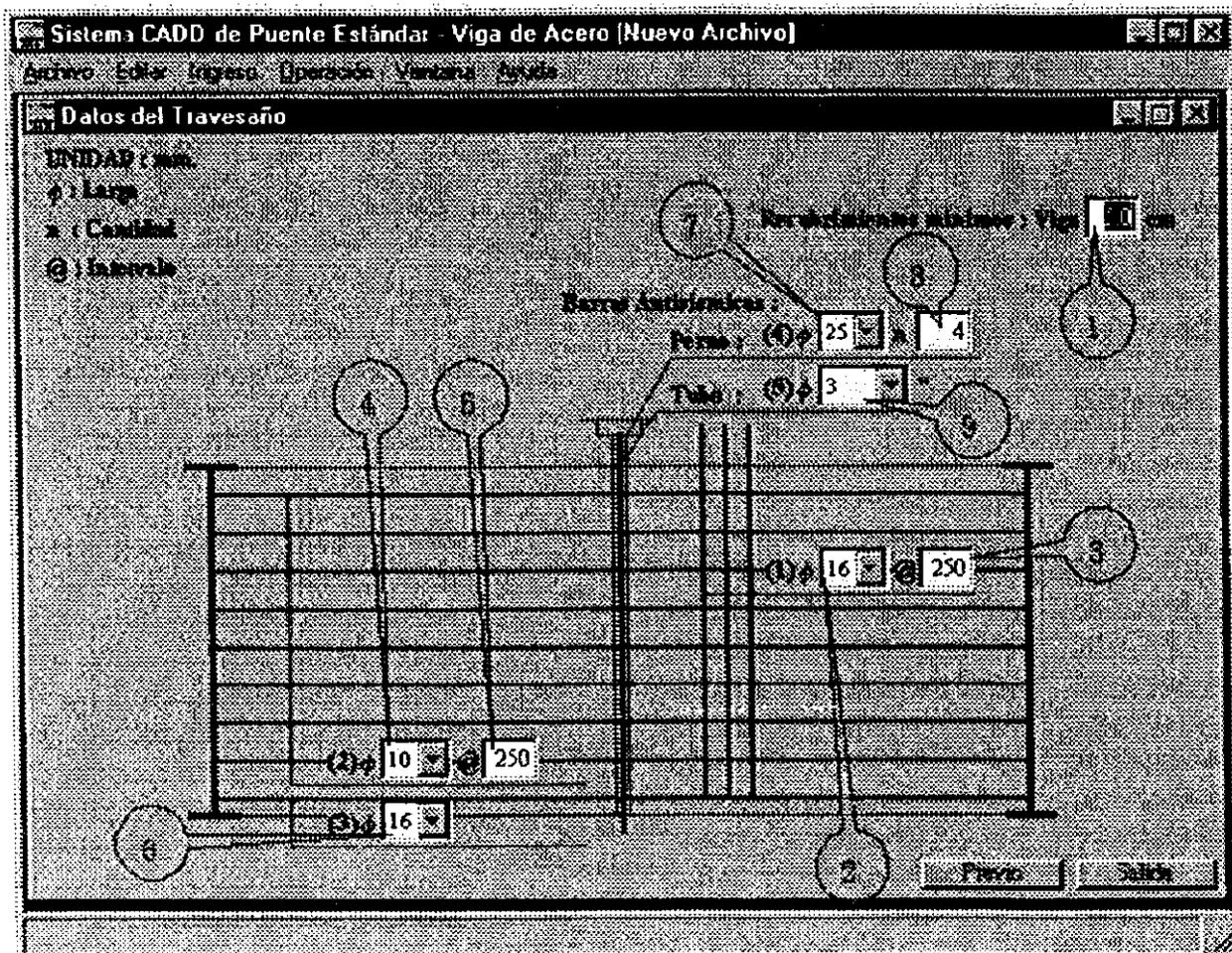
## Esquema Longitudinal [ Stud Connector ]



1. Tipo de viga: Selección ( laminada, armada )
2. Número de filas de pernos Stud : Ingreso ( desde 2 a 999 )
3. Diámetro de pernos Stud: Selección a través de icono  
(  $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$  )
4. Separación transversal de pernos Stud: Ingreso ( máximo de 999 )
5. Longitud de desarrollo del espaciado extremo de pernos: Corrección automática (máximo de  $L_v$  m)
6. Espaciado de pernos en el extremo: Ingreso (máximo de 600 mm)
7. Espaciado de pernos en el tramo central: Ingreso (máximo de 600 mm)
8. Dimensiones del perfil de arriostramiento ( Ancho×Alto×Espesor ) : Selección a través de icono.  
 $65 \times 65 \times 6$ ,  $65 \times 65 \times 8$ ,  $65 \times 65 \times 10$   
 $80 \times 80 \times 6$ ,  $80 \times 80 \times 8$ ,  $80 \times 80 \times 10$ ,  $80 \times 80 \times 12$   
 $100 \times 100 \times 8$ ,  $100 \times 100 \times 8$ ,  $100 \times 100 \times 12$

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.

## Datos del Travesaño [ Cross Beam ]



1. Recubrimiento mínimo en el travesaño: Ingreso (máximo de 9,9 cm)
2. Diámetro de las barras de refuerzo vertical No.(1): Selección a través de icono.  
( $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$ )
3. Espaciado del refuerzo vertical No.(1): Ingreso (máximo de 999 mm)
4. Diámetro de barras de refuerzo horizontal No.(2): Selección a través de icono.  
( $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$ )
5. Espaciado de refuerzo horizontal No.(2): Ingreso (máximo de 999 mm)
6. Diámetro de la barra de refuerzo inferior No.(3): Selección a través de icono.  
( $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$ )
7. Diámetro de barra antisísmica: Selección a través de icono. ( $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 32$ ,  $\phi 36$ )
8. Número de barras antisísmicas: Ingreso (máximo de 999)
9. Diámetro del tubo de la barra antisísmica: Selección a través de icono. (2, 2 3/8, 2 1/2, 3, 3 1/2, 4, 4 1/2, 5)

Donde los valores mostrados en pantalla son valores por defecto.