UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"

BREVE ESTUDIO DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

HUGO SERGIO SORIANO RODRIGUEZ

Director de Tesis:

Ing. Felipe de Jesús Gutiérrez Escudero

Edo. de México 1993

UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

I N D I C E

N O T A C I O N

A	área
As	área de refuerzo longitudinal en tensión en vigas, cm^2
A's	área de refuerzo longitudinal en compresión en vigas
As máx	área de acero máxima en vigas
As mín	área de acero mínima en vigas
Av	área de refuerzo por tensión diagonal (estribos) comprendido en una distancia s
a	0.8 c
as	área transversal de una barra; también área de refuerzo por cambios volumétricos por unidad de ancho de una pieza (véase 3.10 de NTCC)
b	ancho de una sección rectangular, cm
C	fuerza de compresión del concreto, Kg
c	distancia del eje neutro a la fibra extrema en compresión
d	peralte efectivo (distancia entre el centroide del acero de tensión y la fibra extrema de compresión), cm
d'	distancia entre el centroide del acero de compresión y la fibra extrema de compresión, cm

d_b	diámetro de una barra, cm
Ec	módulo de elasticidad del concreto, Kg/cm²
Es	módulo de elasticidad del acero, Kg/cm²
FR	factor de resistencia (véase 1.6 de NTCC)
FC	factor de carga (véase Artículo 194 del R.C.D.F.-87)
Fp	factor de proporcionalidad (véanse conclusiones)
f'c	resistencia especificada del concreto a compresión, Kg/cm²
$\overline{fc}$	resistencia media del concreto a compresión, Kg/cm²
f*c	resistencia nominal del concreto a compresión (véase 1.4.1 de NTCC), Kg/cm²
fs	esfuerzo en el acero, Kg/cm²
fy	esfuerzo especificado de fluencia del acero, Kg/cm²
h	peralte total de un elemento, o dimensión transversal de un miembro paralela a la flexión o a la fuerza cortante; también altura de entrepiso eje a eje
Ig	momento de inercia centroidal de la sección bruta de concreto de un miembro
L	claro de un elemento, cm
Ld	longitud de desarrollo (véase 3.1.1.c de NTCC), cm
M	momento de la sección determinada, Kg - cm
Mu	momento flexionante de diseño, Kg - cm
MR	momento resistente de diseño, Kg - cm
NTCC	Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto de 1987
n	relación de módulos Es/Ec

p	porcentaje o cuantía de acero a tensión As/bd
p_b	porcentaje de acero balanceado
p'	porcentaje de acero a compresión A's/bd
Q	factor de comportamiento sísmico
q	p fy / f'c
RCDF - 87	Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 1987
s	separación del refuerzo transversal
V	fuerza cortante que actúa en la sección considerada, Kg
VCR	fuerza cortante que toma el concreto, Kg
Vu	fuerza cortante de diseño, Kg
V*u	fuerza cortante de diseño según la sección 5.2.4 de las NTCC
θ	ángulo de inclinación del estribo
$\varnothing$	diámetro de la varilla
$\varnothing_E$	diámetro del estribo
ε_c	deformación unitaria del concreto
ε_s	deformación unitaria del acero

I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo tiene la finalidad de proporcionar una serie de ayudas para el diseño de vigas de concreto reforzado. Dichas ayudas constan de un conjunto de secciones de vigas más usuales en la práctica; cada sección se presenta en forma tabulada bajo diferentes combinaciones de varilla, analizadas como simplemente armadas, considerando los límites de el acero mínimo hasta el acero máximo de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto de 1987 (NTCC). Igualmente se ofrecen tablas para la colocación de estribos.

Este trabajo está conformado por cinco capítulos, en los primeros tres se exponen los conceptos teóricos que sirvieron como base para la realización de las tablas, en el capítulo IV se ofrecen ejemplos para el uso de las ayudas de diseño expuestas en la parte final (Cap. V).

C A P I T U L O I

F L E X I O N

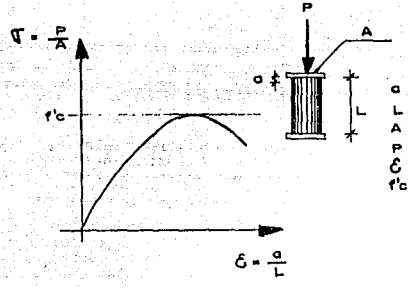
Cualquier sección de una viga debe estar en equilibrio estático, por lo tanto se debe cumplir que, la $\Sigma M = 0$. La acción externa de momento flexionante que actúa en una sección, debe ser contrarrestada por el par interno que se desarrolla en la misma.

En una viga de material homogéneo, isótropo y elástico lineal, las fuerzas del par interno se obtienen a partir del diagrama de esfuerzos generados por la acción externa.

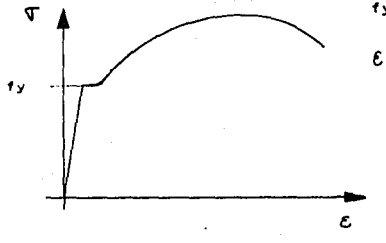
Como puede observarse en la figura I - 1 cuando se presenta la acción externa de un momento flexionante, las deformaciones varían linealmente desde el eje neutro hasta las fibras extremas y la magnitud de los esfuerzos varía proporcionalmente a las deformacio--- nes.

FIGURA I-1

En una viga de concreto reforzado, la variación de los esfuerzos con respecto a las deformaciones, después de que ocurre el agrietamiento en el concreto, ya no sigue el mismo patrón anterior, por lo que se tiene que conocer el comportamiento de los materiales. A continuación se muestra gráficamente el comportamiento de los materiales que forman el concreto reforzado:



a) GRAFICA ESFUERZO - DEFORMACION DEL CONCRETO A COMPRESION



b) GRAFICA ESFUERZO DEFORMACION DEL ACERO SOMETIDO A TENSION

FIGURA I-2

Con base en las gráficas de la figura I-2 y suponiendo que las tensiones las absorbe únicamente el acero, podemos determinar el par interno.

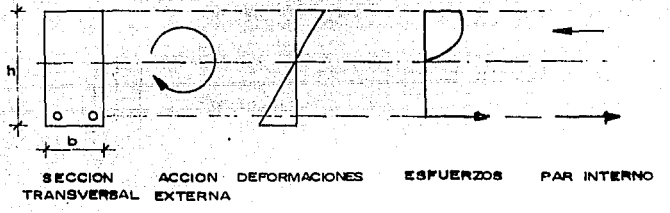


FIGURA I-3

A) RESISTENCIA A FLEXION

Las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto de 1987 (NTCC) establecen hipótesis que simplifican el cálculo de la resistencia a flexión, éstas son las siguientes:

a) La distribución de las deformaciones unitarias longitudinales en la sección transversal de un elemento es plana (Ver Figura I - 4).

b) Existe adherencia entre el concreto y el acero de tal manera que la deformación unitaria del acero es igual a la del concreto adyacente.

c) El concreto no resiste esfuerzos de tensión.

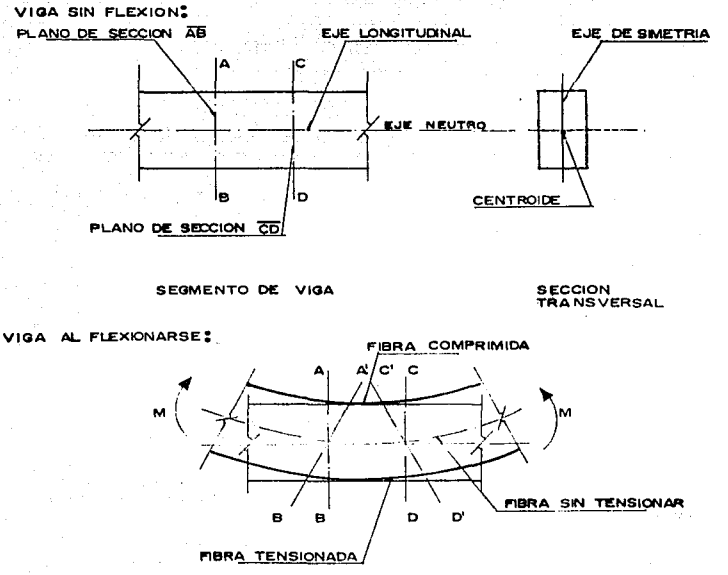

VIGA SIN FLEXION:
PLANO DE SECCION AB
EJE LONGITUDINAL
EJE DE SIMETRIA
A
C
EJE NEUTRO
B
D
CENTROIDE
PLANO DE SECCION CD
SEGMENTO DE VIGA
SECCION TRANSVERSAL
VIGA AL FLEXIONARSE:
FIBRA COMPRIMIDA
A
A'
C'
C
M
M
FIBRA SIN TENSIONAR
B
B
D
D'
FIBRA TENSIONADA
LAS SECCIONES SIGUEN SIEMPRE PLANAS

FIGURA I-4

d) La deformación unitaria del concreto en compresión cuando alcanza la resistencia de la sección es 0.003.

e) La distribución de esfuerzos de compresión en el concreto cuando se alcanza la resistencia es uniforme en una zona cuya profundidad es 0.8 veces la del eje neutro, definido éste de acuerdo con las hipótesis anteriores. Este esfuerzo se tomará de la forma siguiente:

$$f''c = 0.85\ f^*c \qquad \text{si} \quad f^*c \leq 250\ Kg/cm^2$$

$$f''c = (\ 1.05 - f^*c/1250\ )\ f^*c \qquad \text{si} \quad f^*c > 250\ Kg/cm^2$$

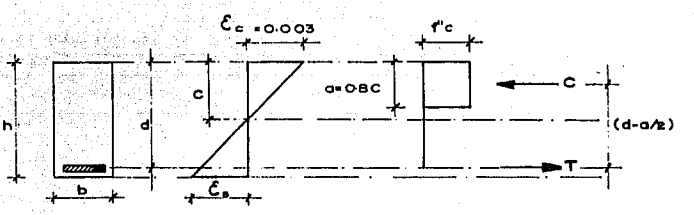


FIGURA I-5

El diagrama esfuerzo-deformación unitaria del acero de refuerzo ordinario, sea o no torcido en frío, puede idealizarse por medio de una recta que pase por el origen con una pendiente igual a Es, y una recta horizontal que pase por la ordenada correspondiente al esfuerzo de fluencia de acero, fy.

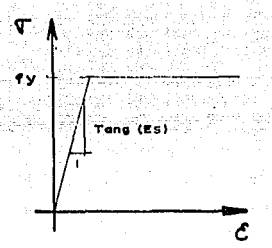


FIGURA I-6

Con base en las figuras I-5 y I-6 se deducen las fórmulas para calcular la resistencia a flexión en vigas de concreto reforzado, sin acero a compresión.

Por equilibrio:

$$C = T$$

$$f''c\ a\ b = As\ fy$$

$$f''c\ a\ b = p\ b\ d\ fy$$

$$a = (p\ \ fy/f''c)\ \ d$$

$$a = q\ d$$

Se obtiene el momento generado por el par de fuerzas

$$MR/FR \quad = As\ fy\ (\ d - a/2\ )$$

$$MR/FR \quad = p\ b\ d\ \ (\ d - q\ d/2)$$

$$MR/FR = p\ b\ d^2\ fy\ (1-0.5\ q)$$

$$MR/FR = p\ b\ d^2\ (f''c/f''c)\ fy\ (1-0.5\ q)$$

$$MR/FR = b\ d^2\ f''c\ q\ (1-0.5\ q) \quad \ldots (1.1)$$

ó

$$MR/FR = As\ fy\ d\ (1-0.5\ q) \quad \ldots (1.2)$$

Las NTCC establecen que FR = 0.9 para el cálculo del momento resistente a flexión

B) SECCION BALANCEADA, SUB-REFORZADA Y SOBRERREFORZADA.

La sección de una viga presenta falla balanceada cuando la deformación unitaria de la fibra externa más comprimida es la máxima admisible (0.003, según las hipótesis anteriores) y simultáneamente, la deformación unitaria en el acero es la correspondiente al esfuerzo de fluencia. Esta condición nos da un porcentaje de acero, denominado porcentaje de acero balanceado.

La sección de una viga es sub-reforzada si tiene un porcentaje de acero menor que el porcentaje balanceado.

Una sección es sobrerreforzada si el porcentaje de acero que posee es mayor que el porcentaje balanceado.

Para que la viga tenga un comportamiento dúctil, es decir que presente deformacionos importantes, antes de un posible colapso, debe diseñarse como sección sub-reforzada. En una viga sobrerreforzada, el colapso es en forma frágil, es decir, no presenta deformaciones importantes o agrietamiento visible antes de la falla, por lo tanto, su comportamiento es peligroso, al no avisar a los usuarios del edificio de una falla inminente.

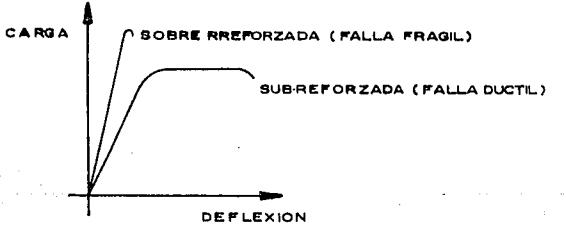


FIGURA I-7

Así como es importante conocer el límite máximo del acero del refuerzo, también lo es el conocer el límite mínimo, ya que la viga tendería a agrietarse con niveles de carga muy bajos.

C) REFUERZO MINIMO

Las NTCC establecen que el refuerzo mínimo debe proporcionar una resistencia de 1.5 veces el momento de agrietamiento de la sección transformada no agrietada. La expresión que define el momento de agrietamiento es :

$$Mag = f_f \; Ig/yt \qquad \ldots (1.3)$$

donde

Mag	momento de agrietamiento
f_f	módulo de rotura, kg/cm²
f_f	$= 1.6\sqrt{f'c}$ clase 1
f_f	$= 1.1\sqrt{f'c}$ clase 2
Ig	momento de inercia de la sección completa
yt	distancia del centroide de la sección a la fibra más alejada.

Las NTCC establecen la fórmula (1.4) para obtener el refuerzo mínimo que cumple con la condición anterior.

$$As\ min = \frac{0.7\ \sqrt{f'c}}{fy} b\ d \qquad \ldots (1.4)$$

donde:

As mín	área de acero mínimo (cm²)
f'c	resistencia a la compresión del concreto (Kg/cm²)
fy	esfuerzo de fluencia de acero (Kg/cm²)
d	peralte efectivo (cm)
b	base

D) REFUERZO MAXIMO.

Es el límite máximo de acero a tensión que se suministra a una sección determinada, con el objetivo de lograr que el elemento tenga un comportamiento dúctil, evitando así, que el elemento sea sobrerreforzado.

Con apoyo en la Figura I-5, tenemos que, cuando simultáneamente, el acero llega a su esfuerzo de fluencia y el concreto alcanza su deformación máxima de 0.003 en compresión, por triángulos semejantes:

$$\frac{c}{0.003} = \frac{d}{0.003 + \varepsilon_y}$$

$$c = \frac{0.003\ d}{0.003 + \varepsilon_y} \left(\frac{Es}{Es}\right)$$

$$c = \frac{6000\ d}{6000 + fy}$$

Por equilibrio:

$$T = C$$

$$As_b\ fy = a\ b\ f''c$$

$$p_b\ b\ d\ fy = 0.8c\ b\ f''c$$

$$p_b = \frac{0.8c\ \ f''c}{fy\ d}$$

$$p_b = \frac{0.8\ f''c\ 6000}{fy\ (\ 6000 + fy\ )}$$

$$p_b = \frac{f''c}{fy} \frac{4800}{(\ 6000 + fy\ )} \qquad \ldots (1.5)$$

$$As_b = \frac{f''c}{fy}\,\frac{4800}{6000 + fy}\,b\,d \qquad \ldots (1.6)$$

donde

C fuerza de compresión

T fuerza de tensión

c profundidad del eje neutro

f*c valor nominal de la resistencia a la compresión del concreto.

f*c 0.8 f'c

f"c esfuerzo uniforme de compresión del concreto

Las NTCC establecen que la cantidad de acero máximo no exceda del 75% del porcentaje de acero balanceado, cuando el elemento forma parte de sistemas que deban resistir fuerzas sísmicas y en zonas donde se formarán articulaciones plásticas.

$$As\ máx = 0.75\,\frac{f''c}{fy}\,\frac{4800}{(\ 6000 + fy\ )}\,d\ b \qquad \ldots (1.7)$$

C A P I T U L O I I

C O R T A N T E

La necesidad de diseñar por cortante las vigas de concreto reforzado, se debe a la pequeña resistencia que ofrece el concreto a la tensión y como se verá más adelante, al presentarse esfuerzos cortantes y normales por flexión, se produce el fenómeno denominado tensión diagonal.

A) TENSION DIAGONAL

Considerando que la viga de la figura II-1a es de material elástico lineal, homogéneo e isótropo, los esfuerzos cortantes y normales por flexión se obtienen con los principios fundamentales de la mecánica de materiales.

$$\tau = \frac{V\,Q}{I\,b} \qquad \ldots (2.1)$$

$$\sigma = \frac{M\,y}{I} \qquad \ldots (2.2)$$

donde:

τ esfuerzo cortante

σ esfuerzo normal por flexión

V fuerza cortante en la sección considerada

M momento flexionante en la sección considerada

Q momento estático

I momento de inercia de la sección transversal

y distancia del eje neutro a la fibra donde se quiere obtener el esfuerzo

b ancho de la viga

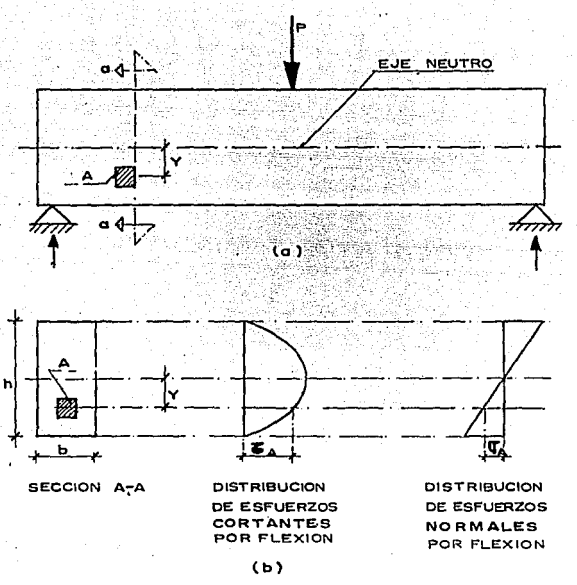


FIGURA II-1

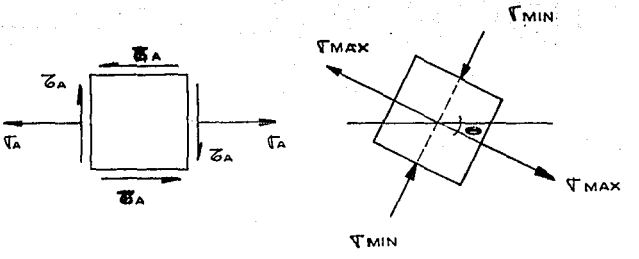
En la figura II-1b se presentan las gráficas de los esfuerzos cortantes y normales por flexión en la sección a-a. Analizado el elemento infinitesimal "A", se pueden obtener los esfuerzos principales combinados a partir de los esfuerzos actuantes (Ver figura II-2), empleando las fórmulas siguientes:

$$\sigma_{máx} = \frac{\sigma_A}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_A}{2}\right)^2 + \tau_A^2} \qquad \ldots (2.3)$$

$$\sigma_{mín} = \frac{\sigma_A}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_A}{2}\right)^2 + \tau_A^2} \qquad \ldots (2.4)$$

para obtener la dirección de dichos esfuerzos se emplea

$$\text{Tan } 2\theta = \frac{2\tau_A}{\sigma_A} \qquad \ldots (2.5)$$

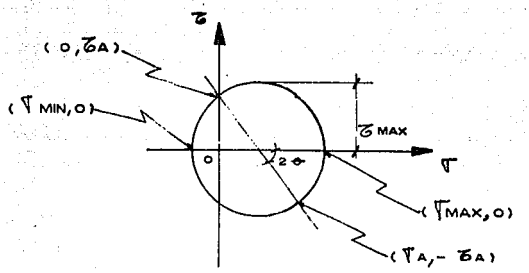


ESFUERZOS CALCULADOS CON LAS FORMULAS 2.1 Y 2.2

ESFUERZOS PRINCIPALES CALCULADOS CON LAS FORMULAS 2.3 Y 2.4

FIGURA II-2

Otra forma de obtener los esfuerzos principales es mediante el círculo de Mohr como se ilustra en la figura II-3



σ_A ESFUERZO NORMAL POR FLEXION A UNA DISTANCIA "Y" DEL EJE NEUTRO

τ_A ESFUERZO CORTANTE ACTUANDO A UNA DISTANCIA "Y" DEL EJE NEUTRO

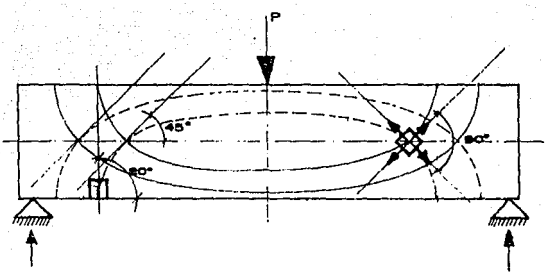
σ_{MAX} ESFUERZO PRINCIPAL MAXIMO

σ_{MIN} ESFUERZO PRINCIPAL MINIMO

τ_{MAX} ESFUERZO CORTANTE MAXIMO

FIGURA II-3

Si se determinan las direcciones, donde actúan los esfuerzos principales de un gran número de puntos, se obtendrán las trayectorias de esfuerzos principales, (ver figura II-4).



----TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS PRINCIPALES DE COMPRESION

——TRAYECTORIAS DE ESFUERZOS PRINCIPALES DE TENSION

FIGURA II-4

Perpendicularmente a las líneas de esfuerzos principales de tensión, tenderán a formarse las grietas en el concreto (ver figura II-5)

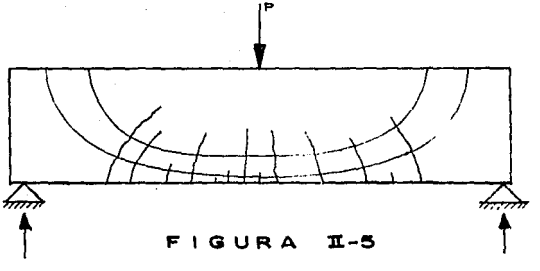


FIGURA II-5

Antes de que ocurra el agrietamiento por tensión diagonal, en una trabe de concreto, los esfuerzos y las deformaciones son pequeñas y por lo tanto están dentro del rango elástico lineal de la gráfica esfuerzo-deformación unitaria, ésta es la razón por la cual las fórmulas 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 son aplicables.

B) MECANISMO DE FALLA POR CORTANTE DE UNA VIGA SIN REFUERZO TRANSVERSAL

El comportamiento de una viga con refuerzo longitudinal por tensión, se modifica, cuando aparecen las grietas por tensión diagonal, adoptando una forma de trabajo de arco rebajado. (Figura II-6).

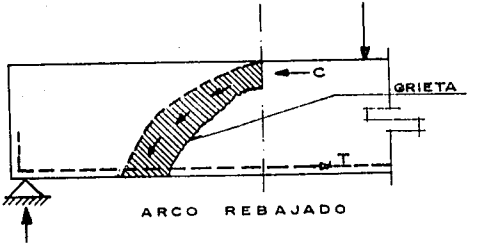


FIGURA II-6

De acuerdo con la figura II-7 la grieta produce tres efectos importantes:

1.- Reduce la zona para tomar esfuerzos de compresión, éstos son tomados únicamente por la profundidad "y".

2.- Aumenta la tensión súbitamente, en el refuerzo longitudinal de la sección 1 - 1.

3.- Reduce el área para tomar la fuerza cortante. Esta fuerza es absorbida por la zona de compresión del concreto (V1), otra pequeña parte por la trabazón entre las superficies rugosas de la grieta (V2), y por la barra de tensión (V3).

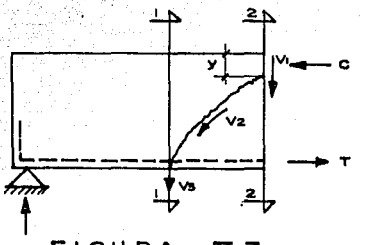


FIGURA II-7

Una trabe de concreto reforzado que no tiene estribos o que los tiene insuficientes puede presentar alguno de los tres tipos de falla siguiente:

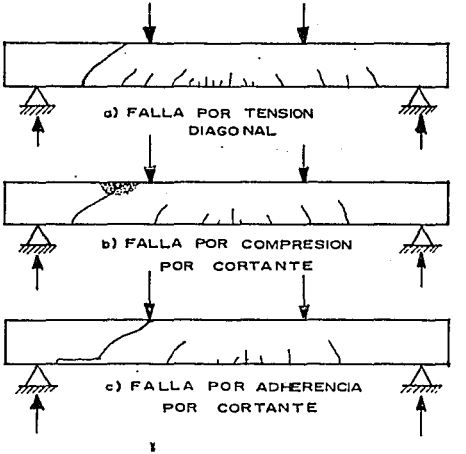


FIGURA II-8

a) Falla por tensión diagonal. Es una falla frágil que empieza en la zona del recubrimiento del acero a tensión e inmediatamente se -- extiende cortando al instante la trabe.

b) Falla de compresión por cortante. Es una falla frágil que se pa-- rece a la anterior, solo que la grieta no llega a cortar totalmente la sección, sino que ocasiona que la zona de compresión se re-- duzca tanto que obliga a los esfuerzos de compresión a crecer hasta producir el aplastamiento del concreto.

c) Falla de adherencia por cortante. La falta de adherencia entre el concreto y el acero hace que la grietas se desarrollen a lo largo del refuerzo de tensión y, en un momento dado ocurre una grieta -- diagonal hasta que el elemento se colapsa ya sea en tensión diagonal o en compresión por cortante.

Es muy desventajoso que la viga alcance su resistencia debido a uno de estos tipos de falla, antes de que el acero longitudinal por tensión pueda fluir, ya que estas fallas se producen rápidamente a deformaciones pequeñas, por lo que la estructura resulta frágil.

C) CALCULO DE LA FUERZA CORTANTE QUE TOMA EL CONCRETO.

1.- Factor de resistencia para el diseño por cortante

Las NTCC proponen los siguientes valores :

a) Bajo las condiciones de un factor de comportamiento sísmico Q = 2 (Marcos Normales)

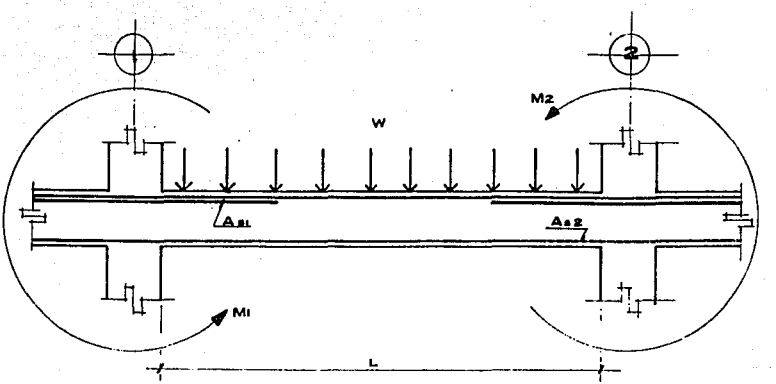
$$FR = 0.8$$

b) Bajo las condiciones de un Q = 3 o Q = 4 (Marcos Dúctiles).

b1.- FR = 0.8 si el cortante de diseño se calcula con el -- método propuesto en la sección 5.2.4. de las NTCC, que se puede apreciar en la figura II - 9.

b2.- FR = 0.6 si el cortante de diseño se toma del análisis estructural.

b3.- FR = 0 si la fuerza cortante de diseño causada por el - sismo es igual o mayor que la mitad de la fuerza cortante de diseño total.



MOMENTOS DEL MISMO SENTIDO VALUADOS CON LAS PROPIEDADES DEL ELEMENTO EN LA SECCION, ENTRE CARAS APOYO (M_1, M_2)

$$p_1 = \frac{As1}{b\,d1} \qquad p_2 = \frac{As2}{b\,d2}$$

$$q_1 = p_1 1.25 \frac{fy}{f''c} \qquad q_2 = p_2 1.25 \frac{fy}{f''c}$$

$$M1 = b\,d_1^2\,f''c\;q_1\,(1-0.5\,q_1) \qquad M2 = b\,d_2^2\,f''c\,q_2\,(1-0.5\,q_2)$$

$$VH = \frac{M1 + M2}{L}$$

$$VI = \frac{FC\,WL}{2} \qquad FC = 1.1$$

$$\overset{*}{VU} = VI + VH$$

METODO PARA OBTENER EL $\overset{*}{VU}$ PROPUESTO POR LAS NTCC

FIGURA II-9

Una forma de obtener los momentos valuados con las característicos del elemento en las caras apoyos (M1, M2), como lo especifican las NTCC, es utilizando las tablas del capítulo V de la manera siguiente:

- El área de acero (As) de la sección se multiplica por 1.25
- Se busca el momento resistente (MR) correspondiente a 1.25 As
- El MR obtenido se divide entre 0.9 para eliminar el factor de resistencia, resultando así el momento requerido M1 ó M2.

2.- Fórmula para calcular el VCR

Para calcular el VCR, las NTCC proponen las siguientes fórmulas de acuerdo a la relación L/h. Siendo L = Longitud del claro, y h = peralte total.

a) Cuando la relación L/h es mayor que 5

Si $p < 0.01$ $\quad VCR = FR\ b\ d\ (\ 0.2 + 30\ p\ )\ \sqrt{f^*c}$ ... (2.5)

Si $p \geq 0.01$ $\quad VCR = 0.5\ FR\ b\ d\ \sqrt{f^*c}$ ... (2.6)

donde "p" es el porcentaje de acero a tensión

b) Si la relación L/h es menor que 4

b1.- Si las cargas y reacciones comprimen las caras superior e inferior de la viga (Figura II-10),

$$VCR = 0.5\ FR\ b\ d\ \sqrt{f^*c}\ \left(3.5 - 2.4\frac{M}{V\ d}\right) < 1.5\ FR\ b\ d\sqrt{f^*c} \quad ...(2.7)$$

$$\left(\ 3.5 - 2.5\ \frac{M}{V\ d}\ \right) > 1.0$$

donde:

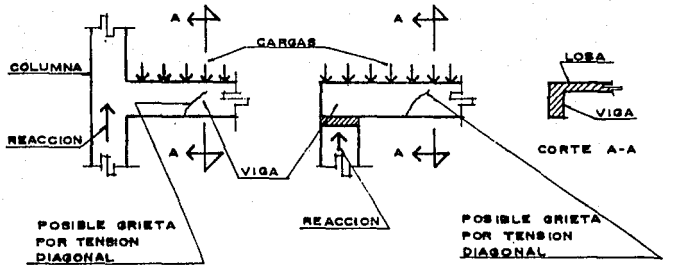
M momento flexionante que actúa en la sección considerada.

V fuerza cortante que actúa en la sección considerada.

d peralte efectivo.

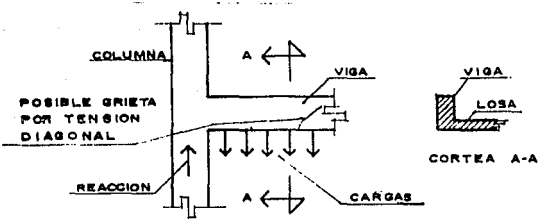
b2.- Si las cargas o reacciones no comprimen directamente las caras superior e inferior de la viga (Figura II-11).

$$VCR = 0.5\ FR\ b\ d\ \sqrt{f^*c} \quad ...(2.8)$$



EJEMPLOS DE VIGAS CON SUS CARAS SUPERIOR E INFERIOR COMPRIMIDAS POR LAS CARGAS Y REACCIONES

FIGURA II-10



EJEMPLO DE VIGA CON SUS CARAS SUPERIOR E INFERIOR NO COMPRIMIDAS DIRECTAMENTE POR LAS CARGAS Y REACCION

FIGURA II-11

c) Si la relación L/h se encuentra entre 4 y 5 el VCR se interpolará linealmente como se indica en la gráfica siguiente:

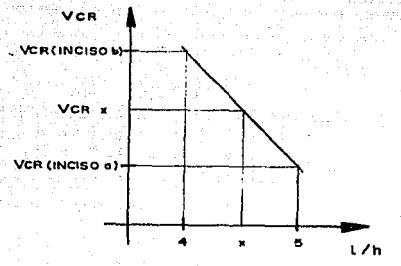


FIGURA II-12

D) REFUERZO TRANSVERSAL

Los estribos cerrados con las puntas dobladas hacia el núcleo con un ángulo 135° como los que se ilustran en la figura II-13 son una de las formas más prácticas de reforzar una viga para resistir la tensión diagonal, ya que son de fácil fabricación y además proporcionan confinamiento y adherencia.

Si se suministran en forma adecuada contribuyen a incrementar la ductilidad del elemento, evitando que se den los tipos de falla a cortante descritos anteriormente.

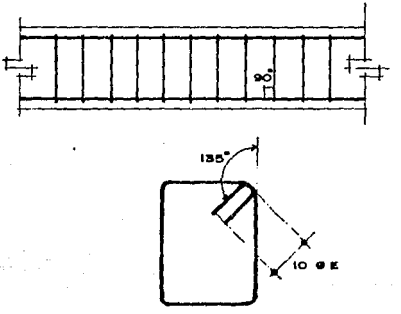


FIGURA II-13

1.- Fórmula para calcular el refuerzo transversal

Se utilizará la analogía de la armadura para calcular la - contribución del refuerzo transversal a la resistencia al cor-- tante de una trabe. El método está basado en las hipótesis si--- guientes:

a) La zona comprimida del elemento toma solo esfuerzos normales de compresión.

b) El refuerzo longitudinal de tensión toma únicamente esfuerzos normales de tensión.

c) Todas las tensiones inclinadas son resistidas por el refuerzo transversal.

d) Las grietas inclinadas se extienden desde el refuerzo longitudinal de tensión hasta el centroide de la zona de compresión.

e) Se desprecia el efecto del peso propio de cargas distribuidas entre grietas inclinadas consecutivas. En otras palabras, el - incremento de momento entre dos secciones distantes "s" entre sí es igual a Vs donde V es la fuerza cortante en la zona en-- tre dos secciones consideradas.

Con apoyo en la figura II - 14 se observa que el incremento de momento flexionante ΔM provoca un incremento de tensión ΔT en el acero longitudinal.

Si hacemos $\sum Fy = 0$ tenemos

$$Av\ fs\ \operatorname{sen}\theta = C \operatorname{sen}\alpha \qquad \ldots (2.9)$$

Si hacemos $\sum Fx = 0$ tenemos

$$\Delta T = Av\ fs \cos\theta + C \cos\alpha \qquad \ldots (2.10)$$

Tomando en cuenta la hipótesis (e)

$$\Delta T = \frac{\Delta M}{Z} = \frac{V\ s}{Z} \qquad \ldots (2.11)$$

donde "z" es el brazo del par interno.

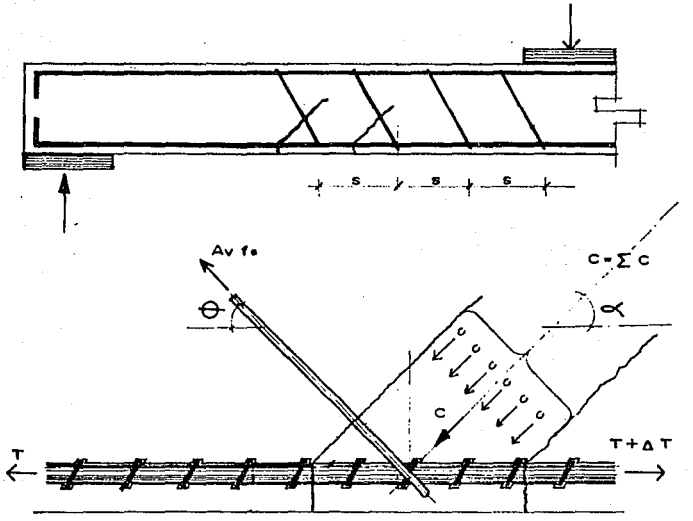


FIGURA II-14

Sustituyendo C de la ecuación (2.9) y ΔT de la ecuación (2.11) en la ecuación (2.10) se tiene

$$\frac{Vs}{z} = Av\ fs\ \left(\cos\Theta + \frac{\operatorname{sen}\Theta}{\tan\alpha} \right) \qquad \ldots (2.14)$$

$$V = \frac{Av\ fs\ z}{s}\left(\cos\Theta + \frac{\operatorname{sen}\Theta}{\tan\alpha} \right) \qquad \ldots (2.15)$$

Si se admite que la grieta se forma a 45°

$$V = \frac{Av\ fs\ z}{s}\left(\operatorname{sen}\Theta + \cos\Theta \right) \qquad \ldots (2.16)$$

Las NTCC establecen

$$s = \frac{FR\ \ Av\ fy\ d\ \ \left(\operatorname{sen}\Theta + \cos\Theta \right)}{Vu - VCR} < \frac{FR\ Av\ fy}{3.5\ b} \ldots (2.17)$$

El término del lado derecho de la desigualdad es la máxima separación de estribos de acuerdo a las NTCC.

Por otro lado se debe evitar que el alma del elemento tenga una cantidad excesiva de refuerzo. Esto se logra respetando que el cortante de diseño Vu no sea mayor que

$$2\ FR\ b\ d\ \sqrt{f^*c} \qquad \ldots (2.18)$$

2.- Separación máxima permisible de estribos.

a) Para marcos de concreto de peso normal colados en el lugar, cuando se diseña con un Q = 2, se cuidará que la separación máxima de estribos no sea mayor que las mostradas a continuación.

$$s = d/2 \qquad \text{si} \quad Vu < 1.5\ FR\ b\ d\sqrt{f^*c}$$

$$s = d/4 \qquad \text{si} \quad 1.5\ FR\ b\ d\sqrt{f^*c} < Vu < 2\ FR\ b\ d\ \sqrt{f^*c}$$

Se debe cuidar que el diámetro de estribos utilizados no sea menor que 6.3 mm (#2)

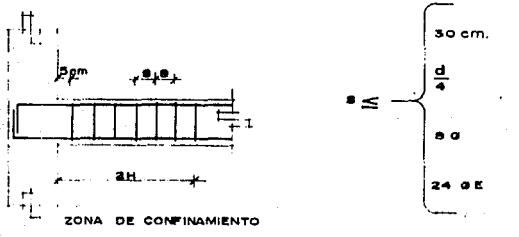
b) Para marcos colados en el lugar diseñados con un factor de comportamiento sísmico Q = 4 y Q = 3 (Marcos dúctiles) se deberá respetar, en cuanto a la separación máxima permisible, lo siguiente:

$$s = d/2 \quad \text{si } Vu < 1.5\ FR\ b\ d\ \sqrt{f^*c}$$

$$s = d/4 \quad \text{si } 1.5\ FR\ b\ d\sqrt{f^*c} < Vu < 2\ FR\ b\ d\sqrt{f^*c}$$

Se usarán estribos cerrados de diámetro no menor que 7.9 mm (#2.5).

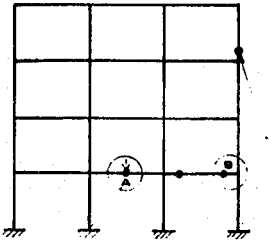
Se debe cuidar, en especial, las separaciones por confinamiento, en los extremos del elemento.

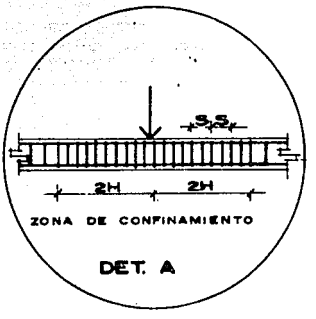


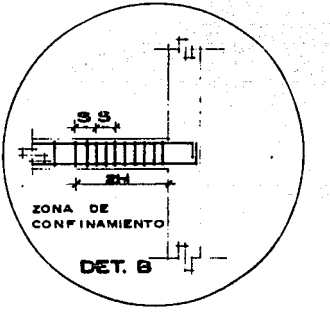
X SEPARACION MAXIMA
ø DIAMETRO DE VARILLA LONGITUDINAL MAS DELGADA
øE DIAMETRO DE ESTRIBO

FIGURA II-15

Y donde se suponga, o el análisis indique que se va a formar una articulación plástica (zona de momento mayor)







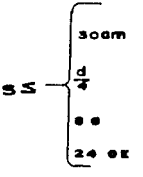
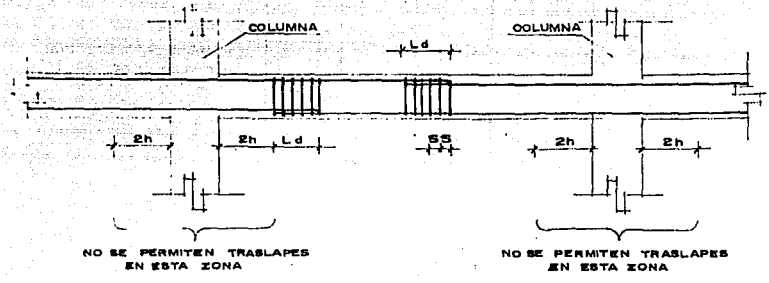


FIGURA II-16

Cuando hay traslapes en las barras de flexión.



Ld LONGITUD DE DESARROLLO

$$s \leq \begin{cases} 0.25\,d \\ 10\ cm. \end{cases}$$

FIGURA II-17

c) Refuerzo por cambios volumétricos.

Si h > 75 cm, se debe proporcionar refuerzo longitudinal por cambios volumétricos (sección 4.1.3. de las NTCC).

Si h > 150 cm, se debe proporcionar acero longitudinal y transversal por cambios volumétricos (sección 4.1.3 y 3.10 de las NTCC ver figura II-18). La fórmula para calcular el área de acero de refuerzo por cambios volumétrico (as cm^2/cm) es la siguiente:

$$as = \frac{660\ b}{fy\ (\ 100 + b\ )} \qquad \ldots (2.19)$$

$$s = \frac{Av}{as} \qquad \ldots (2.20)$$

Por lo tanto, para vigas no expuestas a la intemperie ni al contacto con el terreno

$$s = \frac{fy\ Av\ (\ b + 100\ )}{660\ b} \qquad \ldots (2.21)$$

Si las vigas se encuentran expuestas a la intemperie o al contacto con el terreno

$$s = \frac{fy\ Av\ (\ b + 100\ )}{(\ 1.5\ )\ (\ 660\ b\ )} \qquad \ldots (2.22)$$

donde:

as área de acero por cambios volumétricos en cm^2/cm

b base, cm

fy esfuerzo de fluencia del acero en Kg/cm^2

s separación de estribos en cm

Av área total del acero de refuerzo (estribos o varillas longitudinales) que trabajan en la dirección considerada, cm^2

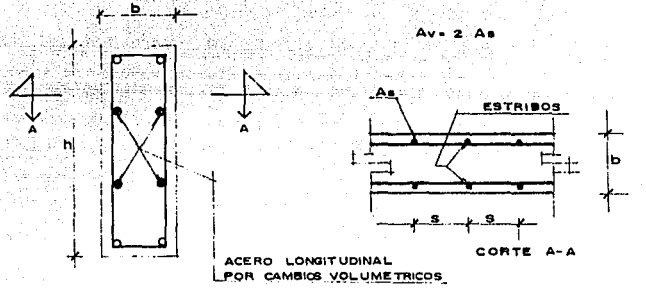

b
h
A
A
Av= 2 As
As
ESTRIBOS
b
s
s
CORTE A-A
ACERO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

FIGURA II-18

C A P I T U L O I I I

D E F L E X I O N E S

La revisión de las deflexiones en vigas se realiza para evitar que los elementos no estructurales (plafones, ventanas, muros divisorios, etc.) sufran daños y a su vez provoquen una sensación de inseguridad e inestabilidad entre los usuarios de la estructura

Para calcular las deflexiones existen métodos simplificados que consideran a la viga de concreto reforzado, como si estuviera constituída de un material homogéneo y elástico, por lo que, es posible obtener la magnitud de las deflexiones en función de el módulo de elasticidad y el momento de inercia (EI). Algunos de los métodos son los siguientes:

Viga conjugada
Método de Newmark
Método de flexibilidades
Método de rigideces
Fórmulas para obtener deflexiones elásticas, etc.

Para el cálculo de EI algunos de los métodos son: el de Yu y Winter; el del ACI; el de las NTCC etc.

En el presente trabajo se describirá el método que proponen las NTCC.

A) TERMINO EI

Ya que se supone que la viga está formada de un material homogéneo y elástico, el módulo de elasticidad que se emplea en el término EI es el módulo de elasticidad del concreto que se obtiene con base en las NTCC sección 1.4.1.d.:

$$Ec = 14\,000\sqrt{f'c}\ kg/cm^2 \quad \text{Para concreto clase 1} \qquad \ldots (3.1)$$

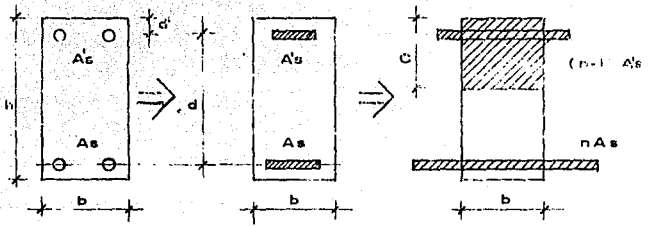
$$Ec = 8\,000\sqrt{f'c}\ kg/cm^2 \quad \text{Para concreto clase 2} \qquad \ldots (3.2)$$

El termino "I" es el momento de inercia de la sección transformada y agrietada, para obtenerlo se transforma hipotéticamente el área de acero en área de concreto, multiplicando aquella por la relación modular.

$$n = Es/Ec \qquad \ldots (3.3)$$

donde Es es el módulo de elasticidad del acero que de acuerdo a las NTCC sección 1.4.2.

$$Es = 2\,000\,000\ Kg/cm^2$$

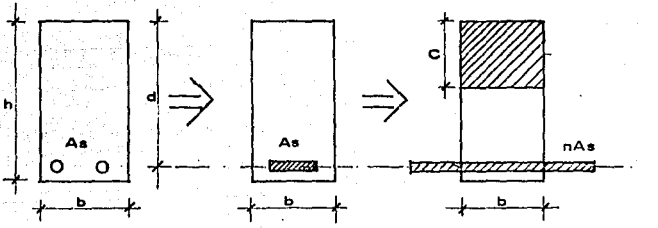


SECCION REAL DE CONCRETO REFORZADO

SECCION IDEALIZADA DE CONCRETO REFORZADO

SECCION TRANFORMADA Y AGRIETADA DE CONCRETO

a) SECCION DOBLEMENTE ARMADA



SECCION REAL DE CONCRETO REFORZADO

SECCION IDEALIZADA DE CONCRETO REFORZADO

SECCION TRANSFORMADA Y AGRIETADA DE CONCRETO

a) SECCION SIMPLEMENTE ARMADA

FIGURA III-1

La profundidad "c" del eje neutro se obtiene tomando momentos estáticos de las áreas con respecto a "c".

$$b\,c\,(c/2) = n\,As\,(d - c)$$

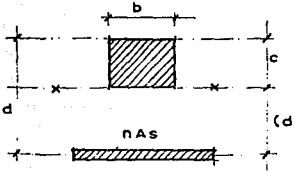
$$\frac{b\,c^2}{2} = n\,As\,(d - c)$$

$$\frac{b\,c^2}{2} = n\,As\,d - n\,As\,c$$

$$\frac{b}{2}c^2 + n\,As\,c - n\,As\,d = 0$$

Teniendo el valor de "c" se calcula el momento de inercia de la sección transformada como se aprecia en la figura III - 2

$$c = \frac{-n\,As + \sqrt{(n\,As)^2 + 2\,b\,n\,As\,d}}{b} \qquad \ldots (3.4)$$



MOMENTO DE INERCIA DE UN RECTANGULO CON RESPECTO AL EJE X-X

$$\frac{bc^3}{3}$$

MOMENTO DE INERCIA DEL AREA nAs CON RESPECTO A X-X

$$nAs\,(d-c)^2$$

EL MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION TRANSFORMADA ES:

$$I = \frac{bc^3}{3} + nAs\,(d-c)^2 \qquad \ldots (3.5)$$

FIGURA III-2

Para calcular la profundidad del eje neutro y por consiguiente del momento de inercia de la sección transformada, es suficientemente preciso considerar únicamente el acero de tensión.

Generalmente el armado a tensión en una viga difiere de acuerdo al diagrama de momentos, para solucionar este problema las NTCC establecen un promedio pesado de acuerdo a la fórmula siguiente, si el claro es continuo.

$$I = \frac{I1 + I2 + 2\,I3}{4}$$

donde

I1 y I2 son los momentos de inercia de las secciones extremas - del claro.

I3 es el momento de inercia de la sección transformada de la -- parte central.

Cuando el claro es continuo en un extremo se emplea la siguiente

$$I = \frac{I1 + 2\,I3}{3}$$

B) DEFLEXION INMEDIATA

Esta deflexión es la que se presentaría inmediatamente bajo las condiciones de servicio de la estructura. Se calcula considerando las cargas muertas más las cargas vivas máximas (ver artículos 188, 194 y 199 del RCDF - 87) empleando cualquiera de las opciones que hay para obtener deflexiones elásticas (viga conjugada, método de rigideces, etc.).

Se considerará el término EI como se explicó anteriormente.

C) DEFLEXION DIFERIDA

La deflexión a largo plazo es la que se debe a los fenómenos de contracción y flujo plástico. Para obtenerla se procede primeramente a calcular la deflexión inmediata considerando las cargas muertas más la carga viva media (ver art. 199 del RCDF-87).

Posteriormente esta deflexión se multiplica por el factor siguiente, cuando el concreto es clase 1.

$$\frac{2}{1 + 50\ p'}$$

donde p' es el porcentaje de acero a compresión.

Para el concreto clase 2, el factor es :

$$\frac{4}{1 + 50\ p'}$$

Si la viga es continua y el armado cambia con respecto al diagrama de momentos flexionantes, el porcentaje de acero a compresión se calcula como el promedio pesado de los porcentajes de acero a compresión en los extremos (p'1 y p'2) más el doble del porcentaje de acero a compresión en la parte central del claro (p'3).

$$p' = \frac{p'1 + p'2 + 2\ p'3}{4}$$

Si el claro es continuo en un extremo

$$p' = \frac{p'1 + 2\ p'3}{3}$$

D) DEFLEXION TOTAL Y DEFLEXION PERMISIBLE

La deflexión total se obtiene sumando la deflexión imediata (ver sección B) más la deflexión diferida (ver sección C).

La deflexión total no debe ser mayor a la deflexión permisible que establece el RCDF - 87 (ver artículo 184) y que a continuación se presenta:

1.- Para miembros que no estén en voladizo

a) Para vigas que no afecten a elementos no estructurales, como - canceles, ventanas, etc.

$$\frac{L}{240} + 0.5$$

b) Para vigas cuya deformación afecte a elementos no estructu-- rales como ventanas, canceles, etc.

$$\frac{L}{480} + 0.3$$

donde L es la longuitud del claro, cm

2.- Para miembros en voladizo

a) Para vigas que no afecten elementos no estructurales como ventanas, muros divisorios, etc.

$$2 \left(\frac{L}{240} + 0.5 \right)$$

b) Para vigas que afecten a elementos no estructurales como ven-- tanas, muros divisorios, etc.

$$2 \left(\frac{L}{480} + 0.3 \right)$$

C A P I T U L O IV

E J E M P L O S

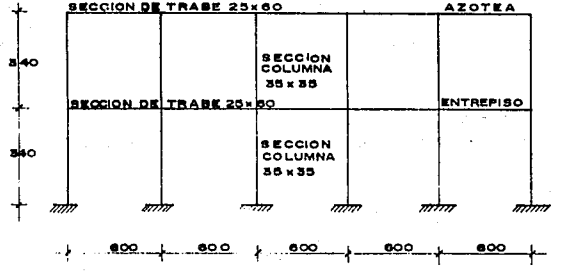
Se realizará el diseño de la trabe de entrepiso del marco dúctil siguiente:

Datos

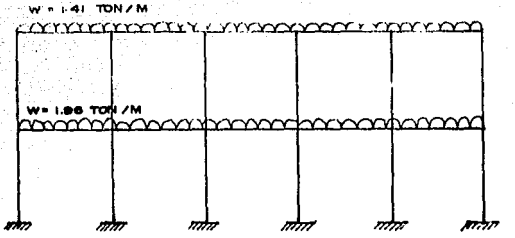
f'c = 250 kg/cm²

fy = 4200 kg/cm²

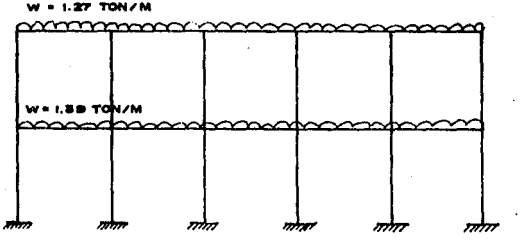
Ec = 221359.4 kg/cm²



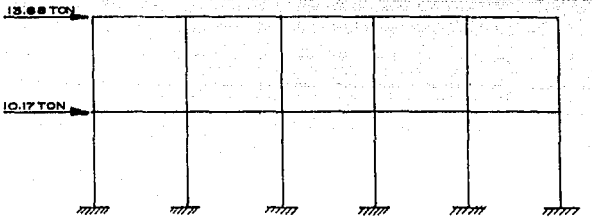
a) Geometría y datos de diseño del marco



b) Cargas muertas + viva máxima (GRAVITACIONALES)



c) Cargas muertas + vivas diferidas (DIFERIDAS)



d) Fuerza sísmicas (SISMICAS)

Se realizaron las siguientes combinaciones de carga.

Combinación Cb 01 1.4 (GRAVITACIONALES)

Combinación Cb 02 1.1 (SISMO + GRAVITACIONALES) ->

Combinación Cb 03 1.1 (SISMO + GRAVITACIONALES) <-

EJEMPLO 1. DISEÑO POR FLEXION

A continuación se reproduce la tabla empleada para el diseño, extraída del Capitulo V.

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.65	4.40	1720.76E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.94	4.46	1778.57E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	9.02	4.65	1990.13E+07
4	.- 4 # 4	5.08	10.08	4.84	2195.44E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.36	4.89	2249.44E+07
6	.- 2 # 6	5.70	11.24	5.05	2416.08E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.41	5.08	2447.57E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.69	5.13	2499.74E+07
9	.- 5 # 4	6.35	12.45	5.27	2640.52E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	12.72	5.32	2691.38E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.29	5.42	2795.41E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	13.75	5.51	2878.30E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	14.02	5.56	2927.60E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.87	5.72	3080.11E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	15.03	5.75	3108.97E+07
16	.- 4 # 5	7.92	15.29	5.80	3156.85E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	16.29	5.99	3333.09E+07
18	.- 3 # 6	8.55	16.41	6.01	3354.85E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.83	6.09	3429.00E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	17.53	6.23	3551.10E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.34	6.39	3692.27E+07
22	.- 2 # 8	10.14	19.16	6.55	3833.97E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	19.82	6.69	3947.35E+07
24	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.22	6.77	4016.35E+07
25	.- 4 # 6	11.40	21.27	6.98	4194.82E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	23.85	7.52	4629.15E+07
27	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	24.85	7.73	4795.31E+07
28	.- 3 # 8	15.21	27.30	7.78	5200.92E+07
29	.- 2 # 10	15.84	28.25	7.78	5356.53E+07
30	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	31.45	7.78	5883.77E+07

As min= 3.62cm^2
As max= 19.64cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 23.33Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 31.11Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

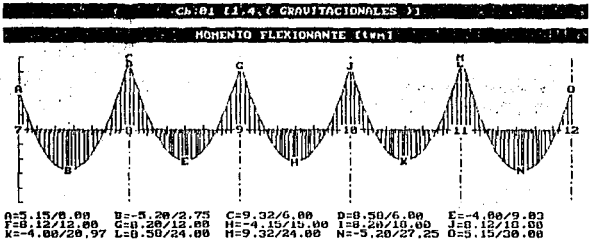
Se utilizan las combinaciones de varilla subrayadas, en la tabla anterior, por lo siguiente:

a) Porque proporcionan el momento resistente necesario según el diagrama de envolventes de momentos flexionantes.

b) El momento resistente positivo en la unión con un nodo no debe ser menor que la mitad del momento resistente negativo que se suministre en la sección (sección 5.2.7 NTCC).

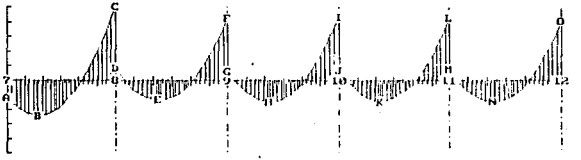
c) El cálculo de la separación de estribos por confinamiento también está en función del diámetro de la varilla longitudinal, por lo que,en este caso no conviene utilizar varilla más delgada, ya que se tendrían separaciones de estribos muy pequeñas.

d) Por sencillez.



CL:02 [1.1 (SISMO + GRAVITACIONALES)(-)]

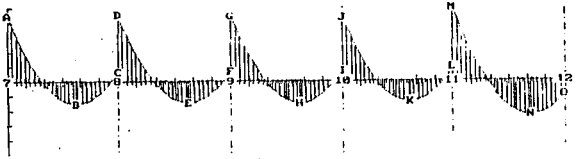
MOMENTO FLEXIONANTE [t-m]



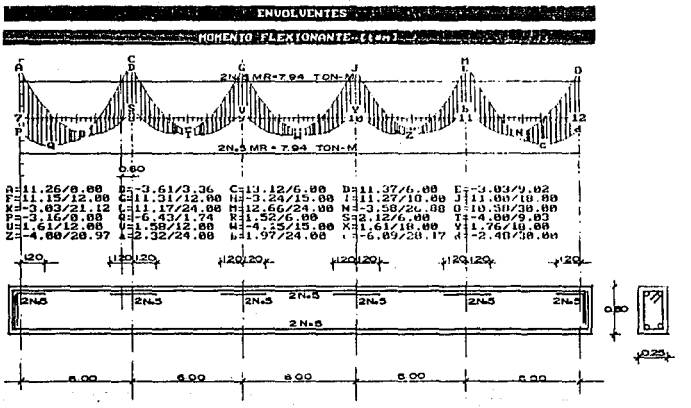
A=-3.16/0.00 B=-6.43/1.74 C=13.12/6.00 D=2.12/6.00 E=-3.59/8.30
F=11.15/12.00 G=1.50/12.00 H=-3.08/14.29 I=11.27/18.00 J=1.76/18.00
K=-3.01/20.27 L=11.17/24.00 M=1.97/24.00 N=-3.90/26.34 O=10.50/30.00

CL:03 [1.1 (SISMO + GRAVITACIONALES)(-)]

MOMENTO FLEXIONANTE [t-m]



A=11.26/0.00 B=-3.92/3.75 C=1.52/6.00 D=11.37/6.00 E=-3.82/9.76
F=1.61/12.00 G=11.31/12.00 H=-3.09/15.75 I=1.61/18.00 J=11.08/18.00
K=-3.53/21.67 L=2.32/24.00 M=12.66/24.00 N=-6.89/26.17 O=10.40/30.00



NOTA: A = 11.26 / 0.00

Distancia hasta el punto A

Valor del momento o cortante en el A

La longitud de los bastones se propuso de 120 cm. ya que de acuerdo al diagrama del momento se observa que aproximadamente a 60 cm. de cada eje dejan de ser útiles los bastones del # 5

Long. de bastón = 60 + d = 60 + 55 = 115 < 120

EJEMPLO 2. DISEÑO POR CORTANTE

Como el diseño se debe hacer bajo las condiciones de marco dúctil, el factor de resistencia utilizado será:

$$FR = 0.6$$

Por lo que los datos proporcionados por las ayudas utilizadas se multiplicarán por un factor de proporcionalidad:

$$Fp = \frac{0.6}{0.8} = 0.75$$

VCR = 4.46 X 0.75 = 3.35 TON (2#5)
VCR = 5.80 X 0.75 = 4.35 TON (4#5)

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	-= 3 # 4	3.81	7.65	4.40	1730.76E+07
2	-= 2 # 5	3.96	7.94	4.46	1778.57E+07
3	-= 2 # 4 + 1 # 5	4.52	9.02	4.65	1990.13E+07
4	-= 4 # 4	5.08	10.08	4.84	2195.44E+07
5	-= 3 # 5 + 1 # 4	5.23	10.36	4.89	2249.44E+07
6	-= 2 # 6	5.70	11.24	5.05	2416.08E+07
7	-= 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.41	5.08	2447.57E+07
8	-= 3 # 5	5.94	11.69	5.13	2498.74E+07
9	-= 5 # 4	6.35	12.45	5.27	2640.52E+07
10	-= 2 # 4 + 2 # 5	6.50	12.72	5.32	2691.38E+07
11	-= 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.29	5.42	2795.41E+07
12	-= 4 # 4 + 1 # 5	7.06	13.75	5.51	2878.30E+07
13	-= 3 # 5 + 1 # 4	7.21	14.02	5.56	2927.60E+07
14	-= 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.87	5.72	3080.11E+07
15	-= 3 # 4 + 2 # 5	7.77	15.03	5.75	3108.97E+07
16	-= 4 # 5	7.92	15.29	5.80	3156.85E+07
17	-= 3 # 5 + 2 # 4	8.48	16.29	5.99	3333.09E+07
18	-= 3 # 6	8.55	16.41	6.01	3354.85E+07
19	-= 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.83	6.09	3429.00E+07
20	-= 4 # 5 + 1 # 4	9.19	17.53	6.23	3551.10E+07
21	-= 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.34	6.39	3693.27E+07
22	-= 2 # 8	10.14	19.16	6.55	3833.97E+07
23	-= 3 # 6 + 1 # 5	10.53	19.82	6.69	3947.35E+07
24	-= 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.23	6.77	4014.35E+07
25	-= 4 # 6	11.40	21.27	6.98	4194.82E+07
26	-= 2 # 8 + 1 # 6	12.99	23.85	7.52	4629.15E+07
27	-= 3 # 6 + 1 # 8	13.62	24.85	7.73	4795.31E+07
28	-= 3 # 8	15.21	27.30	7.78	5200.92E+07
29	-= 2 # 10	15.84	28.25	7.78	5356.53E+07
30	-= 2 # 8 + 1 # 10	18.06	31.45	7.78	5883.77E+07

As min= 3.62cm^2
As max= 19.64cm^2
1.5 FR b d (f'c)^0.5= 21.33Ton
2 FR b d (f'c)^0.5= 31.11Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

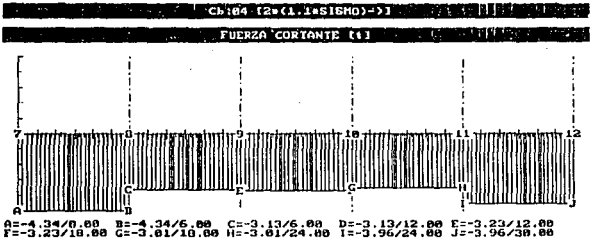
Tomando en cuenta lo estipulado en la sección 5.2.4. de las NTCC, se revisan las zonas donde el cortante sísmico es mayor que la mitad del cortante de diseño total, ya que el VCR, en estas zonas, es cero.

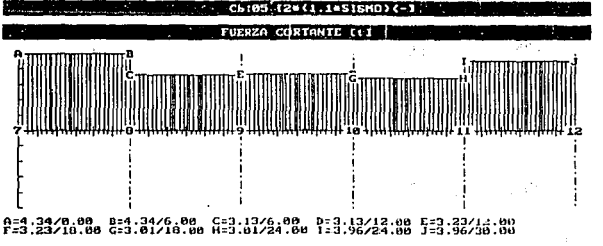
Para ver graficamente lo anterior se realiza lo siguiente.

Vsis ... u/2

2 Vsis > V1

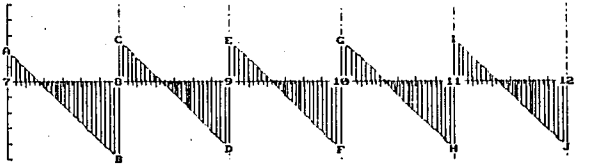
Se grafica la envolvente de las combinaciones siguientes:





Cb:02 (1.1 (SISMO + GRAVITACIONALES)->)

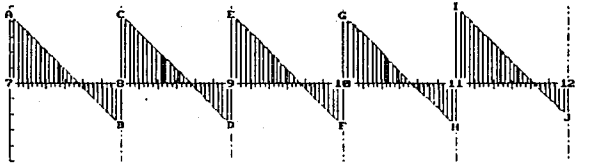
FUERZA CORTANTE (t)



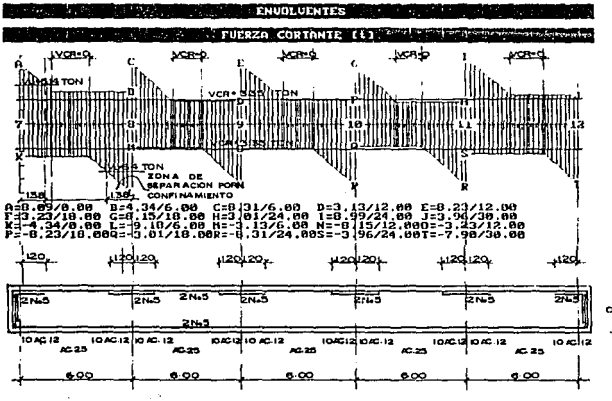
A=3.73/0.00 B=-9.10/6.00 C=4.96/6.00 D=-7.97/12.00 E=4.05/12.00
F=-8.80/18.00 G=4.90/18.00 H=-8.04/24.00 I=5.03/24.00 J=-7.90/30.00

Cb:03 (1.1 (SISMO + GRAVITACIONALES)<-)

FUERZA CORTANTE (t)



A=8.09/0.00 B=-4.04/6.00 C=8.10/6.00 D=-4.04/12.00 E=8.00/12.00
F=-4.05/18.00 G=7.91/18.00 H=-5.02/24.00 I=8.99/24.00 J=-3.94/30.00



Por especificaciones (sección 5.2.3 de las NTCC) se propone colocar refuerzo por confinamiento cerca de cada nodo, en una longitud igual a 2h, a partir del paño de columna.

$$2 \times 60 = 120$$

Se tiene que la separación máxima de los estribos por confinamiento es la menor de las separaciones siguientes:

$$0.25\ d = 0.25 \times 55 = 13.75 \text{ cm.}$$

$$\varnothing 8 = 8 \times 1.59 = 12.72 \text{ cm. } (\varnothing \#5)$$

$$24\ \varnothing E = 24 \times 0.79 = 18.96 \text{ cm. } (\varnothing E\ \#2.5)$$

$$30.0 \text{ cm.}$$

Por lo que se colocarán 10 est. # 2.5 @ 12 cm., en la extremos de los claros libres de la viga

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		24.15Ton		
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton*
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton
22.50cm		8.05Ton	11.66Ton	20.86Ton
25.00cm		7.24Ton	10.50Ton	18.78Ton
27.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

Con apoyo en la tabla de estribos (Capítulo V) y observando la gráfica de envolvente de fuerza cortante, se propone emplear estribos del # 2.5 @ 25 cm, en el resto de la viga, porque la separación máxima debe ser menor o igual a d/2 = 27.5 cm., debido a que :

$$VCR < Vu < 1.5\ FR\ b\ d\sqrt{f*c}$$

Los E # 2.5 @ 25 resisten:

$$Vs = 0.75 \times 7.24 = 5.43\ Ton. > Vu$$

Por lo tanto cumplimos con los requisitos de resistencia.

EJEMPLO 3. REVISION DE DEFLEXION

Del archivo de datos se tiene las siguientes deflexiones.

$\Delta i = 9961174629/EI$ Con carga máxima
$\Delta i = 6972822240/EI$ Con carga diferida

El armado propuesto en el diseño por flexión no es continuo a lo largo de toda la viga, por lo que para calcular el EI debemos tomar un promedio como lo especifican las NTCC sección 2.2.2.

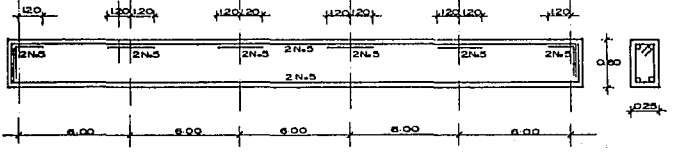


TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.65	4.40	1720.76E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.94	4.46	1778.57E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	9.02	4.65	1990.13E+07
4	.- 4 # 4	5.08	10.08	4.84	2195.44E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.36	4.89	2249.44E+07
6	.- 2 # 6	5.70	11.24	5.05	2416.08E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.41	5.08	2447.57E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.69	5.13	2499.74E+07
9	.- 5 # 4	6.35	12.45	5.27	2640.52E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	12.72	5.32	2691.38E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.29	5.42	2795.41E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	13.75	5.51	2878.30E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	14.02	5.56	2927.60E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.87	5.72	3080.11E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	15.03	5.75	3108.97E+07
16	.- 4 # 5	7.92	15.29	5.80	3156.85E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	16.29	5.99	3333.09E+07
18	.- 3 # 6	8.55	16.41	6.01	3354.85E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.83	6.09	3429.00E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	17.53	6.23	3551.10E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.34	6.39	3692.27E+07
22	.- 2 # 8	10.14	19.16	6.55	3833.97E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	19.82	6.69	3947.35E+07

$$EIp = \frac{2 \times 1788.57E+07 + 2 \times 3156.85E+07}{4} = 2.48E+10$$

$\Delta i = 99611746.29/2.467E+10 = 0.4$ cm (con carga máxima)

$\Delta i = 69728222.40/2.467E+10 = 0.28$ cm (con carga viva media)

Obtención de la deflexión diferida.

$$\frac{2}{1 + 50\ p'}$$

$$\frac{2}{1 + 50\ \left(\frac{3.96}{25 \times 55}\right)} = 1.75$$

Δ diferida = 1.75 x 0.28 = 0.49 cm

Obtención de la deflexión total.

Δ tot = Δ i + Δ diferida

Δ tot = 0.4 + 0.49 = 0.89 cm

La deflexión permisible es

$$\frac{L}{480} + 0.3$$

$$\Delta per = \frac{600}{480} + 0.3 = 1.55 > 0.89$$

Por lo tanto la viga tendrá un excelente comportamiento bajo condiciones de servicio.

C A P I T U L O V. AYUDAS DE DISEÑO

CONSIDERACIONES

En la obtención de las tablas se tuvo estricto apego a las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño de Estructuras de concreto de 1987, por lo tanto se darán a continuación algunas consideraciones pertinentes.

- Los resultados de MR fueron afectados por un factor de reducción de 0.9
- El momento de inercia de la sección transformada se obtuvo considerando únicamente el acero a tensión como si fuera una viga simplemente armada.
- Los resultados de VCR fueron afectados por un factor de 0.8.
- Se tomaron en cuenta las reducciones de un 30% por cada una de las condiciones siguientes que se hubieran cumplido.

$$h > 70$$

$$\frac{h}{b} > 6$$

Para las tablas de estribos.

- Los resultados fueron afectados por un factor de reducción de FR = 0.8.
- En las separaciones se cuidó que se cumpliera la condición:

$$S < \frac{FR\ Av\ fy}{3.5\ b}$$

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.24	0.42	7520.82E+04

As min= 0.24cm^2
As max= 1.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 1.52Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 2.02Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.24	0.47	8950.23E+04
2	.- 1 # 4	1.27	0.40	0.57	1381.21E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.44	0.57	1494.25E+05

As min= 0.26cm^2
As max= 1.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 1.70Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 2.26Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.25	0.51	9129.40E+04
2	.- 1 # 4	1.27	0.42	0.62	1417.24E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.46	0.62	1535.21E+05

As min= 0.29cm^2
As max= 1.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 1.86Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 2.48Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm	h= 15 cm	d= 10 cm	FR=0 .8	ESTRIBOS DE UNA RAMA
S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	1.30Ton			
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.37	0.52	1891.40E+05
2	.- 1 # 4	1.27	0.63	0.69	2865.38E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.69	0.73	3087.52E+05

As min= 0.35cm^2
As max= 1.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.28Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 3.04Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.38	0.58	2186.12E+05
2	.- 1 # 4	1.27	0.64	0.77	3458.51E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.71	0.82	3761.95E+05
4	.- 1 # 5	1.98	0.94	0.85	4791.02E+05
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	0.94	0.85	4791.02E+05

As min= 0.40cm^2
As max= 2.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 3.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.38	0.64	2222.33E+05
2	.- 1 # 4	1.27	0.66	0.84	3533.60E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.73	0.90	3847.91E+05
4	.- 1 # 5	1.98	0.97	0.93	4918.18E+05
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	0.97	0.93	4918.18E+05
6	.- 2 # 4	2.54	1.19	0.93	5858.53E+05

As min= 0.43cm^2
As max= 2.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 3.72Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 20 cm d= 15 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	1.94Ton			
7.50cm	1.30Ton	3.29Ton*		
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.51	0.62	3597.50E+05
2	.- 1 # 4	1.27	0.87	0.79	5559.74E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.96	0.84	6016.66E+05
4	.- 1 # 5	1.98	1.27	1.01	7537.20E+05
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	1.27	1.01	7537.20E+05

As min= 0.47cm^2
As max= 2.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.04Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.05Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.51	0.69	4083.79E+05
2	.- 1 # 4	1.27	0.88	0.88	6560.43E+05
3	.- 2 # 3	1.42	0.98	0.93	7160.18E+05
4	.- 1 # 5	1.98	1.31	1.12	9219.36E+05
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	1.31	1.12	9219.36E+05
6	.- 2 # 4	2.54	1.62	1.13	1104.97E+06
7	.- 1 # 6	2.85	1.78	1.13	1198.33E+06

As min= 0.53cm^2
As max= 2.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.39Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.53Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.52	0.76	4142.79E+05
2	.- 1 # 4	1.27	0.90	0.97	6685.13E+05
3	.- 2 # 3	1.42	1.00	1.02	7303.52E+05
4	.- 1 # 5	1.98	1.34	1.23	9434.35E+05
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	1.34	1.23	9434.35E+05
6	.- 2 # 4	2.54	1.67	1.24	1133.79E+06
7	.- 1 # 6	2.85	1.84	1.24	1231.23E+06
8	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	2.05	1.24	1349.84E+06

As min= 0.58cm^2
As max= 3.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.72Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.96Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 25 cm d= 20 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	2.59Ton			
7.50cm	1.73Ton	4.39Ton*		
10.00cm	1.30Ton	3.29Ton	4.77Ton*	
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.64	0.72	5889.30E+05
2	.- 1 # 4	1.27	1.11	0.89	9230.27E+05
3	.- 2 # 3	1.42	1.22	0.94	1001.95E+06
4	.- 1 # 5	1.98	1.64	1.11	1267.60E+06
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	1.64	1.11	1267.60E+06
6	.- 2 # 4	2.54	2.02	1.26	1497.23E+06
7	.- 1 # 6	2.85	2.22	1.26	1612.14E+06

As min= 0.59cm^2
As max= 2.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 5.06Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O

b= 10 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.65	0.81	6601.91E+05
2	.- 1 # 4	1.27	1.12	1.00	1071.95E+06
3	.- 2 # 3	1.42	1.25	1.05	1172.72E+06
4	.- 1 # 5	1.98	1.69	1.24	1521.65E+06
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	1.69	1.24	1521.65E+06
6	.- 2 # 4	2.54	2.10	1.41	1835.55E+06
7	.- 1 # 6	2.85	2.31	1.41	1997.01E+06
8	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	2.58	1.41	2194.23E+06

As min= 0.66cm^2
As max= 3.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.24Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 5.66Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	1.14	1.09	1090.30E+06
2	.- 2 # 3	1.42	1.26	1.15	1193.87E+06
3	.- 1 # 5	1.98	1.72	1.36	1553.69E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	1.72	1.36	1553.69E+06
5	.- 2 # 4	2.54	2.15	1.55	1878.86E+06
6	.- 1 # 6	2.85	2.38	1.55	2046.65E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	2.66	1.55	2252.07E+06
8	.- 2 # 5	3.96	3.13	1.55	2590.10E+06

As min= 0.72cm^2
As max= 4.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.65Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.20Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 30 cm d= 25 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	3.24Ton			
7.50cm	2.16Ton	5.49Ton*		
10.00cm	1.62Ton	4.12Ton	5.96Ton*	
12.50cm	1.30Ton	3.29Ton	4.77Ton	
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (f*c)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 10 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 3	0.71	0.78	0.82	8779.72E+05
2	.- 1 # 4	1.27	1.35	0.99	1390.69E+06
3	.- 2 # 3	1.42	1.49	1.04	1513.12E+06
4	.- 1 # 5	1.98	2.02	1.21	1928.73E+06
5	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	2.02	1.21	1928.73E+06
6	.- 2 # 4	2.54	2.50	1.38	2292.31E+06
7	.- 1 # 6	2.85	2.76	1.47	2475.76E+06
8	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	3.07	1.52	2696.70E+06

As min= 0.71cm^2
As max= 3.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 10 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	1.36	1.11	1595.78E+06
2	.- 2 # 3	1.42	1.52	1.16	1748.90E+06
3	.- 1 # 5	1.98	2.06	1.35	2282.48E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	2.06	1.35	2282.48E+06
5	.- 2 # 4	2.54	2.58	1.54	2766.81E+06
6	.- 1 # 6	2.85	2.85	1.65	3017.47E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	3.19	1.70	3325.05E+06
8	.- 2 # 5	3.96	3.76	1.70	3832.82E+06

As min= 0.79cm^2
As max= 4.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.09Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.79Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	1.38	1.22	1620.85E+06
2	.- 2 # 3	1.42	1.53	1.27	1777.86E+06
3	.- 1 # 5	1.98	2.09	1.48	2326.65E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	2.09	1.48	2326.65E+06
5	.- 2 # 4	2.54	2.63	1.69	2826.88E+06
6	.- 1 # 6	2.85	2.92	1.80	3086.53E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	3.27	1.86	3405.82E+06
8	.- 2 # 5	3.96	3.88	1.86	3934.54E+06

As min= 0.87cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.58Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.44Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	3.89Ton			
7.50cm	2.59Ton	6.59Ton*		
10.00cm	1.94Ton	4.94Ton	7.16Ton*	
12.50cm	1.55Ton	3.95Ton	5.73Ton	
15.00cm	1.30Ton	3.29Ton	4.77Ton	
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	1.59	1.09	1961.20E+06
2	.- 2 # 3	1.42	1.76	1.14	2137.79E+06
3	.- 1 # 5	1.98	2.39	1.31	2741.29E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	2.39	1.31	2741.29E+06
5	.- 2 # 4	2.54	2.98	1.48	3274.26E+06
6	.- 1 # 6	2.85	3.30	1.57	3544.94E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	3.68	1.69	3872.48E+06
8	.- 2 # 5	3.96	4.32	1.77	4402.59E+06

As min= 0.82cm^2
As max= 4.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.31Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.08Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	1.60	1.22	2229.19E+06
2	.- 2 # 3	1.42	1.78	1.27	2446.50E+06
3	.- 1 # 5	1.98	2.44	1.46	3207.57E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	2.44	1.46	3207.57E+06
5	.- 2 # 4	2.54	3.06	1.65	3903.23E+06
6	.- 1 # 6	2.85	3.39	1.76	4265.02E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	3.81	1.90	4710.56E+06
8	.- 2 # 5	3.96	4.51	1.98	5449.87E+06

As min= 0.92cm^2
As max= 5.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.92Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	1.62	1.34	2261.74E+06
2	.- 2 # 3	1.42	1.80	1.40	2484.17E+06
3	.- 1 # 5	1.98	2.47	1.60	3265.33E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	2.47	1.60	3265.33E+06
5	.- 2 # 4	2.54	3.11	1.81	3982.17E+06
6	.- 1 # 6	2.85	3.45	1.93	4355.98E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	3.89	2.08	4817.25E+06
8	.- 2 # 5	3.96	4.63	2.17	5584.87E+06

As min= 1.01cm^2
As max= 6.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.51Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 8.68Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	4.53Ton			
7.50cm	3.02Ton	7.68Ton*		
10.00cm	2.27Ton	5.76Ton	8.35Ton*	
12.50cm	1.81Ton	4.61Ton	6.68Ton	
15.00cm	1.51Ton	3.84Ton	5.57Ton	
17.50cm	1.30Ton	3.29Ton	4.77Ton	8.53Ton*
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	2.07	1.30	3417.38E+06
2	.- 2 # 3	1.42	2.30	1.34	3735.42E+06
3	.- 1 # 5	1.98	3.14	1.51	4833.33E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	3.14	1.51	4833.33E+06
5	.- 2 # 4	2.54	3.94	1.68	5816.71E+06
6	.- 1 # 6	2.85	4.37	1.78	6321.00E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	4.91	1.90	6935.62E+06
8	.- 2 # 5	3.96	5.82	2.11	7940.51E+06

As min= 1.06cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.83Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 9.11Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 4	1.27	2.08	1.45	3829.60E+06
2	.- 2 # 3	1.42	2.32	1.50	4211.70E+06
3	.- 1 # 5	1.98	3.18	1.69	5559.84E+06
4	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	3.18	1.69	5559.84E+06
5	.- 2 # 4	2.54	4.02	1.88	6805.01E+06
6	.- 1 # 6	2.85	4.47	1.99	7457.26E+06
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	5.04	2.12	8264.80E+06
8	.- 2 # 5	3.96	6.00	2.36	9615.10E+06

As min= 1.19cm^2
As max= 6.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 10.18Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	2.34	1.64	4269.23E+06
2	.- 1 # 5	1.98	3.22	1.85	5648.79E+06
3	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	3.22	1.85	5648.79E+06
4	.- 2 # 4	2.54	4.07	2.06	6927.43E+06
5	.- 1 # 6	2.85	4.53	2.18	7598.83E+06
6	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	5.12	2.32	8431.56E+06
7	.- 2 # 5	3.96	6.13	2.59	9827.59E+06

As min= 1.30cm^2
As max= 7.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 8.37Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 11.15Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	5.83Ton			
7.50cm	3.89Ton	9.88Ton*		
10.00cm	2.91Ton	7.41Ton	10.74Ton*	
12.50cm	2.33Ton	5.93Ton	8.59Ton	
15.00cm	1.94Ton	4.94Ton	7.16Ton	
17.50cm	1.67Ton	4.23Ton	6.13Ton	10.97Ton*
20.00cm		3.70Ton	5.37Ton	9.60Ton*
22.50cm		3.29Ton	4.77Ton	8.53Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 10 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	2.83	1.54	580[illegible].22E+06
2	.- 1 # 5	1.98	3.89	1.71	756[illegible].69E+06
3	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	3.89	1.71	7563.69E+06
4	.- 2 # 4	2.54	4.90	1.88	9153.05E+06
5	.- 1 # 6	2.85	5.45	1.98	9973.86E+06
6	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	6.14	2.10	1097.94E+07
7	.- 2 # 5	3.96	7.32	2.32	1263.58E+07

As min= 1.30cm^2
As max= 6.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 8.35Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 11.13Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 10 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 5	1.98	3.93	1.92	8593.21E+06
2	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	3.93	1.92	8593.21E+06
3	.- 2 # 4	2.54	4.98	2.11	1056.21E+07
4	.- 1 # 6	2.85	5.55	2.21	1159.88E+07
5	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	6.26	2.35	1288.73E+07
6	.- 2 # 5	3.96	7.50	2.59	1505.37E+07

As min= 1.45cm^2
As max= 7.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 9.33Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 12.45Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 10 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 1 # 5	1.98	3.96	2.10	8718.20E+06
2	.- 1 # 3 + 1 # 4	1.98	3.96	2.10	8718.20E+06
3	.- 2 # 4	2.54	5.03	2.31	1073.50E+07
4	.- 1 # 6	2.85	5.61	2.42	1179.93E+07
5	.- 1 # 4 + 1 # 5	3.25	6.35	2.57	1312.41E+07
6	.- 2 # 5	3.96	7.62	2.84	1535.70E+07

As min= 1.59cm^2
As max= 9.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.22Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 13.63Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 10 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE UNA RAMA

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.12Ton			
7.50cm	4.75Ton	12.07Ton*		
10.00cm	3.56Ton	9.06Ton	13.12Ton*	
12.50cm	2.85Ton	7.24Ton	10.50Ton	
15.00cm	2.37Ton	6.04Ton	8.75Ton	
17.50cm	2.04Ton	5.17Ton	7.50Ton	13.41Ton*
20.00cm		4.53Ton	6.56Ton	11.73Ton*
22.50cm		4.02Ton	5.83Ton	10.43Ton
25.00cm		3.62Ton	5.25Ton	9.39Ton
27.50cm		3.29Ton	4.77Ton	8.53Ton
SM	16.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy ; (J.5 b)
REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.46	0.68	1575.63E+05

As min= 0.32cm^2
As max= 1.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.04Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 2.72Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.47	0.74	1615.45E+05

As min= 0.35cm^2
As max= 2.06cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.23Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 2.97Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 15 cm d= 10 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	2.59Ton*			
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.71	0.80	3276.76E+05

As min= 0.42cm^2
As max= 2.06cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 3.64Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.73	0.89	3932.24E+05
2	.- 2 # 4	2.54	1.19	1.02	6025.25E+05

As min= 0.47cm^2
As max= 2.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.05Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.74	0.97	4014.89E+05
2	.- 2 # 4	2.54	1.23	1.12	6189.97E+05

As min= 0.52cm^2
As max= 3.09cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.35Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.46Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 20 cm d= 15 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	3.89Ton*			
7.50cm	2.59Ton			
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 12 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.98	0.92	6341.12E+05
2	.- 2 # 4	2.54	1.61	1.21	9445.41E+05

As min= 0.57cm^2
As max= 2.74cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.86Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 12 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.00	1.03	7443.67E+05
2	.- 2 # 4	2.54	1.67	1.36	1162.19E+06

As min= 0.63cm^2
As max= 3.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.07Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 5.43Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 12 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.01	1.12	7580.56E+05
2	.- 2 # 4	2.54	1.71	1.49	1190.12E+06
3	.- 2 # 5	3.96	2.49	1.49	1636.98E+06

As min= 0.69cm^2
As max= 4.11cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 5.95Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 25 cm d= 20 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	5.18Ton*			
7.50cm	3.45Ton			
10.00cm	2.59Ton			
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 12 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.24	1.04	1050.78E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.09	1.38	1591.88E+06

As min= 0.71cm^2
As max= 3.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 12 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.26	1.16	1214.51E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.15	1.54	1921.39E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.13	1.70	2661.68E+06

As min= 0.79cm^2
As max= 4.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.09Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.79Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 12 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.28	1.27	1234.63E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.19	1.69	1963.11E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.23	1.86	2732.32E+06

As min= 0.87cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.58Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.44Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 30 cm d= 25 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	6.48Ton*			
7.50cm	4.32Ton			
10.00cm	3.24Ton			
12.50cm	2.59Ton	6.59Ton*		
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.51	1.16	1580.92E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.57	1.50	2426.05E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.73	1.82	3267.82E+06

As min= 0.85cm^2
As max= 4.11cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.29Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.53	1.30	1806.06E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.63	1.68	2885.74E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.88	2.04	4034.80E+06

As min= 0.95cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.11Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 8.15Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.54	1.42	1833.50E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.67	1.84	2943.34E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.98	2.23	4133.49E+06

As min= 1.04cm^2
As max= 6.17cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.69Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 8.92Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.77Ton*			
7.50cm	5.18Ton			
10.00cm	3.89Ton			
12.50cm	3.11Ton	7.90Ton*		
15.00cm	2.59Ton	6.59Ton		
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.78	1.28	2226.96E+06
2	.- 2 # 4	2.54	3.05	1.62	3452.58E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.48	2.05	4694.22E+06

As min= 0.99cm^2
As max= 4.80cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.38Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 8.50Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.80	1.43	2520.79E+06
2	.- 2 # 4	2.54	3.11	1.81	4059.36E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.63	2.29	5717.63E+06

As min= 1.11cm^2
As max= 6.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.13Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 9.50Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.81	1.57	2556.38E+06
2	.- 2 # 4	2.54	3.15	1.99	4134.78E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.73	2.51	5848.03E+06

As min= 1.21cm^2
As max= 7.20cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.81Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 10.41Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	9.07Ton*			
7.50cm	6.05Ton			
10.00cm	4.53Ton			
12.50cm	3.63Ton	9.22Ton*		
15.00cm	3.02Ton	7.68Ton		
17.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton*	
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	2.32	1.52	3873.91E+06
2	.- 2 # 4	2.54	4.01	1.86	6099.35E+06
3	.- 2 # 5	3.96	5.97	2.30	8411.79E+06

As min= 1.27cm^2
As max= 6.17cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 8.20Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 10.93Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	4.07	2.08	7046.83E+06
2	.- 2 # 5	3.96	6.13	2.57	1003.59E+07

As min= 1.42cm^2
As max= 7.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 9.16Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 12.22Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	4.11	2.28	7163.18E+06
2	.- 2 # 5	3.96	6.23	2.81	1023.98E+07

As min= 1.56cm^2
As max= 9.26cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.04Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 13.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	11.66Ton*			
7.50cm	7.77Ton			
10.00cm	5.83Ton			
12.50cm	4.66Ton	11.85Ton*		
15.00cm	3.89Ton	9.88Ton		
17.50cm	3.33Ton	8.47Ton	12.27Ton*	
20.00cm	2.91Ton	7.41Ton	10.74Ton	
22.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	4.97	2.11	9558.54E+06
2	.- 2 # 5	3.96	7.47	2.54	1332.15E+07

As min= 1.56cm^2
As max= 7.54cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.02Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 13.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	5.03	2.36	1090.33E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.62	2.84	1565.36E+07

As min= 1.74cm^2
As max= 9.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.20Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 14.93Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 12 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	5.07	2.58	1106.70E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.72	3.11	1594.34E+07

As min= 1.91cm^2
As max= 11.31cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 12.27Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 16.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 12 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	14.25Ton*			
7.50cm	9.50Ton			
10.00cm	7.12Ton			
12.50cm	5.70Ton	14.49Ton*		
15.00cm	4.75Ton	12.07Ton		
17.50cm	4.07Ton	10.35Ton	15.00Ton*	
20.00cm	3.56Ton	9.06Ton	13.12Ton	
22.50cm	3.17Ton	8.05Ton	11.66Ton	
25.00cm	2.85Ton	7.24Ton	10.50Ton	
27.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	30.84cm	78.40cm	113.60cm	203.20cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.46	0.73	1372.23E+05

As min= 0.35cm^2
As max= 1.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.28Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 3.04Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.47	0.82	1671.98E+05
2	.- 3 # 3	2.13	0.66	0.85	2241.37E+05

As min= 0.40cm^2
As max= 2.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 2.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 3.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 15 cm d= 10 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.48	0.90	1710.18E+05
2	.- 3 # 3	2.13	0.69	0.93	2302.82E+05
3	.- 2 # 4	2.54	0.79	0.93	2605.79E+05

As min= 0.43cm^2
As max= 2.57cm^2
1.5 FR b d (f*c) 0.5= 2.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5 3.72Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 15 cm d= 10 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	2.59Ton			
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.73	0.89	3502.85E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.03	1.10	4631.28E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.19	1.14	5190.98E+05

As min= 0.53cm^2
As max= 2.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.42Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 4.55Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.74	0.99	4131.44E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.07	1.23	5642.92E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.24	1.27	6424.48E+05
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.30	1.27	6696.55E+05

As min= 0.59cm^2
As max= 3.21cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 3.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 5.09Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.75	1.09	4209.74E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.09	1.35	5771.86E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.27	1.39	6583.46E+05
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.34	1.39	6866.59E+05

As min= 0.65cm^2
As max= 3.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.18Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 5.58Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 20 cm d= 15 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	3.89Ton			
7.50cm	2.59Ton			
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.00	1.04	6724.98E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.43	1.25	9024.99E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.67	1.38	1018.80E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.75	1.42	1058.89E+06

As min= 0.71cm^2
As max= 3.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.01	1.16	7772.88E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.47	1.40	1074.03E+06
3	.- 2 # 4	2.54	1.72	1.54	1229.69E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.81	1.59	1284.23E+06
5	.- 2 # 5	3.96	2.51	1.70	1703.48E+06

As min= 0.79cm^2
As max= 4.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.09Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.79Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.02	1.27	7901.61E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.49	1.54	1095.51E+06
3	.- 2 # 4	2.54	1.75	1.69	1256.39E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.85	1.74	1312.86E+06
5	.- 2 # 5	3.96	2.59	1.86	1748.69E+06

As min= 0.87cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.58Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.44Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 25 cm d= 20 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	5.18Ton			
7.50cm	3.45Ton			
10.00cm	2.59Ton	6.59Ton*		
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.26	1.19	1108.15E+06
2	.- 3 # 3	2.13	1.84	1.41	1502.93E+06
3	.- 2 # 4	2.54	2.15	1.53	1705.25E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.26	1.58	1775.41E+06
5	.- 2 # 5	3.96	3.13	1.90	2302.73E+06

As min= 0.88cm^2
As max= 4.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.69Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.59Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.28	1.33	1262.81E+06
2	.- 3 # 3	2.13	1.87	1.57	1759.07E+06
3	.- 2 # 4	2.54	2.20	1.71	2022.00E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.32	1.76	2114.54E+06
5	.- 2 # 5	3.96	3.25	2.12	2832.77E+06

As min= 0.99cm^2
As max= 5.36cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.36Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 8.49Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.29	1.46	1281.62E+06
2	.- 3 # 3	2.13	1.90	1.72	1790.81E+06
3	.- 2 # 4	2.54	2.23	1.87	2061.61E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.35	1.93	2157.07E+06
5	.- 2 # 5	3.96	3.34	2.32	2900.79E+06
6	.- 2 # 6	5.70	4.54	2.32	3774.95E+06

As min= 1.08cm^2
As max= 6.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.97Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 9.30Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 30 cm d= 25 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	6.48Ton			
7.50cm	4.32Ton			
10.00cm	3.24Ton	8.23Ton*		
12.50cm	2.59Ton	6.59Ton		
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.53	1.34	1660.19E+06
2	.- 3 # 3	2.13	2.24	1.56	2269.68E+06
3	.- 2 # 4	2.54	2.63	1.68	2585.20E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.77	1.73	2695.10E+06
5	.- 2 # 5	3.96	3.88	2.11	3529.12E+06

As min= 1.06cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.83Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 9.11Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.55	1.50	1871.87E+06
2	.- 3 # 3	2.13	2.27	1.74	2623.35E+06
3	.- 2 # 4	2.54	2.68	1.88	3024.45E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.83	1.93	3166.07E+06
5	.- 2 # 5	3.96	4.00	2.36	4273.38E+06
6	.- 2 # 6	5.70	5.45	2.55	5583.43E+06

As min= 1.19cm^2
As max= 6.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 10.18Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.56	1.64	1897.43E+06
2	.- 3 # 3	2.13	2.30	1.91	2666.79E+06
3	.- 2 # 4	2.54	2.71	2.06	3078.86E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.86	2.12	3224.58E+06
5	.- 2 # 5	3.96	4.08	2.59	4367.82E+06
6	.- 2 # 6	5.70	5.62	2.79	5728.92E+06

As min= 1.30cm^2
As max= 7.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 8.37Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 11.15Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.77Ton			
7.50cm	5.18Ton			
10.00cm	3.89Ton	9.88Ton*		
12.50cm	3.11Ton	7.90Ton		
15.00cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton*	
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.80	1.49	2330.80E+06
2	.- 3 # 3	2.13	2.64	1.71	3206.68E+06
3	.- 2 # 4	2.54	3.11	1.83	3663.69E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	3.28	1.88	3823.43E+06
5	.- 2 # 5	3.96	4.63	2.26	5044.96E+06
6	.- 2 # 6	5.70	6.28	2.66	6432.44E+06

As min= 1.24cm^2
As max= 6.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.97Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 10.63Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.82	1.67	2606.06E+06
2	.- 3 # 3	2.13	2.68	1.91	3669.75E+06
3	.- 2 # 4	2.54	3.16	2.05	4240.77E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	3.33	2.10	4442.91E+06
5	.- 2 # 5	3.96	4.75	2.53	6032.42E+06
6	.- 2 # 6	5.70	6.53	2.97	7932.80E+06

As min= 1.38cm^2
As max= 7.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 8.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 11.88Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	2.70	2.09	3726.25E+06
2	.- 2 # 4	2.54	3.19	2.25	4311.73E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	3.37	2.30	4519.29E+06
4	.- 2 # 5	3.96	4.83	2.77	6156.62E+06
5	.- 2 # 6	5.70	6.70	3.25	8125.69E+06

As min= 1.52cm^2
As max= 9.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 9.76Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 13.01Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	9.07Ton			
7.50cm	6.05Ton			
10.00cm	4.53Ton	11.52Ton*		
12.50cm	3.63Ton	9.22Ton		
15.00cm	3.02Ton	7.68Ton	11.13Ton*	
17.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	3.45	2.01	5603.13E+06
2	.- 2 # 4	2.54	4.07	2.14	6431.40E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	4.29	2.18	6722.41E+06
4	.- 2 # 5	3.96	6.13	2.57	8973.37E+06
5	.- 2 # 6	5.70	8.43	3.10	1158.42E+07

As min= 1.59cm^2
As max= 7.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.25Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 13.66Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	3.48	2.25	6317.55E+06
2	.- 2 # 4	2.54	4.12	2.39	7326.20E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	4.35	2.44	7684.64E+06
4	.- 2 # 5	3.96	6.25	2.87	1052.71E+07
5	.- 2 # 6	5.70	8.68	3.46	1397.90E+07

As min= 1.78cm^2
As max= 9.64cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 15.27Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	3.51	2.47	6403.84E+06
2	.- 2 # 4	2.54	4.15	2.62	7435.04E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	4.39	2.67	7801.95E+06
4	.- 2 # 5	3.96	6.33	3.15	1072.00E+07
5	.- 2 # 6	5.70	8.85	3.79	1428.22E+07

As min= 1.95cm^2
As max= 11.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 12.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 16.73Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	11.66Ton			
7.50cm	7.77Ton			
10.00cm	5.83Ton	14.82Ton*		
12.50cm	4.66Ton	11.85Ton		
15.00cm	3.89Ton	9.88Ton	14.31Ton*	
17.50cm	3.33Ton	8.47Ton	12.27Ton	
20.00cm	2.91Ton	7.41Ton	10.74Ton	
22.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.=2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.=2.5,=3,=4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 15 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	4.25	2.32	8710.83E+06
2	.- 2 # 4	2.54	5.03	2.44	1003.23E+07
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	5.31	2.49	1049.83E+07
4	.- 2 # 5	3.96	7.62	2.87	1413.31E+07
5	.- 2 # 6	5.70	10.59	3.40	1841.34E+07

As min= 1.94cm^2
As max= 9.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 12.52Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 16.70Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 15 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	5.08	2.73	1129.59E+07
2	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	5.37	2.78	1185.88E+07
3	.- 2 # 5	3.96	7.74	3.21	1635.06E+07
4	.- 2 # 6	5.70	10.84	3.80	2186.69E+07

As min= 2.17cm^2
As max= 11.79cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 14.00Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 18.67Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	5.11	2.99	1144.84E+07
2	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	5.40	3.05	1202.34E+07
3	.- 2 # 5	3.96	7.83	3.52	1662.31E+07
4	.- 2 # 6	5.70	11.01	4.16	2229.92E+07

As min= 2.38cm^2
As max= 14.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 15.34Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 20.45Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	14.25Ton			
7.50cm	9.50Ton			
10.00cm	7.12Ton	18.11Ton*		
12.50cm	5.70Ton	14.49Ton		
15.00cm	4.75Ton	12.07Ton	17.49Ton*	
17.50cm	4.07Ton	10.35Ton	15.00Ton	
20.00cm	3.56Ton	9.06Ton	13.12Ton	
22.50cm	3.17Ton	8.05Ton	11.66Ton	
25.00cm		7.24Ton	10.50Ton	18.78Ton*
27.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton*
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S = Sep. de Est.
SM = Av fy / (3.5 b)
* = AVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	5.99	2.74	1448.35E+07
2	.- 2 # 5	3.96	9.12	3.18	2055.66E+07
3	.- 2 # 6	5.70	12.74	3.70	2697.46E+07

As min= 2.30cm^2
As max= 11.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 14.80Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 19.73Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5	3.96	9.24	3.55	2352.68E+07
2	.- 2 # 6	5.70	12.99	4.14	3163.74E+07

As min= 2.57cm^2
As max= 13.93cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 16.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 22.06Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 15 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5	3.96	9.32	3.89	2388.92E+07
2	.- 2 # 6	5.70	13.16	4.54	3221.60E+07

As min= 2.81cm^2
As max= 16.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 18.13Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 24.17Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 15 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	16.84Ton			
7.50cm	11.23Ton			
10.00cm	8.42Ton	21.40Ton*		
12.50cm	6.74Ton	17.12Ton		
15.00cm	5.61Ton	14.27Ton	20.68Ton*	
17.50cm	4.81Ton	12.23Ton	17.72Ton	
20.00cm	4.21Ton	10.70Ton	15.51Ton	
22.50cm	3.74Ton	9.51Ton	13.78Ton	
25.00cm		8.56Ton	12.41Ton	22.19Ton*
27.50cm		7.78Ton	11.28Ton	20.17Ton*
30.00cm		7.13Ton	10.34Ton	18.49Ton
32.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	24.67cm	62.72cm	90.88cm	162.56cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.75	1.04	3782.80E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.08	1.25	5076.55E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.25	1.38	5730.76E+05
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.31	1.42	5956.26E+05
5	.- 4 # 3	2.84	1.37	1.47	6175.04E+05
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	1.53	1.52	6741.75E+05
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	1.59	1.52	6938.59E+05

As min= 0.71cm^2
As max= 3.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 4.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.76	1.16	4172.25E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.10	1.40	6041.40E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.29	1.54	6917.02E+05
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.36	1.59	7223.80E+05
5	.- 4 # 3	2.84	1.42	1.64	7523.90E+05
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	1.60	1.70	8312.62E+05
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	1.66	1.70	8590.45E+05
8	.- 3 # 4	3.81	1.82	1.70	9323.15E+05
9	.- 2 # 5	3.96	1.88	1.70	9582.05E+05
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	1.88	1.70	9582.05E+05

As min= 0.79cm^2
As max= 4.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.09Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 6.79Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 20 cm d= 15 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	0.77	1.27	4444.65E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.12	1.54	6162.35E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.31	1.69	7067.20E+05
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.38	1.74	7384.82E+05
5	.- 4 # 3	2.84	1.45	1.80	7695.81E+05
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	1.64	1.86	8514.54E+05
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	1.70	1.86	8803.40E+05
8	.- 3 # 4	3.81	1.88	1.86	9566.37E+05
9	.- 2 # 5	3.96	1.94	1.86	9836.36E+05
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	1.94	1.86	9836.36E+05
11	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	2.17	1.86	1080.49E+06
12	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	2.17	1.86	1080.49E+06
13	.- 4 # 4	5.08	2.38	1.86	1171.71E+06

As min= 0.87cm^2
As max= 5.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 5.58Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 7.44Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 20 cm d= 15 cm FR=0.8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	3.89Ton			
7.50cm	2.59Ton	6.59Ton*		
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.01	1.24	7195.00E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.48	1.46	9786.47E+05
3	.- 2 # 4	2.54	1.73	1.58	1111.95E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.82	1.63	1158.24E+06
5	.- 4 # 3	2.84	1.91	1.67	1203.33E+06
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.15	1.80	1320.91E+06
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.23	1.84	1362.02E+06
8	.- 3 # 4	3.81	2.46	1.97	1469.66E+06
9	.- 2 # 5	3.96	2.54	2.01	1507.44E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	2.54	2.01	1507.44E+06
11	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	2.82	2.02	1641.63E+06
12	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	2.82	2.02	1641.63E+06

As min= 0.94cm^2
As max= 4.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.07Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 8.10Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.03	1.39	8167.57E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.50	1.63	1140.24E+06
3	.- 2 # 4	2.54	1.77	1.77	1312.09E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.86	1.82	1372.64E+06
5	.- 4 # 3	2.84	1.96	1.87	1432.04E+06
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.21	2.01	1588.95E+06
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.30	2.06	1644.49E+06
8	.- 3 # 4	3.81	2.54	2.20	1791.64E+06
9	.- 2 # 5	3.96	2.63	2.25	1843.87E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	2.63	2.25	1843.87E+06
11	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	2.94	2.26	2031.90E+06
12	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	2.94	2.26	2031.90E+06
13	.- 4 # 4	5.08	3.24	2.26	2209.93E+06
14	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	3.32	2.26	2256.06E+06
15	.- 2 # 6	5.70	3.55	2.26	2396.66E+06

As min= 1.05cm^2
As max= 5.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 6.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 9.05Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.03	1.52	8285.50E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.52	1.78	1160.20E+06
3	.- 2 # 4	2.54	1.79	1.94	1337.03E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.89	1.99	1399.43E+06
5	.- 4 # 3	2.84	1.99	2.05	1460.70E+06
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.25	2.20	1622.80E+06
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.35	2.26	1680.26E+06
8	.- 3 # 4	3.81	2.60	2.41	1832.69E+06
9	.- 2 # 5	3.96	2.69	2.46	1886.87E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	2.69	2.46	1886.87E+06
11	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.02	2.48	2082.21E+06
12	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	3.02	2.48	2082.21E+06
13	.- 4 # 4	5.08	3.34	2.48	2267.58E+06
14	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	3.42	2.48	2315.69E+06
15	.- 2 # 6	5.70	3.68	2.48	2462.47E+06
16	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	3.72	2.48	2489.92E+06
17	.- 3 # 5	5.94	3.80	2.48	2535.24E+06
18	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	4.25	2.48	2787.68E+06

As min= 1.15cm^2
As max= 6.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.44Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 9.91Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 25 cm d= 20 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	5.18Ton			
7.50cm	3.45Ton	8.78Ton*		
10.00cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton*	
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
12	.- 4 # 4	5.08	5.16	3.08	5533.61E+06
13	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.29	3.13	5657.01E+06
14	.- 2 # 6	5.70	5.71	3.29	6034.94E+06
15	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	5.78	3.32	6105.86E+06
16	.- 3 # 5	5.94	5.91	3.37	6223.07E+06
17	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	6.64	3.39	6879.69E+06
18	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.33	3.39	7500.24E+06
19	.- 3 # 6	8.55	7.99	3.39	8088.74E+06

As min= 1.58cm^2
As max= 8.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.18Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 13.58Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	2.33	2.28	2796.39E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.75	2.43	3241.71E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.91	2.49	3399.90E+06
4	.- 4 # 3	2.84	3.06	2.54	3555.72E+06
5	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	3.48	2.70	3970.38E+06
6	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	3.63	2.75	4118.20E+06
7	.- 3 # 4	3.81	4.04	2.90	4512.46E+06
8	.- 2 # 5	3.96	4.19	2.96	4653.31E+06
9	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	4.19	2.96	4653.31E+06
10	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.73	3.17	5164.30E+06
11	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	4.73	3.17	5164.30E+06
12	.- 4 # 4	5.08	5.26	3.38	5653.76E+06
13	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.40	3.43	5781.49E+06
14	.- 2 # 6	5.70	5.83	3.61	6173.05E+06
15	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	5.91	3.64	6246.60E+06
16	.- 3 # 5	5.94	6.05	3.70	6368.18E+06
17	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	6.82	3.72	7050.35E+06
18	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.56	3.72	7695.59E+06
19	.- 3 # 6	8.55	8.27	3.72	8310.83E+06
20	.- 2 # 8	10.14	9.50	3.72	9360.98E+06

As min= 1.73cm^2
As max= 10.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.15Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 14.87Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE

T A B A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.77Ton			
7.50cm	5.18Ton	13.17Ton*		
10.00cm	3.89Ton	9.88Ton	14.31Ton*	
12.50cm	3.11Ton	7.90Ton	11.45Ton	
15.00cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.17	2.19	3922.40E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.62	2.57	5329.97E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.78	2.62	5482.58E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.38	2.79	6030.91E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.97	2.96	6548.53E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.12	3.00	6682.41E+06
7	.- 2 # 6	5.70	6.59	3.15	7089.87E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.68	3.17	7165.91E+06
9	.- 3 # 5	5.94	6.83	3.22	7291.27E+06
10	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.66	3.48	7986.93E+06
11	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	8.44	3.54	8634.26E+06

As min= 1.65cm^2
As max= 8.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.63Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 14.17Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.21	2.45	4458.39E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.70	2.88	6219.56E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.87	2.93	6415.14E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.50	3.12	7125.33E+06
5	.- 4 # 4	5.08	6.12	3.31	7806.46E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.28	3.36	7984.35E+06
7	.- 2 # 6	5.70	6.78	3.52	8530.05E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.88	3.55	8632.60E+06
9	.- 3 # 5	5.94	7.03	3.60	8802.18E+06
10	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.93	3.90	9754.59E+06
11	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	8.78	3.96	1065.83E+07
12	.- 3 # 6	8.55	9.60	3.96	1151.85E+07

As min= 1.84cm^2
As max= 10.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.88Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 15.84Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.23	2.68	4523.48E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.76	3.15	6329.55E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.93	3.21	6530.67E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.58	3.42	7261.82E+06
5	.- 4 # 4	5.08	6.22	3.62	7964.33E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.39	3.68	8148.00E+06
7	.- 2 # 6	5.70	6.91	3.85	8711.96E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.01	3.89	8818.03E+06
9	.- 3 # 5	5.94	7.17	3.94	8993.49E+06
10	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.11	4.27	9980.26E+06
11	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.01	4.34	1091.87E+07
12	.- 3 # 6	8.55	9.89	4.34	1181.38E+07
13	.- 2 # 8	10.14	11.41	4.34	1335.14E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	11.99	4.34	1392.91E+07

As min= 2.02cm^2
As max= 12.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 13.01Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 17.35Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	9.07Ton			
7.50cm	6.05Ton	15.37Ton*		
10.00cm	4.53Ton	11.52Ton	16.70Ton*	
12.50cm	3.63Ton	9.22Ton	13.36Ton	
15.00cm	3.02Ton	7.68Ton	11.13Ton	
17.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton*
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	4.13	2.59	6834.77E+06
2	.- 3 # 4	3.81	6.06	2.98	9387.18E+06
3	.- 2 # 5	3.96	6.28	3.02	9666.66E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.09	3.19	1067.52E+07
5	.- 4 # 4	5.08	7.89	3.36	1163.34E+07
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.10	3.41	1188.22E+07
7	.- 2 # 6	5.70	8.75	3.55	1264.20E+07
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	8.87	3.58	1278.42E+07
9	.- 3 # 5	5.94	9.07	3.62	1301.89E+07
10	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.23	3.89	1432.77E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.34	4.15	1555.53E+07
12	.- 3 # 6	8.55	12.41	4.42	1671.14E+07
13	.- 2 # 8	10.14	14.25	4.55	1866.42E+07

As min= 2.12cm^2
As max= 10.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 13.66Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 18.21Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	4.17	2.90	7659.20E+06
2	.- 3 # 4	3.81	6.14	3.33	1077.15E+07
3	.- 2 # 5	3.96	6.37	3.38	1111.97E+07
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.21	3.57	1238.78E+07
5	.- 4 # 4	5.08	8.04	3.76	1361.00E+07
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.26	3.81	1393.01E+07
7	.- 2 # 6	5.70	8.94	3.97	1491.45E+07
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.07	4.00	1509.99E+07
9	.- 3 # 5	5.94	9.28	4.05	1540.68E+07
10	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.50	4.35	1713.64E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.69	4.64	1878.75E+07
12	.- 3 # 6	8.55	12.84	4.94	2036.79E+07
13	.- 2 # 8	10.14	14.85	5.09	2309.50E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	15.61	5.09	2412.37E+07

As min= 2.37cm^2
As max= 12.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 15.27Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 20.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.20	3.65	1094.08E+07
2	.- 2 # 5	3.96	6.43	3.70	1129.76E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.29	3.91	1259.88E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.14	4.12	1385.49E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.36	4.18	1418.42E+07
6	.- 2 # 6	5.70	9.06	4.35	1519.77E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.20	4.38	1538.87E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.42	4.44	1570.49E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.68	4.76	1748.97E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.92	5.09	1919.68E+07
11	.- 3 # 6	8.55	13.12	5.41	2083.41E+07
12	.- 2 # 8	10.14	15.25	5.58	2366.60E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.06	5.58	2473.65E+07

As min= 2.60cm^2
As max= 15.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 16.77Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 22.31Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE ESTRIBOS

b= 20 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0.8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	11.66Ton			
7.50cm	7.77Ton	19.76Ton*		
10.00cm	5.83Ton	14.82Ton	21.47Ton*	
12.50cm	4.66Ton	11.85Ton	17.18Ton	
15.00cm	3.89Ton	9.88Ton	14.31Ton	
17.50cm	3.33Ton	8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton*
20.00cm		7.41Ton	10.74Ton	19.20Ton*
22.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.50	3.38	1467.81E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.78	3.43	1512.74E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	8.80	3.60	1675.36E+07
4	.- 4 # 4	5.08	9.81	3.77	1830.61E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.07	3.81	1871.04E+07
6	.- 2 # 6	5.70	10.90	3.96	1994.77E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.06	3.98	2017.98E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.32	4.03	2056.31E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	12.80	4.29	2270.86E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.25	4.56	2473.26E+07
11	.- 3 # 6	8.55	15.64	4.82	2664.90E+07
12	.- 2 # 8	10.14	18.08	5.30	2990.87E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	19.01	5.50	3112.33E+07

As min= 2.59cm^2
As max= 12.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 16.70Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 22.26Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.58	3.78	1663.81E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.87	3.83	1718.64E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	8.92	4.02	1918.83E+07
4	.- 4 # 4	5.08	9.96	4.21	2112.42E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.23	4.26	2163.23E+07
6	.- 2 # 6	5.70	11.09	4.42	2319.76E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.25	4.45	2349.29E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.53	4.51	2398.19E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.08	4.80	2674.56E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.59	5.10	2939.51E+07
11	.- 3 # 6	8.55	16.07	5.39	3194.16E+07
12	.- 2 # 8	10.14	18.68	5.93	3635.68E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	19.68	6.14	3803.26E+07

As min= 2.90cm^2
As max= 15.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 18.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 24.89Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.64	4.14	1687.57E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.93	4.20	1743.64E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	9.00	4.41	1948.55E+07
4	.- 4 # 4	5.08	10.06	4.62	2147.00E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.34	4.67	2199.13E+07
6	.- 2 # 6	5.70	11.22	4.85	2359.85E+07
7	.- 1 # 4 + 1 # 5	5.79	11.39	4.88	2390.19E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.66	4.94	2440.44E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.26	5.26	2724.80E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.82	5.58	2997.90E+07
11	.- 3 # 6	8.55	16.35	5.91	3260.81E+07
12	.- 2 # 8	10.14	19.08	6.50	3717.96E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.13	6.73	3891.50E+07
14	.- 2 # 10	15.84	28.05	6.82	5159.28E+07

As min= 3.18cm^2
As max= 18.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 20.45Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 27.27Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0.8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	14.25Ton			
7.50cm	9.50Ton	24.15Ton*		
10.00cm	7.12Ton	18.11Ton	26.24Ton*	
12.50cm	5.70Ton	14.49Ton	20.99Ton	
15.00cm	4.75Ton	12.07Ton	17.49Ton	
17.50cm	4.07Ton	10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton*
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton*
22.50cm		8.05Ton	11.66Ton	20.86Ton
25.00cm		7.24Ton	10.50Ton	18.78Ton
27.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	8.94	3.79	2122.99E+07
2	.- 2 # 5	3.96	9.27	3.83	2189.34E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	10.51	4.00	2430.10E+07
4	.- 4 # 4	5.08	11.73	4.17	2660.76E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	12.05	4.22	2720.96E+07
6	.- 2 # 6	5.70	13.06	4.36	2905.54E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	13.25	4.39	2940.21E+07
8	.- 3 # 5	5.94	13.56	4.43	2997.53E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.38	4.70	3319.19E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.15	4.96	3624.00E+07
11	.- 3 # 6	8.55	18.87	5.23	3913.78E+07
12	.- 2 # 8	10.14	21.91	5.71	4409.39E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	23.08	5.90	4594.91E+07

As min= 3.06cm^2
As max= 14.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 19.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 26.31Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	9.02	4.23	2383.92E+07
2	.- 2 # 5	3.96	9.36	4.29	2463.64E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	10.63	4.48	2755.21E+07
4	.- 4 # 4	5.08	11.88	4.67	3037.93E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	12.21	4.72	3112.25E+07
6	.- 2 # 6	5.70	13.25	4.88	3341.52E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	13.44	4.91	3384.82E+07
8	.- 3 # 5	5.94	13.77	4.96	3456.56E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.65	5.25	3862.85E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.49	5.55	4253.65E+07
11	.- 3 # 6	8.55	19.30	5.84	4630.41E+07
12	.- 2 # 8	10.14	22.51	6.38	5286.61E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	23.75	6.60	5536.11E+07
14	.- 2 # 10	15.84	33.06	7.35	7365.04E+07

As min= 3.43cm^2
As max= 18.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 22.06Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 29.42Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	9.08	4.64	2415.35E+07
2	.- 2 # 5	3.96	9.42	4.69	2496.73E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	10.71	4.90	2794.63E+07
4	.- 4 # 4	5.08	11.98	5.11	3083.88E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	12.32	5.17	3159.98E+07
6	.- 2 # 6	5.70	13.37	5.34	3394.89E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	13.57	5.38	3439.28E+07
8	.- 3 # 5	5.94	13.91	5.43	3512.86E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.83	5.75	3929.95E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.72	6.08	4331.82E+07
11	.- 3 # 6	8.55	19.59	6.40	4719.87E+07
12	.- 2 # 8	10.14	22.91	6.99	5397.14E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.21	7.23	5655.11E+07
14	.- 2 # 10	15.84	34.04	8.06	7553.66E+07

As min= 3.75cm^2
As max= 22.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 24.17Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 32.22Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

h= 70 cm d= 60 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	16.84Ton			
7.50cm	11.23Ton	28.54Ton*		
10.00cm	8.42Ton	21.40Ton	31.01Ton*	
12.50cm	6.74Ton	17.12Ton	24.81Ton	
15.00cm	5.61Ton	14.27Ton	20.68Ton	
17.50cm	4.81Ton	12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton*
20.00cm		10.70Ton	15.51Ton	27.74Ton*
22.50cm		9.51Ton	13.78Ton	24.65Ton
25.00cm		8.56Ton	12.41Ton	22.19Ton
27.50cm		7.78Ton	11.28Ton	20.17Ton
30.00cm		7.13Ton	10.34Ton	18.49Ton
32.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	63.72	11.81	2977.71E+08
2	.- 2 # 10	15.84	66.25	11.96	3082.42E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	75.12	12.49	3443.87E+08
4	.- 4 # 8	20.28	83.89	13.02	3794.40E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	86.36	13.16	3892.02E+08
6	.- 2 # 12	22.80	93.72	13.61	4180.24E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	94.99	13.69	4229.87E+08
8	.- 3 # 10	23.76	97.43	13.84	4324.08E+08
9	.- 5 # 8	25.35	103.53	14.22	4558.72E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	105.93	14.37	4650.49E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	110.71	14.67	4832.07E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	114.33	14.90	4968.70E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	116.70	15.05	5057.58E+08
14	.- 6 # 8	30.42	122.63	15.42	5279.23E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	123.75	15.50	5320.63E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	124.97	15.57	5366.02E+08
17	.- 4 # 10	31.68	127.30	15.72	5452.24E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	133.14	16.10	5667.37E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	135.44	16.25	5751.66E+08
20	.- 3 # 12	34.20	136.53	16.32	5791.61E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	140.01	16.55	5918.65E+08
22	.- 7 # 8	35.49	141.21	16.63	5962.04E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	143.48	16.78	6044.50E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	145.74	16.93	6126.45E+08
25	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	152.48	17.38	6369.38E+08
26	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	153.64	17.46	6411.36E+08
27	.- 5 # 10	39.60	155.87	17.61	6491.13E+08
28	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	163.64	18.13	6768.61E+08
29	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	164.69	18.20	6805.68E+08
30	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	168.01	18.43	6923.64E+08
31	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	173.48	18.81	7116.83E+08
32	.- 4 # 12	45.60	176.65	19.03	7228.60E+08
33	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	179.90	19.26	7343.04E+08
34	.- 6 # 10	47.52	183.14	19.49	7456.55E+08
35	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	191.54	20.09	7750.22E+08
36	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	202.93	20.49	8145.98E+08
37	.- 5 # 12	57.00	214.07	20.49	8531.01E+08

As min= 13.64cm^2
As max= 73.93cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 87.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=117.10Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	63.12	10.56	2651.38E+08
2	.- 2 # 10	15.84	65.60	10.70	2738.50E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	74.28	11.17	3036.83E+08
4	.- 4 # 8	20.28	82.82	11.64	3322.73E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	85.22	11.77	3401.76E+08
6	.- 2 # 12	22.80	92.37	12.18	3633.69E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	93.61	12.25	3673.42E+08
8	.- 3 # 10	23.76	95.96	12.38	3748.66E+08
9	.- 5 # 8	25.35	101.86	12.72	3935.09E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	104.18	12.85	4007.65E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	108.79	13.12	4150.61E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	112.27	13.32	4257.67E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	114.54	13.46	4327.09E+08
14	.- 6 # 8	30.42	120.23	13.80	4499.39E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	121.30	13.86	4531.45E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	122.47	13.93	4566.56E+08
17	.- 4 # 10	31.68	124.70	14.06	4633.12E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	130.27	14.40	4798.46E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	132.46	14.54	4862.97E+08
20	.- 3 # 12	34.20	133.50	14.60	4893.49E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	136.81	14.80	4990.31E+08
22	.- 7 # 8	35.49	137.94	14.87	5023.30E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	140.09	15.01	5085.88E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	142.23	15.14	5147.94E+08
25	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	148.60	15.54	5331.05E+08
26	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	149.70	15.61	5362.57E+08
27	.- 5 # 10	39.60	151.80	15.75	5422.36E+08
28	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	159.11	16.22	5629.32E+08
29	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	160.08	16.28	5656.85E+08
30	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	163.20	16.49	5744.27E+08
31	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	168.30	16.82	5886.85E+08
32	.- 4 # 12	45.60	171.25	17.02	5968.99E+08
33	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	174.28	17.23	6052.84E+08
34	.- 6 # 10	47.52	177.28	17.43	6135.77E+08
35	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	185.05	17.97	6349.14E+08
36	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	195.50	18.33	6634.09E+08
37	.- 5 # 12	57.00	205.64	18.33	6908.51E+08

As min= 12.20cm^2
As max= 59.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 78.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=104.73Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		62.56Ton	90.65Ton*	
7.50cm		41.71Ton	60.44Ton	
10.00cm		31.28Ton	45.33Ton	81.08Ton
12.50cm		25.03Ton	36.26Ton	64.86Ton
15.00cm		20.85Ton	30.22Ton	54.05Ton
17.50cm		17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton
20.00cm		15.64Ton	22.66Ton	40.54Ton
22.50cm			20.15Ton	36.03Ton
25.00cm			18.13Ton	32.43Ton
27.50cm			16.48Ton	29.48Ton
30.00cm			15.11Ton	27.03Ton
32.50cm				24.95Ton
35.00cm				23.16Ton
37.50cm				21.62Ton
40.00cm				20.27Ton
42.50cm				19.08Ton
45.00cm				18.02Ton
47.50cm				17.07Ton
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.88E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
25	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	82.44	13.77	2958.55E+08
26	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	84.43	13.93	3020.02E+08
27	.- 5 # 8	25.35	85.48	14.02	3052.04E+08
28	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	87.46	14.18	3112.79E+08
29	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	87.46	14.18	3112.79E+08
30	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	89.43	14.34	3173.09E+08
31	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	91.40	14.51	3232.94E+08
32	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	91.40	14.51	3232.94E+08
33	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	94.39	14.76	3323.29E+08
34	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	94.39	14.76	3323.29E+08
35	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	96.34	14.92	3382.04E+08
36	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	96.34	14.92	3382.04E+08
37	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	98.29	15.08	3440.37E+08
38	.- 6 # 8	30.42	101.24	15.33	3528.46E+08
39	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	102.16	15.41	3555.79E+08
40	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	103.16	15.50	3585.76E+08
41	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	103.16	15.50	3585.76E+08
42	.- 4 # 10	31.68	105.08	15.66	3642.66E+08
43	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	109.90	16.08	3784.57E+08
44	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	109.90	16.08	3784.57E+08
45	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	111.80	16.24	3840.13E+08
46	.- 3 # 12	34.20	112.70	16.32	3866.46E+08
47	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	115.57	16.57	3950.17E+08
48	.- 7 # 8	35.49	116.55	16.65	3978.75E+08
49	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	118.43	16.82	4033.05E+08
50	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	120.29	16.98	4087.01E+08
51	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	125.85	17.47	4246.84E+08
52	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	126.81	17.56	4274.44E+08
53	.- 5 # 10	39.60	128.64	17.72	4326.89E+08
54	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	135.05	18.30	4509.20E+08
55	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	135.91	18.38	4533.54E+08
56	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	138.65	18.54	4610.98E+08
57	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	143.16	18.54	4737.74E+08
58	.- 4 # 12	45.60	145.77	18.54	4811.03E+08
59	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	148.45	18.54	4886.05E+08
60	.- 6 # 10	47.52	151.12	18.54	4960.42E+08
61	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	158.04	18.54	5152.71E+08
62	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	167.42	18.54	5411.54E+08
63	.- 5 # 12	57.00	176.59	18.54	5663.00E+08

As min= 12.34cm^2
As max= 73.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 79.47Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=105.96Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
58	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	139.70	16.93	4627.16E+08
59	.- 4 # 12	45.60	142.17	16.93	4697.72E+08
60	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	144.70	16.93	4769.90E+08
61	.- 6 # 10	47.52	147.21	16.93	4841.45E+08
62	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	153.71	16.93	5026.29E+08
63	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	162.47	16.93	5274.81E+08
64	.- 5 # 12	57.00	170.97	16.93	5515.95E+08

As min= 11.27cm^2
As max= 61.07cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 72.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 96.73Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	45.19	10.80	1750.09E+08
2	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	47.31	10.96	1822.44E+08
3	.- 5 # 6	14.25	49.42	11.13	1894.03E+08
4	.- 3 # 8	15.21	52.62	11.38	2001.72E+08
5	.- 2 # 10	15.84	54.71	11.54	2071.50E+08
6	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	54.71	11.54	2071.50E+08
7	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	56.80	11.70	2140.61E+08
8	.- 6 # 6	17.10	58.88	11.87	2209.06E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	62.03	12.12	2312.14E+08
10	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	62.03	12.12	2312.14E+08
11	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	64.10	12.28	2379.00E+08
12	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	66.15	12.45	2445.27E+08
13	.- 7 # 6	19.95	68.20	12.61	2510.96E+08
14	.- 4 # 8	20.28	69.27	12.70	2545.14E+08
15	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	71.31	12.86	2609.97E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	71.31	12.86	2609.97E+08
17	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	73.34	13.02	2674.25E+08
18	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	75.36	13.19	2738.00E+08
19	.- 2 # 12	22.80	77.38	13.35	2801.23E+08
20	.- 8 # 6	22.80	77.38	13.35	2801.23E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	78.43	13.44	2834.14E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	78.43	13.44	2834.14E+08
23	.- 3 # 10	23.76	80.44	13.60	2896.59E+08
24	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	80.44	13.60	2896.59E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	70.55	11.74	2566.80E+08
17	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	70.55	11.74	2566.80E+08
18	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	72.54	11.89	2629.41E+08
19	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	74.51	12.04	2691.47E+08
20	.- 2 # 12	22.80	76.48	12.19	2753.00E+08
21	.- 8 # 6	22.80	76.48	12.19	2753.00E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	77.51	12.27	2785.02E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	77.51	12.27	2785.02E+08
24	.- 3 # 10	23.76	79.46	12.42	2845.77E+08
25	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	79.46	12.42	2845.77E+08
26	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	81.41	12.57	2906.01E+08
27	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	83.35	12.72	2965.76E+08
28	.- 5 # 8	25.35	84.36	12.79	2996.86E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	86.29	12.94	3055.89E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	86.29	12.94	3055.89E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	88.21	13.09	3114.44E+08
32	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	90.12	13.24	3172.54E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	90.12	13.24	3172.54E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	93.01	13.47	3260.21E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	93.01	13.47	3260.21E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	94.90	13.62	3317.20E+08
37	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	94.90	13.62	3317.20E+08
38	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	96.79	13.77	3373.76E+08
39	.- 6 # 8	30.42	99.64	14.00	3459.14E+08
40	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	100.52	14.07	3485.62E+08
41	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	101.50	14.15	3514.65E+08
42	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	101.50	14.15	3514.65E+08
43	.- 4 # 10	31.68	103.35	14.30	3569.77E+08
44	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	107.99	14.68	3707.14E+08
45	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	107.99	14.68	3707.14E+08
46	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	109.81	14.83	3760.90E+08
47	.- 3 # 12	34.20	110.68	14.90	3786.37E+08
48	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	113.43	15.12	3867.31E+08
49	.- 7 # 8	35.49	114.38	15.20	3894.95E+08
50	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	116.17	15.35	3947.43E+08
51	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	117.96	15.50	3999.56E+08
52	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	123.26	15.95	4153.91E+08
53	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	124.18	16.03	4180.55E+08
54	.- 5 # 10	39.60	125.93	16.18	4231.17E+08
55	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	132.03	16.71	4406.99E+08
56	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	132.84	16.78	4430.45E+08
57	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	135.44	16.93	4505.08E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	106.83	13.26	3132.67E+08
49	.- 3 # 12	34.20	107.64	13.32	3151.64E+08
50	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	110.22	13.53	3211.75E+08
51	.- 7 # 8	35.49	111.11	13.60	3232.22E+08
52	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	112.78	13.73	3271.01E+08
53	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	114.45	13.87	3309.46E+08
54	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	119.39	14.27	3422.72E+08
55	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	120.24	14.34	3442.19E+08
56	.- 5 # 10	39.60	121.86	14.47	3479.10E+08
57	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	127.49	14.94	3606.65E+08
58	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	128.24	15.01	3623.59E+08
59	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	130.63	15.14	3677.36E+08
60	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	134.53	15.14	3764.91E+08
61	.- 4 # 12	45.60	136.78	15.14	3815.29E+08
62	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	139.08	15.14	3866.66E+08
63	.- 6 # 10	47.52	141.35	15.14	3917.40E+08

As min= 10.08cm^2 EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
As max= 48.86cm^2 h > 70 cm
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 64.89Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 86.52Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 6	11.40	39.59	9.48	1544.47E+08
2	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.90	9.86	1726.92E+08
3	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.98	10.01	1797.77E+08
4	.- 5 # 6	14.25	49.06	10.16	1867.84E+08
5	.- 2 # 8	15.21	52.22	10.38	1973.18E+08
6	.- 2 # 10	15.84	54.28	10.53	2041.40E+08
7	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	54.28	10.53	2041.40E+08
8	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	56.33	10.68	2108.93E+08
9	.- 6 # 6	17.10	58.37	10.83	2175.78E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	61.47	11.06	2276.41E+08
11	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	61.47	11.06	2276.41E+08
12	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	63.49	11.21	2341.65E+08
13	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	65.50	11.36	2406.28E+08
14	.- 7 # 6	19.95	67.51	11.51	2470.32E+08
15	.- 4 # 8	20.28	68.56	11.59	2503.64E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	35.08	8.21	1256.87E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	37.17	8.35	1320.16E+08
3	.- 4 # 6	11.40	39.25	8.48	1382.36E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.46	8.82	1534.86E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.50	8.95	1593.61E+08
6	.- 5 # 6	14.25	48.54	9.08	1651.47E+08
7	.- 3 # 8	15.21	51.62	9.29	1737.99E+08
8	.- 2 # 10	15.84	53.63	9.42	1793.74E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	53.63	9.42	1793.74E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	55.63	9.56	1848.70E+08
11	.- 6 # 6	17.10	57.61	9.69	1902.91E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	60.62	9.89	1984.10E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	60.62	9.89	1984.10E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	62.58	10.03	2036.51E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	64.54	10.16	2088.23E+08
16	.- 7 # 6	19.95	66.48	10.30	2139.29E+08
17	.- 4 # 8	20.28	67.49	10.37	2165.79E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	69.42	10.50	2215.89E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	69.42	10.50	2215.89E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	71.33	10.63	2265.38E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	73.24	10.77	2314.28E+08
22	.- 2 # 12	22.80	75.13	10.90	2362.59E+08
23	.- 8 # 6	22.80	75.13	10.90	2362.59E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	76.12	10.97	2387.68E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	76.12	10.97	2387.68E+08
26	.- 3 # 10	23.76	78.00	11.11	2435.14E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	78.00	11.11	2435.14E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	79.87	11.24	2482.07E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	81.73	11.37	2528.46E+08
30	.- 5 # 8	25.35	82.70	11.44	2552.56E+08
31	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	84.54	11.58	2598.17E+08
32	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	84.54	11.58	2598.17E+08
33	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	86.37	11.71	2643.29E+08
34	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	88.19	11.85	2687.92E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	88.19	11.85	2687.92E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	90.95	12.05	2755.03E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	90.95	12.05	2755.03E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	92.75	12.18	2798.49E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	92.75	12.18	2798.49E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	94.53	12.32	2841.49E+08
41	.- 6 # 8	30.42	97.24	12.52	2906.19E+08
42	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	98.07	12.58	2926.20E+08
43	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	99.00	12.65	2948.11E+08
44	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	99.00	12.65	2948.11E+08
45	.- 4 # 10	31.68	100.75	12.79	2989.61E+08
46	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	105.12	13.13	3092.57E+08
47	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	105.12	13.13	3092.57E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		55.98Ton	81.11Ton*	
7.50cm		37.32Ton	54.07Ton	
10.00cm		27.99Ton	40.56Ton	72.54Ton
12.50cm		22.39Ton	32.44Ton	58.03Ton
15.00cm		18.66Ton	27.04Ton	48.36Ton
17.50cm		15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton
20.00cm		13.99Ton	20.28Ton	36.27Ton
22.50cm			18.02Ton	32.24Ton
25.00cm			16.22Ton	29.02Ton
27.50cm			14.75Ton	26.38Ton
30.00cm			13.52Ton	24.18Ton
32.50cm				22.32Ton
35.00cm				20.73Ton
37.50cm				19.34Ton
40.00cm				18.14Ton
42.50cm				17.07Ton
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.88E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 5 # 8	25.35	75.89	13.23	2389.29E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	77.64	13.40	2436.23E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	77.64	13.40	2436.23E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	79.38	13.56	2482.80E+08
32	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	81.11	13.73	2529.00E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	81.11	13.73	2529.00E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	83.73	13.98	2598.71E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	83.73	13.98	2598.71E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	85.44	14.14	2644.01E+08
37	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	85.44	14.14	2644.01E+08
38	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	87.15	14.30	2688.98E+08
39	.- 6 # 8	30.42	89.74	14.55	2756.85E+08
40	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	90.54	14.63	2777.90E+08
41	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	91.43	14.72	2800.98E+08
42	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	91.43	14.72	2800.98E+08
43	.- 4 # 10	31.68	93.11	14.88	2844.78E+08
44	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	97.33	15.30	2953.95E+08
45	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	97.33	15.30	2953.95E+08
46	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	98.98	15.46	2996.67E+08
47	.- 3 # 12	34.20	99.77	15.54	3016.90E+08
48	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	102.28	15.79	3081.22E+08
49	.- 7 # 8	35.49	103.14	15.87	3103.17E+08
50	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	104.77	16.04	3144.86E+08
51	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	106.40	16.20	3186.27E+08
52	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	111.24	16.59	3308.87E+08
53	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	112.08	16.59	3330.02E+08
54	.- 5 # 10	39.60	113.67	16.59	3370.22E+08
55	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	119.24	16.59	3509.83E+08
56	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	119.99	16.59	3528.46E+08
57	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	122.37	16.59	3587.70E+08
58	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	126.27	16.59	3684.61E+08
59	.- 4 # 12	45.60	128.53	16.59	3740.61E+08
60	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	130.85	16.59	3797.90E+08
61	.- 6 # 10	47.52	133.16	16.59	3854.67E+08
62	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	139.13	16.59	4001.33E+08
63	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	147.19	16.59	4198.46E+08
64	.- 5 # 12	57.00	155.05	16.59	4379.70E+08

As min= 11.04cm^2
As max= 65.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 71.11Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 94.81Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
62	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	127.10	15.15	3703.11E+08
63	.- 6 # 10	47.52	129.25	15.15	3757.60E+08
64	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	134.80	15.15	3898.28E+08
65	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	142.24	15.15	4087.15E+08

As min= 10.08cm^2
As max= 54.64cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 64.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 86.55Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 6	11.40	35.50	9.60	1232.94E+08
2	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	40.28	10.02	1378.34E+08
3	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	42.16	10.18	1434.78E+08
4	.- 5 # 6	14.25	44.03	10.35	1490.61E+08
5	.- 3 # 8	15.21	46.87	10.60	1574.52E+08
6	.- 2 # 10	15.84	48.72	10.76	1628.85E+08
7	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	48.72	10.76	1628.85E+08
8	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	50.57	10.92	1682.63E+08
9	.- 6 # 6	17.10	52.41	11.09	1735.87E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	55.21	11.34	1815.99E+08
11	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	55.21	11.34	1815.99E+08
12	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	57.03	11.50	1867.93E+08
13	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	58.85	11.67	1919.38E+08
14	.- 7 # 6	19.95	60.66	11.83	1970.35E+08
15	.- 4 # 8	20.28	61.60	11.91	1996.87E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	63.40	12.08	2047.13E+08
17	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	63.40	12.08	2047.13E+08
18	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	65.20	12.24	2096.96E+08
19	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	66.98	12.41	2146.34E+08
20	.- 2 # 12	22.80	68.76	12.57	2195.30E+08
21	.- 8 # 6	22.80	68.76	12.57	2195.30E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	69.69	12.66	2220.77E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	69.69	12.66	2220.77E+08
24	.- 3 # 10	23.76	71.46	12.82	2269.10E+08
25	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	71.46	12.82	2269.10E+08
26	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	73.22	12.98	2317.02E+08
27	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	74.98	13.15	2364.55E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	64.39	11.18	2059.94E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	66.13	11.33	2107.95E+08
22	.- 2 # 12	22.80	67.86	11.48	2155.52E+08
23	.- 8 # 6	22.80	67.86	11.48	2155.52E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	68.77	11.55	2180.27E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	68.77	11.55	2180.27E+08
26	.- 3 # 10	23.76	70.48	11.70	2227.20E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	70.48	11.70	2227.20E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	72.19	11.85	2273.72E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	73.89	12.00	2319.84E+08
30	.- 5 # 8	25.35	74.78	12.08	2343.84E+08
31	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	76.47	12.23	2389.37E+08
32	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	76.47	12.23	2389.37E+08
33	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	78.15	12.38	2434.52E+08
34	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	79.82	12.53	2479.29E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	79.82	12.53	2479.29E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	82.35	12.76	2546.83E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	82.35	12.76	2546.83E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	84.01	12.91	2590.70E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	84.01	12.91	2590.70E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	85.65	13.06	2634.22E+08
41	.- 6 # 8	30.42	88.14	13.29	2699.89E+08
42	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	88.91	13.36	2720.26E+08
43	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	89.76	13.44	2742.57E+08
44	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	89.76	13.44	2742.57E+08
45	.- 4 # 10	31.68	91.37	13.59	2784.92E+08
46	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	95.41	13.96	2890.41E+08
47	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	95.41	13.96	2890.41E+08
48	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	97.00	14.11	2931.67E+08
49	.- 3 # 12	34.20	97.75	14.18	2951.21E+08
50	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	100.14	14.41	3013.28E+08
51	.- 7 # 8	35.49	100.96	14.49	3034.47E+08
52	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	102.52	14.64	3074.69E+08
53	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	104.06	14.79	3114.62E+08
54	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	108.66	15.15	3232.78E+08
55	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	109.45	15.15	3253.17E+08
56	.- 5 # 10	39.60	110.96	15.15	3291.88E+08
57	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	116.22	15.15	3426.25E+08
58	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	116.92	15.15	3444.17E+08
59	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	119.16	15.15	3501.15E+08
60	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	122.82	15.15	3594.30E+08
61	.- 4 # 12	45.60	124.94	15.15	3648.09E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	94.01	12.62	2419.64E+08
49	.- 3 # 12	34.20	94.71	12.69	2433.95E+08
50	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	96.93	12.89	2479.32E+08
51	.- 7 # 8	35.49	97.69	12.96	2494.76E+08
52	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	99.13	13.09	2524.01E+08
53	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	100.56	13.23	2552.98E+08
54	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	104.78	13.55	2638.25E+08
55	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	105.51	13.55	2652.90E+08
56	.- 5 # 10	39.60	106.89	13.55	2680.66E+08
57	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	111.68	13.55	2776.48E+08
58	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	112.32	13.55	2789.19E+08
59	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	114.34	13.55	2829.53E+08

As min= 9.02cm^2
As max= 43.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 58.06Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 77.41Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	31.51	8.47	1100.68E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.40	8.62	1159.11E+08
3	.- 4 # 6	11.40	35.28	8.77	1216.77E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.99	9.14	1359.11E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.84	9.29	1414.32E+08
6	.- 5 # 6	14.25	43.68	9.44	1468.89E+08
7	.- 3 # 8	15.21	46.47	9.67	1550.87E+08
8	.- 2 # 10	15.84	48.29	9.82	1603.92E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	48.29	9.82	1603.92E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	50.10	9.97	1656.40E+08
11	.- 6 # 6	17.10	51.91	10.12	1708.33E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	54.64	10.35	1786.44E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	54.64	10.35	1786.44E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	56.43	10.50	1837.05E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	58.20	10.65	1887.16E+08
16	.- 7 # 6	19.95	59.97	10.80	1936.78E+08
17	.- 4 # 8	20.28	60.89	10.88	1962.58E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	62.65	11.03	2011.49E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	62.65	11.03	2011.49E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	31.25	7.57	9854.59E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.10	7.71	1034.47E+08
3	.- 4 # 6	11.40	34.94	7.84	1082.59E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.55	8.18	1200.38E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.35	8.31	1245.68E+08
6	.- 5 # 6	14.25	43.15	8.45	1290.26E+08
7	.- 3 # 8	15.21	45.87	8.65	1356.86E+08
8	.- 2 # 10	15.84	47.64	8.78	1399.73E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	47.64	8.78	1399.73E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	49.40	8.92	1441.96E+08
11	.- 6 # 6	17.10	51.15	9.05	1483.57E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	53.80	9.26	1545.85E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	53.80	9.26	1545.85E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	55.52	9.39	1586.01E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	57.23	9.52	1625.62E+08
16	.- 7 # 6	19.95	58.94	9.66	1664.69E+08
17	.- 4 # 8	20.28	59.83	9.73	1684.96E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	61.51	9.86	1723.26E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	61.51	9.86	1723.26E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	63.19	10.00	1761.06E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	64.86	10.13	1798.39E+08
22	.- 2 # 12	22.80	66.51	10.26	1835.25E+08
23	.- 8 # 6	22.80	66.51	10.26	1835.25E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	67.38	10.33	1854.38E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	67.38	10.33	1854.38E+08
26	.- 3 # 10	23.76	69.02	10.47	1890.56E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	69.02	10.47	1890.56E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	70.65	10.60	1926.30E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	72.27	10.74	1961.62E+08
30	.- 5 # 8	25.35	73.11	10.81	1979.95E+08
31	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	74.72	10.94	2014.64E+08
32	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	74.72	10.94	2014.64E+08
33	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	76.31	11.07	2048.94E+08
34	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	77.90	11.21	2082.84E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	77.90	11.21	2082.84E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	80.29	11.41	2133.78E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	80.29	11.41	2133.78E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	81.85	11.55	2166.75E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	81.85	11.55	2166.75E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	83.40	11.68	2199.35E+08
41	.- 6 # 8	30.42	85.74	11.88	2248.37E+08
42	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	86.46	11.95	2263.52E+08
43	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	87.26	12.02	2280.11E+08
44	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	87.26	12.02	2280.11E+08
45	.- 4 # 10	31.68	88.77	12.15	2311.51E+08
46	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	92.54	12.49	2389.34E+08
47	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	92.54	12.49	2389.34E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		49.39Ton	71.57Ton*	
7.50cm		32.93Ton	47.71Ton	
10.00cm		24.70Ton	35.78Ton	64.01Ton
12.50cm		19.76Ton	28.63Ton	51.21Ton
15.00cm		16.46Ton	23.86Ton	42.67Ton
17.50cm		14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton
20.00cm		12.35Ton	17.89Ton	32.00Ton
22.50cm			15.90Ton	28.45Ton
25.00cm			14.31Ton	25.60Ton
27.50cm			13.01Ton	23.28Ton
30.00cm			11.93Ton	21.34Ton
32.50cm				19.69Ton
35.00cm				18.29Ton
37.50cm				17.07Ton
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.88E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	86.17	14.64	2263.32E+08
49	.- 3 # 12	34.20	86.84	14.64	2278.33E+08
50	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	88.99	14.64	2326.00E+08
51	.- 7 # 8	35.49	89.72	14.64	2342.27E+08
52	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	91.12	14.64	2373.15E+08
53	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	92.51	14.64	2403.82E+08
54	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	96.63	14.64	2494.52E+08
55	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	97.35	14.64	2510.16E+08
56	.- 5 # 10	39.60	98.71	14.64	2539.87E+08
57	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	103.44	14.64	2642.96E+08
58	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	104.07	14.64	2656.71E+08
59	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	106.08	14.64	2700.40E+08
60	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	109.39	14.64	2771.83E+08
61	.- 4 # 12	45.60	111.30	14.64	2813.07E+08
62	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	113.25	14.64	2855.24E+08
63	.- 6 # 10	47.52	115.19	14.64	2897.00E+08
64	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	120.21	14.64	3004.79E+08
65	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	126.96	14.64	3149.43E+08
66	.- 5 # 12	57.00	133.50	14.64	3289.48E+08

As min= 9.74cm^2
As max= 57.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 62.74Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 83.66Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	27.86	8.50	8528.33E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.53	8.66	8979.74E+07
3	.- 4 # 6	11.40	31.20	8.82	9425.17E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	35.37	9.24	1052.44E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	37.01	9.40	1095.05E+08
6	.- 5 # 6	14.25	38.64	9.56	1137.17E+08
7	.- 3 # 8	15.21	41.12	9.81	1200.42E+08
8	.- 2 # 10	15.84	42.74	9.98	1241.35E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	42.74	9.98	1241.35E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	44.35	10.14	1281.83E+08
11	.- 6 # 6	17.10	45.95	10.31	1321.87E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	48.38	10.56	1382.09E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	48.38	10.56	1382.09E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	49.97	10.72	1421.10E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	51.54	10.88	1459.72E+08
16	.- 7 # 6	19.95	53.12	11.05	1497.95E+08
17	.- 4 # 8	20.28	53.94	11.13	1517.83E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	55.50	11.30	1555.51E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	55.50	11.30	1555.51E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	57.05	11.46	1592.83E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	58.60	11.63	1629.80E+08
22	.- 2 # 12	22.80	60.14	11.79	1666.43E+08
23	.- 8 # 6	22.80	60.14	11.79	1666.43E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	60.95	11.88	1685.49E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	60.95	11.88	1685.49E+08
26	.- 3 # 10	23.76	62.48	12.04	1721.62E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	62.48	12.04	1721.62E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	64.00	12.20	1757.42E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	65.52	12.37	1792.92E+08
30	.- 5 # 8	25.35	66.31	12.45	1811.39E+08
31	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	67.82	12.62	1846.42E+08
32	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	67.82	12.62	1846.42E+08
33	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	69.32	12.78	1881.15E+08
34	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	70.81	12.95	1915.60E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	70.81	12.95	1915.60E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	73.07	13.20	1967.54E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	73.07	13.20	1967.54E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	74.55	13.36	2001.27E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	74.55	13.36	2001.27E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	76.01	13.52	2034.74E+08
41	.- 6 # 8	30.42	78.24	13.77	2085.22E+08
42	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	78.93	13.85	2100.87E+08
43	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	79.69	13.94	2118.02E+08
44	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	79.69	13.94	2118.02E+08
45	.- 4 # 10	31.68	81.13	14.10	2150.57E+08
46	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	84.75	14.51	2231.63E+08
47	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	84.75	14.51	2231.63E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	60.02	10.84	1652.93E+08
26	.- 3 # 10	23.76	61.50	10.99	1687.96E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	61.50	10.99	1687.96E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	62.97	11.14	1722.65E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	64.44	11.29	1757.04E+08
30	.- 5 # 8	25.35	65.20	11.37	1774.92E+08
31	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	66.65	11.52	1808.83E+08
32	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	66.65	11.52	1808.83E+08
33	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	68.09	11.67	1842.44E+08
34	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	69.53	11.82	1875.76E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	69.53	11.82	1875.76E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	71.70	12.05	1925.97E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	71.70	12.05	1925.97E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	73.11	12.20	1958.57E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	73.11	12.20	1958.57E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	74.51	12.35	1990.90E+08
41	.- 6 # 8	30.42	76.64	12.57	2039.65E+08
42	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	77.30	12.64	2054.76E+08
43	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	78.02	12.72	2071.31E+08
44	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	78.02	12.72	2071.31E+08
45	.- 4 # 10	31.68	79.40	12.87	2102.71E+08
46	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	82.83	13.25	2180.87E+08
47	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	82.83	13.25	2180.87E+08
48	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	84.18	13.36	2211.41E+08
49	.- 3 # 12	34.20	84.82	13.36	2225.87E+08
50	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	86.85	13.36	2271.79E+08
51	.- 7 # 8	35.49	87.54	13.36	2287.45E+08
52	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	88.86	13.36	2317.18E+08
53	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	90.17	13.36	2346.68E+08
54	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	94.05	13.36	2433.91E+08
55	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	94.72	13.36	2448.94E+08
56	.- 5 # 10	39.60	95.99	13.36	2477.49E+08
57	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	100.41	13.36	2576.48E+08
58	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	101.00	13.36	2589.67E+08
59	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	102.87	13.36	2631.59E+08
60	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	105.93	13.36	2700.08E+08
61	.- 4 # 12	45.60	107.70	13.36	2739.60E+08
62	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	109.50	13.36	2779.99E+08
63	.- 6 # 10	47.52	111.29	13.36	2819.99E+08

As min= 8.89cm^2
As max= 48.21cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 57.28Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 76.37Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	79.96	11.85	1783.62E+08
49	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	81.20	11.95	1805.62E+08
50	.- 3 # 12	34.20	81.79	11.95	1816.02E+08
51	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	83.64	11.95	1848.94E+08
52	.- 7 # 8	35.49	84.28	11.95	1860.14E+08
53	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	85.48	11.95	1881.35E+08
54	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	86.67	11.95	1902.34E+08

As min= 7.95cm^2
As max= 38.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 51.23Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 68.31Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	27.68	7.75	8416.04E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.33	7.90	8858.10E+07
3	.- 4 # 6	11.40	30.97	8.05	9294.03E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	35.08	8.43	1036.87E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.69	8.58	1078.49E+08
6	.- 5 # 6	14.25	38.29	8.73	1119.60E+08
7	.- 3 # 8	15.21	40.72	8.96	1181.31E+08
8	.- 2 # 10	15.84	42.30	9.11	1221.20E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	42.30	9.11	1221.20E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.88	9.26	1260.65E+08
11	.- 6 # 6	17.10	45.44	9.41	1299.65E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	47.82	9.64	1358.26E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	47.82	9.64	1358.26E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	49.36	9.79	1396.21E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	50.90	9.94	1433.75E+08
16	.- 7 # 6	19.95	52.43	10.09	1470.91E+08
17	.- 4 # 8	20.28	53.23	10.16	1490.23E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	54.74	10.31	1526.82E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	54.74	10.31	1526.82E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	56.25	10.46	1563.05E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	57.75	10.61	1598.93E+08
22	.- 2 # 12	22.80	59.24	10.76	1634.46E+08
23	.- 8 # 6	22.80	59.24	10.76	1634.46E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	60.02	10.84	1652.93E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	23.29	6.60	6525.27E+07
2	.- 2 # 8	10.14	27.41	6.94	7484.70E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.03	7.07	7851.43E+07
4	.- 4 # 6	11.40	30.63	7.20	8211.13E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.64	7.54	9089.79E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.21	7.68	9427.14E+07
7	.- 5 # 6	14.25	37.76	7.81	9758.75E+07
8	.- 3 # 8	15.21	40.12	8.01	1025.35E+08
9	.- 2 # 10	15.84	41.65	8.15	1057.16E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.65	8.15	1057.16E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.17	8.28	1088.47E+08
12	.- 6 # 6	17.10	44.69	8.42	1119.29E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	46.97	8.62	1165.37E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	46.97	8.62	1165.37E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	48.46	8.75	1195.05E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	49.93	8.89	1224.30E+08
17	.- 7 # 6	19.95	51.40	9.02	1253.13E+08
18	.- 4 # 8	20.28	52.16	9.09	1268.07E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	53.61	9.22	1296.29E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	53.61	9.22	1296.29E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	55.05	9.36	1324.13E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	56.48	9.49	1351.59E+08
23	.- 2 # 12	22.80	57.90	9.63	1378.69E+08
24	.- 8 # 6	22.80	57.90	9.63	1378.69E+08
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	58.63	9.70	1392.75E+08
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	58.63	9.70	1392.75E+08
27	.- 3 # 10	23.76	60.04	9.83	1419.31E+08
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	60.04	9.83	1419.31E+08
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	61.43	9.96	1445.54E+08
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	62.81	10.10	1471.44E+08
31	.- 5 # 8	25.35	63.53	10.17	1484.88E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	64.90	10.30	1510.29E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	64.90	10.30	1510.29E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	66.25	10.44	1535.39E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	67.60	10.57	1560.19E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	67.60	10.57	1560.19E+08
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	69.63	10.77	1597.42E+08
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	69.63	10.77	1597.42E+08
39	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	70.95	10.91	1621.49E+08
40	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	70.95	10.91	1621.49E+08
41	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	72.26	11.04	1645.28E+08
42	.- 6 # 8	30.42	74.24	11.25	1681.02E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	74.85	11.31	1692.06E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	75.52	11.38	1704.14E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	75.52	11.38	1704.14E+08
46	.- 4 # 10	31.68	76.80	11.51	1727.01E+08
47	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	79.96	11.85	1783.62E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		42.81Ton	62.03Ton*	
7.50cm		28.54Ton	41.35Ton	
10.00cm		21.40Ton	31.01Ton	55.47Ton
12.50cm		17.12Ton	24.81Ton	44.38Ton
15.00cm		14.27Ton	20.68Ton	36.98Ton
17.50cm		12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton
20.00cm		10.70Ton	15.51Ton	27.74Ton
22.50cm			13.78Ton	24.65Ton
25.00cm			12.41Ton	22.19Ton
27.50cm			11.28Ton	20.17Ton
30.00cm			10.34Ton	18.49Ton
32.50cm				17.07Ton
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	72.17	18.13	1616.05E+08
49	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	73.36	18.13	1638.50E+08
50	.- 3 # 12	34.20	73.92	18.13	1649.12E+08
51	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	75.70	18.13	1682.86E+08
52	.- 7 # 8	35.49	76.31	18.13	1694.36E+08
53	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	77.47	18.13	1716.19E+08
54	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	78.62	18.13	1737.86E+08
55	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	82.03	18.13	1801.88E+08
56	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	82.62	18.13	1812.91E+08
57	.- 5 # 10	39.60	83.74	18.13	1833.85E+08
58	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	87.63	18.13	1906.45E+08
59	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	88.15	18.13	1916.12E+08
60	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	89.80	18.13	1946.85E+08
61	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	92.50	18.13	1997.01E+08
62	.- 4 # 12	45.60	94.06	18.13	2025.98E+08
63	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	95.65	18.13	2055.56E+08
64	.- 6 # 10	47.52	97.23	18.13	2084.84E+08
65	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	101.30	18.13	2160.31E+08

As min= 8.44cm^2
As max= 50.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 54.38Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 72.50Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	20.38	10.43	5422.27E+07
2	.- 2 # 8	10.14	24.02	11.02	6272.19E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.46	11.25	6600.15E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.89	11.49	6923.44E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	30.46	12.08	7719.92E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.86	12.31	8028.25E+07
7	.- 5 # 6	14.25	33.26	12.55	8332.69E+07
8	.- 3 # 8	15.21	35.37	12.91	8789.42E+07
9	.- 2 # 10	15.84	36.75	13.14	9084.63E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	36.75	13.14	9084.63E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	38.12	13.37	9376.38E+07
12	.- 6 # 6	17.10	39.49	13.61	9664.78E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	41.55	13.97	1009.81E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	41.55	13.97	1009.81E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	42.90	14.20	1037.85E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	44.24	14.43	1065.59E+08
17	.- 7 # 6	19.95	45.58	14.67	1093.03E+08
18	.- 4 # 8	20.28	46.27	14.79	1107.29E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	47.60	15.02	1134.31E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	47.60	15.02	1134.31E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	48.91	15.26	1161.05E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	50.22	15.49	1187.52E+08
23	.- 2 # 12	22.80	51.52	15.73	1213.74E+08
24	.- 8 # 6	22.80	51.52	15.73	1213.74E+08
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	52.20	15.85	1227.36E+08
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	52.20	15.85	1227.36E+08
27	.- 3 # 10	23.76	53.50	16.08	1253.19E+08
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	53.50	16.08	1253.19E+08
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	54.78	16.32	1278.77E+08
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	56.06	16.55	1304.12E+08
31	.- 5 # 8	25.35	56.73	16.68	1317.30E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	58.00	16.91	1342.28E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	58.00	16.91	1342.28E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	59.26	17.14	1367.04E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	60.51	17.38	1391.58E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	60.51	17.38	1391.58E+08
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	62.41	17.74	1428.56E+08
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	62.41	17.74	1428.56E+08
39	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	63.65	17.97	1452.55E+08
40	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	63.65	17.97	1452.55E+08
41	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	64.88	18.13	1476.35E+08
42	.- 6 # 8	30.42	66.74	18.13	1512.21E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	67.32	18.13	1523.33E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	67.95	18.13	1535.50E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	67.95	18.13	1535.50E+08
46	.- 4 # 10	31.68	69.16	18.13	1558.60E+08
47	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	72.17	18.13	1616.05E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	51.28	14.47	1202.07E+08
27	.- 3 # 10	23.76	52.52	14.68	1227.05E+08
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	52.52	14.68	1227.05E+08
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	53.75	14.90	1251.78E+08
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	54.98	15.11	1276.27E+08
31	.- 5 # 8	25.35	55.62	15.22	1289.01E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	56.83	15.44	1313.14E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	56.83	15.44	1313.14E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	58.03	15.65	1337.04E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	59.23	15.86	1360.72E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	59.23	15.86	1360.72E+08
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	61.04	16.19	1396.38E+08
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	61.04	16.19	1396.38E+08
39	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	62.21	16.40	1419.52E+08
40	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	62.21	16.40	1419.52E+08
41	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	63.38	16.55	1442.45E+08
42	.- 6 # 8	30.42	65.14	16.55	1476.99E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	65.69	16.55	1487.69E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	66.29	16.55	1499.41E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	66.29	16.55	1499.41E+08
46	.- 4 # 10	31.68	67.42	16.55	1521.64E+08
47	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	70.26	16.55	1576.90E+08
48	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	70.26	16.55	1576.90E+08
49	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	71.37	16.55	1598.47E+08
50	.- 3 # 12	34.20	71.89	16.55	1608.68E+08
51	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	73.56	16.55	1641.08E+08
52	.- 7 # 8	35.49	74.13	16.55	1652.13E+08
53	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	75.21	16.55	1673.09E+08
54	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	76.28	16.55	1693.88E+08
55	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	79.45	16.55	1755.28E+08
56	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	79.99	16.55	1765.85E+08
57	.- 5 # 10	39.60	81.03	16.55	1785.92E+08

As min= 7.71cm^2
As max= 41.79cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 49.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 66.19Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	63.24	14.80	1209.92E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	63.78	14.80	1218.28E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	63.78	14.80	1218.28E+08
46	.- 4 # 10	31.68	64.82	14.80	1234.12E+08
47	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	67.39	14.80	1273.25E+08
48	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	67.39	14.80	1273.25E+08

As min= 6.89cm^2
As max= 33.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 44.40Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 59.20Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	20.25	9.52	5351.80E+07
2	.- 2 # 8	10.14	23.85	10.06	6183.85E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.26	10.27	6504.51E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.66	10.49	6820.42E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	30.17	11.03	7597.83E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.54	11.24	7898.45E+07
7	.- 5 # 6	14.25	32.91	11.46	8195.12E+07
8	.- 3 # 8	15.21	34.97	11.78	8639.86E+07
9	.- 2 # 10	15.84	36.32	11.99	8927.12E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	36.32	11.99	8927.12E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	37.65	12.21	9210.86E+07
12	.- 6 # 6	17.10	38.98	12.42	9491.21E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.99	12.75	9912.11E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.99	12.75	9912.11E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	42.30	12.96	1018.43E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	43.60	13.18	1045.35E+08
17	.- 7 # 6	19.95	44.89	13.39	1071.97E+08
18	.- 4 # 8	20.28	45.56	13.50	1085.80E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	46.84	13.72	1111.98E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	46.84	13.72	1111.98E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	48.11	13.93	1137.88E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	49.37	14.14	1163.52E+08
23	.- 2 # 12	22.80	50.63	14.36	1188.89E+08
24	.- 8 # 6	22.80	50.63	14.36	1188.89E+08
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	51.28	14.47	1202.07E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	20.06	8.52	4766.70E+07
2	.- 2 # 8	10.14	23.58	9.00	5455.09E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.96	9.19	5717.54E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.32	9.38	5974.60E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.73	9.86	6601.06E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.06	10.05	6841.04E+07
7	.- 5 # 6	14.25	32.38	10.25	7076.65E+07
8	.- 3 # 8	15.21	34.37	10.54	7427.65E+07
9	.- 2 # 10	15.84	35.66	10.73	7652.99E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.66	10.73	7652.99E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	36.95	10.92	7874.52E+07
12	.- 6 # 6	17.10	38.22	11.11	8092.39E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.14	11.40	8417.65E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.14	11.40	8417.65E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	41.39	11.59	8626.84E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	42.63	11.78	8832.81E+07
17	.- 7 # 6	19.95	43.85	11.98	9035.64E+07
18	.- 4 # 8	20.28	44.49	12.08	9140.66E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	45.70	12.27	9338.91E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	45.70	12.27	9338.91E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	46.91	12.46	9534.27E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	48.10	12.65	9726.82E+07
23	.- 2 # 12	22.80	49.28	12.84	9916.65E+07
24	.- 8 # 6	22.80	49.28	12.84	9916.65E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	49.89	12.94	1001.50E+08
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	49.89	12.94	1001.50E+08
27	.- 3 # 10	23.76	51.06	13.13	1020.08E+08
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	51.06	13.13	1020.08E+08
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	52.21	13.32	1038.41E+08
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	53.35	13.52	1056.50E+08
31	.- 5 # 8	25.35	53.95	13.62	1065.87E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	55.08	13.81	1083.59E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	55.08	13.81	1083.59E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	56.20	14.00	1101.08E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	57.30	14.19	1118.35E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	57.30	14.19	1118.35E+08
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	58.97	14.48	1144.24E+08
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	58.97	14.48	1144.24E+08
39	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	60.05	14.67	1160.96E+08
40	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	60.05	14.67	1160.96E+08
41	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	61.13	14.80	1177.48E+08
42	.- 6 # 8	30.42	62.74	14.80	1202.26E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		36.22Ton	52.48Ton*	
7.50cm		24.15Ton	34.99Ton	
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	46.94Ton
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	37.55Ton
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton
22.50cm			11.66Ton	20.86Ton
25.00cm			10.50Ton	18.78Ton
27.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,=3,=4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	44.52	14.97	8626.73E+07
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	45.56	15.20	8798.70E+07
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	46.60	15.34	8968.92E+07
31	.- 5 # 8	25.35	47.15	15.34	9057.40E+07
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	48.18	15.34	9225.04E+07
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	48.18	15.34	9225.04E+07
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	49.20	15.34	9391.03E+07
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	50.22	15.34	9555.41E+07
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	50.22	15.34	9555.41E+07
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	51.75	15.34	9802.87E+07
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	51.75	15.34	9802.87E+07
39	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	52.75	15.34	9963.34E+07
40	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	52.75	15.34	9963.34E+07
41	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	53.74	15.34	1012.23E+08
42	.- 6 # 8	30.42	55.24	15.34	1036.17E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	55.71	15.34	1043.59E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	56.22	15.34	1051.71E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	56.22	15.34	1051.71E+08
46	.- 4 # 10	31.68	57.18	15.34	1067.10E+08
47	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	59.60	15.34	1105.35E+08
48	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	59.60	15.34	1105.35E+08
49	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	60.54	15.34	1120.27E+08
50	.- 3 # 12	34.20	60.99	15.34	1127.34E+08
51	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	62.41	15.34	1149.74E+08
52	.- 7 # 8	35.49	62.89	15.34	1157.38E+08
53	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	63.81	15.34	1171.86E+08
54	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	64.72	15.34	1186.23E+08
55	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	67.42	15.34	1228.62E+08
56	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	67.89	15.34	1235.92E+08
57	.- 5 # 10	39.60	68.77	15.34	1249.77E+08
58	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	71.82	15.34	1297.70E+08
59	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	72.23	15.34	1304.08E+08

As min= 7.14cm^2
As max= 42.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 46.01Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 61.35Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	57.68	14.00	1076.55E+08
49	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	58.55	14.00	1090.84E+08
50	.- 3 # 12	34.20	58.97	14.00	1097.61E+08
51	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	60.27	14.00	1119.06E+08

As min= 6.52cm^2
As max= 35.36cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 42.00Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 56.00Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	17.14	9.31	3788.59E+07
2	.- 2 # 8	10.14	20.19	9.90	4373.43E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.39	10.14	4598.59E+07
4	.- 4 # 6	11.40	22.58	10.37	4820.27E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.55	10.96	5365.31E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.71	11.20	5575.88E+07
7	.- 5 # 6	14.25	27.87	11.43	5783.56E+07
8	.- 3 # 8	15.21	29.62	11.79	6094.73E+07
9	.- 2 # 10	15.84	30.76	12.02	6295.59E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.76	12.02	6295.59E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.90	12.26	6493.90E+07
12	.- 6 # 6	17.10	33.02	12.49	6689.75E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	34.73	12.85	6983.63E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	34.73	12.85	6983.63E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	35.84	13.08	7173.59E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	36.94	13.32	7361.34E+07
17	.- 7 # 6	19.95	38.03	13.55	7546.93E+07
18	.- 4 # 8	20.28	38.61	13.68	7643.32E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	39.69	13.91	7825.75E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	39.69	13.91	7825.75E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	40.77	14.14	8006.18E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	41.84	14.38	8184.65E+07
23	.- 2 # 12	22.80	42.91	14.61	8361.22E+07
24	.- 8 # 6	22.80	42.91	14.61	8361.22E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	43.46	14.73	8452.97E+07
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	43.46	14.73	8452.97E+07
27	.- 3 # 10	23.76	44.52	14.97	8626.73E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	17.02	8.50	3735.31E+07
2	.- 2 # 8	10.14	20.01	9.04	4306.81E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.19	9.26	4526.55E+07
4	.- 4 # 6	11.40	22.35	9.47	4742.73E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.26	10.01	5273.62E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.39	10.22	5478.49E+07
7	.- 5 # 6	14.25	27.52	10.44	5680.42E+07
8	.- 3 # 8	15.21	29.22	10.76	5982.74E+07
9	.- 2 # 10	15.84	30.33	10.98	6177.74E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.33	10.98	6177.74E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.43	11.19	6370.16E+07
12	.- 6 # 6	17.10	32.52	11.40	6560.08E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	34.16	11.73	6844.85E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	34.16	11.73	6844.85E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	35.23	11.94	7028.81E+0
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	36.29	12.16	7210.52E+07
17	.- 7 # 6	19.95	37.35	12.37	7390.06E+07
18	.- 4 # 8	20.28	37.89	12.48	7483.26E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	38.94	12.70	7659.61E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	38.94	12.70	7659.61E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	39.97	12.91	7833.93E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	40.99	13.13	8006.28E+07
23	.- 2 # 12	22.80	42.01	13.34	8176.70E+07
24	.- 8 # 6	22.80	42.01	13.34	8176.70E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	42.54	13.45	8265.22E+07
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	42.54	13.45	8265.22E+07
27	.- 3 # 10	23.76	43.54	13.66	8432.82E+07
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	43.54	13.66	8432.82E+07
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	44.53	13.88	8598.61E+07
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	45.52	14.00	8762.64E+07
31	.- 5 # 8	25.35	46.03	14.00	8847.87E+07
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	47.01	14.00	9009.30E+07
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	47.01	14.00	9009.30E+07
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	47.97	14.00	9169.07E+07
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	48.93	14.00	9327.22E+07
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	48.93	14.00	9327.22E+07
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	50.38	14.00	9565.18E+07
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	50.38	14.00	9565.18E+07
39	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	51.31	14.00	9719.40E+07
40	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	51.31	14.00	9719.40E+07
41	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	52.24	14.00	9872.12E+07
42	.- 6 # 8	30.42	53.64	14.00	1010.20E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	54.07	14.00	1017.32E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	54.55	14.00	1025.11E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	54.55	14.00	1025.11E+08
46	.- 4 # 10	31.68	55.45	14.00	1039.88E+08
47	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	57.68	14.00	1076.55E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	16.83	7.60	3295.79E+07
2	.- 2 # 8	10.14	19.75	8.09	3761.06E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.89	8.28	3937.86E+07
4	.- 4 # 6	11.40	22.01	8.47	4110.73E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.82	8.95	4530.80E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.91	9.14	4691.27E+07
7	.- 5 # 6	14.25	26.99	9.34	4848.57E+07
8	.- 3 # 8	15.21	28.62	9.63	5082.47E+07
9	.- 2 # 10	15.84	29.68	9.82	5232.35E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	29.68	9.82	5232.35E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	30.72	10.01	5379.50E+07
12	.- 6 # 6	17.10	31.76	10.20	5524.02E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	33.32	10.49	5739.41E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	33.32	10.49	5739.41E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	34.33	10.68	5877.71E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	35.32	10.87	6013.69E+07
17	.- 7 # 6	19.95	36.31	11.07	6147.45E+07
18	.- 4 # 8	20.28	36.83	11.17	6216.64E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	37.80	11.36	6347.13E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	37.80	11.36	6347.13E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	38.76	11.55	6475.56E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	39.72	11.74	6602.00E+07
23	.- 2 # 12	22.80	40.66	11.93	6726.51E+07
24	.- 8 # 6	22.80	40.66	11.93	6726.51E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	41.15	12.03	6790.98E+07
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	41.15	12.03	6790.98E+07
27	.- 3 # 10	23.76	42.07	12.22	6912.66E+07
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	42.07	12.22	6912.66E+07
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	42.99	12.41	7032.54E+07
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	43.90	12.52	7150.68E+07
31	.- 5 # 8	25.35	44.37	12.52	7211.89E+07
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	45.26	12.52	7327.47E+07
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	45.26	12.52	7327.47E+07
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	46.14	12.52	7441.43E+07
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	47.01	12.52	7553.82E+07
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	47.01	12.52	7553.82E+07
37	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	48.31	12.52	7722.12E+07
38	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	48.31	12.52	7722.12E+07

As min= 5.83cm^2
As max= 28.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 37.57Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 50.09Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		29.64Ton	42.94Ton*	
7.50cm		19.76Ton	28.63Ton	
10.00cm		14.82Ton	21.47Ton	38.40Ton
12.50cm		11.85Ton	17.18Ton	30.72Ton
15.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
17.50cm		8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton
20.00cm		7.41Ton	10.74Ton	19.20Ton
22.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
60	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	33.46	12.55	5213.17E+07
61	.- 2 # 12	22.80	34.29	12.55	5322.28E+07
62	.- 8 # 6	22.80	34.29	12.55	5322.28E+07
63	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	34.72	12.55	5378.92E+07
64	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	34.72	12.55	5378.92E+07
65	.- 3 # 10	23.76	35.53	12.55	5486.12E+07
66	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	35.53	12.55	5486.12E+07
67	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	36.34	12.55	5592.10E+07
68	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	37.15	12.55	5696.89E+07
69	.- 5 # 8	25.35	37.56	12.55	5751.32E+07
70	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	38.36	12.55	5854.37E+07
71	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	38.36	12.55	5854.37E+07
72	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	39.14	12.55	5956.30E+07
73	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	39.92	12.55	6057.14E+07
74	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	39.92	12.55	6057.14E+07
75	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	41.09	12.55	6208.77E+07
76	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	41.09	12.55	6208.77E+07
77	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	41.85	12.55	6306.97E+07
78	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	41.85	12.55	6306.97E+07
79	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	42.61	12.55	6404.17E+07
80	.- 6 # 8	30.42	43.74	12.55	6550.39E+07
81	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	44.09	12.55	6595.63E+07
82	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	44.48	12.55	6645.15E+07
83	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	44.48	12.55	6645.15E+07
84	.- 4 # 10	31.68	45.21	12.55	6738.97E+07
85	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	47.02	12.55	6971.73E+07
86	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	47.02	12.55	6971.73E+07
87	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	47.73	12.55	7062.41E+07
88	.- 3 # 12	34.20	48.06	12.55	7105.29E+07

As min= 5.85cm^2
As max= 34.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 37.65Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 50.19Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
13	.- 4 # 6	11.40	18.27	9.26	3110.72E+07
14	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.63	9.35	3163.52E+07
15	.- 6 # 5	11.88	18.99	9.44	3215.99E+07
16	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.93	9.67	3352.18E+07
17	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	20.28	9.76	3403.50E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.64	9.85	3454.51E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	21.21	9.99	3536.76E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.56	10.08	3586.98E+07
21	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.56	10.08	3586.98E+07
22	.- 7 # 5	13.86	21.91	10.17	3636.92E+07
23	.- 5 # 6	14.25	22.48	10.32	3717.46E+07
24	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.83	10.41	3766.65E+07
25	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	23.18	10.50	3815.57E+07
26	.- 3 # 8	15.21	23.87	10.67	3912.60E+07
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	24.09	10.73	3942.71E+07
28	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	24.43	10.82	3990.66E+07
29	.- 2 # 10	15.84	24.77	10.91	4038.36E+07
30	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.77	10.91	4038.36E+07
31	.- 8 # 5	15.84	24.77	10.91	4038.36E+07
32	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	25.33	11.05	4115.32E+07
33	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	25.67	11.14	4162.35E+07
34	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	25.67	11.14	4162.35E+07
35	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	26.01	11.23	4209.14E+07
36	.- 6 # 6	17.10	26.56	11.38	4284.65E+07
37	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	26.90	11.47	4330.81E+07
38	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	27.23	11.56	4376.73E+07
39	.- 9 # 5	17.82	27.57	11.64	4422.42E+07
40	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	27.90	11.73	4467.87E+07
41	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	27.90	11.73	4467.87E+07
42	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	28.11	11.79	4496.17E+07
43	.- 5 # 5 + 3 # 6	18.45	28.44	11.88	4541.26E+07
44	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	28.77	11.97	4586.13E+07
45	.- 8 # 5 + 1 # 6	18.69	28.77	11.97	4586.13E+07
46	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	29.31	12.11	4658.57E+07
47	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	29.64	12.20	4702.86E+07
48	.- 4 # 5 + 4 # 6	19.32	29.64	12.20	4702.86E+07
49	.- 7 # 5 + 2 # 6	19.56	29.96	12.29	4746.95E+07
50	.- 7 # 6	19.95	30.49	12.44	4818.13E+07
51	.- 5 # 6 + 3 # 5	20.19	30.82	12.53	4861.66E+07
52	.- 4 # 8	20.28	30.94	12.55	4877.93E+07
53	.- 6 # 5 + 3 # 6	20.43	31.14	12.55	4904.99E+07
54	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	31.79	12.55	4991.04E+07
55	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	31.79	12.55	4991.04E+07
56	.- 6 # 6 + 2 # 5	21.06	31.99	12.55	5017.76E+07
57	.- 5 # 5 + 4 # 6	21.10	32.31	12.55	5060.36E+07
58	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	32.63	12.55	5102.77E+07
59	.- 7 # 6 + 1 # 5	21.93	33.14	12.55	5171.27E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
61	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	32.61	11.46	5088.97E+07
62	.- 2 # 12	22.80	33.39	11.46	5193.90E+07
63	.- 8 # 6	22.80	33.39	11.46	5193.90E+07
64	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	33.79	11.46	5248.36E+07
65	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	33.79	11.46	5248.36E+07
66	.- 3 # 10	23.76	34.56	11.46	5351.37E+07
67	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	34.56	11.46	5351.37E+07
68	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	35.31	11.46	5453.17E+07
69	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	36.06	11.46	5553.77E+07
70	.- 5 # 8	25.35	36.45	11.46	5606.01E+07
71	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	37.19	11.46	5704.86E+07
72	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	37.19	11.46	5704.86E+07
73	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	37.92	11.46	5802.60E+07
74	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	38.64	11.46	5899.25E+07
75	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	38.64	11.46	5899.25E+07
76	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	39.72	11.46	6044.49E+07
77	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	39.72	11.46	6044.49E+07
78	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	40.42	11.46	6138.50E+07
79	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	40.42	11.46	6138.50E+07

As min= 5.34cm^2
As max= 28.93cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 34.37Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 45.82Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 5	5.94	9.80	7.23	1804.62E+07
2	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.18	7.55	2028.25E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.55	7.87	2245.28E+07
4	.- 4 # 5	7.92	12.93	7.96	2304.07E+07
5	.- 3 # 6	8.55	13.91	8.20	2456.29E+07
6	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.28	8.29	2513.50E+07
7	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.62	8.61	2717.51E+07
8	.- 5 # 5	9.90	15.99	8.70	2772.88E+07
9	.- 2 # 8	10.14	16.36	8.79	2827.88E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.95	8.93	2916.47E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	17.32	9.02	2970.52E+07
12	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	17.32	9.02	2970.52E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
14	.- 4 # 6	11.40	18.04	8.45	3055.82E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.39	8.53	3107.15E+07
16	.- 6 # 5	11.88	18.74	8.61	3158.14E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.66	8.83	3290.44E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	20.00	8.91	3340.26E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.35	8.99	3389.77E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.90	9.12	3469.58E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.24	9.20	3518.30E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.24	9.20	3518.30E+07
23	.- 7 # 5	13.86	21.58	9.29	3566.72E+07
24	.- 5 # 6	14.25	22.13	9.42	3644.79E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.47	9.50	3692.47E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	22.80	9.58	3739.86E+07
27	.- 3 # 8	15.21	23.47	9.74	3831.83E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.68	9.80	3862.97E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	24.01	9.88	3909.39E+07
30	.- 2 # 10	15.84	24.34	9.96	3955.54E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.34	9.96	3955.54E+07
32	.- 8 # 5	15.84	24.34	9.96	3955.54E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	24.87	10.09	4030.00E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	25.20	10.17	4075.48E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	25.20	10.17	4075.48E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	25.53	10.25	4120.72E+07
37	.- 6 # 6	17.10	26.05	10.39	4193.71E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	26.38	10.47	4238.31E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	26.70	10.55	4282.67E+07
40	.- 9 # 5	17.82	27.02	10.63	4326.80E+07
41	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	27.34	10.71	4370.69E+07
42	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	27.34	10.71	4370.69E+07
43	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	27.53	10.76	4398.01E+07
44	.- 5 # 5 + 3 # 6	18.45	27.85	10.84	4441.53E+07
45	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	28.17	10.93	4484.83E+07
46	.- 8 # 5 + 1 # 6	18.69	28.17	10.93	4484.83E+07
47	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	28.68	11.06	4554.72E+07
48	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	28.99	11.14	4597.44E+07
49	.- 4 # 5 + 4 # 6	19.32	28.99	11.14	4597.44E+07
50	.- 7 # 5 + 2 # 6	19.56	29.30	11.22	4639.95E+07
51	.- 7 # 6	19.95	29.81	11.35	4708.57E+07
52	.- 5 # 6 + 3 # 5	20.19	30.11	11.43	4750.53E+07
53	.- 4 # 8	20.28	30.23	11.46	4766.21E+07
54	.- 6 # 5 + 3 # 6	20.43	30.42	11.46	4792.27E+07
55	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	31.03	11.46	4875.16E+07
56	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	31.03	11.46	4875.16E+07
57	.- 6 # 6 + 2 # 5	21.06	31.22	11.46	4900.89E+07
58	.- 5 # 5 + 4 # 6	21.30	31.52	11.46	4941.91E+07
59	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	31.83	11.46	4982.73E+07
60	.- 7 # 6 + 1 # 5	21.93	32.31	11.46	5048.65E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	28.02	9.96	3770.69E+07
49	.- 4 # 5 + 4 # 6	19.32	28.02	9.96	3770.69E+07
50	.- 7 # 5 + 2 # 6	19.56	28.31	10.04	3801.49E+07
51	.- 7 # 6	19.95	28.77	10.15	3851.09E+07
52	.- 5 # 6 + 3 # 5	20.19	29.06	10.23	3881.34E+07
53	.- 4 # 8	20.28	29.16	10.25	3892.63E+07
54	.- 6 # 5 + 3 # 6	20.43	29.34	10.25	3911.39E+07
55	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	29.90	10.25	3970.88E+07
56	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	29.90	10.25	3970.88E+07
57	.- 6 # 6 + 2 # 5	21.06	30.07	10.25	3989.31E+07
58	.- 5 # 5 + 4 # 6	21.30	30.35	10.25	4018.64E+07
59	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	30.62	10.25	4047.77E+07
60	.- 7 # 6 + 1 # 5	21.93	31.07	10.25	4094.72E+07
61	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	31.34	10.25	4123.36E+07
62	.- 2 # 12	22.80	32.04	10.25	4197.68E+07
63	.- 8 # 6	22.80	32.04	10.25	4197.68E+07
64	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	32.40	10.25	4236.12E+07
65	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	32.40	10.25	4236.12E+07

As min= 4.77cm^2
As max= 23.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 30.74Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 40.98Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	9.36	6.52	1719.45E+07
2	.- 3 # 5	5.94	9.74	6.60	1781.13E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.10	6.89	2000.08E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.45	7.19	2212.29E+07
5	.- 4 # 5	7.92	12.82	7.27	2269.73E+07
6	.- 3 # 6	8.55	13.79	7.48	2418.35E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.15	7.57	2474.17E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.46	7.86	2673.08E+07
9	.- 5 # 5	9.90	15.82	7.94	2727.03E+07
10	.- 2 # 8	10.14	16.18	8.02	2780.60E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.76	8.16	2866.85E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	17.12	8.24	2919.44E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	17.12	8.24	2919.44E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	9.27	5.83	1534.58E+07
2	.- 3 # 5	5.94	9.65	5.90	1586.10E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.98	6.17	1767.49E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.30	6.43	1941.17E+07
5	.- 4 # 5	7.92	12.66	6.50	1987.82E+07
6	.- 3 # 6	8.55	13.60	6.69	2107.89E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.95	6.77	2152.75E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.22	7.03	2311.51E+07
9	.- 5 # 5	9.90	15.57	7.10	2354.29E+07
10	.- 2 # 8	10.14	15.91	7.18	2396.65E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.47	7.29	2464.62E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.82	7.37	2505.92E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.82	7.37	2505.92E+07
14	.- 4 # 6	11.40	17.71	7.56	2612.51E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.04	7.63	2652.44E+07
16	.- 6 # 5	11.88	18.38	7.70	2692.01E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.25	7.90	2794.22E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	19.58	7.97	2832.54E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	19.91	8.04	2870.54E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.44	8.16	2931.58E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	20.76	8.23	2968.74E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	20.76	8.23	2968.74E+07
23	.- 7 # 5	13.86	21.08	8.31	3005.58E+07
24	.- 5 # 6	14.25	21.61	8.42	3064.81E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	21.92	8.50	3100.87E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	22.24	8.57	3136.64E+07
27	.- 3 # 8	15.21	22.87	8.72	3207.33E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.07	8.76	3229.19E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	23.38	8.83	3263.95E+07
30	.- 2 # 10	15.84	23.69	8.91	3298.44E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	23.69	8.91	3298.44E+07
32	.- 8 # 5	15.84	23.69	8.91	3298.44E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	24.19	9.03	3353.92E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	24.50	9.10	3387.72E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	24.50	9.10	3387.72E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	24.80	9.17	3421.27E+07
37	.- 6 # 6	17.10	25.29	9.29	3475.25E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	25.60	9.36	3508.15E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	25.89	9.44	3540.81E+07
40	.- 9 # 5	17.82	26.19	9.51	3573.23E+07
41	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	26.49	9.58	3605.42E+07
42	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	26.49	9.58	3605.42E+07
43	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	26.67	9.63	3625.42E+07
44	.- 5 # 5 + 3 # 6	18.45	26.97	9.70	3657.23E+07
45	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	27.26	9.77	3688.82E+07
46	.- 8 # 5 + 1 # 6	18.69	27.26	9.77	3688.82E+07
47	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	27.73	9.89	3739.68E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 200 cm d= 195 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		128.42Ton	186.06Ton*	
7.50cm		85.61Ton	124.05Ton	
10.00cm		64.21Ton	93.04Ton	166.42Ton*
12.50cm		51.37Ton	74.43Ton	133.14Ton
15.00cm		42.81Ton	62.03Ton	110.95Ton
17.50cm		36.69Ton	53.16Ton	95.10Ton
20.00cm		32.10Ton	46.52Ton	83.21Ton
22.50cm			41.35Ton	73.96Ton
25.00cm			37.22Ton	66.57Ton
27.50cm			33.83Ton	60.52Ton
30.00cm			31.01Ton	55.47Ton
32.50cm				51.21Ton
35.00cm				47.55Ton
37.50cm				44.38Ton
40.00cm				41.61Ton
42.50cm				39.16Ton
45.00cm				36.98Ton
47.50cm				35.04Ton
50.00cm				33.28Ton
52.50cm				31.70Ton
55.00cm				30.26Ton
57.50cm				
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm
Scv		21.83cm	31.63cm	56.57cm
Scvi		14.55cm	21.08cm	37.72cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
Scv =sep. de Est. por cambios volum.
Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 4.49E-02cm^2/cm
1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
15	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	247.14	22.68	1875.79E+09
16	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	257.75	23.10	1945.57E+09
17	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	270.29	23.59	2027.44E+09
18	.- 5 # 10	39.60	276.64	23.84	2068.59E+09
19	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	293.21	24.50	2175.28E+09
20	.- 4 # 12	45.60	315.89	25.40	2319.55E+09

As min= 22.52cm^2
As max=133.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=145.00Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=193.34Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
10	.- 6 # 8	30.42	213.42	19.58	1637.80E+09
11	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	215.42	19.65	1651.21E+09
12	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	217.62	19.73	1665.94E+09
13	.- 4 # 10	31.68	221.80	19.88	1693.93E+09
14	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	236.46	20.41	1791.39E+09
15	.- 3 # 12	34.20	238.43	20.48	1804.42E+09
16	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	244.73	20.71	1845.91E+09
17	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	255.12	21.09	1913.94E+09
18	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	267.39	21.53	1993.71E+09
19	.- 5 # 10	39.60	273.59	21.76	2033.78E+09
20	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	289.76	22.36	2137.61E+09
21	.- 4 # 12	45.60	311.84	23.19	2277.89E+09

As min= 20.55cm^2
As max=111.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=132.37Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=176.49Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12	22.80	163.00	19.47	1301.35E+09
2	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	165.29	19.55	1317.51E+09
3	.- 3 # 10	23.76	169.64	19.72	1348.23E+09
4	.- 5 # 8	25.35	180.60	20.13	1424.97E+09
5	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	184.93	20.30	1455.07E+09
6	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	193.57	20.62	1514.76E+09
7	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	200.13	20.87	1559.79E+09
8	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	204.42	21.04	1589.15E+09
9	.- 6 # 8	30.42	215.22	21.45	1662.54E+09
10	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	217.26	21.53	1676.28E+09
11	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	219.49	21.61	1691.36E+09
12	.- 4 # 10	31.68	223.75	21.78	1720.02E+09
13	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	238.70	22.36	1819.88E+09
14	.- 3 # 12	34.20	240.71	22.43	1833.24E+09

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	143.48	15.36	1041.15E+09
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	147.75	15.49	1067.21E+09
3	.- 2 # 12	22.80	160.47	15.90	1144.01E+09
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	162.68	15.97	1157.21E+09
5	.- 3 # 10	23.76	166.90	16.10	1182.24E+09
6	.- 5 # 8	25.35	177.48	16.44	1244.48E+09
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	181.65	16.57	1268.78E+09
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	189.96	16.84	1316.79E+09
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	196.26	17.04	1352.86E+09
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	200.38	17.18	1376.29E+09
11	.- 6 # 8	30.42	210.72	17.51	1434.63E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	212.67	17.58	1445.51E+09
13	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	214.80	17.65	1457.44E+09
14	.- 4 # 10	31.68	218.87	17.78	1480.08E+09
15	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	233.11	18.25	1558.54E+09
16	.- 3 # 12	34.20	235.02	18.32	1568.99E+09
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	241.13	18.52	1602.20E+09
18	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	251.18	18.86	1656.42E+09
19	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	263.03	19.26	1719.67E+09
20	.- 5 # 10	39.60	269.01	19.47	1751.31E+09
21	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	284.58	20.00	1832.88E+09
22	.- 4 # 12	45.60	305.78	20.74	1942.17E+09

As min= 18.38cm^2 EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
As max= 89.14cm^2 h > 70 cm
1.5 FR b d (f*c)^0.5=118.40Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=157.86Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	149.02	17.32	1192.69E+09
2	.- 2 # 12	22.80	161.99	17.77	1284.43E+09
3	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	164.25	17.85	1300.27E+09
4	.- 3 # 10	23.76	168.54	18.00	1330.36E+09
5	.- 5 # 8	25.35	179.35	18.38	1405.50E+09
6	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	183.62	18.53	1434.95E+09
7	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	192.12	18.83	1493.35E+09
8	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	198.58	19.05	1537.39E+09
9	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	202.80	19.20	1566.08E+09

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 180 cm d= 175 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		115.25Ton	166.99Ton*	
7.50cm		76.83Ton	111.33Ton	
10.00cm		57.62Ton	83.50Ton	149.35Ton*
12.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton
15.00cm		38.42Ton	55.66Ton	99.57Ton
17.50cm		32.93Ton	47.71Ton	85.34Ton
20.00cm		28.81Ton	41.75Ton	74.68Ton
22.50cm			37.11Ton	66.38Ton
25.00cm			33.40Ton	59.74Ton
27.50cm			30.36Ton	54.31Ton
30.00cm			27.83Ton	49.78Ton
32.50cm				45.95Ton
35.00cm				42.67Ton
37.50cm				39.83Ton
40.00cm				37.34Ton
42.50cm				35.14Ton
45.00cm				33.19Ton
47.50cm				31.44Ton
50.00cm				29.87Ton
52.50cm				28.45Ton
55.00cm				27.15Ton
57.50cm				
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm
Scv		21.83cm	31.63cm	56.57cm
Scvi		14.55cm	21.08cm	37.72cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.49E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
18	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	229.96	21.71	1536.63E+09
19	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	241.08	22.20	1600.55E+09
20	.- 5 # 10	39.60	246.70	22.45	1632.67E+09
21	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	261.37	23.11	1715.86E+09
22	.- 4 # 12	45.60	281.42	24.01	1828.23E+09

As min= 20.21cm^2
As max=120.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=130.13Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=173.51Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	177.26	17.79	1216.10E+09
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	181.01	17.94	1238.57E+09
11	.- 6 # 8	30.42	190.43	18.31	1294.68E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	192.20	18.39	1305.18E+09
13	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	194.14	18.46	1316.69E+09
14	.- 4 # 10	31.68	197.85	18.61	1338.58E+09
15	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	210.83	19.14	1414.72E+09
16	.- 3 # 12	34.20	212.58	19.21	1424.90E+09
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	218.15	19.44	1457.29E+09
18	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	227.34	19.82	1510.37E+09
19	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	238.17	20.27	1572.56E+09
20	.- 5 # 10	39.60	243.65	20.50	1603.78E+09
21	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	257.91	21.09	1684.63E+09
22	.- 4 # 12	45.60	277.37	21.92	1793.73E+09

As min= 18.45cm^2 EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
As max=100.00cm^2 h > 70 cm
1.5 FR b d (f*c)^0.5=118.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=158.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	130.15	17.42	9334.15E+08
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	134.07	17.59	9582.74E+08
3	.- 2 # 12	22.80	145.77	18.08	1031.88E+09
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	147.80	18.17	1044.58E+09
5	.- 3 # 10	23.76	151.68	18.33	1068.72E+09
6	.- 5 # 8	25.35	161.44	18.74	1128.99E+09
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	165.29	18.91	1152.62E+09
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	172.97	19.24	1199.45E+09
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	178.81	19.49	1234.76E+09
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	182.62	19.65	1257.77E+09
11	.- 6 # 8	30.42	192.23	20.06	1315.28E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	194.03	20.14	1326.04E+09
13	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	196.02	20.23	1337.84E+09
14	.- 4 # 10	31.68	199.80	20.39	1360.28E+09
15	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	213.07	20.97	1438.41E+09
16	.- 3 # 12	34.20	214.85	21.05	1448.85E+09
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	220.56	21.30	1482.11E+09

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	114.71	13.75	7478.36E+08
2	.- 4 # 8	20.28	128.15	14.23	8210.05E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	131.94	14.36	8413.05E+08
4	.- 2 # 12	22.80	143.24	14.76	9010.55E+08
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	145.20	14.83	9113.17E+08
6	.- 3 # 10	23.76	148.93	14.97	9307.71E+08
7	.- 5 # 8	25.35	158.31	15.30	9790.98E+08
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	162.01	15.44	9979.52E+08
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	169.37	15.71	1035.18E+09
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	174.94	15.91	1063.12E+09
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	178.58	16.04	1081.26E+09
12	.- 6 # 8	30.42	187.73	16.38	1126.41E+09
13	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	189.44	16.45	1134.82E+09
14	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	191.33	16.52	1144.04E+09
15	.- 4 # 10	31.68	194.92	16.65	1161.54E+09
16	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	207.48	17.12	1222.13E+09
17	.- 3 # 12	34.20	209.17	17.18	1230.19E+09
18	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	214.54	17.39	1255.81E+09
19	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	223.39	17.73	1297.60E+09
20	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	233.82	18.13	1346.30E+09
21	.- 5 # 10	39.60	239.07	18.33	1370.65E+09
22	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	252.74	18.87	1433.35E+09
23	.- 4 # 12	45.60	271.30	19.61	1517.22E+09

As min= 16.50cm^2
As max= 80.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=106.25Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=141.67Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	129.35	15.91	9213.35E+08
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	133.22	16.06	9456.92E+08
3	.- 2 # 12	22.80	144.75	16.50	1017.76E+09
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	146.76	16.58	1030.20E+09
5	.- 3 # 10	23.76	150.58	16.73	1053.82E+09
6	.- 5 # 8	25.35	160.19	17.11	1112.76E+09
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	163.98	17.26	1135.85E+09
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	171.53	17.56	1181.61E+09

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 150 cm d= 145 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		95.49Ton	138.36Ton*	
7.50cm		63.66Ton	92.24Ton	
10.00cm		47.75Ton	69.18Ton	123.75Ton*
12.50cm		38.20Ton	55.35Ton	99.00Ton
15.00cm		31.83Ton	46.12Ton	82.50Ton
17.50cm		27.28Ton	39.53Ton	70.71Ton
20.00cm		23.87Ton	34.59Ton	61.87Ton
22.50cm		21.22Ton	30.75Ton	55.00Ton
25.00cm			27.67Ton	49.50Ton
27.50cm			25.16Ton	45.00Ton
30.00cm			23.06Ton	41.25Ton
32.50cm			21.29Ton	38.08Ton
35.00cm				35.36Ton
37.50cm				33.00Ton
40.00cm				30.94Ton
42.50cm				29.12Ton
45.00cm				27.50Ton
47.50cm				26.05Ton
50.00cm				24.75Ton
52.50cm				23.57Ton
55.00cm				22.50Ton
57.50cm				21.52Ton
60.00cm				20.62Ton
62.50cm				
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS: REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2 POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4 as= 4.49E-02cm^2/cm
S = sep. de Est. 1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	95.81	14.76	5648.46E+08
2	.- 4 # 8	20.28	107.15	15.34	6234.33E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	110.35	15.51	6397.79E+08
4	.- 2 # 12	22.80	119.91	16.00	6881.13E+08
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	121.57	16.08	6964.48E+08
6	.- 3 # 10	23.76	124.74	16.25	7122.76E+08
7	.- 5 # 8	25.35	132.69	16.66	7517.50E+08
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	135.83	16.83	7672.08E+08
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	142.08	17.15	7978.23E+08
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	146.83	17.40	8208.88E+08
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	149.93	17.57	8359.05E+08
12	.- 6 # 8	30.42	157.73	17.98	8733.96E+08
13	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	159.20	18.06	8804.05E+08
14	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	160.81	18.14	8880.93E+08
15	.- 4 # 10	31.68	163.87	18.31	9027.03E+08
16	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	174.63	18.89	9535.08E+08
17	.- 3 # 12	34.20	176.07	18.96	9602.95E+08
18	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	180.69	19.21	9818.90E+08
19	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	188.29	19.63	1017.26E+09
20	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	197.26	20.12	1058.67E+09
21	.- 5 # 10	39.60	201.79	20.37	1079.45E+09
22	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	213.60	21.03	1133.21E+09
23	.- 4 # 12	45.60	229.71	21.93	1205.68E+09

As min= 16.74cm^2
As max= 99.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=107.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=143.77Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10	15.84	83.89	12.95	4982.61E+08
2	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	95.18	13.48	5572.82E+08
3	.- 4 # 8	20.28	106.35	14.01	6146.16E+08
4	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	109.50	14.15	6306.00E+08
5	.- 2 # 12	22.80	118.90	14.60	6778.33E+08
6	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	120.53	14.68	6859.73E+08
7	.- 3 # 10	23.76	123.64	14.83	7014.28E+08
8	.- 5 # 8	25.35	131.44	15.21	7399.49E+08
9	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	134.52	15.36	7550.25E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	140.64	15.66	7848.73E+08
11	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	145.28	15.89	8073.47E+08
12	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	148.31	16.04	8219.75E+08
13	.- 6 # 8	30.42	155.93	16.41	8584.75E+08
14	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	157.36	16.49	8652.97E+08
15	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	158.93	16.56	8727.77E+08
16	.- 4 # 10	31.68	161.92	16.71	8869.90E+08
17	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	172.39	17.24	9363.85E+08
18	.- 3 # 12	34.20	173.80	17.31	9429.80E+08
19	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	178.28	17.54	9639.60E+08
20	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	185.66	17.92	9983.00E+08
21	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	194.36	18.37	1038.48E+09
22	.- 5 # 10	39.60	198.74	18.60	1058.63E+09
23	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	210.15	19.19	1110.74E+09
24	.- 4 # 12	45.60	225.66	20.02	1180.90E+09

As min= 15.28cm^2
As max= 82.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 98.43Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=131.24Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	79.99	11.45	4310.52E+08
2	.- 2 # 10	15.84	83.16	11.58	4454.05E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	94.23	12.05	4946.31E+08
4	.- 4 # 8	20.28	105.15	12.53	5419.13E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	108.23	12.66	5550.03E+08
6	.- 2 # 12	22.80	117.38	13.06	5934.60E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	118.97	13.13	6000.54E+08
8	.- 3 # 10	23.76	121.99	13.27	6125.47E+08
9	.- 5 # 8	25.35	129.57	13.60	6435.36E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	132.55	13.74	6556.07E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	138.47	14.01	6794.11E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	142.96	14.21	6972.54E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	145.89	14.34	7088.30E+08
14	.- 6 # 8	30.42	153.23	14.68	7375.90E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	154.61	14.75	7429.46E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	156.12	14.82	7488.11E+08
17	.- 4 # 10	31.68	158.99	14.95	7599.35E+08
18	.- 3 # 10 + 2 # 8	31.90	159.04	15.42	7983.94E+08
19	.- 3 # 12	34.20	170.38	15.48	8035.05E+08
20	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	174.67	15.69	8197.27E+08
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	181.72	16.03	8461.61E+08
22	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	190.00	16.43	8769.06E+08
23	.- 5 # 10	39.60	194.17	16.63	8922.52E+08
24	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	204.97	17.17	9317.06E+08
25	.- 4 # 12	45.60	219.59	17.91	9843.25E+08

As min= 13.67cm^2
As max= 66.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 88.04Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=117.38Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		75.73Ton	109.74Ton*	
7.50cm		50.49Ton	73.16Ton	
10.00cm		37.87Ton	54.87Ton	98.15Ton*
12.50cm		30.29Ton	43.90Ton	78.52Ton
15.00cm		25.24Ton	36.58Ton	65.43Ton
17.50cm		21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton
20.00cm		18.93Ton	27.43Ton	49.07Ton
22.50cm		16.83Ton	24.39Ton	43.62Ton
25.00cm			21.95Ton	39.26Ton
27.50cm			19.95Ton	35.69Ton
30.00cm			18.29Ton	32.72Ton
32.50cm			16.88Ton	30.20Ton
35.00cm				28.04Ton
37.50cm				26.17Ton
40.00cm				24.54Ton
42.50cm				23.09Ton
45.00cm				21.81Ton
47.50cm				20.66Ton
50.00cm				19.63Ton
52.50cm				18.69Ton
55.00cm				17.84Ton
57.50cm				17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 4.49E-02cm^2/cm
1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	63.87	11.94	2966.01E+08
2	.- 2 # 10	15.84	66.42	12.10	3070.07E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	75.33	12.68	3429.18E+08
4	.- 4 # 8	20.28	84.16	13.26	3777.31E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	86.64	13.42	3874.24E+08
6	.- 2 # 12	22.80	94.05	13.92	4160.35E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	95.34	14.00	4209.62E+08
8	.- 3 # 10	23.76	97.79	14.17	4303.11E+08
9	.- 5 # 8	25.35	103.95	14.58	4535.94E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	106.37	14.74	4626.99E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	111.19	15.07	4807.10E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	114.85	15.32	4942.61E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	117.24	15.48	5030.75E+08
14	.- 6 # 8	30.42	123.23	15.90	5250.52E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	124.36	15.98	5291.57E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	125.60	16.06	5336.57E+08
17	.- 4 # 10	31.68	127.95	16.23	5422.04E+08
18	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	136.18	16.80	5718.79E+08
19	.- 3 # 12	34.20	137.29	16.88	5758.38E+08
20	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	140.81	17.13	5884.26E+08
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	146.61	17.55	6090.13E+08
22	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	153.44	18.04	6330.75E+08
23	.- 5 # 10	39.60	156.89	18.29	6451.32E+08
24	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	165.84	18.94	6762.75E+08
25	.- 4 # 12	45.60	178.00	19.85	7181.34E+08

As min= 13.28cm^2
As max= 78.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 85.52Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=114.02Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	63.42	10.90	2925.15E+08
2	.- 2 # 10	15.84	65.93	11.05	3026.97E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	74.70	11.58	3377.98E+08
4	.- 4 # 8	20.28	83.36	12.10	3717.78E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	85.79	12.25	3812.30E+08
6	.- 2 # 12	22.80	93.04	12.70	4091.11E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	94.30	12.78	4139.09E+08
8	.- 3 # 10	23.76	96.69	12.93	4230.12E+08
9	.- 5 # 8	25.35	102.69	13.31	4456.66E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	105.06	13.46	4545.20E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	109.75	13.76	4720.26E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	113.30	13.99	4851.89E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	115.62	14.14	4937.48E+08
14	.- 6 # 8	30.42	121.43	14.51	5150.75E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	122.52	14.58	5190.57E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	123.72	14.66	5234.21E+08
17	.- 4 # 10	31.68	126.00	14.81	5317.09E+08
18	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	133.95	15.34	5604.64E+08
19	.- 3 # 12	34.20	135.01	15.41	5642.98E+08
20	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	138.41	15.64	5764.85E+08
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	143.99	16.02	5964.05E+08
22	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	150.54	16.47	6196.69E+08
23	.- 5 # 10	39.60	153.84	16.69	6313.20E+08
24	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	162.39	17.29	6613.91E+08
25	.- 4 # 12	45.60	173.95	18.12	7017.60E+08

As min= 12.12cm^2
As max= 65.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 78.06Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=104.09Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	62.74	9.75	2587.50E+08
2	.- 2 # 10	15.84	65.20	9.88	2671.29E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	73.75	10.35	2957.74E+08
4	.- 4 # 8	20.28	82.16	10.83	3231.56E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	84.52	10.96	3307.14E+08
6	.- 2 # 12	22.80	91.53	11.36	3528.65E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	92.74	11.43	3566.56E+08
8	.- 3 # 10	23.76	95.05	11.57	3638.30E+08
9	.- 5 # 8	25.35	100.82	11.90	3815.89E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	103.09	12.04	3884.93E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	107.58	12.31	4020.84E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	110.98	12.51	4122.53E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	113.20	12.64	4188.41E+08
14	.- 6 # 8	30.42	118.73	12.98	4351.80E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	119.77	13.04	4382.17E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	120.91	13.12	4415.43E+08
17	.- 4 # 10	31.68	123.07	13.25	4478.44E+08
18	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	130.59	13.72	4695.83E+08
19	.- 3 # 12	34.20	131.60	13.78	4724.66E+08
20	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	134.80	13.99	4816.10E+08
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	140.04	14.33	4964.80E+08
22	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	146.18	14.73	5137.33E+08
23	.- 5 # 10	39.60	149.26	14.93	5223.27E+08
24	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	157.21	15.47	5443.70E+08
25	.- 4 # 12	45.60	167.88	16.21	5736.51E+08

As min= 10.84cm^2
As max= 52.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 69.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 93.10Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		62.56Ton	90.65Ton*	
7.50cm		41.71Ton	60.44Ton	
10.00cm		31.28Ton	45.33Ton	81.08Ton*
12.50cm		25.03Ton	36.26Ton	64.86Ton
15.00cm		20.85Ton	30.22Ton	54.05Ton
17.50cm		17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton
20.00cm		15.64Ton	22.66Ton	40.54Ton
22.50cm		13.90Ton	20.15Ton	36.03Ton
25.00cm			18.13Ton	32.43Ton
27.50cm			16.48Ton	29.48Ton
30.00cm			15.11Ton	27.03Ton
32.50cm			13.95Ton	24.95Ton
35.00cm				23.16Ton
37.50cm				21.62Ton
40.00cm				20.27Ton
42.50cm				19.08Ton
45.00cm				18.02Ton
47.50cm				17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.49E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm F'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
12	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	63.72	11.46	2330.55E+08
13	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	65.75	11.62	2394.70E+08
14	.- 7 # 6	19.95	67.77	11.79	2458.25E+08
15	.- 4 # 8	20.28	68.82	11.87	2491.31E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	70.83	12.04	2553.98E+08
17	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	70.83	12.04	2553.98E+08
18	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	72.84	12.20	2616.09E+08
19	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	74.83	12.36	2677.66E+08
20	.- 2 # 12	22.80	76.82	12.53	2738.69E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	77.86	12.61	2770.45E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	77.86	12.61	2770.45E+08
23	.- 3 # 10	23.76	79.83	12.78	2830.69E+08
24	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	79.83	12.78	2830.69E+08
25	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	81.80	12.94	2890.42E+08
26	.- 5 # 8	25.35	84.78	13.19	2980.50E+08
27	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	86.73	13.36	3039.01E+08
28	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	86.73	13.36	3039.01E+08
29	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	88.67	13.52	3097.06E+08
30	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	90.60	13.68	3154.64E+08
31	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	93.53	13.93	3241.52E+08
32	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	93.53	13.93	3241.52E+08
33	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	95.44	14.10	3297.99E+08
34	.- 6 # 8	30.42	100.24	14.51	3438.61E+08
35	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	101.14	14.59	3464.85E+08
36	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	102.12	14.67	3493.60E+08
37	.- 4 # 10	31.68	104.00	14.84	3548.19E+08
38	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	110.56	15.42	3737.45E+08
39	.- 3 # 12	34.20	111.43	15.49	3762.67E+08
40	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	114.23	15.74	3842.80E+08
41	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	118.83	16.16	3973.70E+08
42	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	124.23	16.48	4126.44E+08
43	.- 5 # 10	39.60	126.95	16.48	4202.88E+08
44	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	133.99	16.48	4400.00E+08
45	.- 4 # 12	45.60	143.52	16.48	4664.27E+08

As min= 10.97cm^2
As max= 65.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 70.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 94.19Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 5 # 8	25.35	83.53	12.04	2923.64E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	85.42	12.19	2980.38E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	85.42	12.19	2980.38E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	87.29	12.34	3036.65E+08
32	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	89.16	12.49	3092.45E+08
33	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	91.98	12.72	3176.62E+08
34	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	91.98	12.72	3176.62E+08
35	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	93.83	12.87	3231.29E+08
36	.- 6 # 8	30.42	98.44	13.25	3367.36E+08
37	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	99.30	13.32	3392.73E+08
38	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	100.25	13.40	3420.54E+08
39	.- 4 # 10	31.68	102.05	13.55	3473.31E+08
40	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	108.32	14.07	3656.15E+08
41	.- 3 # 12	34.20	109.16	14.14	3680.49E+08
42	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	111.83	14.37	3757.83E+08
43	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	116.20	14.75	3884.09E+08
44	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	121.33	15.05	4031.28E+08
45	.- 5 # 10	39.60	123.90	15.05	4104.90E+08
46	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	130.54	15.05	4294.60E+08
47	.- 4 # 12	45.60	139.48	15.05	4548.58E+08

As min= 10.01cm^2
As max= 54.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 64.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 85.98Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 6	11.40	39.67	9.56	1538.67E+08
2	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	45.01	9.97	1720.02E+08
3	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	47.10	10.14	1790.43E+08
4	.- 5 # 6	14.25	49.20	10.30	1860.04E+08
5	.- 3 # 8	15.21	52.37	10.55	1964.69E+08
6	.- 2 # 10	15.84	54.44	10.72	2032.45E+08
7	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	54.44	10.72	2032.45E+08
8	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	56.50	10.88	2099.51E+08
9	.- 6 # 6	17.10	58.56	11.04	2165.89E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	61.68	11.29	2265.79E+08
11	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	61.68	11.29	2265.79E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	112.26	13.19	3181.88E+08
44	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	116.97	13.46	3288.00E+08
45	.- 5 # 10	39.60	119.32	13.46	3340.77E+08
46	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	125.37	13.46	3475.83E+08

As min= 8.96cm^2
As max= 43.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 57.68Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 76.91Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	35.21	8.40	1373.64E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	37.32	8.58	1446.51E+08
3	.- 4 # 6	11.40	39.42	8.73	1518.43E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.68	9.11	1695.96E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.74	9.25	1764.81E+08
6	.- 5 # 6	14.25	48.80	9.40	1832.86E+08
7	.- 3 # 8	15.21	51.92	9.63	1935.08E+08
8	.- 2 # 10	15.84	53.95	9.78	2001.24E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	53.95	9.78	2001.24E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	55.98	9.93	2066.68E+08
11	.- 6 # 6	17.10	57.99	10.08	2131.43E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	61.05	10.31	2228.81E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	61.05	10.31	2228.81E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	63.04	10.46	2291.91E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	65.02	10.61	2354.38E+08
16	.- 7 # 6	19.95	66.99	10.76	2416.24E+08
17	.- 4 # 8	20.28	68.02	10.84	2448.41E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	69.98	10.99	2509.37E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	69.98	10.99	2509.37E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	71.93	11.14	2569.77E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	73.87	11.29	2629.61E+08
22	.- 2 # 12	22.80	75.81	11.44	2688.91E+08
23	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	76.81	11.51	2719.76E+08
24	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	76.81	11.51	2719.76E+08
25	.- 3 # 10	23.76	78.73	11.66	2778.26E+08
26	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	78.73	11.66	2778.26E+08
27	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	80.64	11.81	2836.24E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	34.91	7.54	1229.42E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.98	7.67	1290.52E+08
3	.- 4 # 6	11.40	39.04	7.81	1350.51E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.18	8.14	1497.31E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.20	8.28	1553.78E+08
6	.- 5 # 6	14.25	48.21	8.41	1609.34E+08
7	.- 3 # 8	15.21	51.24	8.62	1692.33E+08
8	.- 2 # 10	15.84	53.22	8.75	1745.74E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	53.22	8.75	1745.74E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	55.19	8.88	1798.36E+08
11	.- 6 # 6	17.10	57.14	9.02	1850.22E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	60.09	9.22	1927.81E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	60.09	9.22	1927.81E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	62.02	9.36	1977.84E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	63.93	9.49	2027.18E+08
16	.- 7 # 6	19.95	65.83	9.62	2075.86E+08
17	.- 4 # 8	20.28	66.82	9.69	2101.10E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	68.71	9.83	2148.81E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	68.71	9.83	2148.81E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	70.58	9.96	2195.90E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	72.44	10.09	2242.39E+08
22	.- 2 # 12	22.80	74.29	10.23	2288.30E+08
23	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	75.25	10.30	2312.13E+08
24	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	75.25	10.30	2312.13E+08
25	.- 3 # 10	23.76	77.08	10.43	2357.18E+08
26	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	77.08	10.43	2357.18E+08
27	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	78.90	10.57	2401.69E+08
28	.- 5 # 8	25.35	81.65	10.77	2468.51E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	83.45	10.90	2511.71E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	83.45	10.90	2511.71E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	85.22	11.04	2554.41E+08
32	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	86.99	11.17	2596.63E+08
33	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	89.66	11.38	2660.06E+08
34	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	89.66	11.38	2660.06E+08
35	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	91.40	11.51	2701.10E+08
36	.- 6 # 8	30.42	95.74	11.85	2802.72E+08
37	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	96.54	11.91	2821.58E+08
38	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	97.43	11.98	2842.23E+08
39	.- 4 # 10	31.68	99.12	12.12	2881.32E+08
40	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	104.97	12.59	3015.91E+08
41	.- 3 # 12	34.20	105.74	12.65	3033.73E+08
42	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.10	108.22	12.86	3090.20E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		55.98Ton	81.11Ton*	
7.50cm		37.32Ton	54.07Ton	
10.00cm		27.99Ton	40.56Ton	72.54Ton*
12.50cm		22.39Ton	32.44Ton	58.03Ton
15.00cm		18.66Ton	27.04Ton	48.36Ton
17.50cm		15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton
20.00cm		13.99Ton	20.28Ton	36.27Ton
22.50cm		12.44Ton	18.02Ton	32.24Ton
25.00cm			16.22Ton	29.02Ton
27.50cm			14.75Ton	26.38Ton
30.00cm			13.52Ton	24.18Ton
32.50cm			12.48Ton	22.32Ton
35.00cm				20.73Ton
37.50cm				19.34Ton
40.00cm				18.14Ton
42.50cm				17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.49E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	54.85	10.60	1777.66E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	56.65	10.76	1827.88E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	58.44	10.93	1877.59E+08
16	.- 7 # 6	19.95	60.23	11.09	1926.81E+08
17	.- 4 # 8	20.28	61.16	11.18	1952.41E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	62.93	11.34	2000.91E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	62.93	11.34	2000.91E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	64.69	11.51	2048.96E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	66.45	11.67	2096.56E+08
22	.- 2 # 12	22.80	68.20	11.83	2143.72E+08
23	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	69.11	11.92	2168.26E+08
24	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	69.11	11.92	2168.26E+08
25	.- 3 # 10	23.76	70.85	12.08	2214.78E+08
26	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	70.85	12.08	2214.78E+08
27	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	72.58	12.25	2260.89E+08
28	.- 5 # 8	25.35	75.20	12.50	2330.38E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	76.91	12.66	2375.49E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	76.91	12.66	2375.49E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	78.61	12.82	2420.22E+08
32	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	80.30	12.99	2464.57E+08
33	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	82.87	13.24	2531.47E+08
34	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	82.87	13.24	2531.47E+08
35	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	84.55	13.40	2574.92E+08
36	.- 6 # 8	30.42	88.74	13.82	2683.04E+08
37	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	89.52	13.89	2703.20E+08
38	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	90.38	13.98	2725.29E+08
39	.- 4 # 10	31.68	92.02	14.14	2767.22E+08
40	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	97.74	14.72	2912.45E+08
41	.- 3 # 12	34.20	98.51	14.75	2931.79E+08
42	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	100.94	14.75	2993.21E+08
43	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	104.94	14.75	3093.46E+08
44	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	109.63	14.75	3210.32E+08
45	.- 5 # 10	39.60	111.98	14.75	3268.75E+08
46	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	118.07	14.75	3419.30E+08
47	.- 4 # 12	45.60	126.28	14.75	3620.81E+08

As min= 9.81cm^2
As max= 58.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 63.21Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 84.28Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	75.59	11.56	2327.29E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	75.59	11.56	2327.29E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	77.23	11.71	2370.58E+08
32	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	78.86	11.86	2413.49E+08
33	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	81.32	12.09	2478.17E+08
34	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	81.32	12.09	2478.17E+08
35	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	82.93	12.23	2520.16E+08
36	.- 6 # 8	30.42	86.94	12.61	2624.60E+08
37	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	87.69	12.68	2644.06E+08
38	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	88.51	12.76	2665.38E+08
39	.- 4 # 10	31.68	90.07	12.91	2705.84E+08
40	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	95.51	13.44	2845.87E+08
41	.- 3 # 12	34.20	96.23	13.46	2864.50E+08
42	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	98.54	13.46	2923.67E+08
43	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	102.31	13.46	3020.17E+08
44	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	106.72	13.46	3132.57E+08
45	.- 5 # 10	39.60	108.93	13.46	3188.73E+08
46	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	114.62	13.46	3333.31E+08
47	.- 4 # 12	45.60	122.24	13.46	3526.55E+08

As min= 8.96cm^2
As max= 48.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 57.70Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 76.93Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	31.58	8.54	1096.57E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.43	8.70	1154.64E+08
3	.- 4 # 6	11.40	35.36	8.87	1211.95E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	40.10	9.28	1353.39E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.96	9.44	1408.23E+08
6	.- 5 # 6	14.25	43.81	9.61	1462.43E+08
7	.- 3 # 8	15.21	46.62	9.86	1543.84E+08
8	.- 2 # 10	15.84	48.45	10.02	1596.51E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	48.45	10.02	1596.51E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	50.28	10.19	1648.61E+08
11	.- 6 # 6	17.10	52.10	10.35	1700.15E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	54.85	10.60	1777.66E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	94.93	12.04	2381.05E+08
44	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	98.37	12.04	2449.94E+08
45	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	102.36	12.04	2529.56E+08

As min= 8.01cm^2
As max= 38.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 51.61Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 68.81Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	31.38	7.79	1082.18E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.25	7.94	1139.06E+08
3	.- 4 # 6	11.40	35.11	8.09	1195.15E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.77	8.47	1333.44E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.60	8.62	1387.01E+08
6	.- 5 # 6	14.25	43.41	8.77	1439.92E+08
7	.- 3 # 8	15.21	46.17	9.00	1519.34E+08
8	.- 2 # 10	15.84	47.96	9.15	1570.69E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	47.96	9.15	1570.69E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	49.75	9.30	1621.46E+08
11	.- 6 # 6	17.10	51.53	9.45	1671.66E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	54.22	9.68	1747.12E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	54.22	9.68	1747.12E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	55.97	9.83	1795.97E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	57.72	9.98	1844.31E+08
16	.- 7 # 6	19.95	59.45	10.13	1892.15E+08
17	.- 4 # 8	20.28	60.36	10.20	1917.02E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	62.08	10.35	1964.13E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	62.08	10.35	1964.13E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	63.79	10.50	2010.78E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	65.49	10.65	2056.98E+08
22	.- 2 # 12	22.80	67.19	10.80	2102.73E+08
23	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	68.07	10.88	2126.52E+08
24	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	68.07	10.88	2126.52E+08
25	.- 3 # 10	23.76	69.75	11.03	2171.62E+08
26	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	69.75	11.03	2171.62E+08
27	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	71.42	11.18	2216.31E+08
28	.- 5 # 8	25.35	73.95	11.41	2283.62E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	26.40	6.63	8392.96E+07
2	.- 2 # 8	10.14	31.08	6.97	9628.10E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.91	7.11	1010.03E+08
4	.- 4 # 6	11.40	34.73	7.24	1056.34E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.27	7.58	1169.50E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.05	7.71	1212.94E+08
7	.- 5 # 6	14.25	42.82	7.84	1255.66E+08
8	.- 3 # 8	15.21	45.49	8.05	1319.39E+08
9	.- 2 # 10	15.84	47.23	8.18	1360.36E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	47.23	8.18	1360.36E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	48.96	8.32	1400.70E+08
12	.- 6 # 6	17.10	50.68	8.45	1440.41E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	53.27	8.65	1499.78E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	53.27	8.65	1499.78E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	54.95	8.79	1538.02E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	56.63	8.92	1575.70E+08
17	.- 7 # 6	19.95	58.29	9.06	1612.86E+08
18	.- 4 # 8	20.28	59.16	9.13	1632.11E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	60.80	9.26	1668.48E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	60.80	9.26	1668.48E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	62.44	9.39	1704.36E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	64.06	9.53	1739.76E+08
23	.- 2 # 12	22.80	65.67	9.66	1774.69E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	66.51	9.73	1792.80E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	66.51	9.73	1792.80E+08
26	.- 3 # 10	23.76	68.10	9.87	1827.05E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	68.10	9.87	1827.05E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	69.68	10.00	1860.85E+08
29	.- 5 # 8	25.35	72.07	10.20	1911.56E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	73.62	10.34	1944.32E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	73.62	10.34	1944.32E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	75.17	10.47	1976.68E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	76.69	10.61	2008.66E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	79.00	10.81	2056.66E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	79.00	10.81	2056.66E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	80.50	10.94	2087.70E+08
37	.- 6 # 8	30.42	84.24	11.28	2164.47E+08
38	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	84.93	11.34	2178.71E+08
39	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	85.70	11.42	2194.28E+08
40	.- 4 # 10	31.68	87.14	11.55	2223.77E+08
41	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	92.15	12.02	2325.17E+08
42	.- 3 # 12	34.20	92.82	12.04	2338.58E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		49.39Ton	71.57Ton*	
7.50cm		32.93Ton	47.71Ton	
10.00cm		24.70Ton	35.78Ton	64.01Ton*
12.50cm		19.76Ton	28.63Ton	51.21Ton
15.00cm		16.46Ton	23.86Ton	42.67Ton
17.50cm		14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton
20.00cm		12.35Ton	17.89Ton	32.00Ton
22.50cm		10.98Ton	15.90Ton	28.45Ton
25.00cm			14.31Ton	25.60Ton
27.50cm			13.01Ton	23.28Ton
30.00cm			11.93Ton	21.34Ton
32.50cm			11.01Ton	19.69Ton
35.00cm				18.29Ton
37.50cm				17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.49E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.73E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
27	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	63.36	11.55	1712.36E+08
28	.- 5 # 8	25.35	65.62	11.80	1764.12E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	67.09	11.97	1797.70E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	67.09	11.97	1797.70E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	68.55	12.13	1830.98E+08
32	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	70.01	12.29	1863.97E+08
33	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	72.21	12.54	1913.68E+08
34	.- 5 # 6 + 1 # 6	28.20	72.21	12.54	1913.68E+08
35	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	73.65	12.71	1945.95E+08
36	.- 6 # 8	30.42	77.24	13.01	2026.18E+08
37	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	77.91	13.01	2041.13E+08
38	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	78.65	13.01	2057.50E+08
39	.- 4 # 10	31.68	80.05	13.01	2088.57E+08
40	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	84.93	13.01	2196.08E+08
41	.- 3 # 12	34.20	85.58	13.01	2210.38E+08
42	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	87.65	13.01	2255.78E+08
43	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	91.05	13.01	2329.82E+08
44	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	95.02	13.01	2416.03E+08
45	.- 5 # 10	39.60	97.01	13.01	2459.09E+08
46	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	102.15	13.01	2569.91E+08
47	.- 4 # 12	45.60	109.05	13.01	2717.96E+08

As min= 8.66cm^2
As max= 51.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 55.77Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 74.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	85.25	11.88	2200.40E+08
44	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	88.42	11.88	2271.51E+08
45	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	92.12	11.88	2354.22E+08
46	.- 5 # 10	39.60	93.96	11.88	2395.51E+08
47	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	98.70	11.88	2501.68E+08

As min= 7.91cm^2
As max= 42.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 50.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 67.88Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	27.75	7.84	8382.61E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.40	8.01	8821.89E+07
3	.- 4 # 6	11.40	31.05	8.17	9255.01E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	35.19	8.59	1032.24E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.81	8.75	1073.57E+08
6	.- 5 # 6	14.25	38.42	8.91	1114.38E+08
7	.- 3 # 8	15.21	40.87	9.16	1175.63E+08
8	.- 2 # 10	15.84	42.47	9.33	1215.22E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	42.47	9.33	1215.22E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	44.05	9.49	1254.36E+08
11	.- 6 # 6	17.10	45.63	9.66	1293.05E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	48.03	9.91	1351.19E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	48.03	9.91	1351.19E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	49.59	10.07	1388.82E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	51.14	10.23	1426.05E+08
16	.- 7 # 6	19.95	52.69	10.40	1462.90E+08
17	.- 4 # 8	20.28	53.49	10.48	1482.04E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 6	20.91	55.03	10.65	1518.32E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	55.03	10.65	1518.32E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	56.55	10.81	1554.22E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	58.07	10.98	1589.78E+08
22	.- 2 # 12	22.80	59.58	11.14	1624.99E+08
23	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	60.37	11.23	1643.29E+08
24	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	60.37	11.23	1643.29E+08
25	.- 3 # 10	23.76	61.87	11.39	1677.99E+08
26	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	61.87	11.39	1677.99E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	23.39	6.78	7151.52E+07
2	.- 2 # 8	10.14	27.55	7.16	8265.94E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.18	7.31	8695.58E+07
4	.- 4 # 6	11.40	30.80	7.46	9118.91E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.86	7.84	1016.10E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.45	7.99	1056.41E+08
7	.- 5 # 6	14.25	38.03	8.14	1096.20E+08
8	.- 3 # 8	15.21	40.42	8.37	1155.86E+08
9	.- 2 # 10	15.84	41.98	8.52	1194.40E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.98	8.52	1194.40E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.53	8.66	1232.47E+08
12	.- 6 # 6	17.10	45.07	8.81	1270.10E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	47.39	9.04	1326.59E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	47.39	9.04	1326.59E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	48.91	9.19	1363.14E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	50.41	9.34	1399.28E+08
17	.- 7 # 6	19.95	51.91	9.49	1435.03E+08
18	.- 4 # 8	20.28	52.69	9.57	1453.60E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	54.18	9.72	1488.77E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	54.18	9.72	1488.77E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	55.65	9.87	1523.56E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	57.11	10.02	1558.00E+08
23	.- 2 # 12	22.80	58.57	10.17	1592.09E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	59.33	10.25	1609.81E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	59.33	10.25	1609.81E+08
26	.- 3 # 10	23.76	60.77	10.40	1643.39E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	60.77	10.40	1643.39E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	62.20	10.55	1676.63E+08
29	.- 5 # 8	25.35	64.37	10.77	1726.67E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	65.77	10.92	1759.11E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	65.77	10.92	1759.11E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	67.17	11.07	1791.25E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	68.56	11.22	1823.10E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	70.66	11.45	1871.06E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	70.66	11.45	1871.06E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	72.03	11.60	1902.19E+08
37	.- 6 # 8	30.42	75.44	11.88	1979.51E+08
38	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	76.07	11.88	1993.91E+08
39	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	76.77	11.88	2009.68E+08
40	.- 4 # 10	31.68	78.10	11.88	2039.60E+08
41	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	82.69	11.88	2143.02E+08
42	.- 3 # 12	34.20	83.30	11.88	2156.77E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	23.17	6.07	6378.39E+07
2	.- 2 # 8	10.14	27.25	6.40	7302.55E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.84	6.54	7655.06E+07
4	.- 4 # 6	11.40	30.42	6.67	8000.40E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.36	7.01	8842.39E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	35.91	7.14	9165.07E+07
7	.- 5 # 6	14.25	37.44	7.28	9481.94E+07
8	.- 3 # 8	15.21	39 74	7.48	9954.14E+07
9	.- 2 # 10	15.84	41.25	7.62	1025.74E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.25	7.62	1025.74E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	42.73	7.75	1055.55E+08
12	.- 6 # 6	17.10	44.21	7.88	1084.88E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	46.44	8.09	1128.68E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	46.44	8.09	1128.68E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	47.89	8.22	1156.85E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	49.33	8.36	1184.60E+08
17	.- 7 # 6	19.95	50.75	8.49	1211.92E+08
18	.- 4 # 8	20.28	51.49	8.56	1226.08E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	52.90	8.69	1252.79E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	52.90	8.69	1252.79E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	54.30	8.83	1279.13E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	55.68	8.96	1305.08E+08
23	.- 2 # 12	22.80	57.05	9.10	1330.68E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	57.77	9.17	1343.95E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	57.77	9.17	1343.95E+08
26	.- 3 # 10	23.76	59.12	9.30	1369.01E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	59.12	9.30	1369.01E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	60.47	9.43	1393.73E+08
29	.- 5 # 8	25.35	62.49	9.64	1430.78E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	63.80	9.77	1454.69E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	63.80	9.77	1454.69E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	65.11	9.90	1478.30E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	66.40	10.04	1501.61E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	68.34	10.24	1536.56E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	68.34	10.24	1536.56E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	69.66	10.38	1559.14E+08
37	.- 6 # 8	30.42	72.74	10.63	1614.93E+08
38	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	73.32	10.63	1625.27E+08
39	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	73.96	10.63	1636.57E+08
40	.- 4 # 10	31.68	75.17	10.63	1657.97E+08
41	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	79.34	10.63	1731.41E+08
42	.- 3 # 12	34.20	79.89	10.63	1741.11E+08

As min= 7.07cm^2
As max= 34.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 45.54Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 60.72Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		42.81Ton	62.03Ton*	
7.50cm		28.54Ton	41.35Ton	
10.00cm		21.40Ton	31.01Ton	55.47Ton*
12.50cm		17.12Ton	24.81Ton	44.38Ton
15.00cm		14.27Ton	20.68Ton	36.98Ton
17.50cm		12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton
20.00cm		10.70Ton	15.51Ton	27.74Ton
22.50cm		9.51Ton	13.78Ton	24.65Ton
25.00cm			12.41Ton	22.19Ton
27.50cm			11.28Ton	20.17Ton
30.00cm			10.34Ton	18.49Ton
32.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	57.27	16.10	1304.52E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	57.27	16.10	1304.52E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	58.49	16.11	1328.17E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	59.71	16.11	1351.60E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	61.55	16.11	1386.88E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	61.55	16.11	1386.88E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	62.75	16.11	1409.76E+08
37	.- 6 # 8	30.42	65.74	16.11	1466.59E+08
38	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	66.30	16.11	1477.17E+08
39	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	66.91	16.11	1488.76E+08
40	.- 4 # 10	31.68	68.07	16.11	1510.73E+08
41	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	72.11	16.11	1586.66E+08
42	.- 3 # 12	34.20	72.65	16.11	1596.75E+08
43	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	74.36	16.11	1628.77E+08
44	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	77.16	16.11	1680.92E+08
45	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	80.41	16.11	1741.55E+08
46	.- 5 # 10	39.60	82.04	16.11	1771.80E+08
47	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	86.23	16.11	1849.55E+08

As min= 7.51cm^2
As max= 44.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 48.33Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 64.45Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	71.96	14.71	1586.21E+08
44	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	74.53	14.71	1636.16E+08

As min= 6.85cm^2
As max= 37.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 44.12Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 58.83Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	20.30	9.62	5330.82E+07
2	.- 2 # 8	10.14	23.91	10.21	6157.57E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.33	10.45	6476.07E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.75	10.68	6789.78E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	30.27	11.27	7561.56E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.66	11.51	7859.90E+07
7	.- 5 # 6	14.25	33.04	11.74	8154.27E+07
8	.- 3 # 8	15.21	35.12	12.10	8595.47E+07
9	.- 2 # 10	15.84	36.48	12.33	8880.38E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	36.48	12.33	8880.38E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	37.83	12.57	9161.77E+07
12	.- 6 # 6	17.10	39.17	12.80	9439.74E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	41.20	13.16	9856.98E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	41.20	13.16	9856.98E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	42.52	13.39	1012.68E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	43.84	13.63	1039.35E+08
17	.- 7 # 6	19.95	45.15	13.86	1065.73E+08
18	.- 4 # 8	20.28	45.83	13.98	1079.43E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	47.12	14.22	1105.36E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	47.12	14.22	1105.36E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	48.41	14.45	1131.02E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	49.69	14.69	1156.41E+08
23	.- 2 # 12	22.80	50.96	14.92	1181.53E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	51.63	15.04	1194.59E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	51.63	15.04	1194.59E+08
26	.- 1 # 10	23.76	52.89	15.28	1219.32E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	52.89	15.28	1219.32E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	54.14	15.51	1243.80E+08
29	.- 5 # 8	25.35	56.03	15.87	1280.64E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	20.15	8.79	5257.58E+07
2	.- 2 # 8	10.14	23.71	9.32	6065.91E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.11	9.54	6376.92E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.49	9.75	6683.04E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.95	10.29	7435.25E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.30	10.51	7725.71E+07
7	.- 5 # 6	14.25	32.64	10.72	8012.11E+07
8	.- 3 # 8	15.21	34.67	11.05	8441.06E+07
9	.- 2 # 10	15.84	35.99	11.26	8717.85E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.99	11.26	8717.85E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	37.30	11.47	8991.07E+07
12	.- 6 # 6	17.10	38.60	11.69	9260.82E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.57	12.01	9665.45E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.57	12.01	9665.45E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	41.84	12.23	9926.92E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	43.11	12.44	1018.53E+08
17	.- 7 # 6	19.95	44.37	12.65	1044.06E+08
18	.- 4 # 8	20.28	45.03	12.77	1057.32E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	46.27	12.98	1082.41E+08
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	46.27	12.98	1082.41E+08
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	47.51	13.19	1107.22E+08
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	48.73	13.41	1131.76E+08
23	.- 2 # 12	22.80	49.95	13.62	1156.03E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	50.59	13.73	1168.63E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	50.59	13.73	1168.63E+08
26	.- 3 # 10	23.76	51.79	13.95	1192.51E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	51.79	13.95	1192.51E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	52.98	14.16	1216.13E+08
29	.- 5 # 8	25.35	54.78	14.49	1251.66E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	55.95	14.70	1274.67E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	55.95	14.70	1274.67E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	57.11	14.71	1297.46E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	58.27	14.71	1320.02E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	60.00	14.71	1353.97E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	60.00	14.71	1353.97E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	61.13	14.71	1375.98E+08
37	.- 6 # 8	30.42	63.94	14.71	1430.62E+08
38	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	64.46	14.71	1440.78E+08
39	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	65.04	14.71	1451.91E+08
40	.- 4 # 10	31.68	66.12	14.71	1473.01E+08
41	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	69.88	14.71	1545.86E+08
42	.- 3 # 12	34.20	70.38	14.71	1555.51E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	19.94	7.86	4652.14E+07
2	.- 2 # 8	10.14	23.41	8.34	5313.45E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.77	8.53	5565.00E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.11	8.72	5811.07E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.45	9.21	6409.56E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	30.76	9.40	6638.38E+07
7	.- 5 # 6	14.25	32.05	9.59	6862.79E+07
8	.- 3 # 8	15.21	34.00	9.88	7196.67E+07
9	.- 2 # 10	15.84	35.26	10.07	7410.74E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.26	10.07	7410.74E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	36.51	10.26	7620.99E+07
12	.- 6 # 6	17.10	37.75	10.45	7827.57E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	39.61	10.74	8135.60E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	39.61	10.74	8135.60E+07
15	.- 1 # 6 + 2 # 8	18.69	40.82	10.94	8333.49E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	42.02	11.13	8528.14E+07
17	.- 7 # 6	19.95	43.21	11.32	8719.67E+07
18	.- 4 # 8	20.28	43.83	11.42	8818.79E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	45.00	11.61	9005.75E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	45.00	11.61	9005.75E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	46.15	11.80	9189.83E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	47.30	11.99	9371.12E+07
23	.- 2 # 12	22.80	48.43	12.18	9549.70E+07
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	49.02	12.28	9642.19E+07
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	49.02	12.28	9642.19E+07
26	.- 3 # 10	23.76	50.14	12.48	9816.79E+07
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	50.14	12.48	9816.79E+07
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	51.25	12.67	9988.89E+07
29	.- 5 # 8	25.35	52.91	12.96	1024.65E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	53.98	13.15	1041.25E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	53.98	13.15	1041.25E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	55.05	13.16	1057.63E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	56.10	13.16	1073.79E+08
34	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	57.68	13.16	1097.99E+08
35	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	57.68	13.16	1097.99E+08
36	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	58.71	13.16	1113.61E+08

As min= 6.13cm^2
As max= 29.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 39.47Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 52.62Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
70	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	61.07	13.63	1110.03E+08
71	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	63.27	13.63	1144.47E+08

As min= 6.35cm^2
As max= 37.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 40.90Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 54.53Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		36.22Ton	52.48Ton*	
7.50cm		24.15Ton	34.99Ton	
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	46.94Ton*
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	37.55Ton
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton
22.50cm		8.05Ton	11.66Ton	20.86Ton
25.00cm			10.50Ton	18.78Ton
27.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm 2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 2 # 10	15.84	30.49	11.34	6142.81E+07
29	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.49	11.34	6142.81E+07
30	.- 8 # 5	15.84	30.49	11.34	6142.81E+07
31	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	31.18	11.49	6261.15E+07
32	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.60	11.58	6333.49E+07
33	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	31.60	11.58	6333.49E+07
34	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	32.02	11.67	6405.47E+07
35	.- 6 # 6	17.10	32.71	11.81	6521.66E+07
36	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	33.12	11.90	6592.71E+07
37	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	33.54	11.99	6663.40E+07
38	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	34.37	12.17	6803.76E+07
39	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	34.37	12.17	6803.76E+07
40	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	34.63	12.22	6847.35E+07
41	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	35.46	12.40	6985.95E+07
42	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	36.13	12.55	7097.60E+07
43	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	36.54	12.64	7165.89E+07
44	.- 7 # 6	19.95	37.60	12.87	7343.65E+07
45	.- 4 # 8	20.28	38.16	12.99	7435.92E+07
46	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	39.22	13.23	7610.47E+07
47	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	39.22	13.23	7610.47E+07
48	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	40.27	13.46	7783.00E+07
49	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	41.31	13.63	7953.55E+07
50	.- 2 # 12	22.80	42.34	13.63	8122.17E+07
51	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	42.88	13.63	8209.74E+07
52	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	42.88	13.63	8209.74E+07
53	.- 3 # 10	23.76	43.91	13.63	8375.53E+07
54	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	43.91	13.63	8375.53E+07
55	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	44.92	13.63	8539.50E+07
56	.- 5 # 8	25.35	46.45	13.63	8786.00E+07
57	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	47.45	13.63	8945.61E+07
58	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	47.45	13.63	8945.61E+07
59	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	48.43	13.63	9103.56E+07
60	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	49.41	13.63	9259.89E+07
61	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	50.89	13.63	9495.07E+07
62	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	50.89	13.63	9495.07E+07
63	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	51.85	13.63	9647.46E+07
64	.- 6 # 8	30.42	54.24	13.63	1002.55E+08
65	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	54.69	13.63	1009.58E+08
66	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	55.17	13.63	1017.27E+08
67	.- 4 # 10	31.68	56.10	13.63	1031.86E+08
68	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	59.30	13.63	1082.18E+08
69	.- 3 # 12	34.20	59.72	13.63	1088.85E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
64	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	50.23	12.45	9398.82E+07
65	.- 6 # 8	30.42	52.44	12.45	9761.01E+07
66	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	52.85	12.45	9828.32E+07
67	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	53.30	12.45	9901.99E+07

As min= 5.80cm^2
As max= 31.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 37.34Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 49.78Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.71	7.99	3067.04E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.39	8.31	3397.66E+07
3	.- 4 # 5	7.92	15.86	8.40	3487.28E+07
4	.- 3 # 6	8.55	17.06	8.63	3719.47E+07
5	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.52	8.72	3806.78E+07
6	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	19.18	9.04	4118.33E+07
7	.- 5 # 5	9.90	19.63	9.13	4202.95E+07
8	.- 2 # 8	10.14	20.08	9.22	4287.02E+07
9	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.81	9.37	4422.47E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.26	9.46	4505.14E+07
11	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	21.26	9.46	4505.14E+07
12	.- 4 # 6	11.40	22.44	9.69	4719.70E+07
13	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.88	9.78	4800.54E+07
14	.- 6 # 5	11.88	23.33	9.87	4880.89E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	24.49	10.10	5089.55E+07
16	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	24.93	10.19	5168.21E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.36	10.28	5246.41E+07
18	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	26.08	10.43	5372.54E+07
19	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.51	10.52	5449.59E+07
20	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	26.51	10.52	5449.59E+07
21	.- 7 # 5	13.86	26.95	10.61	5526.21E+07
22	.- 5 # 6	14.25	27.65	10.75	5649.83E+07
23	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	28.08	10.84	5725.36E+07
24	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	28.51	10.93	5800.49E+07
25	.- 3 # 8	15.21	29.37	11.11	5949.54E+07
26	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	29.64	11.16	5995.80E+07
27	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	30.07	11.25	6069.49E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm. h= 60 cm. d= 55 cm. f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
22	.- 7 # 5	13.86	26.57	9.68	5423.51E+07
23	.- 5 # 6	14.25	27.26	9.81	5543.49E+07
24	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	27.67	9.90	5616.77E+07
25	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	28.09	9.98	5689.64E+07
26	.- 3 # 8	15.21	28.92	10.14	5834.18E+07
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	29.18	10.19	5879.02E+07
28	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	29.59	10.27	5950.44E+07
29	.- 2 # 10	15.84	30.00	10.35	6021.48E+07
30	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.00	10.35	6021.48E+07
31	.- 8 # 5	15.84	30.00	10.35	6021.48E+07
32	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	30.67	10.49	6136.12E+07
33	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.07	10.57	6206.17E+07
34	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	31.07	10.57	6206.17E+07
35	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	31.48	10.65	6275.85E+07
36	.- 6 # 6	17.10	32.14	10.78	6388.31E+07
37	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	32.54	10.86	6457.05E+07
38	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	32.94	10.94	6525.44E+07
39	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	33.74	11.11	6661.17E+07
40	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	33.74	11.11	6661.17E+07
41	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	33.99	11.16	6703.31E+07
42	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	34.78	11.32	6837.27E+07
43	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	35.42	11.45	6945.14E+07
44	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	35.81	11.54	7011.09E+07
45	.- 7 # 6	19.95	36.83	11.75	7182.72E+07
46	.- 4 # 8	20.28	37.36	11.86	7271.77E+07
47	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	38.37	12.08	7440.16E+07
48	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	38.37	12.08	7440.16E+07
49	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	39.37	12.29	7606.51E+07
50	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	40.35	12.45	7770.87E+07
51	.- 2 # 12	22.80	41.33	12.45	7933.29E+07
52	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	41.84	12.45	8017.61E+07
53	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	41.84	12.45	8017.61E+07
54	.- 3 # 10	23.76	42.81	12.45	8177.17E+07
55	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	42.81	12.45	8177.17E+07
56	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	43.76	12.45	8334.92E+07
57	.- 5 # 8	25.35	45.20	12.45	8571.91E+07
58	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	46.13	12.45	8725.27E+07
59	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	46.13	12.45	8725.27E+07
60	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	47.06	12.45	8876.97E+07
61	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	47.97	12.45	9027.05E+07
62	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	49.34	12.45	9252.69E+07
63	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	49.34	12.45	9252.69E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	37.09	10.80	6104.21E+07
49	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	37.09	10.80	6104.21E+07
50	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	38.01	10.99	6224.65E+07
51	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	38.92	11.13	6343.12E+07
52	.- 2 # 12	22.80	39.82	11.13	6459.67E+07
53	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	40.28	11.13	6519.98E+07
54	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	40.28	11.13	6519.98E+07
55	.- 3 # 10	23.76	41.16	11.13	6633.74E+07
56	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	41.16	11.13	6633.74E+07
57	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	42.03	11.13	6745.73E+07

As min= 5.19cm^2
As max= 25.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 33.39Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 44.52Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 5	5.94	11.94	6.99	2692.65E+07
2	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.62	7.29	3026.08E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.28	7.58	3349.64E+07
4	.- 4 # 5	7.92	15.73	7.67	3437.28E+07
5	.- 3 # 6	8.55	16.92	7.88	3664.19E+07
6	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.37	7.96	3749.47E+07
7	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.99	8.26	4053.54E+07
8	.- 5 # 5	9.90	19.44	8.34	4136.07E+07
9	.- 2 # 8	10.14	19.88	8.42	4218.03E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.50	20.60	8.55	4350.05E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.04	8.63	4430.59E+07
12	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	21.04	8.63	4430.59E+07
13	.- 4 # 6	11.40	22.18	8.85	4639.52E+07
14	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.62	8.93	4718.20E+07
15	.- 6 # 5	11.88	23.05	9.01	4796.38E+07
16	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	24.18	9.22	4999.30E+07
17	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	24.61	9.31	5075.76E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.04	9.39	5151.75E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	25.73	9.52	5274.29E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.15	9.60	5349.12E+07
21	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	26.15	9.60	5349.12E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	11.38	6.18	2329.51E+07
2	.- 3 # 5	5.94	11.83	6.26	2408.46E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.48	6.52	2686.77E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.11	6.78	2953.69E+07
5	.- 4 # 5	7.92	15.55	6.86	3025.48E+07
6	.- 3 # 6	8.55	16.71	7.05	3210.35E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.15	7.12	3279.46E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.72	7.39	3524.33E+07
9	.- 5 # 5	9.90	19.15	7.46	3590.37E+07
10	.- 2 # 8	10.14	19.58	7.53	3655.79E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.27	7.65	3760.81E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.70	7.72	3824.66E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	20.70	7.72	3824.66E+07
14	.- 4 # 6	11.40	21.80	7.91	3989.54E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.22	7.99	4051.35E+07
16	.- 6 # 5	11.88	22.64	8.06	4112.63E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	23.72	8.25	4271.00E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	24.14	8.32	4330.41E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.54	8.40	4389.33E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	25.20	8.51	4484.05E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.61	8.59	4541.72E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	25.61	8.59	4541.72E+07
23	.- 7 # 5	13.86	26.01	8.66	4598.94E+07
24	.- 5 # 6	14.25	26.66	8.78	4690.94E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	27.06	8.85	4746.98E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	27.46	8.92	4802.58E+07
27	.- 3 # 8	15.21	28.25	9.07	4912.52E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	28.49	9.12	4946.53E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	28.88	9.19	5000.62E+07
30	.- 2 # 10	15.84	29.27	9.26	5054.30E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	29.27	9.26	5054.30E+07
32	.- 8 # 5	15.84	29.27	9.26	5054.30E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	29.90	9.38	5140.70E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	30.28	9.45	5193.36E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	30.28	9.45	5193.36E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	30.67	9.53	5245.64E+07
37	.- 6 # 6	17.10	31.28	9.64	5329.79E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	31.66	9.72	5381.10E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	32.04	9.79	5432.04E+07
40	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	32.79	9.94	5532.86E+07
41	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	32.79	9.94	5532.86E+07
42	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	33.02	9.98	5564.08E+07
43	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	33.76	10.13	5663.10E+07
44	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	34.36	10.24	5742.56E+07
45	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	34.72	10.32	5791.03E+07
46	.- 7 # 6	19.95	35.67	10.51	5916.75E+07
47	.- 4 # 8	20.28	36.16	10.61	5981.74E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		29.64Ton	42.94Ton*	
7.50cm		19.76Ton	28.63Ton	
10.00cm		14.82Ton	21.47Ton	38.40Ton*
12.50cm		11.85Ton	17.18Ton	30.72Ton
15.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
17.50cm		8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton
20.00cm		7.41Ton	10.74Ton	19.20Ton
22.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	31.31	11.15	4840.94E+07
49	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	31.31	11.15	4840.94E+07
50	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	32.13	11.15	4947.30E+07
51	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	32.93	11.15	5052.32E+07
52	.- 2 # 12	22.80	33.73	11.15	5156.03E+07
53	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	34.14	11.15	5209.84E+07
54	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	34.14	11.15	5209.84E+07
55	.- 3 # 10	23.76	34.92	11.15	5311.63E+07
56	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	34.92	11.15	5311.63E+07
57	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	35.70	11.15	5412.21E+07
58	.- 5 # 8	25.35	36.87	11.15	5563.18E+07
59	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	37.63	11.15	5660.81E+07
60	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	37.63	11.15	5660.81E+07
61	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	38.38	11.15	5757.32E+07
62	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	39.12	11.15	5852.75E+07
63	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	40.23	11.15	5996.12E+07
64	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	40.23	11.15	5996.12E+07
65	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	40.95	11.15	6088.90E+07
66	.- 6 # 8	30.42	42.74	11.15	6318.66E+07
67	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	43.07	11.15	6361.32E+07

As min= 5.20cm^2
As max= 30.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 33.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 44.62Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	9.38	6.58	1712.83E+07
2	.- 3 # 5	5.94	9.76	6.67	1774.13E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.13	6.99	1991.70E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.49	7.32	2202.48E+07
5	.- 4 # 5	7.92	12.86	7.41	2259.52E+07
6	.- 3 # 6	8.55	13.83	7.64	2407.07E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.20	7.73	2462.49E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.52	8.05	2659.88E+07
9	.- 5 # 5	9.90	15.89	8.14	2713.41E+07
10	.- 2 # 8	10.14	16.25	8.23	2766.56E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.83	8.38	2852.12E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	17.19	8.47	2904.28E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	17.19	8.47	2904.28E+07
14	.- 4 # 6	11.40	18.13	8.70	3039.53E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.48	8.79	3090.43E+07
16	.- 6 # 5	11.88	18.83	8.88	3140.98E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.76	9.11	3272.14E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	20.11	9.20	3321.52E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.45	9.29	3370.59E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	21.02	9.44	3449.67E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.36	9.53	3497.95E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.36	9.53	3497.95E+07
23	.- 7 # 5	13.86	21.71	9.61	3545.92E+07
24	.- 5 # 6	14.25	22.26	9.76	3623.27E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.61	9.85	3670.50E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	22.95	9.94	3717.44E+07
27	.- 3 # 8	15.21	23.62	10.12	3810.51E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.83	10.17	3839.37E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	24.17	10.26	3885.33E+07
30	.- 2 # 10	15.84	24.50	10.35	3931.04E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.50	10.35	3931.04E+07
32	.- 8 # 5	15.84	24.50	10.35	3931.04E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	25.04	10.50	4004.75E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	25.38	10.59	4049.78E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	25.38	10.59	4049.78E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	25.71	10.67	4094.57E+07
37	.- 6 # 6	17.10	26.24	10.82	4166.81E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	26.57	10.91	4210.95E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	26.90	11.00	4254.86E+07
40	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	27.55	11.15	4341.96E+07
41	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	27.55	11.15	4341.96E+07
42	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	27.75	11.15	4368.99E+07
43	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	28.39	11.15	4454.90E+07
44	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	28.91	11.15	4524.03E+07
45	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	29.23	11.15	4566.30E+07
46	.- 7 # 6	19.95	30.06	11.15	4676.21E+07
47	.- 4 # 8	20.28	30.50	11.15	4733.21E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
27	.- 3 # 8	15.21	23.17	9.24	3729.60E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.37	9.29	3757.49E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	23.69	9.37	3801.90E+07
30	.- 2 # 10	15.84	24.01	9.45	3846.04E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.01	9.45	3846.04E+07
32	.- 8 # 5	15.84	24.01	9.45	3846.04E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	24.53	9.58	3917.22E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	24.85	9.66	3960.68E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	24.85	9.66	3960.68E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	25.16	9.74	4003.89E+07
37	.- 6 # 6	17.10	25.67	9.88	4073.58E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	25.99	9.96	4116.15E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	26.30	10.04	4158.48E+07
40	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	26.91	10.18	4242.43E+07
41	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	26.91	10.18	4242.43E+07
42	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	27.10	10.18	4268.47E+07
43	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	27.71	10.18	4351.21E+07
44	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	28.21	10.18	4417.78E+07
45	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	28.51	10.18	4458.45E+07
46	.- 7 # 6	19.95	29.29	10.18	4564.20E+07
47	.- 4 # 8	20.28	29.70	10.18	4619.01E+07
48	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	30.46	10.18	4722.57E+07
49	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	30.46	10.18	4722.57E+07
50	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	31.22	10.18	4824.74E+07
51	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	31.97	10.18	4925.57E+07
52	.- 2 # 12	22.80	32.71	10.18	5025.09E+07
53	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	33.10	10.18	5076.71E+07
54	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	33.10	10.18	5076.71E+07
55	.- 3 # 10	23.76	33.83	10.18	5174.31E+07
56	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	33.83	10.18	5174.31E+07
57	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	34.54	10.18	5270.68E+07
58	.- 5 # 8	25.35	35.62	10.18	5415.27E+07

As min= 4.74cm^2
As max= 25.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 30.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 40.73Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	26.69	9.11	3542.37E+07
44	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	27.14	9.11	3589.95E+07
45	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	27.42	9.11	3618.94E+07
46	.- 7 # 6	19.95	28.13	9.11	3694.05E+07
47	.- 4 # 8	20.28	28.49	9.11	3732.83E+07

As min= 4.24cm^2
As max= 20.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 27.32Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 36.43Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	9.32	6.01	1689.71E+07
2	.- 3 # 5	5.94	9.69	6.09	1749.72E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.04	6.38	1962.48E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.38	6.68	2168.29E+07
5	.- 4 # 5	7.92	12.74	6.76	2223.94E+07
6	.- 3 # 6	8.55	13.69	6.97	2367.79E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.05	7.06	2421.79E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.34	7.35	2613.96E+07
9	.- 5 # 5	9.90	15.70	7.43	2666.01E+07
10	.- 2 # 8	10.14	16.05	7.51	2717.71E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.62	7.65	2800.88E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.97	7.73	2851.57E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.97	7.73	2851.57E+07
14	.- 4 # 6	11.40	17.87	7.94	2982.90E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.22	8.02	3032.30E+07
16	.- 6 # 5	11.88	18.56	8.11	3081.35E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.45	8.32	3208.54E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	19.79	8.40	3256.40E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.13	8.48	3303.94E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.67	8.61	3380.55E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.00	8.70	3427.28E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.00	8.70	3427.28E+07
23	.- 7 # 5	13.86	21.33	8.78	3473.73E+07
24	.- 5 # 6	14.25	21.87	8.91	3548.57E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.20	8.99	3594.25E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	22.52	9.07	3639.64E+07

CONTINUA

REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	9.22	5.37	1498.33E+07
2	.- 3 # 5	5.94	9.59	5.45	1547.92E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.91	5.71	1722.22E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.20	5.97	1888.68E+07
5	.- 4 # 5	7.92	12.56	6.05	1933.33E+07
6	.- 3 # 6	8.55	13.48	6.24	2048.10E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.82	6.31	2090.93E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.07	6.58	2242.30E+07
9	.- 5 # 5	9.90	15.41	6.65	2283.03E+07
10	.- 2 # 8	10.14	15.75	6.72	2323.34E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.29	6.84	2387.97E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.63	6.91	2427.22E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.63	6.91	2427.22E+07
14	.- 4 # 6	11.40	17.50	7.10	2528.40E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	17.82	7.18	2566.27E+07
16	.- 6 # 5	11.88	18.15	7.25	2603.78E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.00	7.44	2700.57E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	19.32	7.51	2736.83E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	19.63	7.59	2772.76E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.15	7.70	2830.45E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	20.46	7.78	2865.54E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	20.46	7.78	2865.54E+07
23	.- 7 # 5	13.86	20.77	7.85	2900.33E+07
24	.- 5 # 6	14.25	21.28	7.97	2956.21E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	21.58	8.04	2990.21E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	21.89	8.11	3023.92E+07
27	.- 3 # 8	15.21	22.50	8.26	3090.49E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	22.68	8.31	3111.07E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	22.98	8.38	3143.77E+07
30	.- 2 # 10	15.84	23.28	8.45	3176.20E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	23.28	8.45	3176.20E+07
32	.- 8 # 5	15.84	23.28	8.45	3176.20E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	23.76	8.57	3228.35E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	24.06	8.64	3260.11E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	24.06	8.64	3260.11E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	24.35	8.72	3291.61E+07
37	.- 6 # 6	17.10	24.82	8.83	3342.27E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	25.11	8.91	3373.13E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	25.39	8.98	3403.75E+07
40	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	25.96	9.11	3464.29E+07
41	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	25.96	9.11	3464.29E+07
42	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	26.14	9.11	3483.02E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		23.05Ton	33.40Ton*	
7.50cm		15.37Ton	22.27Ton	
10.00cm		11.52Ton	16.70Ton	29.87Ton*
12.50cm		9.22Ton	13.36Ton	23.90Ton
15.00cm		7.68Ton	11.13Ton	19.91Ton
17.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		23.52cm	34.08cm	60.96cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
58	.- 7 # 5 + 1 # 4	15.13	17.79	8.68	2159.44E+07
59	.- 3 # 8	15.21	17.87	8.68	2167.91E+07
60	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	18.03	8.68	2183.73E+07
61	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	18.27	8.68	2208.92E+07
62	.- 2 # 10	15.84	18.52	8.68	2233.95E+07
63	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	18.52	8.68	2233.95E+07
64	.- 8 # 5	15.84	18.52	8.68	2233.95E+07
65	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	18.91	8.68	2274.27E+07
66	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	19.15	8.68	2298.88E+07
67	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	19.15	8.68	2298.88E+07
68	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	19.39	8.68	2323.34E+07
69	.- 6 # 6	17.10	19.78	8.68	2362.76E+07
70	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	20.02	8.68	2386.83E+07
71	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	20.25	8.68	2410.74E+07
72	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	20.72	8.68	2458.15E+07
73	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	20.72	8.68	2458.15E+07
74	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	20.87	8.68	2472.85E+07
75	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	21.33	8.68	2519.51E+07
76	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	21.70	8.68	2557.03E+07
77	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	21.93	8.68	2579.94E+07
78	.- 7 # 6	19.95	22.52	8.68	2639.46E+07
79	.- 4 # 8	20.28	22.83	8.68	2670.28E+07
80	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	23.41	8.68	2728.47E+07
81	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	23.41	8.68	2728.47E+07
82	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	23.98	8.68	2785.83E+07
83	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	24.55	8.68	2842.36E+07
84	.- 2 # 12	22.80	25.11	8.68	2898.11E+07
85	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	25.40	8.68	2927.01E+07
86	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	25.40	8.68	2927.01E+07
87	.- 3 # 10	23.76	25.94	8.68	2981.59E+07
88	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	25.94	8.68	2981.59E+07

As min= 4.04cm^2
As max= 24.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 26.03Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 34.70Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	9.03	6.15	1210.17E+07
12	.- 6 # 4	7.62	9.52	6.30	1265.91E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.59	6.33	1273.99E+07
14	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.69	6.36	1286.08E+07
15	.- 4 # 5	7.92	9.87	6.41	1306.13E+07
16	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	10.35	6.57	1360.37E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.52	6.62	1380.00E+07
18	.- 3 # 6	8.55	10.60	6.65	1389.13E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.88	6.74	1420.24E+07
20	.- 7 # 4	8.89	10.99	6.78	1433.12E+07
21	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	11.16	6.83	1452.36E+07
22	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	11.34	6.89	1471.50E+07
23	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	11.80	7.04	1523.29E+07
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.87	7.06	1530.81E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.97	7.10	1542.06E+07
26	.- 5 # 5	9.90	12.14	7.15	1560.73E+07
27	.- 2 # 8	10.14	12.41	7.24	1590.40E+07
28	.- 8 # 4	10.16	12.44	7.25	1592.87E+07
29	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	12.61	7.30	1611.28E+07
30	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	12.77	7.36	1629.60E+07
31	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.85	7.39	1638.12E+07
32	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	13.12	7.47	1667.18E+07
33	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	13.12	7.47	1667.18E+07
34	.- 7 # 4 + 1 # 5	10.87	13.23	7.51	1679.22E+07
35	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	13.40	7.57	1697.21E+07
36	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	13.56	7.62	1715.11E+07
37	.- 4 # 6	11.40	13.82	7.71	1742.39E+07
38	.- 6 # 4 + 2 # 5	11.58	14.02	7.78	1763.61E+07
39	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	14.08	7.80	1770.65E+07
40	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	14.18	7.83	1781.19E+07
41	.- 6 # 5	11.88	14.34	7.89	1798.70E+07
42	.- 5 # 4 + 3 # 5	12.29	14.79	8.04	1846.13E+07
43	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	14.95	8.10	1863.34E+07
44	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	15.03	8.12	1871.34E+07
45	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	15.29	8.21	1898.66E+07
46	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	15.54	8.30	1925.77E+07
47	.- 4 # 4 + 4 # 5	13.00	15.55	8.30	1926.90E+07
48	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	15.72	8.36	1943.74E+07
49	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	15.96	8.44	1969.43E+07
50	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	16.21	8.53	1996.05E+07
51	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	16.21	8.53	1996.05E+07
52	.- 5 # 5 + 3 # 4	13.71	16.31	8.57	2005.99E+07
53	.- 7 # 5	13.86	16.47	8.62	2022.49E+07
54	.- 5 # 6	14.25	16.88	8.68	2065.06E+07
55	.- 6 # 5 + 2 # 4	14.42	17.05	8.68	2083.48E+07
56	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	17.13	8.68	2091.03E+07
57	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	17.38	8.68	2116.83E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
60	.- 7 # 5 + 1 # 4	15.13	17.34	7.92	2108.28E+07
61	.- 3 # 8	15.21	17.42	7.92	2116.43E+07
62	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	17.57	7.92	2131.66E+07
63	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	17.80	7.92	2155.88E+07
64	.- 2 # 10	15.84	18.03	7.92	2179.95E+07
65	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	18.03	7.92	2179.95E+07
66	.- 8 # 5	15.84	18.03	7.92	2179.95E+07
67	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	18.40	7.92	2218.71E+07
68	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	18.62	7.92	2242.36E+07
69	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	18.62	7.92	2242.36E+07
70	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	18.85	7.92	2265.85E+07
71	.- 6 # 6	17.10	19.21	7.92	2303.70E+07
72	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	19.43	7.92	2326.80E+07
73	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	19.65	7.92	2349.75E+07
74	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	20.09	7.92	2395.23E+07
75	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	20.09	7.92	2395.23E+07
76	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	20.22	7.92	2409.32E+07
77	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	20.65	7.92	2454.05E+07
78	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	20.99	7.92	2490.00E+07
79	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	21.20	7.92	2511.94E+07
80	.- 7 # 6	19.95	21.75	7.92	2568.93E+07

As min= 3.69cm^2
As max= 20.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 23.76Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 31.68Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.78	5.15	8193.25E+06
2	.- 4 # 4	5.08	6.47	5.36	9046.97E+06
3	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.65	5.41	9271.73E+06
4	.- 2 # 6	5.70	7.23	5.59	9965.90E+06
5	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.33	5.62	1009.71E+07
6	.- 3 # 5	5.94	7.52	5.68	1031.47E+07
7	.- 5 # 4	6.35	8.01	5.83	1090.21E+07
8	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	8.19	5.89	1111.45E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.56	6.00	1154.91E+07
10	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.86	6.10	1189.55E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.93	5.61	1189.67E+07
14	.- 6 # 4	7.62	9.40	5.75	1243.91E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.47	5.77	1251.77E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.57	5.81	1263.53E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.75	5.86	1283.03E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	10.21	6.00	1335.74E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.38	6.05	1354.81E+07
20	.- 3 # 6	8.55	10.46	6.07	1363.68E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.73	6.15	1393.89E+07
22	.- 7 # 4	8.89	10.84	6.19	1406.39E+07
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	11.01	6.24	1425.07E+07
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	11.17	6.29	1443.63E+07
25	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	11.62	6.43	1493.87E+07
26	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.69	6.45	1501.16E+07
27	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.79	6.48	1512.06E+07
28	.- 5 # 5	9.90	11.95	6.53	1530.16E+07
29	.- 2 # 8	10.14	12.21	6.61	1558.91E+07
30	.- 8 # 4	10.16	12.24	6.62	1561.29E+07
31	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	12.40	6.67	1579.13E+07
32	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	12.56	6.72	1596.87E+07
33	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.64	6.74	1605.12E+07
34	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.89	6.82	1633.25E+07
35	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	12.89	6.82	1633.25E+07
36	.- 7 # 4 + 1 # 5	10.87	13.00	6.86	1644.90E+07
37	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	13.16	6.91	1662.31E+07
38	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	13.32	6.96	1679.62E+07
39	.- 4 # 6	11.40	13.57	7.04	1706.01E+07
40	.- 6 # 4 + 2 # 5	11.58	13.75	7.10	1726.52E+07
41	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	13.82	7.12	1733.33E+07
42	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	13.91	7.15	1743.52E+07
43	.- 6 # 5	11.88	14.07	7.20	1760.44E+07
44	.- 5 # 4 + 3 # 5	12.29	14.50	7.34	1806.26E+07
45	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	14.65	7.39	1822.88E+07
46	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	14.72	7.41	1830.60E+07
47	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	14.97	7.50	1856.97E+07
48	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	15.22	7.58	1881.14E+07
49	.- 4 # 4 + 4 # 5	13.00	15.23	7.58	1884.22E+07
50	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	15.38	7.63	1900.47E+07
51	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	15.61	7.71	1925.25E+07
52	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	15.85	7.79	1950.92E+07
53	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	15.85	7.79	1950.92E+07
54	.- 5 # 5 + 3 # 4	13.71	15.94	7.82	1960.49E+07
55	.- 7 # 5	13.86	16.09	7.87	1976.40E+07
56	.- 5 # 6	14.25	16.48	7.92	2017.42E+07
57	.- 6 # 5 + 2 # 4	14.42	16.65	7.92	2035.16E+07
58	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	16.72	7.92	2042.43E+07
59	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	16.95	7.92	2067.27E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	14.72	6.78	1548.20E+07
49	.- 4 # 4 + 4 # 5	13.00	14.73	6.78	1548.99E+07
50	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	14.87	6.83	1560.81E+07
51	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	15.09	6.90	1578.80E+07
52	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	15.31	6.97	1597.39E+07
53	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	15.31	6.97	1597.39E+07
54	.- 5 # 5 + 3 # 4	13.71	15.40	7.00	1604.31E+07
55	.- 7 # 5	13.86	15.53	7.04	1615.79E+07
56	.- 5 # 6	14.25	15.89	7.08	1645.31E+07
57	.- 6 # 5 + 2 # 4	14.42	16.04	7.08	1658.03E+07
58	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	16.11	7.08	1663.24E+07
59	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	16.32	7.08	1681.01E+07
60	.- 7 # 5 + 1 # 4	15.13	16.68	7.08	1710.25E+07
61	.- 3 # 8	15.21	16.75	7.08	1716.04E+07
62	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	16.88	7.08	1726.85E+07
63	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	17.09	7.08	1744.02E+07
64	.- 2 # 10	15.84	17.30	7.08	1761.04E+07
65	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	17.30	7.08	1761.04E+07
66	.- 8 # 5	15.84	17.30	7.08	1761.04E+07

As min= 3.30cm^2
As max= 16.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 21.25Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 28.33Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.87	4.46	6986.25E+06
2	.- 2 # 5	3.96	5.06	4.51	7221.30E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.74	4.70	8081.64E+06
4	.- 4 # 4	5.08	6.42	4.89	8916.78E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.60	4.94	9116.48E+06
6	.- 2 # 6	5.70	7.16	5.10	9814.55E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.27	5.13	9942.67E+06
8	.- 3 # 5	5.94	7.45	5.18	1015.50E+07
9	.- 5 # 4	6.35	7.93	5.32	1072.80E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	8.11	5.37	1093.50E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.47	5.48	1135.85E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.76	5.56	1169.60E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 40 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.83	3.99	6246.30E+06
2	.- 2 # 5	3.96	5.01	4.04	6443.23E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.68	4.21	7158.49E+06
4	.- 4 # 4	5.08	6.34	4.38	7844.81E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.52	4.42	8024.09E+06
6	.- 2 # 6	5.70	7.07	4.56	8574.21E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.17	4.59	8677.61E+06
8	.- 3 # 5	5.94	7.34	4.64	8848.61E+06
9	.- 5 # 4	6.35	7.81	4.76	9307.80E+06
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.98	4.81	9472.88E+06
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.33	4.90	9809.32E+06
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.61	4.98	1007.61E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.78	5.02	1023.44E+07
14	.- 6 # 4	7.62	9.23	5.15	1065.99E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.30	5.16	1072.14E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.40	5.19	1081.32E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.56	5.24	1096.52E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	10.01	5.36	1137.42E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.17	5.41	1152.17E+07
20	.- 3 # 6	8.55	10.24	5.43	1159.01E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.50	5.50	1182.26E+07
22	.- 7 # 4	8.89	10.61	5.53	1191.87E+07
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	10.77	5.58	1206.18E+07
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.93	5.62	1220.39E+07
25	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	11.36	5.75	1258.67E+07
26	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.42	5.77	1264.20E+07
27	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.51	5.79	1272.48E+07
28	.- 5 # 5	9.90	11.67	5.84	1286.18E+07
29	.- 2 # 8	10.14	11.91	5.91	1307.91E+07
30	.- 8 # 4	10.16	11.94	5.92	1309.71E+07
31	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	12.09	5.96	1323.14E+07
32	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	12.24	6.01	1336.48E+07
33	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.31	6.03	1342.68E+07
34	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.56	6.10	1363.75E+07
35	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	12.56	6.10	1363.75E+07
36	.- 7 # 4 + 1 # 5	10.87	12.66	6.13	1372.47E+07
37	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	12.81	6.18	1385.46E+07
38	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	12.96	6.22	1398.36E+07
39	.- 4 # 6	11.40	13.19	6.29	1417.97E+07
40	.- 6 # 4 + 2 # 5	11.58	13.36	6.35	1431.18E+07
41	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	13.42	6.37	1438.22E+07
42	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	13.51	6.39	1445.76E+07
43	.- 6 # 5	11.88	13.66	6.44	1458.25E+07
44	.- 5 # 4 + 3 # 5	12.29	14.06	6.56	1491.98E+07
45	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	14.20	6.61	1504.17E+07
46	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	14.27	6.63	1509.84E+07
47	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	14.50	6.70	1529.12E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 200 cm d= 195 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		128.42Ton		
7.50cm		85.61Ton	124.05Ton	
10.00cm		64.21Ton	93.04Ton	166.42Ton*
12.50cm		51.37Ton	74.43Ton	133.14Ton
15.00cm		42.81Ton	62.03Ton	110.95Ton
17.50cm		36.69Ton	53.16Ton	95.10Ton
20.00cm		32.10Ton	46.52Ton	83.21Ton
22.50cm		28.54Ton	41.35Ton	73.96Ton
25.00cm			37.22Ton	66.57Ton
27.50cm			33.83Ton	60.52Ton
30.00cm			31.01Ton	55.47Ton
32.50cm			28.63Ton	51.21Ton
35.00cm				47.55Ton
37.50cm				44.38Ton
40.00cm				41.61Ton
42.50cm				39.16Ton
45.00cm				36.98Ton
47.50cm				35.04Ton
50.00cm				33.28Ton
52.50cm				31.70Ton
55.00cm				30.26Ton
57.50cm				28.94Ton
60.00cm				27.74Ton
62.50cm				
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm
Scv		24.05cm	34.85cm	62.35cm
Scvi		16.04cm	23.24cm	41.56cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL

POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.07E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	213.85	18.11	1613.24E+09
13	.- 4 # 10	31.68	220.12	18.34	1654.41E+09
14	.- 3 # 12	34.20	236.48	18.94	1760.81E+09
15	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	242.67	19.16	1800.72E+09

As min= 17.99cm^2
As max= 97.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=115.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=154.43Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	144.91	17.12	1154.84E+09
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	149.27	17.28	1185.53E+09
3	.- 2 # 12	22.80	162.28	17.78	1276.40E+09
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	164.54	17.86	1292.08E+09
5	.- 3 # 10	23.76	168.86	18.03	1321.88E+09
6	.- 5 # 8	25.35	179.71	18.44	1396.25E+09
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	183.99	18.60	1425.40E+09
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	192.54	18.93	1483.19E+09
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	199.02	19.18	1526.75E+09
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	203.27	19.35	1555.14E+09
11	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	215.95	19.84	1639.33E+09
12	.- 4 # 10	31.68	222.36	20.09	1681.55E+09
13	.- 3 # 12	34.20	239.08	20.74	1790.76E+09
14	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	245.42	20.99	1831.76E+09

As min= 19.70cm^2
As max=117.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=126.88Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=169.17Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	127.68	13.51	9240.64E+08
2	.- 4 # 8	20.28	142.63	13.98	1014.20E+09
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	146.84	14.11	1039.21E+09
4	.- 2 # 12	22.80	159.39	14.51	1112.78E+09
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	161.57	14.58	1125.41E+09
6	.- 3 # 10	23.76	165.72	14.72	1149.36E+09
7	.- 5 # 8	25.35	176.14	15.06	1208.83E+09
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	180.24	15.19	1232.03E+09
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	188.41	15.46	1277.83E+09
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	194.60	15.66	1312.20E+09
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	198.64	15.80	1334.51E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	210.70	16.20	1400.37E+09
13	.- 4 # 10	31.68	216.78	16.40	1433.22E+09
14	.- 3 # 12	34.20	232.58	16.94	1517.60E+09
15	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	238.55	17.14	1549.07E+09

As min= 16.09cm^2
As max= 78.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=101.60Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=138.13Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	128.77	15.10	1032.01E+09
2	.- 4 # 8	20.28	144.00	15.63	1139.71E+09
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	148.29	15.78	1169.78E+09
4	.- 2 # 12	22.80	161.12	16.23	1258.73E+09
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	163.35	16.31	1274.07E+09
6	.- 3 # 10	23.76	167.60	16.46	1303.22E+09
7	.- 5 # 8	25.35	178.28	16.83	1375.94E+09
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	182.49	16.98	1404.43E+09
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	190.89	17.28	1460.87E+09
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	197.25	17.51	1503.41E+09
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	201.42	17.66	1531.11E+09

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 180 cm d= 175 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		115.25Ton		
7.50cm		76.83Ton	111.33Ton	
10.00cm		57.62Ton	83.50Ton	149.35Ton*
12.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton
15.00cm		38.42Ton	55.66Ton	99.57Ton
17.50cm		32.93Ton	47.71Ton	85.34Ton
20.00cm		28.81Ton	41.75Ton	74.68Ton
22.50cm		25.61Ton	37.11Ton	66.38Ton
25.00cm			33.40Ton	59.74Ton
27.50cm			30.36Ton	54.31Ton
30.00cm			27.83Ton	49.78Ton
32.50cm			25.69Ton	45.95Ton
35.00cm				42.67Ton
37.50cm				39.83Ton
40.00cm				37.34Ton
42.50cm				35.14Ton
45.00cm				33.19Ton
47.50cm				31.44Ton
50.00cm				29.87Ton
52.50cm				28.45Ton
55.00cm				27.15Ton
57.50cm				25.97Ton
60.00cm				24.89Ton
62.50cm				
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm
Scv		24.05cm	34.85cm	62.35cm
Scvi		16.04cm	23.24cm	41.56cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.07E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	175.93	16.40	1187.84E+09
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	179.62	16.55	1209.49E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	190.62	17.00	1273.62E+09
13	.- 4 # 10	31.68	196.17	17.23	1305.75E+09
14	.- 3 # 12	34.20	210.63	17.83	1388.70E+09
15	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	216.09	18.06	1419.80E+09

As min= 16.14cm^2
As max= 87.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=103.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=138.59Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	115.84	15.33	8291.86E+08
2	.- 4 # 8	20.28	129.58	15.91	9155.95E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	133.46	16.07	9397.14E+08
4	.- 2 # 12	22.80	145.04	16.56	1011.06E+09
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	147.06	16.65	1023.37E+09
6	.- 3 # 10	23.76	150.90	16.81	1046.74E+09
7	.- 5 # 8	25.35	160.55	17.23	1105.06E+09
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	164.35	17.39	1127.90E+09
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	171.94	17.72	1173.15E+09
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	177.70	17.97	1207.26E+09
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	181.47	18.13	1229.46E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	192.72	18.62	1295.29E+09
13	.- 4 # 10	31.68	198.41	18.87	1328.29E+09
14	.- 3 # 12	34.20	213.23	19.53	1413.56E+09
15	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	218.84	19.78	1445.54E+09

As min= 17.68cm^2
As max=105.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=113.87Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=151.82Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm 2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	96.76	11.91	6341.63E+08
2	.- 2 # 10	15.84	100.60	12.04	6556.14E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	114.03	12.52	7285.51E+08
4	.- 4 # 8	20.28	127.29	12.99	7986.81E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	131.03	13.12	8181.09E+08
6	.- 2 # 12	22.80	142.15	13.52	8752.18E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	144.08	13.59	8850.15E+08
8	.- 3 # 10	23.76	147.76	13.73	9035.80E+08
9	.- 5 # 8	25.35	156.97	14.06	9496.50E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	160.60	14.20	9676.04E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	167.82	14.47	1003.02E+09
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	173.28	14.67	1029.58E+09
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	176.85	14.80	1046.82E+09
14	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	187.47	15.21	1097.64E+09
15	.- 4 # 10	31.68	192.83	15.41	1122.96E+09
16	.- 3 # 12	34.20	206.73	15.94	1187.93E+09
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	211.97	16.15	1212.14E+09

As min= 14.44cm^2
As max= 70.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 92.97Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=123.96Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	115.12	13.99	8183.65E+08
2	.- 4 # 8	20.28	128.67	14.52	9029.75E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	132.49	14.67	9265.73E+08
4	.- 2 # 12	22.80	143.89	15.12	9963.37E+08
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	145.87	15.20	1008.36E+09
6	.- 3 # 10	23.76	149.64	15.35	1031.20E+09
7	.- 5 # 8	25.35	159.12	15.72	1088.14E+09
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	162.85	15.87	1110.44E+09
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	170.29	16.17	1154.59E+09

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 150 cm d= 145 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		95.49Ton		
7.50cm		63.66Ton	92.24Ton	
10.00cm		47.75Ton	69.18Ton	123.75Ton*
12.50cm		38.20Ton	55.35Ton	99.00Ton
15.00cm		31.83Ton	46.12Ton	82.50Ton
17.50cm		27.28Ton	39.53Ton	70.71Ton
20.00cm		23.87Ton	34.59Ton	61.87Ton
22.50cm		21.22Ton	30.75Ton	55.00Ton
25.00cm		19.10Ton	27.67Ton	49.50Ton
27.50cm			25.16Ton	45.00Ton
30.00cm			23.06Ton	41.25Ton
32.50cm			21.29Ton	38.08Ton
35.00cm			19.77Ton	35.36Ton
37.50cm			18.45Ton	33.00Ton
40.00cm				30.94Ton
42.50cm				29.12Ton
45.00cm				27.50Ton
47.50cm				26.05Ton
50.00cm				24.75Ton
52.50cm				23.57Ton
55.00cm				22.50Ton
57.50cm				21.52Ton
60.00cm				20.62Ton
62.50cm				19.80Ton
65.00cm				19.04Ton
67.50cm				18.33Ton
70.00cm				
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.07E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
15	.- 4 # 10	31.68	160.25	15.57	8632.76E+08
16	.- 3 # 12	34.20	171.85	16.16	9168.76E+08
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	176.22	16.39	9369.38E+08

As min= 13.37cm^2
As max= 72.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 86.13Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=114.83Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	80.79	12.76	4783.23E+08
2	.- 2 # 10	15.84	84.03	12.93	4952.43E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	95.36	13.51	5536.90E+08
4	.- 4 # 8	20.28	106.58	14.08	6104.32E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	109.75	14.25	6262.44E+08
6	.- 2 # 12	22.80	119.19	14.74	6729.57E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	120.83	14.83	6810.05E+08
8	.- 3 # 10	23.76	123.95	14.99	6962.84E+08
9	.- 5 # 8	25.35	131.80	15.40	7343.55E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	134.89	15.57	7492.52E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	141.05	15.90	7787.38E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	145.72	16.15	8009.35E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	148.78	16.31	8153.79E+08
14	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	157.88	16.80	8581.46E+08
15	.- 4 # 10	31.68	162.48	17.05	8795.55E+08
16	.- 3 # 12	34.20	174.45	17.71	9347.92E+08
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	178.97	17.96	9554.83E+08

As min= 14.65cm^2
As max= 87.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 94.35Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=125.79Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	79.51	10.42	4190.53E+08
2	.- 2 # 10	15.84	82.63	10.56	4336.16E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	93.55	11.03	4807.34E+08
4	.- 4 # 8	20.28	104.30	11.50	5258.69E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	107.32	11.63	5383.44E+08
6	.- 2 # 12	22.80	116.30	12.03	5749.43E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	117.85	12.10	5812.11E+08
8	.- 3 # 10	23.76	120.81	12.24	5930.80E+08
9	.- 5 # 8	25.35	128.23	12.58	6224.88E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	131.14	12.71	6339.30E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	136.93	12.98	6564.73E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	141.30	13.18	6733.52E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	144.16	13.32	6842.94E+08
14	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	152.64	13.72	7165.05E+08
15	.- 4 # 10	31.68	156.90	13.92	7325.26E+08
16	.- 3 # 12	34.20	167.94	14.46	7735.47E+08
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	172.10	14.66	7887.98E+08

As min= 11.96cm^2
As max= 58.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 77.03Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=102.71Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	80.28	11.65	4720.32E+08
2	.- 2 # 10	15.84	83.47	11.80	4886.04E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	94.64	12.33	5457.94E+08
4	.- 4 # 8	20.28	105.67	12.86	6012.42E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	108.77	13.01	6166.80E+08
6	.- 2 # 12	22.80	118.03	13.46	6622.56E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	119.64	13.53	6701.04E+08
8	.- 3 # 10	23.76	122.70	13.68	6849.98E+08
9	.- 5 # 8	25.35	130.37	14.06	7220.90E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	133.39	14.21	7365.95E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	139.40	14.51	7652.92E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	143.95	14.74	7868.83E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	146.93	14.89	8009.27E+08
14	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	155.79	15.34	8424.86E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		75.73Ton		
7.50cm		50.49Ton	73.16Ton	
10.00cm		37.87Ton	54.87Ton	98.15Ton*
12.50cm		30.29Ton	43.90Ton	78.52Ton
15.00cm		25.24Ton	36.58Ton	65.43Ton
17.50cm		21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton
20.00cm		18.93Ton	27.43Ton	49.07Ton
22.50cm		16.83Ton	24.39Ton	43.62Ton
25.00cm		15.15Ton	21.95Ton	39.26Ton
27.50cm			19.95Ton	35.69Ton
30.00cm			18.29Ton	32.72Ton
32.50cm			16.88Ton	30.20Ton
35.00cm			15.68Ton	28.04Ton
37.50cm			14.63Ton	26.17Ton
40.00cm				24.54Ton
42.50cm				23.09Ton
45.00cm				21.81Ton
47.50cm				20.66Ton
50.00cm				19.63Ton
52.50cm				18.69Ton
55.00cm				17.84Ton
57.50cm				17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.07E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	54.59	10.36	2542.21E+08
2	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	57.14	10.53	2646.78E+08
3	.- 5 # 6	14.25	59.69	10.69	2750.22E+08
4	.- 3 # 8	15.21	63.55	10.94	2905.75E+08
5	.- 2 # 10	15.84	66.07	11.11	3006.51E+08
6	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	66.07	11.11	3006.51E+08
7	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	68.58	11.27	3106.25E+08
8	.- 6 # 6	17.10	71.08	11.43	3205.01E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	74.88	11.68	3353.70E+08
10	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	74.88	11.68	3353.70E+08
11	.- 1 # 6 + 2 # 8	18.69	77.36	11.85	3450.11E+08
12	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	79.83	12.01	3545.64E+08
13	.- 4 # 8	20.28	83.58	12.26	3689.56E+08
14	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	86.03	12.43	3782.95E+08
15	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	86.03	12.43	3782.95E+08
16	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	88.48	12.59	3875.53E+08
17	.- 2 # 12	22.80	93.33	12.92	4058.33E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	94.60	13.00	4105.70E+08
19	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	94.60	13.00	4105.70E+08
20	.- 3 # 10	23.76	97.01	13.17	4195.56E+08
21	.- 5 # 8	25.35	103.05	13.58	4419.15E+08
22	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	105.43	13.75	4506.50E+08
23	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	110.16	14.07	4679.19E+08
24	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	113.74	14.32	4809.00E+08
25	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	116.08	14.49	4893.38E+08
26	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	123.05	14.98	5142.85E+08
27	.- 4 # 10	31.68	126.56	15.23	5267.51E+08
28	.- 3 # 12	34.20	135.66	15.88	5588.50E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	139.10	16.13	5708.50E+08

As min= 11.62cm^2
As max= 69.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 74.83Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 99.77Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	45.27	8.93	2137.13E+08
2	.- 4 # 6	11.40	47.82	9.08	2243.89E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	54.22	9.46	2507.59E+08
4	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	56.73	9.61	2609.92E+08
5	.- 5 # 6	14.25	59.24	9.76	2711.09E+08
6	.- 3 # 8	15.21	63.03	9.99	2863.14E+08
7	.- 2 # 10	15.84	65.51	10.14	2961.56E+08
8	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	65.51	10.14	2961.56E+08
9	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	67.98	10.29	3058.96E+08
10	.- 6 # 6	17.10	70.43	10.44	3155.36E+08
11	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	74.16	10.67	3300.40E+08
12	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	74.16	10.67	3300.40E+08
13	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	76.59	10.82	3394.41E+08
14	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	79.00	10.97	3487.51E+08
15	.- 4 # 8	20.28	82.67	11.19	3627.69E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	85.06	11.34	3718.61E+08
17	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	85.06	11.34	3718.61E+08
18	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	87.44	11.49	3808.70E+08
19	.- 2 # 12	22.80	92.18	11.79	3986.49E+08
20	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	93.41	11.87	4032.54E+08
21	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	93.41	11.87	4032.54E+08
22	.- 3 # 10	23.76	95.75	12.02	4119.88E+08
23	.- 5 # 8	25.35	101.62	12.40	4337.03E+08
24	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	103.93	12.55	4421.82E+08
25	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	108.51	12.85	4589.33E+08
26	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	111.98	13.08	4715.19E+08
27	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	114.24	13.22	4796.96E+08
28	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	120.95	13.67	5038.56E+08
29	.- 4 # 10	31.68	124.32	13.90	5159.19E+08
30	.- 3 # 12	34.20	133.06	14.50	5469.55E+08
31	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	136.35	14.73	5585.47E+08

As min= 10.61cm^2
As max= 57.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 68.31Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 91.08Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	42.36	7.86	1821.37E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	44.88	7.99	1912.48E+08
3	.- 4 # 6	11.40	47.39	8.12	2001.98E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	53.65	8.46	2221.20E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	56.11	8.60	2305.58E+08
6	.- 5 # 6	14.25	58.56	8.73	2388.65E+08
7	.- 3 # 8	15.21	62.26	8.93	2512.80E+08
8	.- 2 # 10	15.84	64.67	9.07	2592.75E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	64.67	9.07	2592.75E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	67.07	9.20	2671.54E+08
11	.- 6 # 6	17.10	69.46	9.34	2749.21E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	73.07	9.54	2865.50E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	73.07	9.54	2865.50E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	75.42	9.67	2940.51E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	77.76	9.81	3014.53E+08
16	.- 4 # 8	20.28	81.30	10.01	3125.46E+08
17	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	83.60	10.15	3197.08E+08
18	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	83.60	10.15	3197.08E+08
19	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	85.90	10.28	3267.81E+08
20	.- 2 # 12	22.80	90.44	10.55	3406.66E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	91.62	10.62	3442.48E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	91.62	10.62	3442.48E+08
23	.- 3 # 10	23.76	93.87	10.75	3510.23E+08
24	.- 5 # 8	25.35	99.48	11.09	3677.72E+08
25	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	101.68	11.22	3742.76E+08
26	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	106.04	11.49	3870.66E+08
27	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	109.32	11.69	3966.23E+08
28	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	111.46	11.83	4028.10E+08
29	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	117.80	12.23	4209.83E+08
30	.- 4 # 10	31.68	120.98	12.43	4299.99E+08
31	.- 3 # 12	34.20	129.16	12.97	4530.20E+08
32	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	132.22	13.17	4615.55E+08

As min= 9.49cm^2
As max= 46.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 61.10Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 81.46Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 100 cm d= 95 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		62.56Ton		
7.50cm		41.71Ton	60.44Ton	
10.00cm		31.28Ton	45.33Ton	81.08Ton*
12.50cm		25.03Ton	36.26Ton	64.86Ton
15.00cm		20.85Ton	30.22Ton	54.05Ton
17.50cm		17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton
20.00cm		15.64Ton	22.66Ton	40.54Ton
22.50cm		13.90Ton	20.15Ton	36.03Ton
25.00cm		12.51Ton	18.13Ton	32.43Ton
27.50cm			16.48Ton	29.48Ton
30.00cm			15.11Ton	27.03Ton
32.50cm			13.95Ton	24.95Ton
35.00cm			12.95Ton	23.16Ton
37.50cm			12.09Ton	21.62Ton
40.00cm				20.27Ton
42.50cm				19.08Ton
45.00cm				18.02Ton
47.50cm				17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM = FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.07E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	35.27	8.41	1365.41E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	37.39	8.57	1437.59E+08
3	.- 4 # 6	11.40	39.49	8.74	1508.81E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.77	9.15	1684.53E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.85	9.31	1752.65E+08
6	.- 5 # 6	14.25	48.91	9.48	1819.97E+08
7	.- 3 # 8	15.21	52.05	9.73	1921.05E+08
8	.- 2 # 10	15.84	54.09	9.89	1986.44E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	54.09	9.89	1986.44E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	56.13	10.06	2051.12E+08
11	.- 6 # 6	17.10	58.16	10.22	2115.09E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	61.23	10.47	2211.29E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	61.23	10.47	2211.29E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	63.23	10.63	2273.60E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	65.23	10.80	2335.28E+08
16	.- 4 # 8	20.28	68.25	11.05	2428.10E+08
17	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	70.23	11.21	2488.27E+08
18	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	70.23	11.21	2488.27E+08
19	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	72.19	11.38	2547.86E+08
20	.- 2 # 12	22.80	76.10	11.70	2665.38E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	77.11	11.79	2695.80E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	77.11	11.79	2695.80E+08
23	.- 3 # 10	23.76	79.05	11.95	2753.48E+08
24	.- 5 # 8	25.35	83.89	12.37	2896.78E+08
25	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	85.79	12.53	2952.69E+08
26	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	89.57	12.86	3063.09E+08
27	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	92.43	13.11	3145.98E+08
28	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	94.29	13.27	3199.81E+08
29	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	99.82	13.76	3358.72E+08
30	.- 4 # 10	31.68	102.60	14.01	3438.00E+08
31	.- 3 # 12	34.20	109.81	14.42	3641.77E+08
32	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	112.52	14.42	3717.80E+08

As min= 9.60cm^2
As max= 57.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 61.81Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 82.42Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	35.04	7.68	1347.31E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	37.13	7.83	1417.98E+08
3	.- 4 # 6	11.40	39.20	7.98	1487.67E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.40	8.35	1659.44E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.43	8.50	1725.96E+08
6	.- 5 # 6	14.25	48.46	8.65	1791.66E+08
7	.- 3 # 8	15.21	51.53	8.88	1890.24E+08
8	.- 2 # 10	15.84	53.53	9.03	1953.98E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	53.53	9.03	1953.98E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	55.52	9.18	2016.99E+08
11	.- 6 # 6	17.10	57.51	9.33	2079.29E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	60.50	9.56	2172.90E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	60.50	9.56	2172.90E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	62.46	9.71	2233.50E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	64.40	9.86	2293.46E+08
16	.- 4 # 8	20.28	67.34	10.08	2383.64E+08
17	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	69.25	10.23	2442.06E+08
18	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	69.25	10.23	2442.06E+08
19	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	71.16	10.38	2499.90E+08
20	.- 2 # 12	22.80	74.94	10.68	2613.89E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	75.92	10.76	2643.38E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	75.92	10.76	2643.38E+08
23	.- 3 # 10	23.76	77.79	10.91	2699.28E+08
24	.- 5 # 8	25.35	82.46	11.29	2838.06E+08
25	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	84.29	11.44	2892.17E+08
26	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	87.92	11.74	2998.96E+08
27	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	90.66	11.97	3079.07E+08
28	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	92.44	12.12	3131.08E+08
29	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	97.73	12.57	3284.50E+08
30	.- 4 # 10	31.68	100.37	12.79	3360.98E+08
31	.- 3 # 12	34.20	107.21	13.17	3557.36E+08
32	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	109.77	13.17	3630.57E+08

As min= 8.76cm^2
As max= 47.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 56.43Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 75.24Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	29.48	6.53	1044.00E+08
2	.- 2 # 8	10.14	34.70	6.87	1197.22E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.74	7.00	1255.78E+08
4	.- 4 # 6	11.40	38.77	7.13	1313.20E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	43.83	7.47	1453.43E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	45.82	7.60	1507.26E+08
7	.- 5 # 6	14.25	47.79	7.74	1560.17E+08
8	.- 3 # 8	15.21	50.76	7.94	1639.10E+08
9	.- 2 # 10	15.84	52.70	8.08	1689.83E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	52.70	8.08	1689.83E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	54.62	8.21	1739.76E+08
12	.- 6 # 6	17.10	56.53	8.34	1788.91E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	59.41	8.55	1862.38E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	59.41	8.55	1862.38E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	61.29	8.68	1909.69E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	63.15	8.82	1956.31E+08
17	.- 4 # 8	20.28	65.97	9.02	2026.08E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	67.80	9.15	2071.05E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	67.80	9.15	2071.05E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	69.61	9.29	2115.41E+08
21	.- 2 # 12	22.80	73.21	9.56	2202.34E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	74.14	9.63	2224.73E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	74.14	9.63	2224.73E+08
24	.- 3 # 10	23.76	75.91	9.76	2267.05E+08
25	.- 5 # 8	25.35	80.32	10.10	2371.47E+08
26	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	82.04	10.23	2411.93E+08
27	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	85.44	10.50	2491.39E+08
28	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	88.00	10.70	2550.65E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	89.67	10.84	2588.97E+08
30	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	94.58	11.24	2701.30E+08
31	.- 4 # 10	31.68	97.03	11.44	2756.90E+08
32	.- 3 # 12	34.20	103.31	11.78	2898.52E+08
33	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	105.64	11.78	2950.89E+08

As min= 7.84cm^2
As max= 38.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 50.47Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 67.29Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		55.98Ton		
7.50cm		37.32Ton	54.07Ton	
10.00cm		27.99Ton	40.56Ton	72.54Ton*
12.50cm		22.39Ton	32.44Ton	58.03Ton
15.00cm		18.66Ton	27.04Ton	48.36Ton
17.50cm		15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton
20.00cm		13.99Ton	20.28Ton	36.27Ton
22.50cm		12.44Ton	18.02Ton	32.24Ton
25.00cm		11.20Ton	16.22Ton	29.02Ton
27.50cm			14.75Ton	26.38Ton
30.00cm			13.52Ton	24.18Ton
32.50cm			12.48Ton	22.32Ton
35.00cm			11.59Ton	20.73Ton
37.50cm			10.81Ton	19.34Ton
40.00cm				18.14Ton
42.50cm				17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.07E-02cm^2/cm

1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	31.44	7.80	1075.34E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.31	7.96	1131.65E+08
3	.- 4 # 6	11.40	35.18	8.13	1187.17E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.86	8.54	1323.97E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.70	8.71	1376.94E+08
6	.- 5 # 6	14.25	43.53	8.87	1429.25E+08
7	.- 3 # 8	15.21	46.30	9.12	1507.73E+08
8	.- 2 # 10	15.84	48.10	9.28	1558.46E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	48.10	9.28	1558.46E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	49.90	9.45	1608.60E+08
11	.- 6 # 6	17.10	51.69	9.61	1658.17E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	54.40	9.86	1732.66E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	54.40	9.86	1732.66E+08
14	.- 1 # 6 + 2 # 8	18.69	56.17	10.03	1780.87E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	57.93	10.19	1828.56E+08
16	.- 4 # 8	20.28	60.59	10.44	1900.28E+08
17	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	62.32	10.60	1946.74E+08
18	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	62.32	10.60	1946.74E+08
19	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	64.05	10.77	1992.74E+08
20	.- 2 # 12	22.80	67.48	11.10	2083.36E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	68.37	11.18	2106.81E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	68.37	11.18	2106.81E+08
23	.- 3 # 10	23.76	70.06	11.35	2151.24E+08
24	.- 5 # 8	25.35	74.31	11.76	2261.54E+08
25	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	75.97	11.92	2304.54E+08
26	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	79.27	12.25	2389.39E+08
27	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	81.77	12.50	2453.03E+08
28	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	83.39	12.67	2494.34E+08
29	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	88.21	12.90	2616.19E+08
30	.- 4 # 10	31.68	90.63	12.90	2676.92E+08
31	.- 3 # 12	34.20	96.88	12.90	2832.83E+08
32	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	99.23	12.90	2890.94E+08

As min= 8.59cm^2
As max= 51.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 55.31Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 73.74Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	26.50	6.74	9174.58E+07
2	.- 2 # 8	10.14	31.21	7.12	1060.32E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.06	7.27	1115.39E+08
4	.- 4 # 6	11.40	34.89	7.42	1169.64E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.49	7.80	1303.20E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.29	7.95	1354.85E+08
7	.- 5 # 6	14.25	43.08	8.10	1405.83E+08
8	.- 3 # 8	15.21	45.78	8.33	1482.27E+08
9	.- 2 # 10	15.84	47.55	8.48	1531.65E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	47.55	8.48	1531.65E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	49.30	8.63	1580.43E+08
12	.- 6 # 6	17.10	51.04	8.77	1628.63E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	53.68	9.00	1701.00E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	53.68	9.00	1701.00E+08
15	.- 1 # 6 + 2 # 8	18.69	55.39	9.15	1747.81E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	57.10	9.30	1794.10E+08
17	.- 4 # 8	20.28	59.67	9.53	1863.67E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	61.35	9.68	1908.71E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	61.35	9.68	1908.71E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	63.02	9.83	1953.28E+08
21	.- 2 # 12	22.80	66.32	10.13	2041.03E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	67.18	10.21	2063.72E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	67.18	10.21	2063.72E+08
24	.- 3 # 10	23.76	68.81	10.36	2106.71E+08
25	.- 5 # 8	25.35	72.88	10.74	2213.35E+08
26	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	74.47	10.88	2254.88E+08
27	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	77.62	11.18	2336.80E+08
28	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	80.00	11.41	2398.20E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	81.54	11.56	2438.04E+08
30	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	86.11	11.78	2555.45E+08
31	.- 4 # 10	31.68	88.40	11.78	2613.92E+08
32	.- 3 # 12	34.20	94.28	11.78	2763.88E+08
33	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	96.48	11.78	2819.71E+08

As min= 7.84cm^2
As max= 42.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 50.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 67.32Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	26.25	6.03	8179.05E+07
2	.- 2 # 8	10.14	30.87	6.37	9362.84E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.67	6.50	9814.30E+07
4	.- 4 # 6	11.40	34.46	6.64	1025.66E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	38.92	6.98	1133.47E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	40.67	7.11	1174.78E+08
7	.- 5 # 6	14.25	42.40	7.24	1215.34E+08
8	.- 3 # 8	15.21	45.01	7.45	1275.79E+08
9	.- 2 # 10	15.84	46.71	7.58	1314.60E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	46.71	7.58	1314.60E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	48.39	7.71	1352.76E+08
12	.- 6 # 6	17.10	50.07	7.85	1390.29E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	52.59	8.05	1446.34E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	52.59	8.05	1446.34E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	54.23	8.19	1482.39E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	55.85	8.32	1517.89E+08
17	.- 4 # 8	20.28	58.30	8.52	1570.96E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	59.89	8.66	1605.14E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	59.89	8.66	1605.14E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	61.47	8.79	1638.82E+08
21	.- 2 # 12	22.80	64.59	9.06	1704.77E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	65.39	9.13	1721.73E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	65.39	9.13	1721.73E+08
24	.- 3 # 10	23.76	66.93	9.26	1751.79E+08
25	.- 5 # 8	25.35	70.73	9.60	1832.79E+08
26	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	72.22	9.74	1863.37E+08
27	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	75.15	10.00	1923.35E+08
28	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	77.34	10.21	1968.04E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	78.77	10.34	1996.91E+08
30	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	82.97	10.54	2081.44E+08
31	.- 4 # 10	31.68	85.05	10.54	2123.24E+08

As min= 7.01cm^2
As max= 34.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 45.16Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 60.21Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		49.39Ton		
7.50cm		32.93Ton	47.71Ton	
10.00cm		24.70Ton	35.78Ton	64.01Ton*
12.50cm		19.76Ton	28.63Ton	51.21Ton
15.00cm		16.46Ton	23.86Ton	42.67Ton
17.50cm		14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton
20.00cm		12.35Ton	17.89Ton	32.00Ton
22.50cm		10.98Ton	15.90Ton	28.45Ton
25.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
27.50cm			13.01Ton	23.28Ton
30.00cm			11.93Ton	21.34Ton
32.50cm			11.01Ton	19.69Ton
35.00cm			10.22Ton	18.29Ton
37.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 4.07E-02cm^2/cm
1.5 as= 6.11E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	23.43	6.78	7107.31E+07
2	.- 2 # 8	10.14	27.60	7.19	8210.55E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.24	7.36	8635.64E+07
4	.- 4 # 6	11.40	30.87	7.52	9054.35E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.95	7.94	1008.46E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.55	8.10	1048.29E+08
7	.- 5 # 6	14.25	38.14	8.26	1087.59E+08
8	.- 3 # 8	15.21	40.55	8.51	1146.50E+08
9	.- 2 # 10	15.84	42.12	8.68	1184.54E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	42.12	8.68	1184.54E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.68	8.84	1222.12E+08
12	.- 6 # 6	17.10	45.23	9.01	1259.24E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	47.57	9.26	1314.96E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	47.57	9.26	1314.96E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	49.10	9.42	1351.00E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	50.62	9.58	1386.63E+08
17	.- 4 # 8	20.28	52.92	9.83	1440.16E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	54.42	10.00	1474.81E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	54.42	10.00	1474.81E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	55.91	10.16	1509.09E+08
21	.- 2 # 12	22.80	58.86	10.49	1576.57E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	59.63	10.57	1594.02E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	59.63	10.57	1594.02E+08
24	.- 3 # 10	23.76	61.08	10.74	1627.06E+08
25	.- 5 # 8	25.35	64.72	11.15	1709.01E+08
26	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	66.15	11.32	1740.92E+08
27	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	68.98	11.39	1803.84E+08
28	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	71.11	11.39	1850.99E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	72.49	11.39	1881.58E+08
30	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	76.60	11.39	1971.69E+08
31	.- 4 # 10	31.68	78.65	11.39	2016.56E+08
32	.- 3 # 12	34.20	83.95	11.39	2131.57E+08
33	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	85.93	11.39	2174.38E+08

As min= 7.58cm^2
As max= 45.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 48.80Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 65.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	23.26	6.19	7010.10E+07
2	.- 2 # 8	10.14	27.38	6.57	8088.89E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.99	6.72	8504.01E+07
4	.- 4 # 6	11.40	30.59	6.87	8912.63E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.58	7.24	9916.85E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.14	7.39	1030.47E+08
7	.- 5 # 6	14.25	37.69	7.54	1068.71E+08
8	.- 3 # 8	15.21	40.03	7.77	1125.99E+08
9	.- 2 # 10	15.84	41.56	7.92	1162.96E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.56	7.92	1162.96E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.07	8.07	1199.45E+08
12	.- 6 # 6	17.10	44.58	8.22	1235.47E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	46.85	8.45	1289.52E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	46.85	8.45	1289.52E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	48.33	8.60	1324.45E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	49.79	8.75	1358.97E+08
17	.- 4 # 8	20.28	52.01	8.98	1410.80E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	53.45	9.13	1444.32E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	53.45	9.13	1444.32E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	54.88	9.28	1477.47E+08
21	.- 2 # 12	22.80	57.70	9.57	1542.68E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	58.44	9.65	1559.53E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	58.44	9.65	1559.53E+08
24	.- 3 # 10	23.76	59.83	9.80	1591.44E+08
25	.- 5 # 8	25.35	63.29	10.18	1670.49E+08
26	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	64.65	10.33	1701.26E+08
27	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.34	67.33	10.39	1761.87E+08
28	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	69.34	10.39	1807.26E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	70.64	10.39	1836.69E+08
30	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	74.50	10.39	1923.32E+08
31	.- 4 # 10	31.68	76.42	10.39	1966.41E+08
32	.- 3 # 12	34.20	81.35	10.39	2076.77E+08
33	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	83.19	10.39	2117.81E+08

As min= 6.92cm^2
As max= 37.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 44.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 59.40Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	23.02	5.54	6206.25E+07
2	.- 2 # 8	10.14	27.03	5.87	7089.63E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.60	6.01	7425.72E+07
4	.- 4 # 6	11.40	30.15	6.14	7754.53E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.01	6.48	8554.38E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	35.52	6.61	8860.23E+07
7	.- 5 # 6	14.25	37.01	6.75	9160.21E+07
8	.- 3 # 8	15.21	39.26	6.95	9606.59E+07
9	.- 2 # 10	15.84	40.72	7.08	9892.81E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	40.72	7.08	9892.81E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	42.17	7.22	1017.40E+08
12	.- 6 # 6	17.10	43.60	7.35	1045.02E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	45.76	7.56	1086.22E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	45.76	7.56	1086.22E+08
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	47.16	7.69	1112.69E+08
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	48.55	7.82	1138.72E+08
17	.- 4 # 8	20.28	50.64	8.03	1177.60E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	51.99	8.16	1202.62E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	51.99	8.16	1202.62E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	53.33	8.30	1227.25E+08
21	.- 2 # 12	22.80	55.97	8.56	1275.40E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	56.65	8.63	1287.78E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	56.65	8.63	1287.78E+08
24	.- 3 # 10	23.76	57.95	8.77	1311.15E+08
25	.- 5 # 8	25.35	61.15	9.11	1368.65E+08
26	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	62.40	9.24	1390.88E+08
27	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	64.85	9.30	1434.43E+08
28	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	66.69	9.30	1466.84E+08
29	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	67.87	9.30	1487.76E+08

As min= 6.19cm^2
As max= 30.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 39.84Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 53.13Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		42.81Ton		
7.50cm		28.54Ton	41.35Ton	
10.00cm		21.40Ton	31.01Ton	55.47Ton*
12.50cm		17.12Ton	24.81Ton	44.38Ton
15.00cm		14.27Ton	20.68Ton	36.98Ton
17.50cm		12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton
20.00cm		10.70Ton	15.51Ton	27.74Ton
22.50cm		9.51Ton	13.78Ton	24.65Ton
25.00cm		8.56Ton	12.41Ton	22.19Ton
27.50cm			11.28Ton	20.17Ton
30.00cm			10.34Ton	18.49Ton
32.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
10	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.17	9.64	6329.91E+07
11	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	25.17	9.64	6329.91E+07
12	.- 4 # 6	11.40	26.56	9.88	6632.45E+07
13	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	27.09	9.97	6746.45E+07
14	.- 6 # 5	11.88	27.62	10.06	6859.77E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	29.00	10.29	7154.12E+07
16	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	29.52	10.38	7265.09E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	30.04	10.47	7375.44E+07
18	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	30.88	10.61	7553.44E+07
19	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.40	10.70	7662.18E+07
20	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	31.40	10.70	7662.18E+07
21	.- 7 # 5	13.86	31.92	10.79	7770.34E+07
22	.- 5 # 6	14.25	32.75	10.94	7944.84E+07
23	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	33.27	11.03	8051.47E+07
24	.- 3 # 8	15.21	34.80	11.29	8368.03E+07
25	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	35.12	11.35	8433.36E+07
26	.- 2 # 10	15.84	36.13	11.53	8641.01E+07
27	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	36.13	11.53	8641.01E+07
28	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	36.95	11.67	8808.18E+07
29	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	37.45	11.76	8910.38E+07
30	.- 6 # 6	17.10	38.76	12.00	9176.27E+07
31	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.75	12.35	9574.98E+07
32	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.75	12.35	9574.98E+07
33	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	42.04	12.59	9832.55E+07
34	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	43.32	12.82	1008.70E+08
35	.- 4 # 8	20.28	45.26	13.18	1046.89E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	46.51	13.41	1071.59E+08
37	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	46.51	13.41	1071.59E+08
38	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	47.77	13.65	1096.00E+08
39	.- 2 # 12	22.80	50.24	14.10	1144.00E+08
40	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	50.88	14.10	1156.40E+08
41	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	50.88	14.10	1156.40E+08
42	.- 3 # 10	23.76	52.10	14.10	1179.87E+08
43	.- 5 # 8	25.35	55.14	14.10	1238.01E+08
44	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	56.33	14.10	1260.62E+08
45	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	58.68	14.10	1305.16E+08
46	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	60.45	14.10	1338.50E+08
47	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	61.59	14.10	1360.10E+08
48	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	64.99	14.10	1423.68E+08
		31.68	66.68	14.10	1455.29E+08
		34.20	71.03	14.10	1536.18E+08
51	.- # 10 + 1	35.16	72.64	14.10	1566.25E+08

As min= 6.57cm^2
As max= 39.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 42.29Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 56.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	36.36	10.66	8634.93E+07
29	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	36.85	10.74	8733.95E+07
30	.- 6 # 6	17.10	38.11	10.95	8991.46E+07
31	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.02	11.28	9377.32E+07
32	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.02	11.28	9377.32E+07
33	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	41.26	11.49	9626.41E+07
34	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	42.49	11.71	9872.35E+07
35	.- 4 # 8	20.28	44.34	12.03	1024.12E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	45.54	12.24	1047.96E+08
37	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	45.54	12.24	1047.96E+08
38	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	46.73	12.46	1071.51E+08
39	.- 2 # 12	22.80	49.08	12.87	1117.79E+08
40	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	49.69	12.87	1129.74E+08
41	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	49.69	12.87	1129.74E+08
42	.- 3 # 10	23.76	50.85	12.87	1152.34E+08
43	.- 5 # 8	25.35	53.71	12.87	1208.28E+08
44	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	54.83	12.87	1230.03E+08
45	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	57.03	12.87	1272.82E+08
46	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	58.68	12.87	1304.82E+08
47	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	59.75	12.87	1325.55E+08
48	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	62.89	12.87	1386.51E+08
49	.- 4 # 10	31.68	64.45	12.87	1416.78E+08

As min= 6.00cm^2
As max= 32.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 38.61Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 51.48Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	16.22	8.17	4304.32E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	18.21	8.49	4769.66E+07
3	.- 4 # 5	7.92	18.76	8.58	4895.84E+07
4	.- 3 # 6	8.55	20.19	8.82	5222.80E+07
5	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.74	8.91	5345.79E+07
6	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	22.70	9.23	5784.71E+07
7	.- 5 # 5	9.90	23.23	9.32	5903.95E+07
8	.- 2 # 8	10.14	23.77	9.41	6022.44E+07
9	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	24.64	9.55	6213.37E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	47.91	11.51	9214.48E+07
44	.- 3 # 10	23.76	48.96	11.51	9376.50E+07
45	.- 5 # 8	25.35	51.57	11.51	9774.54E+07
46	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	52.58	11.51	9928.13E+07

As min= 5.36cm^2
As max= 26.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 34.53Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 46.04Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	16.11	7.46	4247.75E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	18.08	7.75	4703.31E+07
3	.- 4 # 5	7.92	18.62	7.84	4826.75E+07
4	.- 3 # 6	8.55	20.03	8.05	5146.39E+07
5	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.57	8.13	5266.56E+07
6	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	22.49	8.43	5695.11E+07
7	.- 5 # 5	9.90	23.02	8.51	5811.46E+07
8	.- 2 # 8	10.14	23.54	8.59	5927.03E+07
9	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	24.39	8.72	6113.20E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.91	8.80	6226.78E+07
11	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	24.91	8.80	6226.78E+07
12	.- 4 # 6	11.40	26.28	9.02	6521.51E+07
13	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	26.79	9.10	6632.50E+07
14	.- 6 # 5	11.88	27.31	9.18	6742.82E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	28.65	9.39	7029.21E+07
16	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	29.16	9.48	7137.13E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.67	9.56	7244.41E+07
18	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	30.49	9.69	7417.41E+07
19	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	30.99	9.77	7523.07E+07
20	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	30.99	9.77	7523.07E+07
21	.- 7 # 5	13.86	31.49	9.85	7628.12E+07
22	.- 5 # 6	14.25	32.30	9.98	7797.57E+07
23	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	32.80	10.07	7901.09E+07
24	.- 3 # 8	15.21	34.28	10.31	8208.23E+07
25	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	34.59	10.36	8271.59E+07
26	.- 2 # 10	15.84	35.57	10.52	8472.92E+07
27	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.57	10.52	8472.92E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	13.46	6.33	3274.25E+07
2	.- 3 # 5	5.94	14.01	6.41	3385.63E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.96	6.67	3778.44E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.89	6.94	4155.44E+07
5	.- 4 # 5	7.92	18.41	7.01	4256.87E+07
6	.- 3 # 6	8.55	19.79	7.20	4518.17E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.31	7.27	4615.90E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	22.18	7.54	4962.22E+07
9	.- 5 # 5	9.90	22.69	7.61	5055.67E+07
10	.- 2 # 8	10.14	23.20	7.68	5148.24E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	24.02	7.80	5296.88E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.53	7.87	5387.26E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	24.53	7.87	5387.26E+07
14	.- 4 # 6	11.40	25.84	8.07	5620.74E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	26.34	8.14	5708.29E+07
16	.- 6 # 5	11.88	26.84	8.21	5795.09E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	28.13	8.40	6019.48E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	28.62	8.47	6103.68E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.10	8.55	6187.20E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	29.89	8.67	6321.49E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	30.37	8.74	6403.26E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	30.37	8.74	6403.26E+07
23	.- 7 # 5	13.86	30.85	8.81	6484.39E+07
24	.- 5 # 6	14.25	31.63	8.93	6614.89E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	32.10	9.00	6694.38E+07
26	.- 3 # 8	15.21	33.51	9.22	6929.27E+07
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	33.81	9.27	6977.54E+07
28	.- 2 # 10	15.84	34.73	9.41	7130.52E+07
29	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	34.73	9.41	7130.52E+07
30	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	35.48	9.53	7253.18E+07
31	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	35.94	9.60	7327.95E+07
32	.- 6 # 6	17.10	37.14	9.80	7521.72E+07
33	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	38.93	10.09	7810.23E+07
34	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	38.93	10.09	7810.23E+07
35	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	40.10	10.28	7995.33E+07
36	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	41.24	10.47	8177.21E+07
37	.- 4 # 8	20.28	42.97	10.76	8448.42E+07
38	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	44.08	10.95	8622.66E+07
39	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	44.08	10.95	8622.66E+07
40	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	45.19	11.14	8794.04E+07
41	.- 2 # 12	22.80	47.35	11.51	9128.60E+07
42	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	47.91	11.51	9214.48E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 60 cm d= 55 cm ' FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		36.22Ton		
7.50cm		24.15Ton	34.99Ton	
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	46.94Ton*
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	37.55Ton
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton
22.50cm		8.05Ton	11.66Ton	20.86Ton
25.00cm		7.24Ton	10.50Ton	18.78Ton
27.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	29.31	10.48	5823.86E+07
28	.- 2 # 10	15.84	30.14	10.66	5964.20E+07
29	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.14	10.66	5964.20E+07
30	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	30.81	10.81	6077.09E+07
31	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.23	10.90	6146.07E+07
32	.- 6 # 6	17.10	32.30	11.13	6325.39E+07
33	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	33.92	11.49	6593.93E+07
34	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	33.92	11.49	6593.93E+07
35	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	34.97	11.72	6767.17E+07
36	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	36.02	11.93	6938.14E+07
37	.- 4 # 8	20.28	37.59	11.93	7194.44E+07
38	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	38.61	11.93	7359.95E+07
39	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	38.61	11.93	7359.95E+07
40	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	39.62	11.93	7523.42E+07
41	.- 2 # 12	22.80	41.62	11.93	7844.41E+07
42	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	42.14	11.93	7927.21E+07
43	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	42.14	11.93	7927.21E+07
44	.- 3 # 10	23.76	43.12	11.93	8083.87E+07
45	.- 5 # 8	25.35	45.56	11.93	8471.28E+07
46	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	46.51	11.93	8621.73E+07
47	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	48.38	11.93	8917.68E+07
48	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	49.79	11.93	9138.88E+07
49	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	50.70	11.93	9282.10E+07
50	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	53.37	11.93	9702.87E+07
51	.- 4 # 10	31.68	54.70	11.93	9911.70E+07

As min= 5.56cm^2
As max= 33.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 35.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 47.72Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	40.95	10.89	7730.48E+07
44	.- 3 # 10	23.76	41.87	10.89	7880.88E+07
45	.- 5 # 8	25.35	44.13	10.89	8252.49E+07
46	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	45.01	10.89	8396.67E+07
47	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	46.73	10.89	8680.09E+07

As min= 5.07cm^2
As max= 27.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 32.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 43.56Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	11.49	6.89	2583.45E+07
2	.- 3 # 5	5.94	11.96	6.98	2676.43E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.64	7.30	3006.63E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.31	7.63	3326.86E+07
5	.- 4 # 5	7.92	15.77	7.72	3413.56E+07
6	.- 3 # 6	8.55	16.96	7.95	3637.97E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.42	8.04	3722.30E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	19.05	8.36	4022.83E+07
9	.- 5 # 5	9.90	19.49	8.45	4104.37E+07
10	.- 2 # 8	10.14	19.94	8.54	4185.35E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.66	8.69	4315.75E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.10	8.78	4395.29E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	21.10	8.78	4395.29E+07
14	.- 4 # 6	11.40	22.26	9.01	4601.57E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.69	9.10	4679.22E+07
16	.- 6 # 5	11.88	23.13	9.19	4756.38E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	24.27	9.42	4956.61E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	24.70	9.51	5032.03E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.13	9.60	5106.99E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	25.83	9.75	5227.83E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.25	9.84	5301.62E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	26.25	9.84	5301.62E+07
23	.- 7 # 5	13.86	26.68	9.92	5374.96E+07
24	.- 5 # 6	14.25	27.37	10.07	5493.23E+07
25	.- 3 # 5 + 1 # 6	14.49	27.79	10.16	5565.46E+07
26	.- 3 # 8	15.21	29.05	10.43	5779.69E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	11.42	6.29	2549.67E+07
2	.- 3 # 5	5.94	11.88	6.37	2640.74E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.54	6.67	2963.88E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.18	6.96	3276.81E+07
5	.- 4 # 5	7.92	15.63	7.04	3361.46E+07
6	.- 3 # 6	8.55	16.80	7.26	3580.43E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.24	7.34	3662.66E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.84	7.63	3955.50E+07
9	.- 5 # 5	9.90	19.27	7.72	4034.89E+07
10	.- 2 # 8	10.14	19.71	7.80	4113.71E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.41	7.93	4240.58E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.84	8.01	4317.93E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	20.84	8.01	4317.93E+07
14	.- 4 # 6	11.40	21.97	8.23	4518.43E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.39	8.31	4593.88E+07
16	.- 6 # 5	11.88	22.82	8.39	4668.81E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	23.92	8.60	4863.17E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	24.34	8.68	4936.35E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.76	8.76	5009.05E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	25.43	8.90	5126.22E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.84	8.98	5197.73E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	25.84	8.98	5197.73E+07
23	.- 7 # 5	13.86	26.25	9.06	5268.80E+07
24	.- 5 # 6	14.25	26.92	9.19	5383.36E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	27.32	9.27	5453.30E+07
26	.- 3 # 8	15.21	28.54	9.52	5660.63E+07
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	28.79	9.57	5703.36E+07
28	.- 2 # 10	15.84	29.58	9.73	5839.07E+07
29	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	29.58	9.73	5839.07E+07
30	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	30.23	9.86	5948.19E+07
31	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	30.62	9.95	6014.85E+07
32	.- 6 # 6	17.10	31.65	10.16	6188.05E+07
33	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	33.20	10.49	6447.22E+07
34	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	33.20	10.49	6447.22E+07
35	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	34.20	10.70	6614.29E+07
36	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	35.19	10.89	6779.07E+07
37	.- 4 # 8	20.28	36.68	10.89	7025.91E+07
38	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	37.64	10.89	7185.21E+07
39	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	37.64	10.89	7185.21E+07
40	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	38.59	10.89	7342.44E+07
41	.- 2 # 12	22.80	40.47	10.89	7650.95E+07
42	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	40.95	10.89	7730.48E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	11.31	5.63	2269.32E+07
2	.- 3 # 5	5.94	11.76	5.70	2345.05E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.38	5.96	2611.48E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.98	6.23	2866.31E+07
5	.- 4 # 5	7.92	15.42	6.30	2934.72E+07
6	.- 3 # 6	8.55	16.56	6.49	3110.69E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.99	6.56	3176.40E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.53	6.83	3408.82E+07
9	.- 5 # 5	9.90	18.95	6.90	3471.42E+07
10	.- 2 # 8	10.14	19.37	6.97	3533.38E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.04	7.09	3632.77E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.46	7.17	3693.15E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	20.46	7.17	3693.15E+07
14	.- 4 # 6	11.40	21.53	7.36	3848.91E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	21.94	7.43	3907.24E+07
16	.- 6 # 5	11.88	22.34	7.50	3965.03E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	23.40	7.69	4114.23E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	23.80	7.77	4170.15E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.19	7.84	4225.58E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	24.83	7.96	4314.62E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.22	8.03	4368.80E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	25.22	8.03	4368.80E+07
23	.- 7 # 5	13.86	25.61	8.10	4422.52E+07
24	.- 5 # 6	14.25	26.24	8.22	4508.84E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	26.62	8.29	4561.38E+07
26	.- 3 # 8	15.21	27.76	8.51	4716.44E+07
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	28.00	8.56	4748.27E+07
28	.- 2 # 10	15.84	28.75	8.70	4849.07E+07
29	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	28.75	8.70	4849.07E+07
30	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	29.35	8.82	4929.81E+07
31	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	29.72	8.90	4978.98E+07
32	.- 6 # 6	17.10	30.67	9.09	5106.28E+07
33	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	32.11	9.38	5295.48E+07
34	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	32.11	9.38	5295.48E+07
35	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	33.03	9.57	5416.64E+07
36	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	33.94	9.74	5535.52E+07
37	.- 4 # 8	20.28	35.30	9.74	5712.49E+07
38	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	36.18	9.74	5825.99E+07
39	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	36.18	9.74	5825.99E+07
40	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	37.04	9.74	5937.48E+07

As min= 4.54cm^2
As max= 22.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 29.22Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 38.96Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		29.64Ton		
7.50cm		19.76Ton	28.63Ton	
10.00cm		14.82Ton	21.47Ton	38.40Ton*
12.50cm		11.85Ton	17.18Ton	30.72Ton
15.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
17.50cm		8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton
20.00cm		7.41Ton	10.74Ton	19.20Ton
22.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
30	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	17.03	7.91	2826.64E+07
31	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	17.03	7.91	2826.64E+07
32	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	17.39	8.00	2878.32E+07
33	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	17.61	8.06	2909.15E+07
34	.- 4 # 6	11.40	17.95	8.14	2956.14E+07
35	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.29	8.23	3004.83E+07
36	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	18.42	8.27	3023.00E+07
37	.- 6 # 5	11.88	18.64	8.32	3053.18E+07
38	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	19.44	8.53	3164.69E+07
39	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.54	8.56	3178.50E+07
40	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	19.88	8.64	3225.65E+07
41	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.22	8.73	3272.48E+07
42	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	20.45	8.79	3303.53E+07
43	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.77	8.88	3347.91E+07
44	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.11	8.97	3393.94E+07
45	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.11	8.97	3393.94E+07
46	.- 7 # 5	13.86	21.44	9.06	3439.66E+07
47	.- 5 # 6	14.25	21.98	9.20	3513.32E+07
48	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.31	9.29	3558.28E+07
49	.- 3 # 8	15.21	23.30	9.56	3691.46E+07
50	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.50	9.61	3718.89E+07
51	.- 2 # 10	15.84	24.15	9.76	3805.98E+07
52	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.15	9.76	3805.98E+07
53	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	24.68	9.76	3875.97E+07
54	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	25.00	9.76	3918.70E+07
55	.- 6 # 6	17.10	25.84	9.76	4029.68E+07
56	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	27.09	9.76	4195.58E+07
57	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	27.09	9.76	4195.58E+07
58	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	27.91	9.76	4302.42E+07
59	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	28.71	9.76	4407.72E+07
60	.- 4 # 8	20.28	29.92	9.76	4565.32E+07
61	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	30.71	9.76	4666.93E+07
62	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	30.71	9.76	4666.93E+07
63	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	31.48	9.76	4767.15E+07
64	.- 2 # 12	22.80	33.00	9.76	4963.60E+07
65	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	33.40	9.76	5014.20E+07
66	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	33.40	9.76	5014.20E+07
67	.- 3 # 10	23.76	34.14	9.76	5109.85E+07
68	.- 5 # 8	25.35	35.98	9.76	5345.90E+07
69	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	36.69	9.76	5437.38E+07

As min= 4.55cm^2
As max= 27.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 29.28Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 39.04Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
63	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	29.73	8.91	4545.97E+07
64	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	30.45	8.91	4642.00E+07

As min= 4.15cm^2
As max= 22.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 26.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 35.64Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 4	5.08	8.35	5.79	1522.41E+07
2	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.59	5.85	1560.63E+07
3	.- 2 # 6	5.70	9.33	6.02	1678.73E+07
4	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.48	6.06	1701.07E+07
5	.- 3 # 5	5.94	9.71	6.11	1738.13E+07
6	.- 5 # 4	6.35	10.35	6.26	1838.24E+07
7	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.59	6.32	1874.45E+07
8	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.07	6.44	1948.61E+07
9	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.45	6.53	2007.77E+07
10	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.69	6.58	2042.99E+07
11	.- 6 # 4	7.62	12.32	6.74	2138.27E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.41	6.76	2152.09E+07
13	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.55	6.79	2172.76E+07
14	.- 4 # 5	7.92	12.77	6.85	2207.07E+07
15	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	13.40	7.00	2299.92E+07
16	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.63	7.06	2333.55E+07
17	.- 3 # 6	8.55	13.73	7.08	2349.19E+07
18	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.09	7.17	2402.51E+07
19	.- 7 # 4	8.89	14.24	7.21	2424.60E+07
20	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	14.47	7.27	2457.59E+07
21	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	14.69	7.32	2490.42E+07
22	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	15.30	7.47	2579.32E+07
23	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.39	7.50	2592.23E+07
24	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	15.53	7.53	2611.54E+07
25	.- 5 # 5	9.90	15.75	7.58	2643.61E+07
26	.- 2 # 8	10.14	16.11	7.67	2694.61E+07
27	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	16.36	7.74	2730.49E+07
28	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	16.58	7.79	2761.99E+07
29	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.68	7.82	2776.65E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 15 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
21	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	14.29	6.63	2413.83E+07
22	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	14.51	6.68	2445.73E+07
23	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	15.10	6.82	2532.10E+07
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.19	6.84	2544.64E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	15.32	6.87	2563.39E+07
26	.- 5 # 5	9.90	15.53	6.92	2594.53E+07
27	.- 2 # 8	10.14	15.88	7.01	2644.03E+07
28	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	16.12	7.06	2678.85E+07
29	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	16.33	7.11	2709.41E+07
30	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.43	7.14	2723.62E+07
31	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.77	7.22	2772.10E+07
32	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.77	7.22	2772.10E+07
33	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	17.12	7.30	2822.21E+07
34	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	17.34	7.36	2852.08E+07
35	.- 4 # 6	11.40	17.66	7.43	2897.61E+07
36	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	17.99	7.51	2944.78E+07
37	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	18.12	7.55	2962.37E+07
38	.- 6 # 5	11.88	18.32	7.60	2991.59E+07
39	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	19.10	7.79	3099.51E+07
40	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.19	7.81	3112.87E+07
41	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	19.52	7.89	3158.47E+07
42	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	19.84	7.97	3203.75E+07
43	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	20.06	8.03	3233.76E+07
44	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.37	8.11	3276.66E+07
45	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	20.69	8.19	3321.13E+07
46	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	20.69	8.19	3321.13E+07
47	.- 7 # 5	13.86	21.01	8.27	3365.29E+07
48	.- 5 # 6	14.25	21.53	8.40	3436.41E+07
49	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	21.85	8.48	3479.80E+07
50	.- 3 # 8	15.21	22.79	8.73	3608.26E+07
51	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	22.98	8.78	3634.71E+07
52	.- 2 # 10	15.84	23.60	8.91	3718.64E+07
53	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	23.60	8.91	3718.64E+07
54	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	24.09	8.91	3786.06E+07
55	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	24.40	8.91	3827.21E+07
56	.- 6 # 6	17.10	25.19	8.91	3934.02E+07
57	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	26.37	8.91	4093.56E+07
58	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	26.37	8.91	4093.56E+07
59	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	27.13	8.91	4196.22E+07
60	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	27.88	8.91	4297.34E+07
61	.- 4 # 8	20.28	29.01	8.91	4448.55E+07
62	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	29.73	8.91	4545.97E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	20.07	7.32	2746.72E+07
49	.- 7 # 5	13.86	20.37	7.40	2779.18E+07
50	.- 5 # 6	14.25	20.85	7.51	2831.28E+07
51	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	21.15	7.59	2862.96E+07
52	.- 3 # 8	15.21	22.01	7.81	2956.29E+07
53	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	22.19	7.85	2975.42E+07
54	.- 2 # 10	15.84	22.76	7.97	3035.95E+07
55	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	22.76	7.97	3035.95E+07
56	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	23.21	7.97	3084.35E+07
57	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	23.49	7.97	3113.81E+07
58	.- 6 # 6	17.10	24.21	7.97	3189.96E+07

As min= 3.71cm^2
As max= 18.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 23.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 31.88Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.42	5.10	1359.68E+07
2	.- 4 # 4	5.08	8.30	5.29	1501.69E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.53	5.34	1539.08E+07
4	.- 2 # 6	5.70	9.26	5.50	1654.60E+07
5	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.40	5.53	1676.44E+07
6	.- 3 # 5	5.94	9.63	5.58	1712.66E+07
7	.- 5 # 4	6.35	10.26	5.72	1810.45E+07
8	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.49	5.77	1845.80E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.97	5.88	1918.17E+07
10	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.34	5.96	1975.88E+07
11	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.57	6.01	2010.22E+07
12	.- 6 # 4	7.62	12.19	6.15	2103.08E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.28	6.17	2116.54E+07
14	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.41	6.20	2136.68E+07
15	.- 4 # 5	7.92	12.64	6.25	2170.10E+07
16	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	13.24	6.39	2260.48E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.47	6.44	2293.20E+07
18	.- 3 # 6	8.55	13.57	6.47	2308.41E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.92	6.55	2360.27E+07
20	.- 7 # 4	8.89	14.07	6.58	2381.75E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 35 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.24	4.34	1055.82E+07
2	.- 2 # 5	3.96	6.47	4.39	1089.54E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.35	4.56	1212.23E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.21	4.73	1330.23E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.44	4.78	1361.09E+07
6	.- 2 # 6	5.70	9.15	4.92	1455.91E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.29	4.95	1473.75E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.52	4.99	1503.27E+07
9	.- 5 # 4	6.35	10.13	5.12	1582.61E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.35	5.16	1611.16E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.81	5.25	1669.40E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.18	5.33	1715.62E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.40	5.38	1743.05E+07
14	.- 6 # 4	7.62	11.99	5.50	1816.89E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.08	5.52	1827.56E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.21	5.55	1843.51E+07
17	.- 4 # 5	7.92	12.43	5.59	1869.91E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	13.01	5.72	1941.04E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.23	5.76	1966.70E+07
20	.- 3 # 6	8.55	13.32	5.78	1978.60E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.66	5.86	2019.11E+07
22	.- 7 # 4	8.89	13.80	5.89	2035.85E+07
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	14.01	5.93	2060.80E+07
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	14.22	5.98	2085.57E+07
25	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	14.79	6.10	2152.37E+07
26	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	14.88	6.12	2162.04E+07
27	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	15.00	6.15	2176.49E+07
28	.- 5 # 5	9.90	15.21	6.19	2200.44E+07
29	.- 2 # 8	10.14	15.53	6.27	2238.41E+07
30	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	15.76	6.32	2265.06E+07
31	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	15.97	6.36	2288.40E+07
32	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.06	6.38	2299.24E+07
33	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.39	6.46	2336.15E+07
34	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.39	6.46	2336.15E+07
35	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	16.72	6.53	2374.18E+07
36	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	16.92	6.58	2396.79E+07
37	.- 4 # 6	11.40	17.22	6.65	2431.19E+07
38	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	17.54	6.72	2466.72E+07
39	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	17.66	6.75	2479.95E+07
40	.- 6 # 5	11.88	17.85	6.79	2501.89E+07
41	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	18.58	6.96	2582.59E+07
42	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	18.67	6.99	2592.54E+07
43	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	18.98	7.06	2626.47E+07
44	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	19.28	7.13	2660.06E+07
45	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	19.48	7.18	2682.27E+07
46	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	19.77	7.25	2713.96E+07
47	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	20.07	7.32	2746.72E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

br= 35 cm hr= 40 cm dr= 35 cm f'c= 200 Kg/cm 2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.80	3.64	6081.24E+06
2	.- 2 # 5	3.96	4.98	3.68	6269.93E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.64	3.85	6954.05E+06
4	.- 4 # 4	5.08	6.29	4.02	7608.65E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.46	4.07	7779.37E+06
6	.- 2 # 6	5.70	7.00	4.21	8302.46E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.10	4.24	8400.66E+06
8	.- 3 # 5	5.94	7.27	4.28	8562.98E+06
9	.- 5 # 4	6.35	7.73	4.41	8998.33E+06
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.89	4.45	9154.67E+06
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.24	4.55	9472.98E+06
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.51	4.62	9725.15E+06
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.67	4.67	9874.57E+06
14	.- 6 # 4	7.62	9.11	4.79	1027.60E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.18	4.81	1033.40E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.27	4.84	1042.05E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.43	4.88	1056.36E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	9.86	5.01	1094.85E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.02	5.05	1108.71E+07
20	.- 3 # 6	8.55	10.09	5.07	1115.13E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.34	5.15	1136.98E+07
22	.- 7 # 4	8.89	10.44	5.18	1145.99E+07
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	10.60	5.22	1159.42E+07
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.75	5.27	1172.74E+07
25	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	11.16	5.39	1208.60E+07
26	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.22	5.41	1213.79E+07
27	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.31	5.44	1221.53E+07
28	.- 5 # 5	9.90	11.46	5.48	1234.35E+07
29	.- 2 # 8	10.14	11.70	5.56	1254.66E+07
30	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	11.87	5.61	1268.90E+07
31	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	12.01	5.65	1281.36E+07
32	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.08	5.68	1287.14E+07
33	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.31	5.75	1306.81E+07
34	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	12.31	5.75	1306.81E+07
35	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	12.55	5.82	1327.05E+07
36	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	12.70	5.87	1339.08E+07
37	.- 4 # 6	11.40	12.91	5.94	1357.14E+07
38	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	13.14	6.01	1376.19E+07
39	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	13.22	6.04	1383.20E+07
40	.- 6 # 5	11.88	13.36	6.09	1394.82E+07
41	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	13.88	6.20	1437.48E+07
42	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	13.94	6.20	1442.74E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 35 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.77Ton	19.76Ton		
7.50cm	5.18Ton	13.17Ton	19.08Ton	
10.00cm	3.89Ton	9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton*
12.50cm		7.90Ton	11.45Ton	20.48Ton
15.00cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	10.57cm	26.88cm	38.95cm	69.67cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 5 # 5	9.90	10.14	6.28	1074.13E+07
29	.- 2 # 8	10.14	10.36	6.37	1093.77E+07
30	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	10.51	6.44	1107.57E+07
31	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	10.65	6.49	1119.67E+07
32	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	10.71	6.51	1125.29E+07
33	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	10.92	6.51	1144.46E+07
34	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	10.92	6.51	1144.46E+07
35	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	11.15	6.51	1164.25E+07
36	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	11.28	6.51	1176.03E+07
37	.- 4 # 6	11.40	11.48	6.51	1193.98E+07
38	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	11.69	6.51	1212.54E+07
39	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	11.77	6.51	1219.46E+07
40	.- 6 # 5	11.88	11.90	6.51	1230.95E+07
41	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	12.39	6.51	1273.29E+07
42	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	12.45	6.51	1278.53E+07
43	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	12.65	6.51	1296.38E+07
44	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	12.85	6.51	1314.09E+07
45	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	12.99	6.51	1325.81E+07
46	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	13.18	6.51	1342.56E+07
47	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	13.38	6.51	1359.89E+07
48	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	13.38	6.51	1359.89E+07
49	.- 7 # 5	13.86	13.58	6.51	1377.09E+07
50	.- 5 # 6	14.25	13.90	6.51	1404.75E+07
51	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	14.10	6.51	1421.60E+07
52	.- 3 # 8	15.21	14.68	6.51	1471.38E+07
53	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	14.80	6.51	1481.61E+07
54	.- 2 # 10	15.84	15.17	6.51	1514.03E+07
55	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	15.17	6.51	1514.03E+07
56	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	15.48	6.51	1540.02E+07
57	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	15.66	6.51	1555.87E+07
58	.- 6 # 6	17.10	16.14	6.51	1596.92E+07

As min= 3.03cm^2
As max= 18.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 19.52Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 26.03Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	12.97	5.94	1325.00E+07
49	.- 7 # 5	13.86	13.15	5.94	1341.49E+07
50	.- 5 # 6	14.25	13.45	5.94	1367.99E+07
51	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	13.63	5.94	1384.13E+07

As min= 2.77cm^2
As max= 15.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 17.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 23.76Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.16	4.02	4985.06E+06
2	.- 2 # 5	3.96	4.32	4.07	5150.00E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.90	4.28	5752.51E+06
4	.- 4 # 4	5.08	5.47	4.49	6335.60E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.63	4.55	6488.72E+06
6	.- 2 # 6	5.70	6.10	4.72	6960.56E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.19	4.76	7049.59E+06
8	.- 3 # 5	5.94	6.34	4.81	7197.06E+06
9	.- 5 # 4	6.35	6.75	4.96	7594.50E+06
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.90	5.02	7737.90E+06
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.21	5.13	8030.99E+06
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.45	5.23	8264.23E+06
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.60	5.28	8402.88E+06
14	.- 6 # 4	7.62	8.00	5.44	8777.02E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	8.05	5.46	8831.19E+06
16	.- 1 # 4 + 2 # 5	7.77	8.14	5.49	8912.18E+06
17	.- 4 # 5	7.92	8.28	5.55	9046.46E+06
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	8.67	5.70	9409.01E+06
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.82	5.76	9540.06E+06
20	.- 3 # 6	8.55	8.88	5.78	9600.94E+06
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	9.11	5.87	9808.29E+06
22	.- 7 # 4	8.89	9.20	5.91	9894.08E+06
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	9.34	5.96	1002.21E+07
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	9.48	6.02	1014.93E+07
25	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	9.86	6.17	1049.32E+07
26	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.92	6.19	1054.31E+07
27	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	10.00	6.23	1061.76E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.13	3.67	4913.33E+06
2	.- 2 # 5	3.96	4.28	3.72	5074.54E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.85	3.91	5662.85E+06
4	.- 4 # 4	5.08	5.42	4.10	6231.34E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.57	4.15	6380.48E+06
6	.- 2 # 6	5.70	6.03	4.31	6839.74E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.12	4.34	6926.34E+06
8	.- 3 # 5	5.94	6.27	4.39	7069.74E+06
9	.- 5 # 4	6.35	6.66	4.53	7455.97E+06
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.81	4.58	7595.24E+06
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.10	4.69	7879.74E+06
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.34	4.77	8106.01E+06
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.48	4.82	8240.45E+06
14	.- 6 # 4	7.62	7.87	4.96	8603.04E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.92	4.98	8655.52E+06
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	8.01	5.01	8733.96E+06
17	.- 4 # 5	7.92	8.14	5.06	8863.97E+06
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	8.52	5.20	9214.83E+06
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.66	5.25	9341.59E+06
20	.- 3 # 6	8.55	8.72	5.28	9400.46E+06
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.94	5.36	9600.92E+06
22	.- 7 # 4	8.89	9.03	5.39	9683.83E+06
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	9.16	5.44	9807.52E+06
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	9.29	5.50	9930.42E+06
25	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	9.66	5.63	1026.24E+07
26	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.71	5.65	1031.05E+07
27	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	9.79	5.69	1038.25E+07
28	.- 5 # 5	9.90	9.92	5.74	1050.18E+07
29	.- 2 # 8	10.14	10.13	5.82	1069.11E+07
30	.- 5 # 4 + 2 # 5	10.31	10.27	5.88	1082.42E+07
31	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	10.40	5.93	1094.08E+07
32	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	10.46	5.94	1099.50E+07
33	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	10.67	5.94	1117.97E+07
34	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	10.67	5.94	1117.97E+07
35	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	10.88	5.94	1137.02E+07
36	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	11.00	5.94	1148.37E+07
37	.- 4 # 6	11.40	11.19	5.94	1165.64E+07
38	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	11.39	5.94	1183.50E+07
39	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	11.47	5.94	1190.15E+07
40	.- 6 # 5	11.88	11.59	5.94	1201.19E+07
41	.- 5 # 5 + 2 # 4	12.44	12.04	5.94	1241.89E+07
42	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	12.10	5.94	1246.92E+07
43	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	12.29	5.94	1264.06E+07
44	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	12.48	5.94	1281.06E+07
45	.- 6 # 5 + 1 # 4	13.15	12.61	5.94	1292.31E+07
46	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	12.78	5.94	1308.37E+07
47	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	12.97	5.94	1325.00E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 35 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.77	2.90	3128.35E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.08	3.28	4322.65E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.23	3.33	4454.14E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.78	3.50	4929.80E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.33	3.67	5383.39E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.47	3.71	5501.44E+06
7	.- 2 # 6	5.70	5.92	3.86	5862.53E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.01	3.88	5930.22E+06
9	.- 3 # 5	5.94	6.15	3.93	6042.03E+06
10	.- 5 # 4	6.35	6.53	4.05	6341.48E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.67	4.10	6448.86E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	6.95	4.19	6667.25E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.17	4.27	6840.02E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.31	4.31	6942.29E+06
15	.- 6 # 4	7.62	7.67	4.44	7216.74E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.73	4.46	7256.30E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	7.80	4.48	7315.34E+06
18	.- 4 # 5	7.92	7.94	4.53	7413.00E+06
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	8.29	4.65	7675.30E+06
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.42	4.70	7769.61E+06
21	.- 3 # 6	8.55	8.48	4.72	7813.33E+06
22	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.68	4.79	7961.83E+06
23	.- 7 # 4	8.89	8.76	4.82	8023.07E+06
24	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	8.89	4.87	8114.26E+06
25	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	9.01	4.91	8204.65E+06
26	.- 6 # 4 + 1 # 5	9.60	9.35	5.04	8447.74E+06
27	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.40	5.06	8482.84E+06
28	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	9.47	5.08	8535.26E+06
29	.- 5 # 5	9.90	9.59	5.13	8622.04E+06
30	.- 2 # 8	10.14	9.78	5.20	8759.38E+06
31	.- 6 # 4 + 2 # 5	10.31	9.92	5.25	8855.56E+06
32	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	10.04	5.30	8939.69E+06
33	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	10.09	5.31	8978.71E+06
34	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	10.28	5.31	9111.40E+06
35	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	10.28	5.31	9111.40E+06
36	.- 4 # 4 + 3 # 5	11.02	10.47	5.31	9247.81E+06
37	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	10.59	5.31	9328.80E+06
38	.- 4 # 6	11.40	10.76	5.31	9451.74E+06
39	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	10.94	5.31	9578.48E+06
40	.- 4 # 5 + 3 # 4	11.73	11.01	5.31	9625.61E+06
41	.- 6 # 5	11.88	11.12	5.31	9703.67E+06

As min= 2.47cm^2
As max= 12.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 15.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 21.25Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 180 cm d= 175 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		115.25Ton*		
7.50cm		76.83Ton	111.33Ton*	
10.00cm		57.62Ton	83.50Ton	
12.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton*
15.00cm		38.42Ton	55.66Ton	99.57Ton
17.50cm		32.93Ton	47.71Ton	85.34Ton
20.00cm		28.81Ton	41.75Ton	74.68Ton
22.50cm		25.61Ton	37.11Ton	66.38Ton
25.00cm		23.05Ton	33.40Ton	59.74Ton
27.50cm			30.36Ton	54.31Ton
30.00cm			27.83Ton	49.78Ton
32.50cm			25.69Ton	45.95Ton
35.00cm			23.86Ton	42.67Ton
37.50cm			22.27Ton	39.83Ton
40.00cm				37.34Ton
42.50cm				35.14Ton
45.00cm				33.19Ton
47.50cm				31.44Ton
50.00cm				29.87Ton
52.50cm				28.45Ton
55.00cm				27.15Ton
57.50cm				25.97Ton
60.00cm				24.89Ton
62.50cm				23.90Ton
65.00cm				22.98Ton
67.50cm				22.13Ton
70.00cm				21.34Ton
72.50cm				
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm
Scv		27.02cm	39.16cm	70.04cm
Scvi		18.02cm	26.11cm	46.69cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL

POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 3.63E-02cm^2/cm

1.5 as= 5.44E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	97.61	13.07	7000.62E+08
2	.- 2 # 10	15.84	101.53	13.23	7248.93E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	115.24	13.81	8106.96E+08
4	.- 4 # 8	20.28	128.82	14.39	8940.38E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	132.65	14.55	9172.70E+08
6	.- 2 # 12	22.80	144.08	15.04	9859.18E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	146.07	15.13	9977.48E+08
8	.- 1 # 10	23.76	149.85	15.29	1020.21E+09
9	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	163.10	15.87	1098.10E+09
10	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	170.57	16.20	1141.47E+09
11	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	190.97	17.10	1258.32E+09
12	.- 3 # 12	34.20	211.06	18.01	1371.17E+09

As min= 15.16cm^2
As max= 90.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 97.60Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=130.13Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	96.11	10.67	6157.54E+08
2	.- 2 # 10	15.84	99.90	10.80	6360.22E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	113.12	11.28	7054.39E+08
4	.- 4 # 8	20.28	126.15	11.75	7719.82E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	129.81	11.88	7903.82E+08
6	.- 2 # 12	22.80	140.71	12.28	8443.82E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	142.60	12.35	8536.34E+08
8	.- 3 # 10	23.76	146.19	12.49	8711.54E+08
9	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	158.73	12.96	9314.77E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	165.76	13.23	9647.80E+08
11	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	184.85	13.97	1053.52E+09
12	.- 3 # 12	34.20	203.48	14.71	1137.91E+09

As min= 12.37cm^2
As max= 60.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 79.69Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=106.25Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	97.01	11.93	6910.01E+08
2	.- 2 # 10	15.84	100.88	12.08	7153.30E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	114.39	12.61	7993.19E+08
4	.- 4 # 8	20.28	127.75	13.13	8807.90E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	131.51	13.28	9034.82E+08
6	.- 2 # 12	22.80	142.73	13.73	9704.87E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	144.68	13.81	9820.27E+08
8	.- 3 # 10	23.76	148.39	13.96	1003.93E+09
9	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	161.35	14.49	1079.84E+09
10	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	168.64	14.79	1122.06E+09
11	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	188.52	15.61	1235.71E+09
12	.- 3 # 12	34.20	208.03	16.44	1345.29E+09

As min= 13.83cm^2
As max= 75.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 89.10Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=118.79Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 150 cm d= 145 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		95.49Ton*		
7.50cm		63.66Ton	92.24Ton*	
10.00cm		47.75Ton	69.18Ton	
12.50cm		38.20Ton	55.35Ton	99.00Ton*
15.00cm		31.83Ton	46.12Ton	82.50Ton
17.50cm		27.28Ton	39.53Ton	70.71Ton
20.00cm		23.87Ton	34.59Ton	61.87Ton
22.50cm		21.22Ton	30.75Ton	55.00Ton
25.00cm		19.10Ton	27.67Ton	49.50Ton
27.50cm		17.36Ton	25.16Ton	45.00Ton
30.00cm		15.92Ton	23.06Ton	41.25Ton
32.50cm			21.29Ton	38.08Ton
35.00cm			19.77Ton	35.36Ton
37.50cm			18.45Ton	33.00Ton
40.00cm			17.30Ton	30.94Ton
42.50cm			16.28Ton	29.12Ton
45.00cm			15.37Ton	27.50Ton
47.50cm				26.05Ton
50.00cm				24.75Ton
52.50cm				23.57Ton
55.00cm				22.50Ton
57.50cm				21.52Ton
60.00cm				20.62Ton
62.50cm				19.80Ton
65.00cm				19.04Ton
67.50cm				18.33Ton
70.00cm				17.68Ton
72.50cm				17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 3.63E-02cm^2/cm

1.5 as= 5.44E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

h cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm 2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
18	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	156.14	15.54	8314.50E+08
19	.- 3 # 12	34.20	172.28	16.45	9042.63E+08

As min= 12.56cm^2
As max= 74.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 80.87Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=107.82Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 4 # 8	20.28	104.75	11.71	5851.21E+08
12	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	107.80	11.86	5999.11E+08
13	.- 2 # 12	22.80	116.88	12.31	6435.15E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	118.45	12.39	6510.15E+08
15	.- 3 # 10	23.76	121.44	12.54	6652.42E+08
16	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	131.89	13.06	7144.65E+08
17	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	137.75	13.36	7417.97E+08
18	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	153.69	14.19	8151.71E+08
19	.- 3 # 12	34.20	169.25	15.02	8856.77E+08

As min= 11.46cm^2
As max= 62.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 73.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 98.43Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	69.01	10.93	4087.18E+08
2	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	72.25	11.09	4256.39E+08
3	.- 5 # 6	14.25	75.47	11.26	4423.84E+08
4	.- 3 # 8	15.21	80.37	11.51	4675.75E+08
5	.- 2 # 10	15.84	83.56	11.67	4839.00E+08
6	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	83.56	11.67	4839.00E+08
7	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	86.75	11.83	5000.69E+08
8	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	94.76	12.25	5402.06E+08
9	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	94.76	12.25	5402.06E+08
10	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	97.91	12.41	5558.55E+08
11	.- 4 # 8	20.28	105.82	12.83	5947.42E+08
12	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	108.94	12.99	6099.18E+08
13	.- 2 # 12	22.80	118.22	13.48	6546.96E+08
14	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	119.84	13.57	6624.03E+08
15	.- 3 # 10	23.76	122.91	13.73	6770.27E+08
16	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	133.64	14.31	7276.62E+08
17	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	139.68	14.64	7558.05E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	56.77	8.45	3085.50E+08
2	.- 4 # 6	11.40	59.95	8.59	3231.17E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	67.92	8.92	3588.36E+08
4	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	71.04	9.06	3726.01E+08
5	.- 5 # 6	14.25	74.15	9.19	3861.58E+08
6	.- 3 # 8	15.21	78.87	9.39	4064.35E+08
7	.- 2 # 10	15.84	81.94	9.53	4195.02E+08
8	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	81.94	9.53	4195.02E+08
9	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	84.99	9.66	4323.86E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	92.64	10.00	4641.34E+08
11	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	92.64	10.00	4641.34E+08
12	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	95.64	10.13	4764.23E+08
13	.- 4 # 8	20.28	103.15	10.47	5067.47E+08
14	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	106.10	10.61	5185.01E+08
15	.- 2 # 12	22.80	114.85	11.01	5529.24E+08
16	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	116.37	11.08	5588.11E+08
17	.- 3 # 10	23.76	119.24	11.21	5699.52E+08
18	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	129.26	11.68	6082.24E+08
19	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	134.87	11.95	6292.99E+08
20	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	150.02	12.69	6852.68E+08
21	.- 3 # 12	34.20	164.69	13.43	7382.44E+08

As min= 10.25cm^2
As max= 49.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 66.03Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 88.04Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	68.57	9.98	4033.53E+08
2	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	71.76	10.13	4199.25E+08
3	.- 5 # 6	14.25	74.94	10.28	4363.17E+08
4	.- 3 # 8	15.21	79.77	10.50	4609.62E+08
5	.- 2 # 10	15.84	82.91	10.65	4769.26E+08
6	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	82.91	10.65	4769.26E+08
7	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	86.05	10.80	4927.28E+08
8	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	93.91	11.18	5319.27E+08
9	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	93.91	11.18	5319.27E+08
10	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	97.00	11.33	5471.99E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		75.73Ton*		
7.50cm		50.49Ton	73.16Ton*	
10.00cm		37.87Ton	54.87Ton	
12.50cm		30.29Ton	43.90Ton	78.52Ton*
15.00cm		25.24Ton	36.58Ton	65.43Ton
17.50cm		21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton
20.00cm		18.93Ton	27.43Ton	49.07Ton
22.50cm		16.83Ton	24.39Ton	43.62Ton
25.00cm		15.15Ton	21.95Ton	39.26Ton
27.50cm		13.77Ton	19.95Ton	35.69Ton
30.00cm		12.62Ton	18.29Ton	32.72Ton
32.50cm			16.88Ton	30.20Ton
35.00cm			15.68Ton	28.04Ton
37.50cm			14.63Ton	26.17Ton
40.00cm			13.72Ton	24.54Ton
42.50cm			12.91Ton	23.09Ton
45.00cm			12.19Ton	21.81Ton
47.50cm				20.66Ton
50.00cm				19.63Ton
52.50cm				18.69Ton
55.00cm				17.84Ton
57.50cm				17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 3.63E-02cm^2/cm
1.5 as= 5.44E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
18	.- 3 # 10	23.76	95.96	12.17	4066.53E+08
19	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	104.18	12.75	4362.17E+08
20	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	108.79	13.08	4526.08E+08
21	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	121.30	13.98	4965.22E+08
22	.- 3 # 12	34.20	133.50	14.89	5386.00E+08

As min= 9.96cm^2
As max= 59.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 64.14Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 85.52Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	64.95	9.23	2882.72E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	67.37	9.38	2976.04E+08
11	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	73.43	9.76	3207.06E+08
12	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	73.43	9.76	3207.06E+08
13	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	75.81	9.91	3296.88E+08
14	.- 4 # 8	20.28	81.76	10.28	3519.48E+08
15	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	84.09	10.43	3606.13E+08
16	.- 2 # 12	22.80	91.02	10.88	3861.07E+08
17	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	92.22	10.96	3904.84E+08
18	.- 3 # 10	23.76	94.50	11.11	3987.81E+08
19	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	102.43	11.64	4274.24E+08
20	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	106.86	11.94	4432.87E+08
21	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	118.85	12.76	4857.29E+08
22	.- 3 # 12	34.20	130.46	13.59	5263.20E+08

As min= 9.09cm^2
As max= 49.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 58.55Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 78.06Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	42.74	8.63	2011.35E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	45.31	8.79	2118.01E+08
3	.- 4 # 6	11.40	47.87	8.95	2223.26E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	54.28	9.37	2483.06E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	56.80	9.53	2583.82E+08
6	.- 5 # 6	14.25	59.31	9.69	2683.40E+08
7	.- 3 # 8	15.21	63.12	9.94	2832.98E+08
8	.- 2 # 10	15.84	65.60	10.11	2929.78E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	65.60	10.11	2929.78E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	68.08	10.27	3025.53E+08
11	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	74.28	10.69	3262.75E+08
12	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	74.28	10.69	3262.75E+08
13	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	76.71	10.85	3355.06E+08
14	.- 4 # 8	20.28	82.82	11.26	3584.01E+08
15	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	85.22	11.43	3673.20E+08
16	.- 2 # 12	22.80	92.37	11.92	3935.84E+08
17	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	93.61	12.01	3980.96E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	35.74	6.70	1540.48E+08
2	.- 2 # 8	10.14	42.08	7.04	1767.59E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	44.56	7.18	1854.43E+08
4	.- 4 # 6	11.40	47.03	7.31	1939.62E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	53.18	7.65	2147.80E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	55.60	7.78	2227.75E+08
7	.- 5 # 6	14.25	57.99	7.92	2306.36E+08
8	.- 3 # 8	15.21	61.62	8.12	2423.67E+08
9	.- 2 # 10	15.84	63.97	8.25	2499.11E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	63.97	8.25	2499.11E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	66.32	8.39	2573.37E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	72.16	8.73	2755.83E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	72.16	8.73	2755.83E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	74.45	8.86	2826.25E+08
15	.- 4 # 8	20.28	80.16	9.20	2999.59E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	82.39	9.33	3066.61E+08
17	.- 2 # 12	22.80	89.00	9.73	3262.33E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	90.14	9.80	3295.71E+08
19	.- 3 # 10	23.76	92.30	9.94	3358.83E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	99.80	10.41	3575.05E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	103.98	10.68	3693.69E+08
22	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	115.18	11.42	4007.36E+08
23	.- 3 # 12	34.20	125.91	12.16	4302.38E+08

As min= 8.13cm^2
As max= 39.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 52.37Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 69.82Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	42.48	7.87	1985.14E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	45.01	8.02	2089.61E+08
3	.- 4 # 6	11.40	47.53	8.17	2192.65E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	53.84	8.55	2446.71E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	56.32	8.70	2545.14E+08
6	.- 5 # 6	14.25	58.78	8.85	2642.38E+08
7	.- 3 # 8	15.21	62.52	9.08	2788.33E+08
8	.- 2 # 10	15.84	64.95	9.23	2882.72E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	76.12	10.96	2606.49E+08
19	.- 3 # 10	23.76	78.00	11.13	2661.14E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	84.54	11.71	2849.63E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	88.19	12.03	2953.89E+08
22	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	98.07	12.36	3232.41E+08
23	.- 3 # 12	34.20	107.64	12.36	3498.20E+08

As min= 8.23cm^2
As max= 48.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 52.98Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 70.64Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE ESTRIBOS

b= 30 cm h= 100 cm d= 95 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		62.56Ton*		
7.50cm		41.71Ton	60.44Ton*	
10.00cm		31.28Ton	45.33Ton	
12.50cm		25.03Ton	36.26Ton	64.86Ton*
15.00cm		20.85Ton	30.22Ton	54.05Ton
17.50cm		17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton
20.00cm		15.64Ton	22.66Ton	40.54Ton
22.50cm		13.90Ton	20.15Ton	36.03Ton
25.00cm		12.51Ton	18.13Ton	32.43Ton
27.50cm		11.38Ton	16.48Ton	29.48Ton
30.00cm		10.43Ton	15.11Ton	27.03Ton
32.50cm			13.95Ton	24.95Ton
35.00cm			12.95Ton	23.16Ton
37.50cm			12.09Ton	21.62Ton
40.00cm			11.33Ton	20.27Ton
42.50cm			10.67Ton	19.08Ton
45.00cm			10.07Ton	18.02Ton
47.50cm				17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Estr.#2.5,#3,#4
S = sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 3.63E-02cm^2/cm
1.5 as= 5.44E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	52.98	8.28	1897.18E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	54.92	8.43	1957.30E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	59.78	8.81	2105.83E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	59.78	8.81	2105.83E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	61.68	8.95	2163.48E+08
15	.- 4 # 8	20.28	66.42	9.33	2306.09E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	68.28	9.48	2361.51E+08
17	.- 2 # 12	22.80	73.78	9.93	2524.25E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	74.73	10.01	2552.14E+08
19	.- 3 # 10	23.76	76.54	10.16	2604.98E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	82.79	10.69	2787.03E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	86.27	10.99	2887.62E+08
22	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	95.63	11.29	3155.93E+08
23	.- 3 # 12	34.20	104.61	11.29	3411.43E+08

As min= 7.51cm^2
As max= 40.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 48.37Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 64.49Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	29.75	7.17	1154.01E+08
2	.- 2 # 8	10.14	35.08	7.58	1334.48E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	37.17	7.75	1404.09E+08
4	.- 4 # 6	11.40	39.25	7.91	1472.70E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.46	8.33	1641.69E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.50	8.49	1707.09E+08
7	.- 5 # 6	14.25	48.54	8.65	1771.65E+08
8	.- 3 # 8	15.21	51.62	8.90	1868.48E+08
9	.- 2 # 10	15.84	53.63	9.07	1931.06E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	53.63	9.07	1931.06E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	55.63	9.23	1992.90E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	60.62	9.65	2145.82E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	60.62	9.65	2145.82E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	62.58	9.81	2205.22E+08
15	.- 4 # 8	20.28	67.49	10.22	2352.31E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	69.42	10.39	2409.51E+08
17	.- 2 # 12	22.80	75.13	10.88	2577.64E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	29.28	5.85	1012.88E+08
2	.- 2 # 8	10.14	34.41	6.19	1158.66E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.42	6.33	1214.21E+08
4	.- 4 # 6	11.40	38.41	6.46	1268.60E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	43.36	6.80	1401.11E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	45.30	6.93	1451.85E+08
7	.- 5 # 6	14.25	47.22	7.07	1501.65E+08
8	.- 3 # 8	15.21	50.12	7.27	1575.82E+08
9	.- 2 # 10	15.84	52.00	7.40	1623.43E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	52.00	7.40	1623.43E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	53.87	7.54	1670.22E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	58.51	7.88	1784.89E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	58.51	7.88	1784.89E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	60.32	8.01	1829.05E+08
15	.- 4 # 8	20.28	64.82	8.35	1937.46E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	66.58	8.48	1979.28E+08
17	.- 2 # 12	22.80	71.76	8.88	2101.09E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	72.65	8.95	2121.83E+08
19	.- 3 # 10	23.76	74.34	9.09	2160.99E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	80.16	9.56	2294.79E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	83.38	9.83	2367.98E+08
22	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	91.95	10.09	2560.70E+08

As min= 6.72cm^2
As max= 32.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 43.26Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 57.68Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	29.57	6.55	1138.82E+08
2	.- 2 # 8	10.14	34.81	6.92	1315.45E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.87	7.07	1383.50E+08
4	.- 4 # 6	11.40	38.91	7.22	1450.52E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.02	7.60	1615.41E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.02	7.75	1679.15E+08
7	.- 5 # 6	14.25	48.01	7.90	1742.04E+08
8	.- 3 # 8	15.21	51.02	8.13	1836.31E+08
9	.- 2 # 10	15.84	52.98	8.28	1897.18E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
19	.- 3 # 10	23.76	69.02	10.61	2075.41E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	74.72	11.06	2220.02E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	77.90	11.06	2299.89E+08
22	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	86.46	11.06	2512.88E+08
23	.- 3 # 12	34.20	94.71	11.06	2715.61E+08

As min= 7.36cm^2
As max= 43.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 47.41Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 63.21Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		55.98Ton*		
7.50cm		37.32Ton	54.07Ton*	
10.00cm		27.99Ton	40.56Ton	
12.50cm		22.39Ton	32.44Ton	58.03Ton*
15.00cm		18.66Ton	27.04Ton	48.36Ton
17.50cm		15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton
20.00cm		13.99Ton	20.28Ton	36.27Ton
22.50cm		12.44Ton	18.02Ton	32.24Ton
25.00cm		11.20Ton	16.22Ton	29.02Ton
27.50cm		10.18Ton	14.75Ton	26.38Ton
30.00cm		9.33Ton	13.52Ton	24.18Ton
32.50cm			12.48Ton	22.32Ton
35.00cm			11.59Ton	20.73Ton
37.50cm			10.81Ton	19.34Ton
40.00cm			10.14Ton	18.14Ton
42.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S = sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 3.63E-02cm^2/cm
1.5 as= 5.44E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	48.70	7.95	1531.22E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	52.95	8.33	1645.78E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	52.95	8.33	1645.78E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	54.61	8.48	1690.19E+08
15	.- 4 # 8	20.28	58.76	8.86	1799.93E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	60.38	9.01	1842.53E+08
17	.- 2 # 12	22.80	65.17	9.46	1967.47E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	65.99	9.53	1988.87E+08
19	.- 3 # 10	23.76	67.55	9.68	2029.38E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	72.97	10.10	2168.78E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	75.97	10.10	2245.69E+08
22	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	84.01	10.10	2450.44E+08
23	.- 3 # 12	34.20	91.68	10.10	2644.91E+08

As min= 6.72cm^2
As max= 36.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 43.27Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 57.70Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	26.52	6.65	9089.65E+07
2	.- 2 # 8	10.14	31.25	7.06	1049.68E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.10	7.23	1103.87E+08
4	.- 4 # 6	11.40	34.94	7.39	1157.25E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.55	7.81	1288.52E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.35	7.97	1339.25E+08
7	.- 5 # 6	14.25	43.15	8.13	1389.30E+08
8	.- 3 # 8	15.21	45.87	8.38	1464.31E+08
9	.- 2 # 10	15.84	47.64	8.55	1512.73E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	47.64	8.55	1512.73E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	49.40	8.71	1560.56E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	53.80	9.12	1678.69E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	53.80	9.12	1678.69E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	55.52	9.29	1724.52E+08
15	.- 4 # 8	20.28	59.83	9.70	1837.90E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	61.51	9.87	1881.95E+08
17	.- 2 # 12	22.80	66.51	10.36	2011.27E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	67.38	10.44	2033.43E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	26.05	5.43	7922.58E+07
2	.- 2 # 8	10.14	30.58	5.77	9045.74E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.35	5.90	9472.80E+07
4	.- 4 # 6	11.40	34.10	6.04	9890.49E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	38.45	6.37	1090.60E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	40.15	6.51	1129.41E+08
7	.- 5 # 6	14.25	41.83	6.64	1167.47E+08
8	.- 3 # 8	15.21	44.17	6.84	1224.08E+08
9	.- 2 # 10	15.84	46.01	6.98	1260.37E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	46.01	6.98	1260.37E+08
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	47.64	7.11	1296.01E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	51.68	7.45	1383.20E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	51.68	7.45	1383.20E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	53.25	7.58	1416.73E+08
15	.- 4 # 8	20.28	57.16	7.92	1498.91E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	58.68	8.06	1530.57E+08
17	.- 2 # 12	22.80	63.14	8.46	1622.64E+08
18	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	63.91	8.53	1638.29E+08
19	.- 3 # 10	23.76	65.36	8.66	1667.83E+08
20	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	70.34	9.03	1768.60E+08
21	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	73.09	9.03	1823.61E+08

As min= 6.01cm^2
As max= 29.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 38.71Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 51.61Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	26.33	6.07	8963.61E+07
2	.- 2 # 8	10.14	30.98	6.45	1033.91E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.80	6.60	1086.82E+08
4	.- 4 # 6	11.40	34.61	6.75	1138.89E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.11	7.13	1266.80E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	40.87	7.27	1316.18E+08
7	.- 5 # 6	14.25	42.62	7.42	1364.86E+08
8	.- 3 # 8	15.21	45.27	7.65	1437.76E+08
9	.- 2 # 10	15.84	46.99	7.80	1484.80E+08
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	46.99	7.80	1484.80E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		49.39Ton*		
7.50cm		32.93Ton	47.71Ton*	
10.00cm		24.70Ton	35.78Ton	
12.50cm		19.76Ton	28.63Ton	51.21Ton*
15.00cm		16.46Ton	23.86Ton	42.67Ton
17.50cm		14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton
20.00cm		12.35Ton	17.89Ton	32.00Ton
22.50cm		10.98Ton	15.90Ton	28.45Ton
25.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
27.50cm		8.98Ton	13.01Ton	23.28Ton
30.00cm		8.23Ton	11.93Ton	21.34Ton
32.50cm			11.01Ton	19.69Ton
35.00cm			10.22Ton	18.29Ton
37.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 3.63E-02cm^2/cm
1.5 as= 5.44E-02cm^2/cm

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Estr.#2.5,#3,#4
S = sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.70	5.68	5721.59E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	21.01	5.90	6339.57E+07
3	.- 4 # 5	7.92	21.64	5.97	6507.12E+07
4	.- 3 # 6	8.55	23.29	6.13	6941.26E+07
5	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	23.92	6.19	7104.55E+07
6	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	26.18	6.42	7687.25E+07
7	.- 5 # 5	9.90	26.80	6.48	7845.55E+07
8	.- 2 # 8	10.14	27.41	6.54	8002.82E+07
9	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	28.41	6.64	8256.26E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.03	6.71	8410.95E+07
11	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	29.03	6.71	8410.95E+07
12	.- 4 # 6	11.40	30.63	6.87	8812.48E+07
13	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	31.24	6.93	8963.77E+07
14	.- 6 # 5	11.88	31.85	7.00	9114.17E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	33.44	7.16	9504.78E+07
16	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.64	7.28	9798.45E+07
17	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	35.61	7.39	1003.46E+08
18	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.21	7.45	1017.89E+08
19	.- 5 # 6	14.25	37.76	7.61	1055.39E+08
20	.- 3 # 8	15.21	40.12	7.86	1111.53E+08
21	.- 2 # 10	15.84	41.65	8.03	1147.74E+08
22	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.65	8.03	1147.74E+08
23	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.17	8.19	1183.47E+08
24	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	46.97	8.60	1271.62E+08
25	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	46.97	8.60	1271.62E+08
26	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	48.46	8.77	1305.77E+08
27	.- 4 # 8	20.28	52.16	9.18	1390.15E+08
28	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	53.61	9.35	1422.89E+08
29	.- 2 # 12	22.80	57.90	9.76	1518.88E+08
30	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	58.63	9.76	1535.32E+08
31	.- 3 # 10	23.76	60.04	9.76	1566.43E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	64.90	9.76	1673.44E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	67.60	9.76	1732.45E+08
34	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	74.85	9.76	1889.47E+08
35	.- 3 # 12	34.20	81.79	9.76	2038.47E+08

As min= 6.50cm^2

As max= 38.57cm^2

1.5 FR b d (f*c)^0.5= 41.83Ton

2 FR b d (f*c)^0.5= 55.77Ton

FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE

FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 5	5.94	16.29	4.98	5022.83E+07
2	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.58	5.18	5646.00E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.85	5.39	6250.93E+07
4	.- 4 # 5	7.92	21.48	5.45	6414.81E+07
5	.- 3 # 6	8.55	23.10	5.60	6839.18E+07
6	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	23.72	5.65	6998.71E+07
7	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	25.93	5.86	7567.57E+07
8	.- 5 # 5	9.90	26.54	5.92	7722.00E+07
9	.- 2 # 8	10.14	27.15	5.97	7875.39E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	28.13	6.07	8122.47E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.73	6.12	8273.21E+07
12	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	28.73	6.12	8273.21E+07
13	.- 4 # 6	11.40	30.30	6.27	8664.32E+07
14	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	30.89	6.33	8811.61E+07
15	.- 6 # 5	11.88	31.48	6.39	8957.98E+07
16	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	33.03	6.54	9337.98E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.20	6.65	9623.49E+07
18	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	35.15	6.74	9853.00E+07
19	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	35.73	6.80	9993.17E+07
20	.- 5 # 6	14.25	37.24	6.95	1035.73E+08
21	.- 3 # 8	15.21	39.52	7.18	1090.20E+08
22	.- 2 # 10	15.84	41.00	7.33	1125.30E+08
23	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.00	7.33	1125.30E+08
24	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	42.47	7.48	1159.92E+08
25	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	46.12	7.85	1245.23E+08
26	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	46.12	7.85	1245.23E+08
27	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	47.55	8.00	1278.26E+08
28	.- 4 # 8	20.28	51.09	8.36	1359.77E+08
29	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	52.47	8.53	1391.36E+08
30	.- 2 # 12	22.80	56.55	8.91	1483.91E+08
31	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	57.25	8.91	1499.74E+08
32	.- 3 # 10	23.76	58.57	8.91	1529.70E+08
33	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	63.15	8.91	1632.63E+08
34	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	65.68	8.91	1689.32E+08
35	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	72.40	8.91	1839.90E+08

As min= 5.93cm^2
As max= 32.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 38.18Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 50.91Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	15.53	4.40	4350.18E+07
2	.- 3 # 5	5.94	16.15	4.45	4497.98E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.40	4.63	5019.16E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.63	4.82	5519.25E+07
5	.- 4 # 5	7.92	21.23	4.87	5653.78E+07
6	.- 3 # 6	8.55	22.82	5.00	6000.30E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	23.42	5.06	6129.89E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	25.57	5.24	6589.08E+07
9	.- 5 # 5	9.90	26.16	5.29	6712.96E+07
10	.- 2 # 8	10.14	26.75	5.34	6835.69E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	27.70	5.43	7032.71E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.28	5.48	7152.52E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	28.28	5.48	7152.52E+07
14	.- 4 # 6	11.40	29.79	5.61	7461.96E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	30.36	5.66	7577.99E+07
16	.- 6 # 5	11.88	30.93	5.71	7693.02E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	32.42	5.85	7990.36E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	33.54	5.95	8212.59E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	34.45	6.03	8390.50E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	35.00	6.08	8498.83E+07
21	.- 5 # 6	14.25	36.45	6.22	8779.17E+07
22	.- 3 # 8	15.21	38.62	6.42	9195.57E+07
23	.- 2 # 10	15.84	40.02	6.55	9462.10E+07
24	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	40.02	6.55	9462.10E+07
25	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	41.41	6.69	9723.54E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	44.85	7.03	1036.21E+08
27	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	44.85	7.03	1036.21E+08
28	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	46.19	7.16	1060.71E+08
29	.- 4 # 8	20.28	49.49	7.50	1120.68E+08
30	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	50.77	7.63	1143.74E+08
31	.- 2 # 12	22.80	54.52	7.97	1210.68E+08
32	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	55.16	7.97	1222.04E+08
33	.- 3 # 10	23.76	56.38	7.97	1243.47E+08

As min= 5.30cm^2
As max= 25.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 34.15Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 45.54Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		42.81Ton*		
7.50cm		28.54Ton	41.35Ton*	
10.00cm		21.40Ton	31.01Ton	
12.50cm		17.12Ton	24.81Ton	44.38Ton*
15.00cm		14.27Ton	20.68Ton	36.98Ton
17.50cm		12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton
20.00cm		10.70Ton	15.51Ton	27.74Ton
22.50cm		9.51Ton	13.78Ton	24.65Ton
25.00cm		8.56Ton	12.41Ton	22.19Ton
27.50cm		7.78Ton	11.28Ton	20.17Ton
30.00cm		7.13Ton	10.34Ton	18.49Ton
32.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	13.58	6.95	3614.85E+07
2	.- 3 # 5	5.94	14.14	7.04	3745.09E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	16.13	7.37	4207.66E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	18.10	7.69	4656.34E+07
5	.- 4 # 5	7.92	18.65	7.78	4777.83E+07
6	.- 3 # 6	8.55	20.06	8.01	5092.34E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.59	8.10	5210.52E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	22.52	8.43	5631.78E+07
9	.- 5 # 5	9.90	23.05	8.51	5746.09E+07
10	.- 2 # 8	10.14	23.58	8.60	5859.61E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	24.43	8.75	6042.44E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.96	8.84	6153.95E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	24.96	8.84	6153.95E+07
14	.- 4 # 6	11.40	26.32	9.07	6443.19E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 6	11.64	26.84	9.16	6552.09E+07
16	.- 6 # 5	11.88	27.36	9.25	6660.29E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	28.71	9.48	6941.10E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.73	9.66	7152.02E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	30.55	9.81	7321.52E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.06	9.90	7425.01E+07
21	.- 5 # 6	14.25	32.38	10.13	7693.82E+07
22	.- 3 # 8	15.21	34.37	10.49	8095.71E+07
23	.- 2 # 10	15.84	35.66	10.72	8354.61E+07
24	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.66	10.72	8354.61E+07
25	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	36.95	10.96	8609.83E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.14	11.55	9238.39E+07
27	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.14	11.55	9238.39E+07
28	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	41.39	11.78	9481.57E+07
29	.- 4 # 8	20.28	44.49	12.08	1008.14E+08
30	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	45.70	12.08	1031.38E+08
31	.- 2 # 12	22.80	49.28	12.08	1099.41E+08
32	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	49.89	12.08	1111.04E+08
33	.- 3 # 10	23.76	51.06	12.08	1133.05E+08
34	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	55.08	12.08	1208.61E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	57.30	12.08	1250.19E+08
36	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	63.24	12.08	1360.54E+08

As min= 5.63cm^2
As max= 33.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 36.25Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 48.33Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	13.50	6.35	3567.87E+07
2	.- 3 # 5	5.94	14.05	6.43	3695.46E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	16.01	6.72	4148.19E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.95	7.02	4586.71E+07
5	.- 4 # 5	7.92	18.48	7.10	4705.35E+07
6	.- 3 # 6	8.55	19.87	7.31	5012.28E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.39	7.40	5127.54E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	22.28	7.69	5538.08E+07
9	.- 5 # 5	9.90	22.80	7.77	5649.40E+07
10	.- 2 # 8	10.14	23.31	7.85	5759.91E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	24.15	7.99	5937.81E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.66	8.07	6046.28E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	24.66	8.07	6046.28E+07
14	.- 4 # 6	11.40	25.99	8.28	6327.48E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	26.49	8.36	6433.28E+07
16	.- 6 # 5	11.88	26.99	8.44	6538.39E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	28.30	8.66	6811.02E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.29	8.82	7015.66E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	30.09	8.95	7180.04E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	30.58	9.04	7280.37E+07
21	.- 5 # 6	14.25	31.85	9.25	7540.83E+07
22	.- 1 # 8	15.21	33.77	9.57	7929.91E+07
23	.- 2 # 10	15.84	35.01	9.79	8180.35E+07
24	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.01	9.79	8180.35E+07
25	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	36.24	10.00	8427.06E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	39.30	10.54	9034.02E+07
27	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	39.30	10.54	9034.02E+07
28	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	40.48	10.76	9268.60E+07
29	.- 4 # 8	20.28	43.43	11.03	9846.61E+07
30	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	44.57	11.03	1007.03E+08
31	.- 2 # 12	22.80	47.93	11.03	1072.45E+08
32	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	48.50	11.03	1083.63E+08
33	.- 3 # 10	23.76	49.59	11.03	1104.76E+08
34	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	53.33	11.03	1177.23E+08
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	55.38	11.03	1217.07E+08

As min= 5.14cm^2
As max= 27.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 33.09Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 44.12Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 10 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	13.37	5.68	3177.80E+07
2	.- 3 # 5	5.94	13.91	5.75	3284.01E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.83	6.01	3657.75E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.72	6.28	4015.31E+07
5	.- 4 # 5	7.92	18.24	6.35	4111.33E+07
6	.- 3 # 6	8.55	19.59	6.54	4358.30E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.09	6.61	4450.54E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	21.92	6.88	4776.86E+07
9	.- 5 # 5	9.90	22.42	6.95	4864.75E+07
10	.- 2 # 8	10.14	22.91	7.02	4951.77E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	23.71	7.14	5091.35E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.21	7.22	5176.15E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	24.21	7.22	5176.15E+07
14	.- 4 # 6	11.40	25.48	7.41	5394.92E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	25.96	7.48	5476.87E+07
16	.- 6 # 5	11.88	26.44	7.55	5558.05E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	27.69	7.74	5767.69E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	28.63	7.89	5924.15E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	29.39	8.01	6049.28E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	29.86	8.08	6125.42E+07
21	.- 5 # 6	14.25	31.06	8.27	6322.25E+07
22	.- 3 # 8	15.21	32.87	8.56	6614.09E+07
23	.- 2 # 10	15.84	34.04	8.76	6800.57E+07
24	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	34.04	8.76	6800.57E+07
25	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	35.19	8.95	6983.24E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	38.03	9.43	7428.39E+07
27	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	38.03	9.43	7428.39E+07
28	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	39.13	9.62	7598.83E+07
29	.- 4 # 8	20.28	41.83	9.87	8015.10E+07
30	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	42.87	9.87	8174.82E+07

As min= 4.60cm^2
As max= 22.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 29.60Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 39.47Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		36.22Ton*		
7.50cm		24.15Ton	34.99Ton*	
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	37.55Ton*
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton
22.50cm		8.05Ton	11.66Ton	20.86Ton
25.00cm		7.24Ton	10.50Ton	18.78Ton
27.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	11.43	6.21	2525.73E+07
2	.- 3 # 5	5.94	11.89	6.30	2615.46E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.56	6.62	2933.61E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.20	6.95	3241.41E+07
5	.- 4 # 5	7.92	15.65	7.03	3324.63E+07
6	.- 3 # 6	8.55	16.83	7.27	3539.78E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.27	7.36	3620.53E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.87	7.68	3907.96E+07
9	.- 5 # 5	9.90	19.31	7.77	3985.85E+07
10	.- 2 # 8	10.14	19.75	7.86	4063.15E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.45	8.00	4187.55E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.89	8.09	4263.37E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	20.89	8.09	4263.37E+07
14	.- 4 # 6	11.40	22.01	8.33	4459.84E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.44	8.42	4533.73E+07
16	.- 6 # 5	11.88	22.87	8.51	4607.11E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	23.98	8.74	4797.37E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.82	8.92	4940.10E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	25.49	9.06	5054.70E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.91	9.15	5124.62E+07
21	.- 5 # 6	14.25	26.99	9.39	5306.08E+07
22	.- 3 # 8	15.21	28.62	9.75	5576.94E+07
23	.- 2 # 10	15.84	29.68	9.98	5751.15E+07
24	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	29.68	9.98	5751.15E+07
25	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	30.72	10.21	5922.68E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	33.32	10.22	6344.28E+07
27	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	33.32	10.22	6344.28E+07
28	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	34.33	10.22	6507.06E+07
29	.- 4 # 8	20.28	36.83	10.22	6907.83E+07
30	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	37.80	10.22	7062.81E+07
31	.- 2 # 12	22.80	40.66	10.22	7515.58E+07
32	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	41.15	10.22	7592.84E+07
33	.- 3 # 10	23.76	42.07	10.22	7738.92E+07
34	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	45.26	10.22	8239.46E+07
35	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	47.01	10.22	8514.22E+07

As min= 4.76cm^2
As max= 28.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 30.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 40.90Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	11.34	5.67	2490.21E+07
2	.- 3 # 5	5.94	11.80	5.75	2577.96E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.44	6.04	2888.78E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.05	6.34	3189.02E+07
5	.- 4 # 5	7.92	15.49	6.42	3270.11E+07
6	.- 3 # 6	8.55	16.64	6.64	3479.64E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.07	6.72	3558.23E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.63	7.01	3837.73E+07
9	.- 5 # 5	9.90	19.06	7.09	3913.41E+07
10	.- 2 # 8	10.14	19.48	7.18	3988.49E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.17	7.31	4109.27E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.59	7.39	4182.84E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	20.59	7.39	4182.84E+07
14	.- 4 # 6	11.40	21.68	7.60	4373.39E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	22.09	7.68	4445.01E+07
16	.- 6 # 5	11.88	22.50	7.77	4516.11E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	23.57	7.98	4700.37E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.38	8.14	4838.50E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	25.03	8.27	4949.35E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.43	8.36	5016.96E+07
21	.- 5 # 6	14.25	26.47	8.57	5192.31E+07
22	.- 3 # 8	15.21	28.02	8.90	5453.82E+07
23	.- 2 # 10	15.84	29.03	9.11	5621.88E+07
24	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	29.03	9.11	5621.88E+07
25	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	30.02	9.32	5787.22E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	32.47	9.33	6193.14E+07
27	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	32.47	9.33	6193.14E+07
28	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	33.42	9.33	6349.69E+07
29	.- 4 # 8	20.28	35.76	9.33	6734.68E+07
30	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	36.67	9.33	6883.41E+07
31	.- 2 # 12	22.80	39.31	9.33	7317.39E+07
32	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	39.76	9.33	7391.36E+07

As min= 4.35cm^2
As max= 23.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 28.00Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 37.34Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5	3.96	7.93	4.54	1641.69E+07
2	.- 2 # 6	5.70	11.22	5.07	2197.19E+07
3	.- 3 # 5	5.94	11.66	5.14	2269.11E+07
4	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.26	5.41	2521.55E+07
5	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.82	5.67	2762.15E+07
6	.- 4 # 5	7.92	15.25	5.74	2826.62E+07
7	.- 3 # 6	8.55	16.35	5.93	2992.16E+07
8	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.77	6.01	3053.88E+07
9	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.27	6.27	3271.79E+07
10	.- 5 # 5	9.90	18.68	6.34	3330.37E+07
11	.- 2 # 8	10.14	19.08	6.42	3388.31E+07
12	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	19.73	6.54	3481.16E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.13	6.61	3537.51E+07
14	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	20.13	6.61	3537.51E+07
15	.- 4 # 6	11.40	21.17	6.80	3682.68E+07
16	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	21.56	6.87	3736.97E+07
17	.- 6 # 5	11.88	21.95	6.95	3790.73E+07
18	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	22.96	7.14	3929.34E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	23.72	7.28	4032.63E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	24.33	7.40	4115.12E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	24.71	7.47	4165.27E+07
22	.- 5 # 6	14.25	25.67	7.67	4294.75E+07
23	.- 3 # 8	15.21	27.12	7.96	4486.30E+07
24	.- 2 # 10	15.84	28.05	8.15	4608.44E+07
25	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	28.05	8.15	4608.44E+07
26	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	28.96	8.34	4727.88E+07
27	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	31.20	8.35	5018.13E+07
28	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	31.20	8.35	5018.13E+07
29	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	32.06	8.35	5128.96E+07

As min= 3.89cm^2
As max= 18.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 25.05Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 33.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		29.64Ton*		
7.50cm		19.76Ton	28.63Ton*	
10.00cm		14.82Ton	21.47Ton	
12.50cm		11.85Ton	17.18Ton	30.72Ton*
15.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
17.50cm		8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton
20.00cm		7.41Ton	10.74Ton	19.20Ton
22.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 50 cm d= 44 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
27	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	16.37	7.24	2672.38E+07
28	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.47	7.26	2686.29E+07
29	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.82	7.35	2733.71E+07
30	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.82	7.35	2733.71E+07
31	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	17.38	7.50	2811.92E+07
32	.- 4 # 6	11.40	17.71	7.58	2856.44E+07
33	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.04	7.67	2902.53E+07
34	.- 6 # 5	11.88	18.38	7.76	2948.28E+07
35	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.25	8.00	3066.74E+07
36	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	19.91	8.18	3155.46E+07
37	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.44	8.32	3226.61E+07
38	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	20.76	8.37	3269.99E+07
39	.- 5 # 6	14.25	21.61	8.37	3382.42E+07
40	.- 3 # 8	15.21	22.87	8.37	3549.91E+07
41	.- 2 # 10	15.84	23.69	8.37	3657.41E+07
42	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	23.69	8.37	3657.41E+07
43	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	24.50	8.37	3761.09E+07
44	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	26.49	8.37	4022.15E+07
45	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	26.49	8.37	4022.15E+07
46	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	27.26	8.37	4121.92E+07
47	.- 4 # 8	20.28	29.16	8.37	4366.91E+07
48	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	29.90	8.37	4461.45E+07
49	.- 2 # 12	22.80	32.04	8.37	4736.86E+07
50	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	32.40	8.37	4783.75E+07

As min= 3.90cm^2
As max= 23.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 25.10Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 33.46Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	23.04	7.64	3567.58E+07
44	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	23.79	7.64	3669.08E+07
45	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	25.64	7.64	3917.56E+07
46	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	25.64	7.64	3917.56E+07
47	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	26.35	7.64	4013.13E+07

As min= 3.56cm^2
As max= 19.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 22.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 30.55Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5	3.96	6.53	4.82	1203.08E+07
2	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.42	5.03	1347.10E+07
3	.- 4 # 4	5.08	8.31	5.24	1487.01E+07
4	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.54	5.29	1523.83E+07
5	.- 2 # 6	5.70	9.27	5.47	1637.53E+07
6	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.41	5.50	1659.02E+07
7	.- 3 # 5	5.94	9.65	5.55	1694.64E+07
8	.- 5 # 4	6.35	10.28	5.71	1790.80E+07
9	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.51	5.76	1825.55E+07
10	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.98	5.88	1896.66E+07
11	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.36	5.97	1953.34E+07
12	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.59	6.03	1987.07E+07
13	.- 6 # 4	7.62	12.21	6.18	2078.23E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.30	6.20	2091.44E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.43	6.24	2111.21E+07
16	.- 4 # 5	7.92	12.66	6.29	2143.99E+07
17	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	13.27	6.44	2232.65E+07
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.49	6.50	2264.73E+07
19	.- 3 # 6	8.55	13.60	6.53	2279.65E+07
20	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.95	6.61	2330.49E+07
21	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	14.32	6.71	2382.97E+07
22	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	14.54	6.76	2414.23E+07
23	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.22	6.94	2511.10E+07
24	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	15.35	6.97	2529.47E+07
25	.- 5 # 5	9.90	15.57	7.03	2559.95E+07
26	.- 2 # 8	10.14	15.91	7.12	2608.40E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

NO.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.20	3.89	1025.22E+07
2	.- 2 # 5	3.96	6.43	3.93	1057.40E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.29	4.10	1174.25E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.14	4.27	1286.28E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.36	4.32	1315.53E+07
6	.- 2 # 6	5.70	9.06	4.46	1405.26E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.20	4.49	1422.12E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.42	4.54	1450.00E+07
9	.- 5 # 4	6.35	10.02	4.66	1524.84E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.23	4.71	1551.73E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.68	4.80	1606.54E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.04	4.88	1649.98E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.25	4.92	1675.74E+07
14	.- 6 # 4	7.62	11.83	5.05	1745.01E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.92	5.06	1755.01E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.04	5.09	1769.95E+07
17	.- 4 # 5	7.92	12.25	5.14	1794.67E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	12.82	5.26	1861.21E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.03	5.31	1885.18E+07
20	.- 3 # 6	8.55	13.12	5.33	1896.30E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.45	5.40	1934.11E+07
22	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	13.79	5.48	1972.99E+07
23	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	13.99	5.52	1996.07E+07
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	14.62	5.66	2067.25E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	14.74	5.69	2080.69E+07
26	.- 5 # 5	9.90	14.93	5.74	2102.95E+07
27	.- 2 # 8	10.14	15.25	5.81	2138.22E+07
28	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	15.66	5.91	2184.61E+07
29	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	15.75	5.93	2194.66E+07
30	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.06	6.00	2228.87E+07
31	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.06	6.00	2228.87E+07
32	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	16.57	6.12	2285.02E+07
33	.- 4 # 6	11.40	16.86	6.19	2316.84E+07
34	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	17.16	6.27	2349.67E+07
35	.- 6 # 5	11.88	17.46	6.34	2382.15E+07
36	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	18.23	6.53	2465.76E+07
37	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	18.81	6.68	2527.93E+07
38	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	19.28	6.79	2577.49E+07
39	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	19.56	6.83	2607.59E+07
40	.- 5 # 6	14.25	20.29	6.83	2685.17E+07
41	.- 3 # 8	15.21	21.17	6.83	2799.62E+07

As min= 3.18cm^2
As max= 15.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 20.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 27.32Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.20	3.89	1025.22E+07
2	.- 2 # 5	3.96	6.43	3.93	1057.40E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.29	4.10	1174.25E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.14	4.27	1286.28E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.21	8.36	4.32	1315.53E+07
6	.- 2 # 6	5.70	9.06	4.46	1405.26E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.20	4.49	1422.12E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.42	4.54	1450.00E+07
9	.- 5 # 4	6.35	10.02	4.66	1524.84E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.23	4.71	1551.73E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.68	4.80	1606.54E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.04	4.88	1649.98E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.25	4.92	1675.74E+07
14	.- 6 # 4	7.62	11.83	5.05	1745.01E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.92	5.06	1755.01E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.04	5.09	1769.95E+07
17	.- 4 # 5	7.92	12.25	5.14	1794.67E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	12.82	5.26	1861.21E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.03	5.31	1885.18E+07
20	.- 3 # 6	8.55	13.12	5.33	1896.30E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.45	5.40	1934.11E+07
22	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	13.79	5.48	1972.99E+07
23	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	13.99	5.52	1996.07E+07
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	14.62	5.66	2067.25E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	14.74	5.69	2080.69E+07
26	.- 5 # 5	9.90	14.93	5.74	2102.95E+07
27	.- 2 # 8	10.14	15.25	5.81	2138.22E+07
28	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	15.66	5.91	2184.61E+07
29	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	15.75	5.93	2194.66E+07
30	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.06	6.00	2228.87E+07
31	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.06	6.00	2228.87E+07
32	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	16.57	6.12	2285.02E+07
33	.- 4 # 6	11.40	16.86	6.19	2316.84E+07
34	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	17.16	6.27	2349.67E+07
35	.- 6 # 5	11.88	17.46	6.34	2382.15E+07
36	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	18.23	6.53	2465.76E+07
37	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	18.81	6.68	2527.93E+07
38	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	19.28	6.79	2577.49E+07
39	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	19.56	6.83	2607.59E+07
40	.- 5 # 6	14.25	20.29	6.83	2685.17E+07
41	.- 3 # 8	15.21	21.37	6.83	2799.62E+07

As min= 3.18cm^2
As max= 15.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 20.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 27.32Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	17.70	6.51	2060.76E+07
44	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	18.27	6.51	2117.71E+07

As min= 3.03cm^2
As max= 18.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 19.52Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 26.03Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		23.05Ton*		
7.50cm		15.37Ton	22.27Ton*	
10.00cm		11.52Ton	16.70Ton	
12.50cm		9.22Ton	13.36Ton	23.90Ton*
15.00cm		7.68Ton	11.13Ton	19.91Ton
17.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.85	4.02	6785.22E+06
2	.- 2 # 5	3.96	5.04	4.07	7009.73E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.71	4.28	7829.81E+06
4	.- 4 # 4	5.08	6.39	4.49	8623.46E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.56	4.55	8831.86E+06
6	.- 2 # 6	5.70	7.12	4.72	9474.09E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.23	4.76	9595.27E+06
8	.- 3 # 5	5.94	7.40	4.81	9796.00E+06
9	.- 5 # 4	6.35	7.88	4.96	1033.70E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	8.05	5.02	1053.21E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.41	5.13	1091.11E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.69	5.23	1124.85E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.86	5.28	1143.73E+07
14	.- 6 # 4	7.62	9.33	5.44	1194.65E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.40	5.46	1202.02E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.50	5.49	1213.05E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.66	5.55	1231.32E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	10.12	5.70	1280.67E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.29	5.76	1298.51E+07
20	.- 3 # 6	8.55	10.36	5.78	1306.79E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.63	5.87	1335.02E+07
22	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	10.90	5.96	1364.12E+07
23	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	11.06	6.02	1381.44E+07
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.57	6.19	1435.03E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.67	6.23	1445.17E+07
26	.- 5 # 5	9.90	11.83	6.28	1462.01E+07
27	.- 2 # 8	10.14	12.08	6.37	1488.74E+07
28	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	12.42	6.49	1523.99E+07
29	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.49	6.51	1531.65E+07
30	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.74	6.51	1557.74E+07
31	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	12.74	6.51	1557.74E+07
32	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	13.16	6.51	1600.71E+07
33	.- 4 # 6	11.40	13.40	6.51	1625.14E+07
34	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	13.64	6.51	1650.41E+07
35	.- 6 # 5	11.88	13.89	6.51	1675.46E+07
36	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	14.52	6.51	1740.22E+07
37	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	15.00	6.51	1788.62E+07
38	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	15.38	6.51	1827.37E+07
39	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	15.61	6.51	1850.96E+07
40	.- 5 # 6	14.25	16.22	6.51	1912.02E+07
41	.- 3 # 8	15.21	17.12	6.51	2002.71E+07
42	.- 2 # 10	15.84	17.70	6.51	2060.76E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.81	3.67	6687.58E+06
2	.- 2 # 5	3.96	5.00	3.72	6907.01E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.66	3.91	7707.76E+06
4	.- 4 # 4	5.08	6.32	4.10	8481.54E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.49	4.15	8684.54E+06
6	.- 2 # 6	5.70	7.04	4.31	9309.65E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.14	4.34	9427.52E+06
8	.- 3 # 5	5.94	7.31	4.39	9622.71E+06
9	.- 5 # 4	6.35	7.77	4.53	1014.84E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.94	4.58	1033.80E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.29	4.69	1072.52E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.56	4.77	1103.32E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.73	4.82	1121.62E+07
14	.- 6 # 4	7.62	9.18	4.96	1170.97E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.24	4.98	1178.11E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.34	5.01	1188.79E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.50	5.06	1206.49E+07
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	9.94	5.20	1254.24E+07
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.10	5.25	1271.49E+07
20	.- 3 # 6	8.55	10.17	5.28	1279.51E+07
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.43	5.36	1306.79E+07
22	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	10.69	5.44	1334.91E+07
23	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.84	5.50	1351.64E+07
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.33	5.65	1403.38E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.42	5.69	1413.17E+07
26	.- 5 # 5	9.90	11.57	5.74	1429.41E+07
27	.- 2 # 8	10.14	11.81	5.82	1455.18E+07
28	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	12.14	5.93	1489.17E+07
29	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.21	5.94	1496.54E+07
30	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.44	5.94	1521.68E+07
31	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	12.44	5.94	1521.68E+07
32	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	12.84	5.94	1563.06E+07
33	.- 4 # 6	11.40	13.06	5.94	1586.56E+07
34	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	13.29	5.94	1610.87E+07
35	.- 6 # 5	11.88	13.52	5.94	1634.96E+07
36	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	14.11	5.94	1697.19E+07
37	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	14.56	5.94	1743.66E+07
38	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	14.92	5.94	1781.84E+07
39	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	15.13	5.94	1803.47E+07
40	.- 5 # 6	14.25	15.69	5.94	1861.99E+07

As min = 7.77cm^2

As max = 15.60cm^2

0.5 FR b d (f'c)^0.5= 17.82Ton

2 FR b d (f'c)^0.5= 35.76Ton

FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE

FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.23	2.90	4258.03E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.76	3.28	5883.60E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.93	3.33	6062.58E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.58	3.50	6710.00E+06
5	.- 4 # 4	5.08	6.22	3.67	7327.39E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.39	3.71	7488.07E+06
7	.- 2 # 6	5.70	6.91	3.86	7979.56E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.01	3.88	8071.69E+06
9	.- 3 # 5	5.94	7.17	3.93	8223.87E+06
10	.- 5 # 4	6.35	7.62	4.05	8631.46E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.78	4.10	8777.61E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.11	4.19	9074.86E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.37	4.27	9310.02E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.53	4.31	9449.23E+06
15	.- 6 # 4	7.62	8.95	4.44	9822.79E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.01	4.46	9876.63E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.11	4.48	9956.99E+06
18	.- 4 # 5	7.92	9.26	4.53	1008.99E+07
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	9.67	4.65	1044.69E+07
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	9.82	4.70	1057.53E+07
21	.- 3 # 6	8.55	9.89	4.72	1063.48E+07
22	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.13	4.79	1083.69E+07
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	10.37	4.87	1104.44E+07
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.52	4.91	1116.74E+07
25	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	10.96	5.06	1154.61E+07
26	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	11.05	5.08	1161.74E+07
27	.- 5 # 5	9.90	11.19	5.13	1173.55E+07
28	.- 2 # 8	10.14	11.41	5.20	1192.25E+07
29	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	11.71	5.30	1216.79E+07
30	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	11.77	5.31	1222.10E+07
31	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	11.99	5.31	1240.16E+07
32	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	11.99	5.31	1240.16E+07
33	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	12.35	5.31	1269.75E+07
34	.- 4 # 6	11.40	12.55	5.31	1286.49E+07
35	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	12.76	5.31	1303.74E+07
36	.- 6 # 5	11.88	12.97	5.31	1320.78E+07

As min= 2.47cm^2
As max= 12.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 15.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 21.25Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.77Ton	19.76Ton*		
7.50cm	5.18Ton	13.17Ton	19.08Ton*	
10.00cm	3.89Ton	9.88Ton	14.31Ton	
12.50cm		7.90Ton	11.45Ton	20.48Ton*
15.00cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	12.34cm	31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	4.13	3.65	4862.56E+06
2	.- 2 # 5	3.96	4.29	3.70	5021.15E+06
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.86	3.91	5599.47E+06
4	.- 4 # 4	5.08	5.43	4.12	6157.71E+06
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.58	4.18	6304.07E+06
6	.- 2 # 6	5.70	6.04	4.35	6754.51E+06
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.13	4.38	6839.41E+06
8	.- 3 # 5	5.94	6.28	4.44	6979.96E+06
9	.- 5 # 4	6.35	6.68	4.59	7358.34E+06
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.82	4.65	7494.72E+06
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.12	4.76	7773.21E+06
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.36	4.86	7994.61E+06
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.50	4.91	8126.11E+06
14	.- 6 # 4	7.62	7.89	5.06	8480.64E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.94	5.09	8531.93E+06
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	8.03	5.12	8608.59E+06
17	.- 4 # 5	7.92	8.17	5.18	8735.64E+06
18	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	8.55	5.33	9078.35E+06
19	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.68	5.38	9202.11E+06
20	.- 3 # 6	8.55	8.75	5.41	9259.58E+06
21	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.97	5.50	9455.24E+06
22	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	9.19	5.58	9656.82E+06
23	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	9.33	5.58	9776.71E+06
24	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.74	5.58	1014.73E+07
25	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	9.82	5.58	1021.74E+07
26	.- 5 # 5	9.90	9.96	5.58	1033.37E+07
27	.- 2 # 8	10.14	10.17	5.58	1051.82E+07
28	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	10.44	5.58	1076.14E+07
29	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	10.50	5.58	1081.42E+07
30	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	10.71	5.58	1099.40E+07
31	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	10.71	5.58	1099.40E+07
32	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	11.05	5.58	1128.98E+07
33	.- 4 # 6	11.40	11.24	5.58	1145.78E+07
34	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	11.44	5.58	1163.15E+07
35	.- 6 # 5	11.88	11.64	5.58	1180.36E+07
36	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	12.16	5.58	1224.80E+07
37	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	12.54	5.58	1257.96E+07
38	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	12.85	5.58	1284.48E+07
39	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	13.04	5.58	1300.61E+07
40	.- 5 # 6	14.25	13.53	5.58	1342.32E+07
41	.- 3 # 8	15.21	14.25	5.58	1404.15E+07

As min= 2.60cm^2
As max= 15.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 16.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 22.31Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.78	2.90	3404.09E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.09	3.33	4787.35E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.25	3.38	4942.08E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.81	3.57	5505.71E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.36	3.76	6048.90E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.51	3.81	6191.17E+06
7	.- 2 # 6	5.70	5.96	3.97	6628.68E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.04	4.00	6711.07E+06
9	.- 3 # 5	5.94	6.19	4.05	6847.45E+06
10	.- 5 # 4	6.35	6.57	4.19	7214.34E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.71	4.24	7346.48E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.00	4.35	7616.19E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.23	4.43	7830.46E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.37	4.48	7957.67E+06
15	.- 6 # 4	7.62	7.74	4.62	8300.42E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.79	4.64	8349.99E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	7.87	4.67	8424.05E+06
18	.- 4 # 5	7.92	8.00	4.72	8546.76E+06
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	8.37	4.86	8877.58E+06
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.50	4.91	8996.98E+06
21	.- 3 # 6	8.55	8.56	4.94	9052.41E+06
22	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.77	5.02	9241.06E+06
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	8.98	5.09	9435.35E+06
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	9.11	5.09	9550.84E+06
25	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.50	5.09	9907.67E+06
26	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	9.58	5.09	9975.14E+06
27	.- 5 # 5	9.90	9.70	5.09	1008.70E+07
28	.- 2 # 8	10.14	9.90	5.09	1026.45E+07
29	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	10.16	5.09	1049.82E+07
30	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	10.22	5.09	1054.89E+07
31	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	10.41	5.09	1072.16E+07
32	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	10.41	5.09	1072.16E+07
33	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	10.72	5.09	1100.57E+07
34	.- 4 # 6	11.40	10.90	5.09	1116.69E+07
35	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	11.09	5.09	1133.35E+07
36	.- 6 # 5	11.88	11.28	5.09	1149.85E+07
37	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	11.75	5.09	1192.42E+07

As min= 2.37cm^2
As max= 12.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 15.27Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 20.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.75	2.59	3037.68E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.04	2.98	4172.08E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.19	3.02	4296.30E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.73	3.19	4744.53E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.26	3.36	5170.41E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.40	3.41	5281.00E+06
7	.- 2 # 6	5.70	5.83	3.55	5618.67E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	5.91	3.58	5681.86E+06
9	.- 3 # 5	5.94	6.05	3.62	5786.18E+06
10	.- 5 # 4	6.35	6.42	3.75	6065.12E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.55	3.79	6165.00E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	6.82	3.89	6367.88E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.04	3.96	6528.15E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.16	4.01	6622.93E+06
15	.- 6 # 4	7.62	7.51	4.13	6876.92E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.56	4.15	6913.48E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	7.64	4.18	6968.04E+06
18	.- 4 # 5	7.92	7.76	4.23	7058.23E+06
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	8.10	4.35	7300.15E+06
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.22	4.40	7387.02E+06
21	.- 3 # 6	8.55	8.27	4.42	7427.27E+06
22	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.46	4.49	7563.89E+06
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	8.66	4.55	7703.99E+06
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	8.78	4.55	7786.99E+06
25	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.14	4.55	8042.09E+06
26	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	9.21	4.55	8090.10E+06
27	.- 5 # 5	9.90	9.32	4.55	8169.55E+06
28	.- 2 # 8	10.14	9.50	4.55	8295.18E+06

As min= 2.12cm^2
As max= 10.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 13.66Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 18.21Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 30 cm h= 30 cm d= 25 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	6.48Ton	16.46Ton*		
7.50cm	4.32Ton	10.98Ton	15.90Ton*	
10.00cm	3.24Ton	8.23Ton	11.93Ton	
12.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton*
SM	12.34cm	31.36cm	45.44cm	81.28cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 30 cm h= 30 cm d= 25 cm F'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	5.83	4.39	5177.69E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	6.03	4.48	5321.49E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	6.14	4.54	5406.82E+06
15	.- 6 # 4	7.62	6.45	4.65	5636.59E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	6.49	4.65	5669.80E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	6.56	4.65	5719.41E+06
18	.- 4 # 5	7.92	6.67	4.65	5801.59E+06
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	6.97	4.65	6021.00E+06
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	7.08	4.65	6102.87E+06
21	.- 3 # 6	8.55	7.11	4.65	6139.94E+06
22	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	7.30	4.65	6266.06E+06
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	7.48	4.65	6395.87E+06
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	7.59	4.65	6473.01E+06
25	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	7.92	4.65	6711.18E+06
26	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	7.98	4.65	6756.20E+06
27	.- 5 # 5	9.90	8.08	4.65	6830.80E+06
28	.- 2 # 8	10.14	8.25	4.65	6949.12E+06
29	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	8.47	4.65	7104.88E+06
30	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	8.51	4.65	7138.65E+06
31	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	8.67	4.65	7253.66E+06
32	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	8.67	4.65	7253.66E+06
33	.- 5 # 5 + 1 # 4	11.17	8.94	4.65	7442.68E+06
34	.- 4 # 6	11.40	9.09	4.65	7549.90E+06
35	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	9.24	4.65	7660.66E+06
36	.- 6 # 5	11.88	9.40	4.65	7770.31E+06
37	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	9.79	4.65	8053.01E+06

As min= 2.17cm^2
As max= 12.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 13.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 18.59Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	5.48	3.90	4889.27E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	5.71	4.01	5064.16E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	5.90	4.09	5202.91E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	6.00	4.14	5285.21E+06
15	.- 6 # 4	7.62	6.30	4.24	5506.66E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	6.34	4.24	5538.64E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	6.40	4.24	5586.43E+06
18	.- 4 # 5	7.92	6.51	4.24	5665.55E+06
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	6.79	4.24	5878.60E+06
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	6.89	4.24	5955.39E+06
21	.- 3 # 6	8.55	6.94	4.24	5991.03E+06
22	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	7.10	4.24	6112.23E+06
23	.- 4 # 4 + 2 # 5	9.04	7.27	4.24	6236.92E+06
24	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	7.37	4.24	6310.98E+06
25	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	7.68	4.24	6539.51E+06
26	.- 3 # 4 + 3 # 5	9.75	7.73	4.24	6582.67E+06
27	.- 5 # 5	9.90	7.83	4.24	6654.20E+06
28	.- 2 # 8	10.14	7.98	4.24	6767.58E+06
29	.- 4 # 5 + 2 # 4	10.46	8.18	4.24	6916.76E+06
30	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	8.23	4.24	6949.10E+06

As min= 1.98cm^2
As max= 10.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 12.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 16.97Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.32	2.80	2332.40E+06
2	.- 3 # 4	3.81	3.41	3.28	3270.90E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.54	3.33	3375.62E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.01	3.54	3756.64E+06
5	.- 4 # 4	5.08	4.47	3.75	4123.22E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	4.59	3.80	4219.14E+06
7	.- 2 # 6	5.70	4.97	3.98	4513.85E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	5.04	4.01	4569.31E+06
9	.- 3 # 5	5.94	5.16	4.07	4661.08E+06
10	.- 5 # 4	6.35	5.48	4.22	4907.78E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	5.59	4.28	4996.57E+06

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.27	2.29	2031.63E+06
2	.- 3 # 4	3.81	3.32	2.67	2769.08E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.44	2.72	2849.26E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.87	2.89	3137.71E+06
5	.- 4 # 4	5.08	4.30	3.06	3410.51E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	4.41	3.11	3481.15E+06
7	.- 2 # 6	5.70	4.75	3.25	3696.33E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	4.82	3.28	3736.52E+06
9	.- 3 # 5	5.94	4.93	3.32	3802.80E+06
10	.- 5 # 4	6.35	5.22	3.45	3979.70E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	5.32	3.49	4042.91E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	5.53	3.59	4171.13E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	5.70	3.66	4272.23E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	5.80	3.71	4331.94E+06
15	.- 6 # 4	7.62	6.07	3.79	4491.68E+06
16	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	6.11	3.79	4514.64E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	6.17	3.79	4548.89E+06
18	.- 4 # 5	7.92	6.26	3.79	4605.46E+06
19	.- 5 # 4 + 1 # 5	8.33	6.52	3.79	4756.96E+06
20	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	6.61	3.79	4811.27E+06
21	.- 3 # 6	8.55	6.66	3.79	4836.42E+06

As min= 1.77cm^2
As max= 8.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.38Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 15.18Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 30 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.30	2.56	2299.91E+06
2	.- 3 # 4	3.81	3.37	2.99	3215.84E+06
3	.- 2 # 5	3.96	3.50	3.04	3317.77E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.95	3.23	3688.22E+06
5	.- 4 # 4	5.08	4.40	3.42	4044.01E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	4.52	3.47	4137.00E+06
7	.- 2 # 6	5.70	4.88	3.63	4422.48E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	4.95	3.66	4476.17E+06
9	.- 3 # 5	5.94	5.06	3.71	4564.96E+06
10	.- 5 # 4	6.35	5.37	3.85	4803.49E+06

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 150 cm d= 145 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		63.66Ton		
10.00cm		47.75Ton	69.18Ton	
12.50cm		38.20Ton	55.35Ton	
15.00cm		31.83Ton	46.12Ton	82.50Ton*
17.50cm		27.28Ton	39.53Ton	70.71Ton
20.00cm		23.87Ton	34.59Ton	61.87Ton
22.50cm		21.22Ton	30.75Ton	55.00Ton
25.00cm		19.10Ton	27.67Ton	49.50Ton
27.50cm		17.36Ton	25.16Ton	45.00Ton
30.00cm		15.92Ton	23.06Ton	41.25Ton
32.50cm		14.69Ton	21.29Ton	38.08Ton
35.00cm		13.64Ton	19.77Ton	35.36Ton
37.50cm		12.73Ton	18.45Ton	33.00Ton
40.00cm			17.30Ton	30.94Ton
42.50cm			16.28Ton	29.12Ton
45.00cm			15.37Ton	27.50Ton
47.50cm			14.56Ton	26.05Ton
50.00cm			13.84Ton	24.75Ton
52.50cm			13.18Ton	23.57Ton
55.00cm				22.50Ton
57.50cm				21.52Ton
60.00cm				20.62Ton
62.50cm				19.80Ton
65.00cm				19.04Ton
67.50cm				18.33Ton
70.00cm				17.68Ton
72.50cm				17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 3.14E-02cm^2/cm
1.5 as= 4.71E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	57.22	9.09	3391.13E+08
2	.- 4 # 6	11.40	60.46	9.26	3560.34E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	68.57	9.67	3978.24E+08
4	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	71.76	9.83	4140.40E+08
5	.- 3 # 8	15.21	79.77	10.25	4541.59E+08
6	.- 2 # 10	15.84	82.91	10.41	4697.51E+08
7	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	93.91	10.99	5234.20E+08
8	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	107.80	11.73	5896.43E+08
9	.- 2 # 12	22.80	116.88	12.22	6320.53E+08
10	.- 3 # 10	23.76	121.44	12.47	6531.67E+08

As min= 10.46cm^2
As max= 62.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 67.39Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 89.85Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	45.16	6.95	2471.45E+08
2	.- 2 # 8	10.14	53.18	7.29	2837.93E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	56.32	7.42	2978.18E+08
4	.- 4 # 6	11.40	59.45	7.56	3115.84E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	67.26	7.90	3452.48E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	70.32	8.03	3581.86E+08
7	.- 3 # 8	15.21	77.96	8.37	3899.13E+08
8	.- 2 # 10	15.84	80.96	8.50	4021.38E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	91.37	8.97	4437.73E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	104.40	9.58	4942.45E+08
11	.- 2 # 12	22.80	112.83	9.98	5260.69E+08
12	.- 3 # 10	23.76	117.05	10.18	5417.72E+08

As min= 8.54cm^2 EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
As max= 41.43cm^2 h > 70 cm
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 55.02Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 73.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	53.66	8.15	3178.74E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	56.86	8.30	3346.71E+08
3	.- 4 # 6	11.40	60.06	8.45	3512.45E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	68.05	8.83	3921.33E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	71.19	8.98	4079.83E+08
6	.- 3 # 8	15.21	79.05	9.36	4471.63E+08
7	.- 2 # 10	15.84	82.13	9.51	4623.78E+08
8	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	92.89	10.03	5146.89E+08
9	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	106.44	10.71	5791.19E+08
10	.- 2 # 12	22.80	115.26	11.16	6203.15E+08
11	.- 3 # 10	23.76	119.68	11.39	6408.06E+08

As min= 9.55cm^2 EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
As max= 51.79cm^2 h > 70 cm
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 61.52Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 82.02Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		50.49Ton		
10.00cm		37.87Ton	54.87Ton	
12.50cm		30.29Ton	43.90Ton	
15.00cm		25.24Ton	36.58Ton	65.43Ton*
17.50cm		21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton
20.00cm		18.93Ton	27.43Ton	49.07Ton
22.50cm		16.83Ton	24.39Ton	43.62Ton
25.00cm		15.15Ton	21.95Ton	39.26Ton
27.50cm		13.77Ton	19.95Ton	35.69Ton
30.00cm		12.62Ton	18.29Ton	32.72Ton
32.50cm		11.65Ton	16.88Ton	30.20Ton
35.00cm		10.82Ton	15.68Ton	28.04Ton
37.50cm		10.10Ton	14.63Ton	26.17Ton
40.00cm			13.72Ton	24.54Ton
42.50cm			12.91Ton	23.09Ton
45.00cm			12.19Ton	21.81Ton
47.50cm			11.55Ton	20.66Ton
50.00cm			10.97Ton	19.63Ton
52.50cm			10.45Ton	18.69Ton
55.00cm				17.84Ton
57.50cm				17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

as= 3.14E-02cm^2/cm

S = sep. de Est.

1.5 as= 4.71E-02cm^2/cm

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	36.03	7.21	1693.15E+08
2	.- 2 # 8	10.14	42.48	7.63	1958.14E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	45.01	7.79	2060.37E+08
4	.- 4 # 6	11.40	47.53	7.96	2161.13E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	53.84	8.37	2409.32E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	56.32	8.53	2505.38E+08
7	.- 3 # 8	15.21	62.52	8.95	2742.48E+08
8	.- 2 # 10	15.84	64.95	9.11	2834.42E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	73.43	9.69	3149.97E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	84.09	10.43	3537.49E+08
11	.- 2 # 12	22.80	91.02	10.92	3784.62E+08
12	.- 3 # 10	23.76	94.50	11.17	3907.37E+08

As min= 8.30cm^2
As max= 49.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 53.45Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 71.26Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	35.46	5.89	1486.88E+08
2	.- 2 # 8	10.14	41.68	6.23	1701.13E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	44.11	6.36	1782.78E+08
4	.- 4 # 6	11.40	46.52	6.50	1862.74E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	52.53	6.83	2057.56E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	54.88	6.97	2132.17E+08
7	.- 3 # 8	15.21	60.72	7.31	2314.50E+08
8	.- 2 # 10	15.84	63.00	7.44	2384.52E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	70.89	7.91	2622.05E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	80.69	8.52	2908.08E+08
11	.- 2 # 12	22.80	86.97	8.92	3087.37E+08
12	.- 3 # 10	23.76	90.10	9.12	3175.54E+08

As min= 6.78cm^2
As max= 32.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 43.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 58.19Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	35.80	6.59	1670.96E+08
2	.- 2 # 8	10.14	42.16	6.96	1930.33E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	44.65	7.11	2030.27E+08
4	.- 4 # 6	11.40	47.13	7.26	2128.71E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	53.32	7.64	2370.91E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	55.74	7.79	2464.55E+08
7	.- 3 # 8	15.21	61.80	8.17	2695.44E+08
8	.- 2 # 10	15.84	64.17	8.32	2784.88E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	72.41	8.84	3091.50E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	82.73	9.52	3467.30E+08
11	.- 2 # 12	22.80	89.40	9.97	3706.53E+08
12	.- 3 # 10	23.76	92.74	10.20	3825.23E+08

As min= 7.58cm^2
As max= 41.07cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 48.79Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 65.05Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 100 cm d= 95 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		41.71Ton		
10.00cm		31.28Ton	45.33Ton	
12.50cm		25.03Ton	36.26Ton	
15.00cm		20.85Ton	30.22Ton	54.05Ton*
17.50cm		17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton
20.00cm		15.64Ton	22.66Ton	40.54Ton
22.50cm		13.90Ton	20.15Ton	36.03Ton
25.00cm		12.51Ton	18.13Ton	32.43Ton
27.50cm		11.38Ton	16.48Ton	29.48Ton
30.00cm		10.43Ton	15.11Ton	27.03Ton
32.50cm		9.63Ton	13.95Ton	24.95Ton
35.00cm		8.94Ton	12.95Ton	23.16Ton
37.50cm		8.34Ton	12.09Ton	21.62Ton
40.00cm			11.33Ton	20.27Ton
42.50cm			10.67Ton	19.08Ton
45.00cm			10.07Ton	18.02Ton
47.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 3.14E-02cm^2/cm

1.5 as= 4.71E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	29.57	6.35	1121.18E+08
2	.- 2 # 8	10.14	34.81	6.76	1295.88E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.87	6.92	1362.32E+08
4	.- 4 # 6	11.40	38.91	7.09	1427.72E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	44.02	7.50	1588.43E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	46.02	7.67	1650.49E+08
7	.- 3 # 8	15.21	51.02	8.08	1803.33E+08
8	.- 2 # 10	15.84	52.98	8.24	1862.47E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	59.78	8.82	2064.92E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	68.28	9.56	2312.49E+08
11	.- 2 # 12	22.80	73.78	10.05	2469.77E+08
12	.- 3 # 10	23.76	76.54	10.30	2547.72E+08

As min= 6.86cm^2
As max= 40.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 44.15Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 58.87Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	19.71	4.58	7050.05E+07
2	.- 3 # 6	8.55	29.00	5.18	9744.43E+07
3	.- 2 # 8	10.14	34.01	5.52	1111.19E+08
4	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	35.97	5.65	1163.12E+08
5	.- 4 # 6	11.40	37.90	5.79	1213.86E+08
6	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	42.71	6.13	1337.07E+08
7	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	44.58	6.26	1384.10E+08
8	.- 3 # 8	15.21	49.22	6.60	1498.69E+08
9	.- 2 # 10	15.84	51.02	6.73	1542.56E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	57.24	7.20	1690.86E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	64.88	7.81	1868.36E+08
12	.- 2 # 12	22.80	69.74	8.21	1979.04E+08
13	.- 3 # 10	23.76	72.14	8.41	2033.31E+08

As min= 5.60cm^2
As max= 27.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 36.05Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 48.07Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	29.34	5.79	1107.08E+08
2	.- 2 # 8	10.14	34.49	6.17	1275.75E+08
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.51	6.32	1340.57E+08
4	.- 4 # 6	11.40	38.51	6.47	1404.31E+08
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	43.50	6.85	1560.77E+08
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	45.44	7.00	1621.11E+08
7	.- 3 # 8	15.21	50.30	7.38	1769.56E+08
8	.- 2 # 10	15.84	52.20	7.53	1826.94E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	58.76	8.05	2023.12E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	66.92	8.73	2262.48E+08
11	.- 2 # 12	22.80	72.17	9.18	2414.25E+08
12	.- 3 # 10	23.76	74.78	9.40	2489.39E+08

As min= 6.26cm^2
As max= 33.93cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 40.31Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 53.74Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		37.32Ton		
10.00cm		27.99Ton	40.56Ton	
12.50cm		22.39Ton	32.44Ton	
15.00cm		18.66Ton	27.04Ton	48.36Ton*
17.50cm		15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton
20.00cm		13.99Ton	20.28Ton	36.27Ton
22.50cm		12.44Ton	18.02Ton	32.24Ton
25.00cm		11.20Ton	16.22Ton	29.02Ton
27.50cm		10.18Ton	14.75Ton	26.38Ton
30.00cm		9.33Ton	13.52Ton	24.18Ton
32.50cm		8.61Ton	12.48Ton	22.32Ton
35.00cm		8.00Ton	11.59Ton	20.73Ton
37.50cm		7.46Ton	10.81Ton	19.34Ton
40.00cm			10.14Ton	18.14Ton
42.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

as= 3.14E-02cm^2/cm

S = sep. de Est.

1.5 as= 4.71E-02cm^2/cm

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

h= 25 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
12	- 4 # 6	11.40	34.20	6.07	1100.70E+08
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	38.59	6.45	1221.72E+08
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	40.30	6.60	1268.32E+08
15	.- 3 # 8	15.21	44.55	6.98	1382.81E+08
16	.- 2 # 10	15.84	46.21	7.13	1427.00E+08
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	51.93	7.66	1577.84E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	59.02	8.33	1761.36E+08
19	.- 2 # 12	22.80	63.55	8.41	1877.44E+08
20	.- 3 # 10	23.76	65.80	8.41	1934.83E+08

As min= 5.60cm^2
As max= 30.36cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 36.06Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 48.08Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

h= 25 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	21.16	5.46	7288.53E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	23.76	5.69	8071.82E+07
3	.- 4 # 5	7.92	24.47	5.75	8284.09E+07
4	.- 3 # 6	8.55	26.33	5.91	8833.89E+07
5	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	27.04	5.97	9040.60E+07
6	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	29.59	6.20	9777.95E+07
7	.- 2 # 8	10.14	30.98	6.33	1017.71E+08
8	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	32.11	6.43	1049.75E+08
9	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.80	6.49	1069.30E+08
10	.- 4 # 6	11.40	34.61	6.65	1120.04E+08
11	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.11	7.07	1244.53E+08
12	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	40.87	7.23	1292.53E+08
13	.- 3 # 8	15.21	45.27	7.65	1410.59E+08
14	.- 2 # 10	15.84	46.99	7.81	1456.22E+08
15	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	52.95	8.39	1612.15E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	60.38	9.13	1802.32E+08
17	.- 2 # 12	22.80	65.17	9.22	1922.85E+08
18	.- 3 # 10	23.76	67.55	9.22	1982.50E+08

As min= 6.13cm^2
As max= 36.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 39.50Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 52.67Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	17.56	4.22	5527.03E+07
2	.- 3 # 5	5.94	18.26	4.27	5713.61E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	20.80	4.46	6371.02E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	23.30	4.64	7001.09E+07
5	.- 4 # 5	7.92	23.98	4.69	7170.47E+07
6	.- 3 # 6	8.55	25.76	4.83	7606.52E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	26.44	4.88	7769.51E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	28.86	5.06	8346.67E+07
9	.- 2 # 8	10.14	30.18	5.17	8656.39E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	31.24	5.25	8903.74E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	31.90	5.30	9054.09E+07
12	.- 4 # 6	11.40	33.59	5.43	9442.26E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	37.80	5.77	1038.28E+08
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	39.43	5.90	1074.11E+08
15	.- 3 # 8	15.21	43.47	6.24	1161.23E+08
16	.- 2 # 10	15.84	45.04	6.38	1194.53E+08
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	50.41	6.85	1306.83E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	56.98	7.45	1440.75E+08
19	.- 2 # 12	22.80	61.12	7.53	1523.98E+08
20	.- 3 # 10	23.76	63.16	7.53	1564.71E+08

As min= 5.01cm^2
As max= 24.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 32.26Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 43.01Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	17.71	4.72	6177.07E+07
2	.- 3 # 5	5.94	18.43	4.78	6399.53E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	21.01	4.98	7189.60E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	23.57	5.19	7955.89E+07
5	.- 4 # 5	7.92	24.28	5.25	8163.38E+07
6	.- 3 # 6	8.55	26.11	5.40	8700.46E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	26.80	5.45	8902.28E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	29.29	5.66	9621.62E+07
9	.- 2 # 8	10.14	30.66	5.77	1001.06E+08
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	31.76	5.87	1032.28E+08
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.44	5.92	1051.32E+08

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		32.93Ton		
10.00cm		24.70Ton	35.78Ton	
12.50cm		19.76Ton	28.63Ton	
15.00cm		16.46Ton	23.86Ton	42.67Ton*
17.50cm		14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton
20.00cm		12.35Ton	17.89Ton	32.00Ton
22.50cm		10.98Ton	15.90Ton	28.45Ton
25.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
27.50cm		8.98Ton	13.01Ton	23.28Ton
30.00cm		8.23Ton	11.93Ton	21.34Ton
32.50cm		7.60Ton	11.01Ton	19.69Ton
35.00cm		7.06Ton	10.22Ton	18.29Ton
37.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 3.14E-02cm^2/cm
1.5 as= 4.71E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	35.15	6.21	9608.65E+07
15	.- 3 # 8	15.21	38.80	6.58	1046.12E+08
16	.- 2 # 10	15.84	40.22	6.73	1078.97E+08
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	45.11	7.26	1190.89E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	51.11	7.42	1326.61E+08
19	.- 2 # 12	22.80	54.93	7.42	1412.21E+08
20	.- 3 # 10	23.76	56.82	7.42	1454.45E+08

As min= 4.94cm^2
As max= 26.79cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 31.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 42.43Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	15.65	4.74	4785.99E+07
2	.- 3 # 5	5.94	16.29	4.80	4957.88E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.58	5.03	5568.13E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.85	5.25	6159.70E+07
5	.- 4 # 5	7.92	21.48	5.31	6319.83E+07
6	.- 3 # 6	8.55	23.10	5.48	6734.23E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	23.72	5.54	6889.91E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	25.93	5.77	7444.66E+07
9	.- 2 # 8	10.14	27.15	5.89	7744.56E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	28.13	5.99	7985.16E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.73	6.06	8131.89E+07
12	.- 4 # 6	11.40	30.30	6.22	8512.39E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.20	6.63	9444.32E+07
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	35.73	6.80	9803.04E+07
15	.- 3 # 8	15.21	39.52	7.21	1068.39E+08
16	.- 2 # 10	15.84	41.00	7.38	1102.38E+08
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	46.12	7.95	1218.32E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	52.47	8.13	1359.26E+08
19	.- 2 # 12	22.80	56.55	8.13	1448.34E+08
20	.- 3 # 10	23.76	58.57	8.13	1492.36E+08

As min= 5.41cm^2
As max= 32.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 34.86Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 46.48Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	15.40	3.87	4197.28E+07
2	.- 3 # 5	5.94	16.02	3.92	4336.90E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.22	4.10	4827.93E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.40	4.29	5297.30E+07
5	.- 4 # 5	7.92	20.99	4.34	5423.27E+07
6	.- 3 # 6	8.55	22.53	4.47	5747.19E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	23.12	4.52	5868.11E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	25.21	4.71	6295.72E+07
9	.- 2 # 8	10.14	26.35	4.81	6524.80E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	27.26	4.89	6707.54E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	27.82	4.94	6818.54E+07
12	.- 4 # 6	11.40	29.28	5.08	7104.82E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	32.89	5.42	7796.76E+07
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	34.28	5.55	8059.71E+07
15	.- 3 # 8	15.21	37.72	5.89	8697.68E+07
16	.- 2 # 10	15.84	39.05	6.02	8940.95E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	43.59	6.49	9759.33E+07
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	49.07	6.64	1073.10E+08

As min= 4.42cm^2
As max= 21.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 28.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 37.95Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	15.55	4.32	4722.63E+07
2	.- 3 # 5	5.94	16.18	4.38	4890.95E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.44	4.59	5487.96E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.67	4.79	6065.89E+07
5	.- 4 # 5	7.92	21.28	4.85	6222.19E+07
6	.- 3 # 6	8.55	22.87	5.00	6626.41E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	23.48	5.06	6778.17E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	25.64	5.26	7318.52E+07
9	.- 2 # 8	10.14	26.83	5.38	7610.37E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	27.78	5.47	7844.38E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.37	5.53	7987.03E+07
12	.- 4 # 6	11.40	29.89	5.68	8356.73E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	33.67	6.06	9261.02E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0.8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		28.54Ton		
10.00cm		21.40Ton	31.01Ton	
12.50cm		17.12Ton	24.81Ton	
15.00cm		14.27Ton	20.68Ton	36.98Ton*
17.50cm		12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton
20.00cm		10.70Ton	15.51Ton	27.74Ton
22.50cm		9.51Ton	13.78Ton	24.65Ton
25.00cm		8.56Ton	12.41Ton	22.19Ton
27.50cm		7.78Ton	11.28Ton	20.17Ton
30.00cm		7.13Ton	10.34Ton	18.49Ton
32.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	30.00	8.30	6981.68E+07
15	.- 3 # 8	15.21	33.05	8.84	7588.21E+07
16	.- 2 # 10	15.84	34.23	9.05	7821.48E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	38.28	9.19	8614.24E+07
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	43.21	9.19	9571.70E+07
19	.- 2 # 12	22.80	46.31	9.19	1017.34E+08

As min= 4.28cm^2
As max= 23.21cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 27.58Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 36.77Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	13.50	6.15	3519.46E+07
2	.- 3 # 5	5.94	14.05	6.24	3644.33E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	16.01	6.56	4086.99E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.95	6.88	4515.14E+07
5	.- 4 # 5	7.92	18.48	6.97	4630.87E+07
6	.- 3 # 6	8.55	19.87	7.21	4930.07E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.39	7.30	5042.36E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	22.28	7.62	5441.97E+07
9	.- 2 # 8	10.14	23.31	7.80	5657.69E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	24.15	7.94	5830.59E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.66	8.03	5935.97E+07
12	.- 4 # 6	11.40	25.99	8.27	6208.99E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.29	8.86	6876.25E+07
14	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	30.58	9.09	7132.56E+07
15	.- 3 # 8	15.21	33.77	9.68	7760.71E+07
16	.- 2 # 10	15.84	35.01	9.92	8002.59E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	39.30	10.07	8825.91E+07
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.9	44.57	10.07	9822.87E+07
19	.- 2 # 12	22.80	47.93	10.07	1045.09E+08
20	.- 3 # 10	23.76	49.59	10.07	1076.06E+08

As min= 4.69cm^2
As max= 27.85cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 30.21Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 40.28Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5	3.96	9.36	4.49	2286.50E+07
2	.- 2 # 6	5.70	13.25	5.02	3058.62E+07
3	.- 3 # 5	5.94	13.77	5.09	3158.53E+07
4	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.65	5.36	3509.15E+07
5	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.49	5.62	3843.22E+07
6	.- 4 # 5	7.92	17.99	5.69	3932.70E+07
7	.- 3 # 6	8.55	19.30	5.88	4162.46E+07
8	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	19.79	5.96	4248.11E+07
9	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	21.56	6.22	4550.45E+07
10	.- 2 # 8	10.14	22.51	6.37	4712.08E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	23.28	6.49	4840.86E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	23.75	6.56	4919.00E+07
13	.- 4 # 6	11.40	24.98	6.75	5120.30E+07
14	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	27.98	7.23	5605.37E+07
15	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	29.13	7.42	5789.17E+07
16	.- 3 # 8	15.21	31.97	7.91	6233.90E+07
17	.- 2 # 10	15.84	33.06	8.10	6403.04E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	36.76	8.22	6970.22E+07

As min= 3.83cm^2
As max= 18.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 24.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 32.89Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	13.40	5.61	3469.61E+07
2	.- 3 # 5	5.94	13.94	5.69	3591.71E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	15.87	5.99	4024.08E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	17.77	6.28	4441.64E+07
5	.- 4 # 5	7.92	18.29	6.37	4554.40E+07
6	.- 3 # 6	8.55	19.64	6.58	4845.72E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	20.15	6.66	4954.98E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	21.99	6.96	5343.48E+07
9	.- 2 # 8	10.14	22.99	7.12	5553.00E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	23.80	7.25	5720.83E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	24.30	7.33	5823.07E+07
12	.- 4 # 6	11.40	25.58	7.55	6087.80E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	28.76	8.09	6733.86E+07

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		24.15Ton		
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton*
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm		9.06Ton	13.12Ton	23.47Ton
22.50cm		8.05Ton	11.66Ton	20.86Ton
25.00cm		7.24Ton	10.50Ton	18.78Ton
27.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 100 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	9.08	4.09	2017.85E+07
2	.- 3 # 4	5.08	10.16	5.30	2227.77E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.45	5.35	2283.02E+07
4	.- 2 # 6	5.70	11.34	5.53	2453.66E+07
5	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.52	5.56	2485.92E+07
6	.- 3 # 5	5.94	11.80	5.62	2539.39E+07
7	.- 5 # 4	6.35	12.57	5.77	2683.75E+07
8	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	12.86	5.82	2735.92E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.44	5.94	2842.71E+07
10	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	13.90	6.03	2927.83E+07
11	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	14.18	6.09	2978.48E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	15.05	6.26	3135.24E+07
13	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	15.21	6.30	3164.93E+07
14	.- 4 # 5	7.92	15.49	6.35	3214.18E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	16.51	6.56	3395.58E+07
16	.- 3 # 6	8.55	16.64	6.59	3417.99E+07
17	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	17.07	6.68	3494.38E+07
18	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	17.79	6.83	3620.23E+07
19	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.63	7.00	3765.83E+07
20	.- 2 # 8	10.14	19.48	7.18	3912.09E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	20.17	7.32	4029.18E+07
22	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.59	7.41	4100.49E+07
23	.- 4 # 6	11.40	21.68	7.65	4285.03E+07
24	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	24.38	8.24	4734.83E+07
25	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	25.43	8.47	4907.16E+07
26	.- 3 # 8	15.21	28.02	8.52	5328.45E+07
27	.- 2 # 10	15.84	29.03	8.52	5490.29E+07
28	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	32.47	8.52	6039.59E+07
29	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	36.67	8.52	6701.52E+07
30	.- 2 # 12	22.80	39.31	8.52	7116.71E+07

As min= 3.97Cm^2
As max= 23.57Cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 25.56Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 34.08Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.65	4.40	1720.76E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.94	4.46	1778.57E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	9.02	4.65	1990.13E+07
4	.- 4 # 4	5.08	10.08	4.84	2195.44E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.36	4.89	2249.44E+07
6	.- 2 # 6	5.70	11.24	5.05	2416.08E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.41	5.08	2447.57E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.69	5.13	2499.74E+07
9	.- 5 # 4	6.35	12.45	5.27	2640.52E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	12.72	5.32	2691.38E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.29	5.42	2795.41E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	13.75	5.51	2878.30E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	14.02	5.56	2927.60E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.87	5.72	3080.11E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	15.03	5.75	3108.97E+07
16	.- 4 # 5	7.92	15.29	5.80	3156.85E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	16.29	5.99	3333.09E+07
18	.- 3 # 6	8.55	16.41	6.01	3354.85E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.83	6.09	3429.00E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	17.53	6.23	3551.10E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	18.34	6.39	3692.27E+07
22	.- 2 # 8	10.14	19.16	6.55	3833.97E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	19.82	6.69	3947.35E+07
24	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	20.22	6.77	4016.35E+07
25	.- 4 # 6	11.40	21.27	6.98	4194.82E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	23.85	7.52	4629.15E+07
27	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	24.85	7.73	4795.31E+07
28	.- 3 # 8	15.21	27.30	7.78	5200.92E+07
29	.- 2 # 10	15.84	28.25	7.78	5356.53E+07
30	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	31.45	7.78	5883.77E+07

As min= 3.62cm^2
As max= 19.64cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 23.33Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 31.11Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	7.58	3.94	1537.04E+07
2	.- 2 # 5	3.96	7.87	3.98	1585.39E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	8.92	4.15	1760.99E+07
4	.- 4 # 4	5.08	9.96	4.32	1929.42E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	10.23	4.37	1973.41E+07
6	.- 2 # 6	5.70	11.09	4.51	2108.36E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	11.25	4.54	2133.72E+07
8	.- 3 # 5	5.94	11.53	4.59	2175.66E+07
9	.- 5 # 4	6.35	12.26	4.71	2288.26E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	12.53	4.76	2328.74E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	13.08	4.85	2411.22E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	13.51	4.93	2476.62E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	13.78	4.97	2515.40E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	14.59	5.11	2634.74E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	14.74	5.14	2657.24E+07
16	.- 4 # 5	7.92	15.00	5.19	2694.47E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	15.95	5.36	2830.79E+07
18	.- 3 # 6	8.55	16.07	5.38	2847.54E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	16.47	5.45	2904.51E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	17.13	5.57	2997.86E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	17.90	5.72	3105.13E+07
22	.- 2 # 8	10.14	18.68	5.86	3212.11E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	19.30	5.98	3297.20E+07
24	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	19.68	6.05	3348.78E+07
25	.- 4 # 6	11.40	20.67	6.24	3481.44E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	23.07	6.73	3799.93E+07
27	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	23.98	6.92	3920.17E+07
28	.- 3 # 8	15.21	26.22	6.96	4210.13E+07

As min= 3.24cm^2
As max= 15.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 20.87Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 27.83Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		19.76Ton		
10.00cm		14.82Ton	21.47Ton	
12.50cm		11.85Ton	17.18Ton	
15.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton*
17.50cm		8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton
20.00cm		7.41Ton	10.74Ton	19.20Ton
22.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE RIEL RZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*1 Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.25	4.21	1133.55E+07
2	.- 2 # 5	3.96	6.49	4.26	1171.28E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.37	4.47	1309.22E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.24	4.68	1442.86E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.47	4.73	1477.97E+07
6	.- 2 # 6	5.70	9.19	4.91	1586.25E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.33	4.94	1606.69E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.55	5.00	1640.55E+07
9	.- 5 # 4	6.35	10.17	5.15	1731.86E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.40	5.21	1764.82E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.86	5.32	1832.20E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.23	5.41	1885.86E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.46	5.47	1917.76E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.15	5.64	2016.36E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.28	5.68	2035.01E+07
16	.- 4 # 5	7.92	12.50	5.73	2065.94E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.31	5.94	2179.69E+07
18	.- 3 # 6	8.55	13.41	5.97	2193.73E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.75	6.06	2241.55E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	14.32	6.21	2320.23E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	14.98	6.38	2411.12E+07
22	.- 2 # 8	10.14	15.65	6.56	2502.26E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.19	6.70	2575.13E+07
24	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.51	6.79	2619.45E+07
25	.- 4 # 6	11.40	17.37	6.97	2733.99E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	19.47	6.97	3012.19E+07
27	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	20.28	6.97	3118.42E+07
28	.- 3 # 8	15.21	22.27	6.97	3377.27E+07
29	.- 2 # 10	15.84	23.04	6.97	3476.40E+07
30	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	25.64	6.97	3811.60E+07

As min= 3.25cm^2
As max= 19.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 20.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 27.89Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.21	3.84	1117.76E+07
2	.- 2 # 5	3.96	6.44	3.89	1154.67E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.31	4.08	1289.46E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.16	4.27	1419.86E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.39	4.32	1454.10E+07
6	.- 2 # 6	5.70	9.09	4.48	1559.58E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.22	4.51	1579.48E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.44	4.56	1612.44E+07
9	.- 5 # 4	6.35	10.05	4.70	1701.25E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.27	4.75	1733.29E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.72	4.86	1798.77E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	11.08	4.94	1850.87E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.29	4.99	1881.84E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.96	5.15	1977.49E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	12.09	5.18	1995.57E+07
16	.- 4 # 5	7.92	12.30	5.23	2025.55E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	13.08	5.42	2135.74E+07
18	.- 3 # 6	8.55	13.18	5.45	2149.33E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.51	5.53	2195.61E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	14.05	5.66	2271.71E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	14.69	5.82	2359.55E+07
22	.- 2 # 8	10.14	15.33	5.99	2447.58E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	15.84	6.12	2517.89E+07
24	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.15	6.20	2560.64E+07
25	.- 4 # 6	11.40	16.96	6.36	2671.04E+07
26	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	18.94	6.36	2938.73E+07
27	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	19.70	6.36	3040.77E+07
28	.- 3 # 8	15.21	21.55	6.36	3289.04E+07
29	.- 2 # 10	15.84	22.26	6.36	3383.98E+07

As min= 2.96cm^2
As max= 16.07cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 19.09Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 25.46Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	6.14	3.43	9873.70E+06
2	.- 2 # 5	3.96	6.37	3.48	1017.68E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	7.21	3.65	1127.43E+07
4	.- 4 # 4	5.08	8.04	3.82	1232.26E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	8.26	3.86	1259.56E+07
6	.- 2 # 6	5.70	8.94	4.01	1343.15E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	9.07	4.03	1358.83E+07
8	.- 3 # 5	5.94	9.28	4.08	1384.74E+07
9	.- 5 # 4	6.35	9.86	4.20	1454.18E+07
10	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	10.07	4.25	1479.09E+07
11	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	10.50	4.34	1529.79E+07
12	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	10.85	4.42	1569.92E+07
13	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	11.05	4.47	1593.69E+07
14	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	11.69	4.61	1666.71E+07
15	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	11.81	4.64	1680.45E+07
16	.- 4 # 5	7.92	12.01	4.68	1703.18E+07
17	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	12.75	4.85	1786.23E+07
18	.- 3 # 6	8.55	12.84	4.87	1796.42E+07
19	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	13.15	4.95	1831.03E+07
20	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	13.66	5.07	1887.67E+07
21	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	14.25	5.21	1952.61E+07
22	.- 2 # 8	10.14	14.85	5.36	2017.22E+07
23	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	15.32	5.47	2068.51E+07
24	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	15.61	5.55	2099.55E+07
25	.- 4 # 6	11.40	16.36	5.69	2179.22E+07

As min= 2.65cm^2
As max= 12.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 17.08Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 22.77Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 40 cm d= 35 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm				
7.50cm		15.37Ton		
10.00cm		11.52Ton	16.70Ton	
12.50cm		9.22Ton	13.36Ton	
15.00cm		7.68Ton	11.13Ton	19.91Ton*
17.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM		37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.94	4.59	1013.93E+07
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.29	4.70	1051.46E+07
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.56	4.79	1081.30E+07
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.73	4.85	1099.02E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.24	5.02	1153.69E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.34	5.06	1164.02E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.50	5.11	1181.13E+07
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	10.10	5.32	1243.94E+07
19	.- 3 # 6	8.55	10.17	5.35	1251.67E+07
20	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.43	5.42	1278.01E+07
21	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.84	5.42	1321.28E+07
22	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.33	5.42	1371.14E+07
23	.- 2 # 8	10.14	11.81	5.42	1421.04E+07
24	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	12.21	5.42	1460.84E+07
25	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.44	5.42	1485.01E+07
26	.- 4 # 6	11.40	13.06	5.42	1547.36E+07
27	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	14.56	5.42	1698.07E+07
28	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	15.13	5.42	1755.34E+07

As min= 2.53cm^2
As max= 15.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 16.27Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 21.69Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
8	.- 1 # 4 + 1 # 5	5.79	7.03	3.95	9079.71E+06
9	.- 3 # 5	5.94	7.20	4.00	9263.58E+06
10	.- 5 # 4	6.35	7.65	4.14	9758.08E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.81	4.19	9936.15E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	8.14	4.29	1029.95E+07
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.41	4.38	1058.81E+07
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.57	4.43	1075.95E+07
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	9.06	4.59	1128.77E+07
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	9.15	4.62	1138.75E+07
17	.- 4 # 5	7.92	9.31	4.67	1155.26E+07
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	9.88	4.86	1215.86E+07
19	.- 3 # 6	8.55	9.95	4.88	1223.32E+07
20	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	10.19	4.95	1248.70E+07
21	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.58	4.95	1290.37E+07
22	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	11.04	4.95	1338.35E+07
23	.- 2 # 8	10.14	11.49	4.95	1386.32E+07
24	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	11.86	4.95	1424.56E+07
25	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	12.08	4.95	1447.77E+07
26	.- 4 # 6	11.40	12.65	4.95	1507.58E+07

As min= 2.31cm^2
As max= 12.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 14.85Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 19.80Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.26	3.11	4674.99E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.81	3.59	6587.15E+06
3	.- 2 # 5	3.96	5.00	3.64	6801.39E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.66	3.85	7582.41E+06
5	.- 4 # 4	5.08	6.32	4.06	8335.95E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.49	4.11	8533.45E+06
7	.- 2 # 6	5.70	7.04	4.29	9141.14E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	7.14	4.32	9255.65E+06
9	.- 3 # 5	5.94	7.31	4.38	9445.21E+06
10	.- 5 # 4	6.35	7.77	4.53	9955.42E+06

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.21	2.54	4111.50E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.70	2.93	5640.45E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.87	2.97	5807.69E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.50	3.14	6410.91E+06
5	.- 4 # 4	5.08	6.12	3.31	6983.65E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.28	3.36	7132.31E+06
7	.- 2 # 6	5.70	6.78	3.50	7586.08E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.88	3.53	7670.97E+06
9	.- 3 # 5	5.94	7.03	3.57	7811.09E+06
10	.- 5 # 4	6.35	7.46	3.70	8185.66E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	7.61	3.74	8319.73E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.93	3.84	8592.03E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	8.18	3.91	8807.07E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	8.33	3.96	8934.22E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	8.78	4.10	9323.88E+06
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	8.87	4.13	9397.03E+06
17	.- 4 # 5	7.92	9.01	4.18	9517.95E+06
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	9.54	4.35	9958.59E+06
19	.- 3 # 6	8.55	9.60	4.37	1001.25E+07
20	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	9.83	4.43	1019.55E+07
21	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	10.19	4.43	1049.43E+07
22	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	10.60	4.43	1083.59E+07

As min= 2.06cm^2
As max= 10.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 13.28Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 17.71Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 40 cm d= 35 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	3.24	2.84	4614.44E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.77	3.27	6483.92E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.95	3.32	6692.88E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	5.60	3.51	7453.79E+06
5	.- 4 # 4	5.08	6.24	3.70	8186.72E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	6.41	3.76	8378.63E+06
7	.- 2 # 6	5.70	6.93	3.91	8968.63E+06

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	7.87	4.65	8235.95E+06
17	.- 4 # 5	7.92	8.00	4.65	8354.29E+06
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.50	4.65	8788.13E+06
19	.- 3 # 6	8.55	8.56	4.65	8841.51E+06
20	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.77	4.65	9023.12E+06
21	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	9.11	4.65	9321.13E+06
22	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.50	4.65	9664.11E+06
23	.- 2 # 8	10.14	9.90	4.65	1000.67E+07
24	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	10.22	4.65	1027.97E+07
25	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	10.41	4.65	1044.53E+07
26	.- 4 # 6	11.40	10.90	4.65	1087.19E+07

As min= 2.17cm^2
As max= 12.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 13.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 18.59Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 35 cm d= 30 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	7.77Ton			
7.50cm	5.18Ton	13.17Ton		
10.00cm	3.89Ton	9.88Ton	14.31Ton	
12.50cm	3.11Ton	7.90Ton	11.45Ton	
15.00cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton*
SM	14.80cm	37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.58	3.90	7040.55E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	6.86	4.01	7292.39E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.08	4.09	7492.20E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.21	4.14	7610.71E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.61	4.24	7975.65E+06
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	7.68	4.24	8044.46E+06
17	.- 4 # 5	7.92	7.81	4.24	8158.39E+06
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	8.27	4.24	8575.77E+06
19	.- 3 # 6	8.55	8.33	4.24	8627.08E+06
20	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	8.52	4.24	8801.62E+06
21	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	8.84	4.24	9087.81E+06
22	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	9.21	4.24	9416.89E+06
23	.- 2 # 8	10.14	9.58	4.24	9745.31E+06
24	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	9.87	4.24	1000.67E+07

As min= 1.98cm^2
As max= 10.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 12.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 16.97Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.78	2.80	3358.66E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.09	3.28	4710.10E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.25	3.33	4860.89E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.81	3.54	5409.56E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.36	3.75	5937.43E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.51	3.80	6075.56E+06
7	.- 2 # 6	5.70	5.96	3.98	6499.94E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	6.04	4.01	6579.81E+06
9	.- 3 # 5	5.94	6.19	4.07	6711.95E+06
10	.- 5 # 4	6.35	6.57	4.22	7067.20E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.71	4.28	7195.06E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	7.00	4.39	7455.88E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	7.23	4.48	7662.94E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	7.37	4.54	7785.83E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.79	4.65	8164.51E+06

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.73	2.29	2925.54E+06
2	.- 3 # 4	3.81	3.98	2.67	3987.48E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.12	2.72	4102.94E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.65	2.89	4518.31E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.16	3.06	4911.13E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.29	3.11	5012.86E+06
7	.- 2 # 6	5.70	5.71	3.25	5322.72E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	5.78	3.28	5380.59E+06
9	.- 3 # 5	5.94	5.91	3.32	5476.04E+06
10	.- 5 # 4	6.35	6.26	3.45	5730.76E+06
11	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	6.38	3.49	5821.79E+06
12	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	6.64	3.59	6006.42E+06
13	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	6.84	3.66	6152.01E+06
14	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	6.96	3.71	6238.00E+06
15	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	7.33	3.79	6501.08E+06
16	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	7.40	3.79	6550.40E+06
17	.- 4 # 5	7.92	7.52	3.79	6631.86E+06
18	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	7.94	3.79	6928.23E+06
19	.- 3 # 6	8.55	7.99	3.79	6964.44E+06

As min= 1.77cm^2
As max= 8.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.38Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 15.18Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 35 cm d= 30 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	2.54	2.76	2.56	3311.87E+06
2	.- 3 # 4	3.81	4.05	2.99	4630.82E+06
3	.- 2 # 5	3.96	4.20	3.04	4777.59E+06
4	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	4.74	3.23	5311.04E+06
5	.- 4 # 4	5.08	5.28	3.42	5823.38E+06
6	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	5.42	3.47	5957.29E+06
7	.- 2 # 6	5.70	5.86	3.63	6368.38E+06
8	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	5.94	3.66	6445.68E+06
9	.- 3 # 5	5.94	6.08	3.71	6573.54E+06
10	.- 5 # 4	6.35	6.45	3.85	6917.02E+06

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 25 cm h= 30 cm d= 25 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	6.48Ton			
7.50cm	4.32Ton	10.98Ton		
10.00cm	3.24Ton	8.23Ton	11.93Ton	
12.50cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	14.80cm	37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 100 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	1.94	2.34	1954.06E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.30	2.49	2266.47E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.43	2.55	2377.51E+06
4	.- 4 # 3	2.84	2.56	2.61	2486.92E+06
5	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.91	2.76	2778.23E+06
6	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	3.03	2.81	2882.13E+06
7	.- 5 # 3	3.55	3.16	2.87	2984.69E+06
8	.- 3 # 4	3.81	3.37	2.97	3159.39E+06
9	.- 2 # 5	3.96	3.50	3.02	3258.48E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	3.50	3.02	3258.48E+06
11	.- 4 # 3 + 1 # 4	4.11	3.62	3.08	3356.38E+06
12	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.95	3.23	3618.20E+06
13	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	3.95	3.23	3618.20E+06
14	.- 3 # 3 + 2 # 4	4.67	4.07	3.29	3711.96E+06
15	.- 4 # 4	5.08	4.40	3.44	3963.04E+06
16	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	4.52	3.49	4053.07E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 3	5.23	4.52	3.49	4053.07E+06
18	.- 2 # 6	5.70	4.88	3.67	4329.21E+06
19	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	4.95	3.70	4381.10E+06
20	.- 4 # 4 + 1 # 3	5.79	4.95	3.70	4381.10E+06
21	.- 3 # 5	5.94	5.06	3.76	4466.88E+06
22	.- 5 # 4	6.35	5.37	3.87	4697.16E+06
23	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	5.48	3.87	4779.92E+06
24	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	5.71	3.87	4940.52E+06
25	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	5.90	3.87	5082.19E+06
26	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	6.00	3.87	5161.43E+06
27	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	6.34	3.87	5405.27E+06
28	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	6.40	3.87	5451.21E+06
29	.- 4 # 5	7.92	6.51	3.87	5527.26E+06
30	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	6.89	3.87	5805.63E+06
31	.- 3 # 6	8.55	6.94	3.87	5839.82E+06
32	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	7.10	3.87	5956.10E+06
33	.- 4 # 5 + 1 # 4	9.19	7.37	3.87	6146.63E+06
34	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	7.68	3.87	6365.50E+06
35	.- 2 # 8	10.14	7.98	3.87	6583.71E+06
36	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	8.23	3.87	6757.23E+06

As min= 1.80cm^2
As max= 10.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 11.62Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 15.49Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	1.93	2.14	1926.76E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.28	2.28	2232.08E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.41	2.33	2340.45E+06
4	.- 4 # 3	2.84	2.53	2.38	2447.17E+06
5	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.87	2.52	2730.95E+06
6	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	3.00	2.57	2832.06E+06
7	.- 5 # 3	3.55	3.12	2.62	2931.79E+06
8	.- 3 # 4	3.81	3.33	2.71	3101.55E+06
9	.- 2 # 5	3.96	3.45	2.76	3197.76E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	3.45	2.76	3197.76E+06
11	.- 4 # 3 + 1 # 4	4.11	3.57	2.81	3292.77E+06
12	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.89	2.95	3546.59E+06
13	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	3.89	2.95	3546.59E+06
14	.- 3 # 3 + 2 # 4	4.67	4.01	3.00	3637.40E+06
15	.- 4 # 4	5.08	4.32	3.14	3880.36E+06
16	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	4.43	3.19	3967.40E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 3	5.23	4.43	3.19	3967.40E+06
18	.- 2 # 6	5.70	4.78	3.35	4234.10E+06
19	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	4.85	3.38	4284.17E+06
20	.- 4 # 4 + 1 # 3	5.79	4.85	3.38	4284.17E+06
21	.- 3 # 5	5.94	4.95	3.43	4366.93E+06
22	.- 5 # 4	6.35	5.25	3.54	4588.88E+06
23	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	5.35	3.54	4668.59E+06
24	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	5.57	3.54	4830.87E+06
25	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	5.74	3.54	4959.43E+06
26	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	5.84	3.54	5035.60E+06
27	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	6.16	3.54	5269.80E+06
28	.- 3 # 4 + 2 # 5	7.77	6.22	3.54	5311.90E+06
29	.- 4 # 5	7.92	6.31	3.54	5386.87E+06
30	.- 3 # 5 + 2 # 4	8.48	6.67	3.54	5653.73E+06
31	.- 3 # 6	8.55	6.71	3.54	5686.49E+06
32	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	6.86	3.54	5797.83E+06

As min= 1.65cm^2
As max= 8.93cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 10.61Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 14.14Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 25 cm h= 30 cm d= 25 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*J kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	1.91	1.91	1701.38E+06
2	.- 2 # 4	2.54	2.25	2.04	1950.21E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	2.37	2.08	2037.51E+06
4	.- 4 # 3	2.84	2.50	2.13	2122.95E+06
5	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.82	2.25	2347.79E+06
6	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.94	2.30	2427.08E+06
7	.- 5 # 3	3.55	3.06	2.34	2504.88E+06
8	.- 3 # 4	3.81	3.26	2.42	2636.40E+06
9	.- 2 # 5	3.96	3.38	2.47	2710.44E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	3.38	2.47	2710.44E+06
11	.- 4 # 3 + 1 # 4	4.11	3.49	2.51	2783.19E+06
12	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.79	2.64	2975.90E+06
13	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	3.79	2.64	2975.90E+06
14	.- 3 # 3 + 2 # 4	4.67	3.90	2.68	3044.26E+06
15	.- 4 # 4	5.08	4.20	2.81	3225.70E+06
16	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	4.30	2.85	3290.18E+06
17	.- 3 # 4 + 2 # 3	5.23	4.30	2.85	3290.18E+06
18	.- 2 # 6	5.70	4.63	3.00	3486.14E+06
19	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	4.69	3.02	3522.65E+06
20	.- 4 # 4 + 1 # 3	5.79	4.69	3.02	3522.65E+06
21	.- 3 # 5	5.94	4.79	3.07	3582.82E+06
22	.- 5 # 4	6.35	5.06	3.16	3743.06E+06
23	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	5.16	3.16	3800.21E+06
24	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	5.35	3.16	3915.92E+06
25	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	5.51	3.16	4006.99E+06

As min= 1.47cm^2
As max= 7.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 9.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 12.65Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

h= 25 cm h' 25 cm d= 20 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*J Kg-cm^2
14	.- 3 # 3 + 2 # 4	4.67	3.19	2.98	2257.08E+
15	.- 4 # 4	5.08	3.44	3.10	2404.94E+
16	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	3.53	3.10	2457.85E+
17	.- 3 # 4 + 2 # 3	5.23	3.53	3.10	2457.85E+
18	.- 2 # 6	5.70	3.80	3.10	2619.71E+0
19	.- 1 # 4 + 1 # 5	5.79	3.86	3.10	2650.05E+
20	.- 4 # 4 + 1 # 3	5.79	3.86	3.10	2650.05E+0
21	.- 5 # 5	5.94	3.94	3.10	2700.19E+
22	.- 5 # 5	6.35	4.17	3.10	2834.48E+
23	.- 1 # 4 + 2 # 5	6.50	4.26	3.10	2882.64E+
24	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	4.43	3.10	2980.62E+0
25	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	4.56	3.10	3058.14E+06
26	.- 3 # 5 + 1 # 4	7.21	4.64	3.10	3104.04E+06
27	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	4.89	3.10	3244.98E+06
28	.- 1 # 4 + 2 # 5	7.77	4.93	3.10	3271.49E+06
29	.- 4 # 5	7.92	5.01	3.10	3315.33E+06
30	.- 1 # 5 + 2 # 4	8.48	5.29	3.10	3475.47E+06
31	.- 3 # 6	8.55	5.33	3.10	3495.11E+06

As min= 1.44cm^2
As max= 8.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 9.30Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 12.39Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE ESTRIBOS

b= 25 cm h= 25 cm d= 20 cm FR=0.8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	5.18Ton			
7.50cm	3.45Ton	8.78Ton		
10.00cm	2.59Ton	6.59Ton	9.54Ton	
SM	14.80cm	37.63cm	54.53cm	97.54cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.=2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,=3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3 + 2 # 4	3.96	3.70	2.48	1947.72E+06
12	.- 4 # 3 + 1 # 4	4.11	3.79	2.53	2003.88E+06
13	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.04	2.67	2153.55E+06
14	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	3.04	2.67	2153.55E+06
15	.- 3 # 3 + 2 # 4	4.67	3.12	2.72	2206.96E+06
16	.- 4 # 4	5.08	3.36	2.83	2349.51E+06
17	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	3.44	2.83	2400.46E+06
18	.- 3 # 4 + 2 # 3	5.23	3.44	2.83	2400.46E+06
19	.- 2 # 6	5.70	3.70	2.83	2556.17E+06
20	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	3.75	2.83	2585.34E+06
21	.- 4 # 4 + 1 # 3	5.79	3.75	2.83	2585.34E+06
22	.- 3 # 5	5.94	3.83	2.83	2633.51E+06
23	.- 5 # 4	6.35	4.05	2.83	2762.41E+06
24	.- 2 # 4 + 2 # 5	6.50	4.12	2.83	2808.61E+06
25	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	4.28	2.83	2902.50E+06
26	.- 4 # 4 + 1 # 5	7.06	4.41	2.83	2976.74E+06

As min= 1.32cm^2
As max= 7.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 8.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 11.31Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 3	2.13	1.54	2.03	1206.92E+06
2	.- 2 # 4	2.54	1.82	2.18	1395.59E+06
3	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.92	2.24	1462.42E+06
4	.- 4 # 3	2.84	2.02	2.30	1528.16E+06
5	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.29	2.45	1702.66E+06
6	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.39	2.50	1764.72E+06
7	.- 5 # 3	3.55	2.49	2.56	1825.88E+06
8	.- 3 # 4	3.81	2.65	2.66	1929.86E+06
9	.- 2 # 5	3.96	2.75	2.71	1988.73E+06
10	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	2.75	2.71	1988.73E+06
11	.- 4 # 3 + 1 # 4	4.11	2.84	2.77	2046.80E+06
12	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	3.10	2.92	2201.73E+06
13	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	3.10	2.92	2201.73E+06

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.03	1.44	7538.30E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.50	1.66	1035.08E+06
3	.- 2 # 4	2.54	1.77	1.78	1181.48E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.86	1.83	1232.59E+06
5	.- 4 # 3	2.84	1.96	1.87	1282.50E+06
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.21	2.00	1413.27E+06
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.30	2.04	1459.19E+06
8	.- 5 # 3	3.55	2.39	2.09	1504.16E+06
9	.- 3 # 4	3.81	2.54	2.17	1579.97E+06
10	.- 2 # 5	3.96	2.63	2.21	1622.53E+06
11	.- 2 # 3 + 2 # 4	3.96	2.63	2.21	1622.53E+06
12	.- 4 # 3 + 1 # 4	4.11	2.71	2.26	1664.27E+06
13	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	2.94	2.38	1774.45E+06
14	.- 3 # 4 + 1 # 3	4.52	2.94	2.38	1774.45E+06
15	.- 3 # 3 + 2 # 4	4.67	3.02	2.43	1813.40E+06
16	.- 4 # 4	5.08	3.24	2.53	1916.45E+06
17	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	3.32	2.53	1952.96E+06
18	.- 3 # 4 + 2 # 3	5.23	3.32	2.53	1952.96E+06
19	.- 2 # 6	5.70	3.55	2.53	2063.54E+06

As min= 1.18cm^2
As max= 5.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 7.59Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 10.12Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 25 cm h= 25 cm d= 20 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 3	1.42	1.04	1.61	8450.44E+05
2	.- 3 # 3	2.13	1.53	1.85	1188.20E+06
3	.- 2 # 4	2.54	1.80	1.99	1372.09E+06
4	.- 2 # 3 + 1 # 4	2.69	1.90	2.04	1437.14E+06
5	.- 4 # 3	2.84	2.00	2.10	1501.08E+06
6	.- 2 # 4 + 1 # 3	3.25	2.26	2.23	1670.56E+06
7	.- 3 # 3 + 1 # 4	3.40	2.35	2.29	1730.76E+06
8	.- 5 # 3	3.55	2.45	2.34	1790.05E+06
9	.- 3 # 4	3.81	2.61	2.42	1890.75E+06
10	.- 2 # 5	3.96	2.70	2.48	1947.72E+06

CONTINUA

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	29.79Ton			
7.50cm	19.86Ton	50.49Ton*		
10.00cm	14.90Ton	37.87Ton	54.87Ton*	
12.50cm	11.92Ton	30.29Ton	43.90Ton	
15.00cm	9.93Ton	25.24Ton	36.58Ton	
17.50cm	8.51Ton	21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton*
20.00cm		18.93Ton	27.43Ton	49.07Ton*
22.50cm		16.83Ton	24.39Ton	43.62Ton
25.00cm		15.15Ton	21.95Ton	39.26Ton
27.50cm		13.77Ton	19.95Ton	35.69Ton
30.00cm		12.62Ton	18.29Ton	32.72Ton
32.50cm		11.65Ton	16.88Ton	30.20Ton
35.00cm		10.82Ton	15.68Ton	28.04Ton
37.50cm		10.10Ton	14.63Ton	26.17Ton
40.00cm		9.47Ton	13.72Ton	24.54Ton
42.50cm		8.91Ton	12.91Ton	23.09Ton
45.00cm		8.41Ton	12.19Ton	21.81Ton
47.50cm			11.55Ton	20.66Ton
50.00cm			10.97Ton	19.63Ton
52.50cm			10.45Ton	18.69Ton
55.00cm			9.98Ton	17.84Ton
57.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL

POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 2.62E-02cm^2/cm

1.5 as= 3.93E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACION DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	28.70	5.76	1349.42E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	32.24	5.99	1495.44E+08
3	.- 3 # 6	8.55	35.74	6.22	1637.65E+08
4	.- 2 # 8	10.14	42.08	6.63	1888.66E+08
5	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	44.56	6.79	1985.19E+08
6	.- 2 # 10	15.84	63.97	8.11	2711.02E+08

As min= 6.64cm^2
As max= 39.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 42.76Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 57.01Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCP SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	23.83	4.47	1026.99E+08
2	.- 3 # 5	5.94	24.79	4.52	1061.97E+08
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	28.25	4.71	1185.34E+08
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	31.66	4.89	1303.78E+08
5	.- 3 # 6	8.55	35.03	5.08	1417.75E+08
6	.- 2 # 8	10.14	41.08	5.41	1615.78E+08
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	43.43	5.55	1690.92E+08
8	.- 2 # 10	15.84	61.53	6.62	2239.22E+08

As min= 5.42cm^2
As max= 26.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 34.91Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 46.55Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	28.52	5.26	1331.77E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	32.01	5.47	1474.74E+08
3	.- 3 # 6	8.55	35.46	5.67	1613.82E+08
4	.- 2 # 8	10.14	41.68	6.05	1858.89E+08
5	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	44.11	6.20	1953.01E+08
6	.- 2 # 10	15.84	63.00	7.41	2658.54E+08

As min= 6.06cm^2
As max= 32.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 39.03Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 52.04Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 100 cm r= 5 cm FR=0.8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	24.61Ton			
7.50cm	16.41Ton	41.01Ton*		
10.00cm	12.31Ton	31.28Ton	45.33Ton*	
12.50cm	9.84Ton	25.03Ton	36.26Ton	
15.00cm	8.20Ton	20.85Ton	30.22Ton	
17.50cm	7.03Ton	17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton*
20.00cm		15.64Ton	22.66Ton	40.54Ton*
22.50cm		13.90Ton	20.15Ton	36.03Ton
25.00cm		12.51Ton	18.13Ton	32.43Ton
27.50cm		11.38Ton	16.48Ton	29.48Ton
30.00cm		10.43Ton	15.11Ton	27.03Ton
32.50cm		9.63Ton	13.95Ton	24.95Ton
35.00cm		8.94Ton	12.95Ton	23.16Ton
37.50cm		8.34Ton	12.09Ton	21.62Ton
40.00cm		7.82Ton	11.33Ton	20.27Ton
42.50cm		7.36Ton	10.67Ton	19.08Ton
45.00cm		6.95Ton	10.07Ton	18.02Ton
47.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Estr.#2.5,#3,#4
S = sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (f'c^) 0.5

as= 2.62E-02cm^2/cm
1.5 as= 3.93E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	19.84	4.78	7693.37E+07
2	.- 3 # 5	5.94	20.64	4.84	7969.98E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	23.55	5.07	8952.13E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	26.43	5.30	9904.42E+07
5	.- 3 # 6	8.55	29.28	5.52	1082.95E+08
6	.- 2 # 8	10.14	34.41	5.94	1245.66E+08
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	36.42	6.10	1308.05E+08
8	.- 2 # 10	15.84	52.00	7.42	1774.10E+08

As min= 5.48cm^2

As max= 32.57cm^2

1.5 FR b d (f*c)^0.5= 35.32Ton

2 FR b d (f*c)^0.5= 47.10Ton

FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE

FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	19.52	3.90	6752.53E+07
2	.- 3 # 5	5.94	20.30	3.95	6977.50E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	23.10	4.14	7768.90E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	25.86	4.32	8525.59E+07
5	.- 3 # 6	8.55	28.57	4.51	9251.08E+07
6	.- 2 # 8	10.14	33.41	4.85	1050.55E+08
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	35.29	4.98	1097.95E+08
8	.- 2 # 10	15.84	49.56	6.06	1440.66E+08

As min= 4.48cm^2
As max= 21.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 28.84Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 38.45Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	19.71	4.36	7592.15E+07
2	.- 3 # 5	5.94	20.51	4.42	7863.05E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	23.37	4.63	8824.05E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	26.20	4.83	9754.51E+07
5	.- 3 # 6	8.55	29.00	5.04	1065.71E+08
6	.- 2 # 8	10.14	34.01	5.42	1224.20E+08
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	35.97	5.57	1284.89E+08
8	.- 2 # 10	15.84	51.02	6.77	1736.66E+08

As min= 5.01cm^2
As max= 27.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 32.24Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 42.99Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	22.02Ton			
7.50cm	14.68Ton	37.32Ton*		
10.00cm	11.01Ton	27.99Ton	40.56Ton*	
12.50cm	8.81Ton	22.39Ton	32.44Ton	
15.00cm	7.34Ton	18.66Ton	27.04Ton	
17.50cm	6.29Ton	15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton*
20.00cm		13.99Ton	20.28Ton	36.27Ton*
22.50cm		12.44Ton	18.02Ton	32.24Ton
25.00cm		11.20Ton	16.22Ton	29.02Ton
27.50cm		10.18Ton	14.75Ton	26.38Ton
30.00cm		9.33Ton	13.52Ton	24.18Ton
32.50cm		8.61Ton	12.48Ton	22.32Ton
35.00cm		8.00Ton	11.59Ton	20.73Ton
37.50cm		7.46Ton	10.81Ton	19.34Ton
40.00cm		7.00Ton	10.14Ton	18.14Ton
42.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 2.62E-02cm^2/cm

1.5 as= 3.93E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c 300 Kg/cm^2 fy 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4	5.16	17.68	4.43	6059.76E+07
2	.- 3 # 5	5.94	18.40	4.50	6275.62E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	20.98	4.72	7041.16E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	23.53	4.95	7782.15E+07
5	.- 3 # 6	8.55	26.05	5.17	8500.75E+07
6	.- 2 # 8	10.14	30.58	5.59	9762.04E+07
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	32.35	5.75	1024.48E+08
8	.- 2 # 10	15.84	46.01	7.07	1383.61E+08

As min= 4.91cm^2
As max= 29.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 31.60Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 42.14Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	17.37	3.62	5281.72E+07
2	.- 3 # 5	5.94	18.06	3.67	5455.26E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	20.53	3.86	6064.72E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	22.95	4.04	6646.02E+07
5	.- 3 # 6	8.55	25.34	4.23	7202.05E+07
6	.- 2 # 8	10.14	29.58	4.56	8160.56E+07
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	31.22	4.70	8521.80E+07
8	.- 2 # 10	15.84	43.57	5.77	1111.89E+08

As min= 4.01cm^2
As max= 19.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 25.80Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 34.41Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	17.56	4.05	5975.74E+07
2	.- 3 # 5	5.94	18.26	4.10	6186.90E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	20.80	4.31	6935.03E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	23.30	4.52	7658.09E+07
5	.- 3 # 6	8.55	25.76	4.72	8358.32E+07
6	.- 2 # 8	10.14	30.18	5.10	9585.09E+07
7	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	31.90	5.25	1005.39E+08
8	.- 2 # 10	15.84	45.04	6.46	1352.92E+08

As min= 4.48cm^2
As max= 24.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 28.85Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 38.47Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 20 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm	19.43Ton			
7.50cm	12.95Ton	32.93Ton*		
10.00cm	9.72Ton	24.70Ton	35.78Ton*	
12.50cm	7.77Ton	19.76Ton	28.63Ton	
15.00cm	6.48Ton	16.46Ton	23.86Ton	
17.50cm	5.55Ton	14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton*
20.00cm		12.35Ton	17.89Ton	32.00Ton*
22.50cm		10.98Ton	15.90Ton	28.45Ton
25.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
27.50cm		8.98Ton	13.01Ton	23.28Ton
30.00cm		8.23Ton	11.93Ton	21.34Ton
32.50cm		7.60Ton	11.01Ton	19.69Ton
35.00cm		7.06Ton	10.22Ton	18.29Ton
37.50cm		6.59Ton	9.54Ton	17.07Ton
SM	18.51cm	47.04cm	68.16cm	121.92cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 2.62E-02cm^2/cm

1.5 as= 3.93E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 20 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	12.42	3.78	3799.98E+07
2	.- 4 # 4	5.08	13.90	3.92	4198.33E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	14.29	3.96	4303.26E+07
4	.- 2 # 6	5.70	15.53	4.09	4627.50E+07
5	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	15.76	4.11	4688.83E+07
6	.- 3 # 5	5.94	16.15	4.15	4790.51E+07
7	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.40	4.38	5367.84E+07
8	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.63	4.60	5925.49E+07
9	.- 3 # 6	8.55	22.82	4.83	6465.25E+07
10	.- 2 # 8	10.14	26.75	5.24	7410.22E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	28.28	5.41	7771.12E+07
12	.- 2 # 10	15.84	40.02	6.51	1044.29E+08

As min= 4.33cm^2
As max= 25.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 27.89Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 37.18Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 4	3.81	10.38	2.93	2906.31E+07
2	.- 2 # 5	3.96	10.77	2.97	2998.66E+07
3	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	12.22	3.09	3334.37E+07
4	.- 4 # 4	5.08	13.65	3.20	3656.93E+07
5	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	14.03	3.24	3741.26E+07
6	.- 2 # 6	5.70	15.21	3.34	4000.20E+07
7	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	15.44	3.36	4048.90E+07
8	.- 3 # 5	5.94	15.81	3.39	4129.47E+07
9	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	17.95	3.57	4582.54E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.05	3.76	5013.40E+07
11	.- 3 # 6	8.55	22.11	3.94	5424.40E+07
12	.- 2 # 8	10.14	25.75	4.28	6130.38E+07
13	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	27.15	4.41	6395.63E+07
14	.- 2 # 10	15.84	37.58	5.31	8289.83E+07

As min= 3.54cm^2
As max= 17.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 22.77Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 30.36Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 20 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5	3.96	10.86	3.32	3348.55E+07
2	.- 2 # 4 + 1 # 5	4.52	12.34	3.45	3749.88E+07
3	.- 4 # 4	5.08	13.80	3.58	4139.84E+07
4	.- 2 # 5 + 1 # 4	5.23	14.19	3.62	4242.49E+07
5	.- 2 # 6	5.70	15.40	3.73	4559.46E+07
6	.- 3 # 4 + 1 # 5	5.79	15.63	3.75	4619.37E+07
7	.- 3 # 5	5.94	16.02	3.79	4718.69E+07
8	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	18.22	3.99	5282.07E+07
9	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	20.40	4.20	5825.38E+07
10	.- 3 # 6	8.55	22.53	4.41	6350.48E+07
11	.- 2 # 8	10.14	26.35	4.79	7268.00E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	27.82	4.93	7617.82E+07
13	.- 2 # 10	15.84	39.05	5.94	1019.80E+08

As min= 3.95cm^2
As max= 21.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 25.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 33.94Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	64.12	12.94	3017.03E+08
2	.- 2 # 10	15.84	66.69	13.10	3123.92E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	75.69	13.68	3493.22E+08
4	.- 4 # 8	20.28	84.60	14.26	3851.86E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	87.12	14.42	3951.82E+08
6	.- 2 # 12	22.80	94.62	14.91	4247.16E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	95.92	15.00	4298.05E+08
8	.- 3 # 10	23.76	98.40	15.16	4394.67E+08
9	.- 5 # 8	25.35	104.64	15.58	4635.45E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	107.10	15.74	4729.67E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	112.00	16.07	4916.19E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	115.71	16.32	5056.62E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	118.14	16.48	5148.01E+08
14	.- 6 # 8	30.42	124.23	16.90	5376.02E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	125.38	16.97	5418.63E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	126.64	17.06	5465.35E+08
17	.- 4 # 10	31.68	129.03	17.22	5554.12E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	135.05	17.64	5775.71E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	137.43	17.80	5862.58E+08
20	.- 3 # 12	34.20	138.55	17.88	5903.75E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	142.15	18.13	6034.74E+08
22	.- 7 # 8	35.49	143.38	18.22	6079.49E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	145.73	18.38	6164.55E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	148.07	18.54	6249.11E+08
25	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	155.06	19.04	6499.90E+08
26	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	156.27	19.12	6543.25E+08
27	.- 5 # 10	39.60	158.58	19.29	6625.66E+08
28	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	166.67	19.86	6912.45E+08
29	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	167.75	19.94	6950.79E+08
30	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	171.22	20.19	7072.80E+08
31	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	176.93	20.61	7272.73E+08
32	.- 4 # 12	45.60	180.24	20.85	7388.45E+08
33	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	183.65	21.10	7506.97E+08
34	.- 6 # 10	47.52	187.04	21.35	7624.58E+08
35	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	195.87	22.00	7929.03E+08
36	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	207.88	22.45	8339.74E+08
37	.- 5 # 12	57.00	219.68	22.45	8739.79E+08

As min= 14.94cm^2
As max= 88.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 96.20Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=128.27Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE ESTRIBOS

b= 45 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		75.73Ton	109.74Ton*	
7.50cm		50.49Ton	73.16Ton	
10.00cm		37.87Ton	54.87Ton	98.15Ton
12.50cm		30.29Ton	43.90Ton	78.52Ton
15.00cm		25.24Ton	36.58Ton	65.43Ton
17.50cm		21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton
20.00cm		18.93Ton	27.43Ton	49.07Ton
22.50cm			24.39Ton	43.62Ton
25.00cm			21.95Ton	39.26Ton
27.50cm			19.95Ton	35.69Ton
30.00cm			18.29Ton	32.72Ton
32.50cm				30.20Ton
35.00cm				28.04Ton
37.50cm				26.17Ton
40.00cm				24.54Ton
42.50cm				23.09Ton
45.00cm				21.81Ton
47.50cm				20.66Ton
50.00cm				19.63Ton
52.50cm				18.69Ton
55.00cm				
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

as= 4.88E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10	15.84	83.56	12.61	4554.58E+08
2	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	94.76	13.08	5065.04E+08
3	.- 4 # 8	20.28	105.82	13.55	5556.45E+08
4	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	108.94	13.69	5692.68E+08
5	.- 2 # 12	22.80	118.22	14.09	6093.39E+08
6	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	119.84	14.16	6162.16E+08
7	.- 3 # 10	23.76	122.91	14.29	6292.52E+08
8	.- 5 # 8	25.35	130.61	14.63	6616.19E+08
9	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	133.64	14.76	6742.38E+08
10	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	139.68	15.03	6991.41E+08
11	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	144.25	15.24	7178.28E+08
12	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	147.24	15.37	7299.58E+08
13	.- 6 # 8	30.42	154.73	15.71	7601.20E+08
14	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	156.14	15.77	7657.41E+08
15	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	157.68	15.84	7718.98E+08
16	.- 4 # 10	31.68	160.62	15.98	7835.80E+08
17	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	168.00	16.31	8126.50E+08
18	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	170.90	16.45	8240.09E+08
19	.- 3 # 12	34.20	172.28	16.51	8293.86E+08
20	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	176.68	16.72	8464.63E+08
21	.- 7 # 8	35.49	178.18	16.79	8522.88E+08
22	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	181.05	16.92	8633.43E+08
23	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	183.91	17.05	8743.14E+08
24	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	192.42	17.46	9067.46E+08
25	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	193.90	17.53	9123.36E+08
26	.- 5 # 10	39.60	196.71	17.66	9229.49E+08
27	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	206.53	18.13	9597.50E+08
28	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	207.85	18.19	9646.53E+08
29	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	212.05	18.40	9802.36E+08
30	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	218.95	18.74	1005.69E+09
31	.- 4 # 12	45.60	222.96	18.93	1020.38E+09
32	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	227.08	19.14	1035.39E+09
33	.- 6 # 10	47.52	231.17	19.34	1050.25E+09
34	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	241.79	19.88	1088.57E+09
35	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	256.19	20.62	1139.92E+09
36	.- 5 # 12	57.00	270.28	21.36	1189.56E+09

As min= 15.18cm^2
As max= 74.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 99.04Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=132.06Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	95.60	14.63	5670.12E+08
2	.- 4 # 8	20.28	106.89	15.15	6259.60E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	110.07	15.30	6424.10E+08
4	.- 2 # 12	22.80	119.57	15.75	6910.61E+08
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	121.22	15.83	6994.52E+08
6	.- 3 # 10	23.76	124.37	15.98	7153.88E+08
7	.- 5 # 8	25.35	132.28	16.36	7551.36E+08
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	135.39	16.51	7707.04E+08
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	141.60	16.81	8015.41E+08
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	146.31	17.04	8247.76E+08
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	149.39	17.18	8399.05E+08
12	.- 6 # 8	30.42	157.13	17.56	8776.82E+08
13	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	158.58	17.63	8847.46E+08
14	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	160.18	17.71	8924.93E+08
15	.- 4 # 10	31.68	163.22	17.86	9072.17E+08
16	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	170.87	18.24	9440.01E+08
17	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	173.88	18.39	9584.30E+08
18	.- 3 # 12	34.20	175.31	18.46	9652.72E+08
19	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	179.88	18.69	9870.46E+08
20	.- 7 # 8	35.49	181.45	18.77	9944.88E+08
21	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	184.44	18.92	1008.64E+09
22	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	187.41	19.07	1022.71E+09
23	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	196.29	19.52	1064.47E+09
24	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	197.84	19.59	1071.70E+09
25	.- 5 # 10	39.60	200.78	19.74	1085.43E+09
26	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	211.07	20.27	1133.28E+09
27	.- 2 # 12 + 1 # 10	42.12	212.45	20.34	1139.68E+09
28	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	216.86	20.57	1160.06E+09
29	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	224.13	20.95	1193.47E+09
30	.- 4 # 12	45.60	228.36	21.17	1212.82E+09
31	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	232.70	21.40	1232.66E+09
32	.- 6 # 10	47.52	237.03	21.63	1252.34E+09
33	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	248.29	22.22	1303.36E+09
34	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	263.62	23.05	1372.29E+09
35	.- 5 # 12	57.00	278.70	23.88	1439.54E+09

As min= 17.19cm^2
As max= 93.21cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=110.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=147.64Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	107.60	16.60	6344.48E+08
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	110.83	16.76	6512.49E+08
3	.- 2 # 12	22.80	120.47	17.26	7009.71E+08
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	122.15	17.34	7095.52E+08
5	.- 3 # 10	23.76	125.35	17.51	7258.51E+08
6	.- 5 # 8	25.35	133.39	17.92	7665.25E+08
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	136.56	18.08	7824.64E+08
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	142.89	18.41	8140.49E+08
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	147.69	18.66	8378.60E+08
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	150.83	18.82	8533.69E+08
11	.- 6 # 8	30.42	158.73	19.24	8921.13E+08
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	160.22	19.32	8993.61E+08
13	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	161.85	19.40	9073.11E+08
14	.- 4 # 10	31.68	164.96	19.57	9224.23E+08
15	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	172.78	19.98	9601.92E+08
16	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	175.87	20.14	9750.14E+08
17	.- 3 # 12	34.20	177.34	20.22	9820.44E+08
18	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	182.02	20.47	1004.42E+09
19	.- 7 # 8	35.49	183.63	20.56	1012.07E+09
20	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	186.69	20.72	1026.62E+09
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	189.75	20.89	1041.09E+09
22	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	198.88	21.38	1084.06E+09
23	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	200.46	21.46	1091.49E+09
24	.- 5 # 10	39.60	203.49	21.63	1105.63E+09
25	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	214.09	22.21	1154.91E+09
26	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	215.52	22.28	1161.51E+09
27	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	220.07	22.53	1182.51E+09
28	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	227.58	22.95	1216.96E+09
29	.- 4 # 12	45.60	231.95	23.19	1236.92E+09
30	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	236.45	23.44	1257.39E+09
31	.- 6 # 10	47.52	240.93	23.69	1277.71E+09
32	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	252.62	24.35	1330.40E+09
33	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	268.57	25.25	1401.65E+09
34	.- 5 # 12	57.00	284.32	26.16	1471.25E+09

As min= 16.84cm^2
As max=111.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=121.30Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=161.74Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 150 cm d= 145 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		95.49Ton	138.36Ton*	
7.50cm		63.66Ton	92.24Ton	
10.00cm		47.75Ton	69.18Ton	123.75Ton
12.50cm		38.20Ton	55.35Ton	99.00Ton
15.00cm		31.83Ton	46.12Ton	82.50Ton
17.50cm		27.28Ton	39.53Ton	70.71Ton
20.00cm		23.87Ton	34.59Ton	61.87Ton
22.50cm			30.75Ton	55.00Ton
25.00cm			27.67Ton	49.50Ton
27.50cm			25.16Ton	45.00Ton
30.00cm			23.06Ton	41.25Ton
32.50cm				38.08Ton
35.00cm				35.36Ton
37.50cm				33.00Ton
40.00cm				30.94Ton
42.50cm				29.12Ton
45.00cm				27.50Ton
47.50cm				26.05Ton
50.00cm				24.75Ton
52.50cm				23.57Ton
55.00cm				
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 4.88E-02cm^2/cm
1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	128.82	15.47	8400.57E+08
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	132.65	15.60	8611.11E+08
3	.- 2 # 12	22.80	144.08	16.00	9231.44E+08
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	146.07	16.07	9338.08E+08
5	.- 3 # 10	23.76	149.85	16.21	9540.32E+08
6	.- 5 # 8	25.35	159.36	16.54	1004.32E+09
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	163.10	16.68	1023.95E+09
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	170.57	16.95	1062.74E+09
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	176.23	17.15	1091.89E+09
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	179.93	17.28	1110.82E+09
11	.- 6 # 8	30.42	189.23	17.62	1157.97E+09
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	190.97	17.68	1166.77E+09
13	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	192.89	17.75	1176.41E+09
14	.- 4 # 10	31.68	196.55	17.89	1194.70E+09
15	.- 5 # 8 + 1 # 10	32.27	200.72	18.03	1210.39E+09
16	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	209.34	18.36	1258.13E+09
17	.- 3 # 12	34.20	211.06	18.42	1266.57E+09
18	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	216.55	18.63	1293.42E+09
19	.- 7 # 8	35.49	218.43	18.70	1302.58E+09
20	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	222.01	18.83	1319.98E+09
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	225.58	18.97	1337.25E+09
22	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	236.24	19.37	1388.39E+09
23	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	238.09	19.44	1397.22E+09
24	.- 5 # 10	39.60	241.61	19.57	1413.98E+09
25	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	253.95	20.04	1472.17E+09
26	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	255.61	20.11	1479.94E+09
27	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	260.90	20.31	1504.63E+09
28	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	269.61	20.65	1545.00E+09
29	.- 4 # 12	45.60	274.67	20.85	1568.33E+09
30	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	279.88	21.05	1592.19E+09
31	.- 6 # 10	47.52	285.06	21.25	1615.83E+09
32	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	298.54	21.79	1676.87E+09
33	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	316.88	22.53	1758.89E+09
34	.- 5 # 12	57.00	334.91	23.27	1838.40E+09

As min= 18.56cm^2 EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:

1.5 FR b d (f*c)^0.5=119.53Ton

2 FR b d (f*c)^0.5=159.38Ton

FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE

FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	133.78	17.44	9618.77E+08
2	.- 2 # 12	22.80	145.43	17.89	1035.92E+09
3	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	147.45	17.97	1048.70E+09
4	.- 3 # 10	23.76	151.31	18.12	1072.99E+09
5	.- 5 # 8	25.35	161.02	18.50	1133.64E+09
6	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	164.85	18.65	1157.42E+09
7	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	172.49	18.95	1204.56E+09
8	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	178.29	19.17	1240.12E+09
9	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	182.09	19.32	1263.28E+09
10	.- 6 # 8	30.42	191.63	19.70	1321.18E+09
11	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	193.42	19.77	1332.02E+09
12	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	195.39	19.85	1343.91E+09
13	.- 4 # 10	31.68	199.15	20.00	1366.51E+09
14	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	208.60	20.38	1423.02E+09
15	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	212.32	20.53	1445.21E+09
16	.- 3 # 12	34.20	214.10	20.60	1455.73E+09
17	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	219.76	20.83	1489.24E+09
18	.- 7 # 8	35.49	221.70	20.91	1500.70E+09
19	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	225.40	21.06	1522.49E+09
20	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	229.09	21.20	1544.18E+09
21	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	240.11	21.65	1608.60E+09
22	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	242.03	21.73	1619.75E+09
23	.- 5 # 10	39.60	245.68	21.88	1640.97E+09
24	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	258.49	22.41	1714.93E+09
25	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	260.21	22.48	1724.83E+09
26	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	265.72	22.71	1756.38E+09
27	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	274.79	23.09	1808.14E+09
28	.- 4 # 12	45.60	280.07	23.31	1838.15E+09
29	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	285.50	23.54	1868.93E+09
30	.- 6 # 10	47.52	290.91	23.76	1899.50E+09
31	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	305.03	24.36	1978.79E+09
32	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	324.31	25.19	2086.14E+09
33	.- 5 # 12	57.00	343.34	26.02	2191.10E+09

As min= 20.75cm^2
As max=112.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=133.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=178.19Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12	22.80	146.33	19.60	1049.50E+09
2	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	148.38	19.68	1062.55E+09
3	.- 3 # 10	23.76	152.29	19.85	1087.34E+09
4	.- 5 # 8	25.35	162.13	20.26	1149.28E+09
5	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	166.02	20.43	1173.57E+09
6	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	173.78	20.75	1221.75E+09
7	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	179.67	21.00	1258.11E+09
8	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	183.52	21.17	1281.81E+09
9	.- 6 # 8	30.42	193.23	21.58	1341.06E+09
10	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	195.05	21.66	1352.15E+09
11	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	197.06	21.75	1364.32E+09
12	.- 4 # 10	31.68	200.88	21.91	1387.46E+09
13	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	210.51	22.32	1445.35E+09
14	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	214.31	22.49	1468.09E+09
15	.- 3 # 12	34.20	216.12	22.56	1478.88E+09
16	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	221.89	22.81	1513.23E+09
17	.- 7 # 8	35.49	223.88	22.90	1524.98E+09
18	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	227.65	23.06	1547.33E+09
19	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	231.42	23.23	1569.58E+09
20	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	242.69	23.72	1635.69E+09
21	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	244.65	23.81	1647.15E+09
22	.- 5 # 10	39.60	248.39	23.97	1668.93E+09
23	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	261.52	24.55	1744.91E+09
24	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	263.28	24.63	1755.09E+09
25	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	268.93	24.88	1787.51E+09
26	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	278.24	25.29	1840.75E+09
27	.- 4 # 12	45.60	283.66	25.53	1871.62E+09
28	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	289.25	25.78	1903.29E+09
29	.- 6 # 10	47.52	294.82	26.03	1934.75E+09
30	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	309.36	26.69	2016.42E+09
31	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	329.27	27.59	2127.06E+09
32	.- 5 # 12	57.00	348.96	28.50	2235.35E+09

As min= 22.73cm^2
As max=135.00cm^2
1.5 FR b d (f'c)^0.5=146.40Ton
2 FR b d (f'c)^0.5=195.20Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

TABLA DE ESTRIBOS

b= 45 cm h= 180 cm d= 175 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		115.25Ton	166.99Ton*	
7.50cm		76.83Ton	111.33Ton	
10.00cm		57.62Ton	83.50Ton	149.35Ton
12.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton
15.00cm		38.42Ton	55.66Ton	99.57Ton
17.50cm		32.93Ton	47.71Ton	85.34Ton
20.00cm		28.81Ton	41.75Ton	74.68Ton
22.50cm			37.11Ton	66.38Ton
25.00cm			33.40Ton	59.74Ton
27.50cm			30.36Ton	54.31Ton
30.00cm				49.78Ton
32.50cm				45.95Ton
35.00cm				42.67Ton
37.50cm				39.83Ton
40.00cm				37.34Ton
42.50cm				35.14Ton
45.00cm				33.19Ton
47.50cm				31.44Ton
50.00cm				29.87Ton
52.50cm				
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm
Scv		20.09cm	29.12cm	52.08cm
Scvi		13.40cm	19.41cm	34.72cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =scp. de Est. por cambios volum.

Scvi=scp. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 4.88E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12	22.80	161.32	17.28	1170.67E+09
2	.- 3 # 10	23.76	167.81	17.48	1210.33E+09
3	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	191.16	18.22	1350.14E+09
4	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	214.20	18.96	1484.22E+09
5	.- 4 # 10	31.68	220.50	19.16	1520.28E+09
6	.- 3 # 12	34.20	236.92	19.70	1613.14E+09
7	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	243.13	19.90	1647.86E+09
8	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	265.45	20.64	1770.85E+09
9	.- 5 # 10	39.60	271.55	20.85	1804.02E+09
10	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	287.46	21.38	1889.62E+09
11	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	293.47	21.59	1921.68E+09
12	.- 4 # 12	45.60	309.15	22.12	2004.49E+09
13	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	315.08	22.33	2035.53E+09
14	.- 6 # 10	47.52	320.98	22.53	2066.31E+09
15	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	336.37	23.07	2145.84E+09
16	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	357.34	23.80	2252.83E+09
17	.- 5 # 12	57.00	378.01	24.54	2356.72E+09

As min= 20.68cm^2
As max=100.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=133.20Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=177.59Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 10	23.76	169.28	19.54	1353.35E+09
2	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	193.09	20.37	1520.89E+09
3	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	216.64	21.20	1683.47E+09
4	.- 4 # 10	31.68	223.10	21.43	1727.50E+09
5	.- 3 # 12	34.20	239.95	22.02	1841.51E+09
6	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	246.34	22.25	1884.36E+09
7	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	269.32	23.08	2037.13E+09
8	.- 5 # 10	39.60	275.62	23.31	2078.59E+09
9	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	292.06	23.91	2186.10E+09

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
10	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	298.29	24.13	2226.56E+09
11	.- 4 # 12	45.60	314.54	24.73	2331.52E+09
12	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	320.70	24.96	2371.05E+09
13	.- 6 # 10	47.52	326.84	25.19	2410.32E+09
14	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	342.86	25.79	2512.27E+09
15	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	364.77	26.61	2650.40E+09
16	.- 5 # 12	57.00	386.43	27.44	2785.63E+09

As min= 23.12cm^2
As max=125.36cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=148.92Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=198.56Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 45 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	194.37	22.32	1541.50E+09
2	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	218.28	23.22	1707.63E+09
3	.- 4 # 10	31.68	224.83	23.47	1752.67E+09
4	.- 3 # 12	34.20	241.97	24.13	1869.33E+09
5	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	248.47	24.38	1913.20E+09
6	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	271.90	25.28	2069.73E+09
7	.- 5 # 10	39.60	278.33	25.53	2112.25E+09
8	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	295.13	26.19	2222.54E+09
9	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	301.49	26.44	2264.07E+09
10	.- 4 # 12	45.60	318.14	27.09	2371.87E+09
11	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	324.45	27.34	2412.48E+09
12	.- 6 # 10	47.52	330.74	27.59	2452.85E+09
13	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	347.19	28.25	2557.68E+09
14	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	369.73	29.15	2699.84E+09
15	.- 5 # 12	57.00	392.05	30.06	2839.14E+09

As min= 25.33cm^2
As max=150.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=163.13Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=217.51Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 200 cm d= 195 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		128.42Ton	186.08Ton*	
7.50cm		85.61Ton	124.05Ton	
10.00cm		64.21Ton	93.04Ton	166.42Ton
12.50cm		51.37Ton	74.43Ton	133.14Ton
15.00cm		42.81Ton	62.03Ton	110.95Ton
17.50cm		36.69Ton	53.16Ton	95.10Ton
20.00cm		32.10Ton	46.52Ton	83.21Ton
22.50cm			41.35Ton	73.96Ton
25.00cm			37.22Ton	66.57Ton
27.50cm			33.83Ton	60.52Ton
30.00cm				55.47Ton
32.50cm				51.21Ton
35.00cm				47.55Ton
37.50cm				44.38Ton
40.00cm				41.61Ton
42.50cm				39.16Ton
45.00cm				36.98Ton
47.50cm				35.04Ton
50.00cm				33.28Ton
52.50cm				
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm
Scv		20.09cm	29.12cm	52.08cm
Scvi		13.40cm	19.41cm	34.72cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 4.88E-02cm^2/cm
1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	242.65	21.41	2228.84E+09
2	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	272.26	22.15	2456.48E+09
3	.- 4 # 10	31.68	280.37	22.35	2517.86E+09
4	.- 3 # 12	34.20	301.56	22.89	2676.24E+09
5	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	309.58	23.09	2735.57E+09
6	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	338.48	23.83	2946.27E+09
7	.- 5 # 10	39.60	346.40	24.03	3003.23E+09
8	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	367.06	24.57	3150.48E+09
9	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	374.89	24.77	3205.74E+09
10	.- 4 # 12	45.60	395.33	25.31	3348.68E+09
11	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	403.07	25.51	3402.36E+09
12	.- 6 # 10	47.52	410.79	25.72	3455.61E+09
13	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	430.94	26.25	3593.47E+09
14	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	458.50	26.99	3779.44E+09
15	.- 5 # 12	57.00	485.74	27.73	3960.56E+09

As min= 25.99cm^2
As max=126.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=167.35Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=223.13Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	274.71	24.76	2750.91E+09
2	.- 4 # 10	31.68	282.97	24.99	2824.30E+09
3	.- 3 # 12	34.20	304.59	25.59	3014.58E+09
4	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	312.79	25.82	3086.20E+09
5	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	342.35	26.64	3342.00E+09
6	.- 5 # 10	39.60	350.46	26.87	3411.55E+09
7	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	371.66	27.47	3592.11E+09
8	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	379.71	27.70	3660.15E+09
9	.- 4 # 12	45.60	400.73	28.30	3836.89E+09
10	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	408.70	28.52	3903.52E+09
11	.- 6 # 10	47.52	416.65	28.75	3969.77E+09

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
12	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	437.44	29.35	4141.95E+09
13	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	465.93	30.18	4375.73E+09
14	.- 5 # 12	57.00	494.16	31.01	4605.10E+09

As min= 29.05cm^2
As max=157.50cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=187.10Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=249.47Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 45 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 12	34.20	306.61	28.03	3055.42E+09
2	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	314.93	28.28	3128.57E+09
3	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	344.93	29.19	3390.00E+09
4	.- 5 # 10	39.60	353.18	29.44	3461.12E+09
5	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	374.73	30.09	3645.86E+09
6	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	382.92	30.34	3715.51E+09
7	.- 4 # 12	45.60	404.32	31.00	3896.50E+09
8	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	412.45	31.25	3964.77E+09
9	.- 6 # 10	47.52	420.56	31.50	4032.67E+09
10	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	441.77	32.15	4209.20E+09
11	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	470.88	33.06	4449.07E+09
12	.- 5 # 12	57.00	499.78	33.96	4684.60E+09

As min= 31.83cm^2
As max=189.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=204.96Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=273.28Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 45 cm h= 250 cm d= 245 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		161.35Ton	233.79Ton*	
7.50cm		107.56Ton	155.86Ton	
10.00cm		80.67Ton	116.89Ton	209.09Ton
12.50cm		64.54Ton	93.52Ton	167.27Ton
15.00cm		53.78Ton	77.93Ton	139.40Ton
17.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton
20.00cm		40.34Ton	58.45Ton	104.55Ton
22.50cm			51.95Ton	92.93Ton
25.00cm			46.76Ton	83.64Ton
27.50cm			42.51Ton	76.03Ton
30.00cm				69.70Ton
32.50cm				64.34Ton
35.00cm				59.74Ton
37.50cm				55.76Ton
40.00cm				52.27Ton
42.50cm				49.20Ton
45.00cm				46.47Ton
47.50cm				44.02Ton
50.00cm				41.82Ton
52.50cm				
SM		20.91cm	30.29cm	54.19cm
Scv		20.09cm	29.12cm	52.08cm
Scvi		13.40cm	19.41cm	34.72cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 4.88E-02cm^2/cm
1.5 as= 7.32E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 6	5.70	9.32	6.28	1566.06E+07
2	.- 3 # 5	5.94	9.69	6.36	1619.27E+07
3	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.04	6.62	1806.90E+07
4	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.38	6.89	1986.93E+07
5	.- 4 # 5	7.92	12.74	6.96	2035.36E+07
6	.- 3 # 6	8.55	13.69	7.15	2160.11E+07
7	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.05	7.22	2206.76E+07
8	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.34	7.49	2372.07E+07
9	.- 5 # 5	9.90	15.70	7.56	2416.67E+07
10	.- 2 # 8	10.14	16.05	7.63	2460.85E+07
11	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.62	7.75	2531.78E+07
12	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	16.97	7.82	2574.91E+07
13	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	16.97	7.82	2574.91E+07
14	.- 4 # 6	11.40	17.87	8.01	2686.31E+07
15	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.22	8.09	2728.08E+07
16	.- 6 # 5	11.88	18.56	8.16	2769.49E+07
17	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.45	8.35	2876.53E+07
18	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	19.79	8.42	2916.69E+07
19	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.13	8.50	2956.53E+07
20	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	20.67	8.62	3020.58E+07
21	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.00	8.69	3059.58E+07
22	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.00	8.69	3059.58E+07
23	.- 7 # 5	13.86	21.33	8.76	3098.27E+07
24	.- 5 # 6	14.25	21.87	8.88	3160.50E+07
25	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.20	8.95	3198.41E+07
26	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	22.52	9.03	3236.02E+07
27	.- 3 # 8	15.21	23.17	9.17	3310.40E+07
28	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.37	9.22	3333.42E+07
29	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	23.69	9.29	3370.02E+07
30	.- 2 # 10	15.84	24.01	9.36	3406.35E+07
31	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.01	9.36	3406.35E+07
32	.- 8 # 5	15.84	24.01	9.36	3406.35E+07
33	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	24.53	9.48	3464.83E+07
34	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	24.85	9.55	3500.47E+07
35	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	24.85	9.55	3500.47E+07
36	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	25.16	9.63	3535.86E+07
37	.- 6 # 6	17.10	25.67	9.74	3592.84E+07
38	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	25.99	9.82	3627.57E+07
39	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	26.30	9.89	3662.07E+07
40	.- 9 # 5	17.82	26.60	9.96	3696.32E+07
41	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	26.91	10.04	3730.35E+07
42	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	26.91	10.04	3730.35E+07
43	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	27.10	10.08	3751.49E+07
44	.- 5 # 5 + 3 # 6	18.45	27.41	10.15	3785.14E+07
45	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	27.71	10.23	3818.56E+07
46	.- 8 # 5 + 1 # 6	18.69	27.71	10.23	3818.56E+07
47	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	28.21	10.35	3872.39E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	28.51	10.42	3905.22E+07
49	.- 4 # 5 + 4 # 6	19.32	28.51	10.42	3905.22E+07
50	.- 7 # 5 + 2 # 6	19.56	28.81	10.49	3937.85E+07
51	.- 10 # 5	19.80	29.10	10.56	3970.26E+07
52	.- 7 # 6	19.95	29.29	10.61	3990.40E+07
53	.- 5 # 6 + 3 # 5	20.19	29.58	10.68	4022.47E+07
54	.- 4 # 8	20.28	29.70	10.71	4034.45E+07
55	.- 6 # 5 + 3 # 6	20.43	29.88	10.76	4054.34E+07
56	.- 9 # 5 + 1 # 6	20.67	30.17	10.83	4086.00E+07
57	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	30.46	10.90	4117.45E+07
58	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	30.46	10.90	4117.45E+07
59	.- 6 # 6 + 2 # 5	21.06	30.65	10.95	4137.01E+07
60	.- 5 # 5 + 4 # 6	21.30	30.94	11.02	4168.15E+07
61	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	31.22	11.09	4199.09E+07
62	.- 8 # 5 + 2 # 6	21.54	31.22	11.09	4199.09E+07
63	.- 7 # 6 + 1 # 5	21.93	31.69	11.21	4248.97E+07
64	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	31.97	11.28	4279.41E+07
65	.- 5 # 6 + 4 # 5	22.17	31.97	11.28	4279.41E+07
66	.- 7 # 5 + 3 # 6	22.41	32.26	11.36	4309.67E+07
67	.- 2 # 12	22.80	32.71	11.38	4358.45E+07
68	.- 8 # 6	22.80	32.71	11.38	4358.45E+07
69	.- 6 # 6 + 3 # 5	23.04	32.99	11.38	4388.23E+07
70	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	33.10	11.38	4399.35E+07
71	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	33.10	11.38	4399.35E+07
72	.- 6 # 5 + 4 # 6	23.28	33.27	11.38	4417.83E+07
73	.- 3 # 10	23.76	33.83	11.38	4476.51E+07
74	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	33.83	11.38	4476.51E+07
75	.- 7 # 6 + 2 # 5	23.91	34.00	11.38	4494.70E+07
76	.- 5 # 5 + 5 # 6	24.15	34.27	11.38	4523.67E+07
77	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	34.54	11.38	4552.48E+07
78	.- 8 # 6 + 1 # 5	24.78	34.98	11.38	4598.93E+07
79	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	35.25	11.38	4627.30E+07
80	.- 6 # 6 + 4 # 5	25.02	35.25	11.38	4627.30E+07
81	.- 5 # 8	25.35	35.62	11.38	4666.04E+07
82	.- 9 # 6	25.65	35.95	11.38	4701.00E+07

As min= 5.30cm^2
As max= 25.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 34.15Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 45.54Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 5	5.94	9.77	7.11	1808.22E+07
2	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.15	7.40	2032.56E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.51	7.70	2250.33E+07
4	.- 4 # 5	7.92	12.89	7.78	2309.33E+07
5	.- 3 # 6	8.55	13.86	7.99	2462.11E+07
6	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.23	8.07	2519.54E+07
7	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.56	8.37	2724.33E+07
8	.- 5 # 5	9.90	15.92	8.45	2779.92E+07
9	.- 2 # 8	10.14	16.29	8.53	2835.14E+07
10	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	16.88	8.67	2924.09E+07
11	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	17.24	8.75	2978.36E+07
12	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	17.24	8.75	2978.36E+07
13	.- 4 # 6	11.40	18.18	8.96	3119.15E+07
14	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.53	9.04	3172.18E+07
15	.- 6 # 5	11.88	18.89	9.12	3224.87E+07
16	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	19.82	9.34	3361.67E+07
17	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	20.17	9.42	3413.22E+07
18	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.52	9.50	3464.46E+07
19	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	21.09	9.63	3547.08E+07
20	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.44	9.71	3597.54E+07
21	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.44	9.71	3597.54E+07
22	.- 7 # 5	13.86	21.78	9.80	3647.71E+07
23	.- 5 # 6	14.25	22.34	9.93	3728.63E+07
24	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	22.69	10.01	3778.06E+07
25	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	23.03	10.09	3827.32E+07
26	.- 3 # 8	15.21	23.71	10.25	3924.72E+07
27	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	23.92	10.30	3954.97E+07
28	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	24.26	10.39	4003.16E+07
29	.- 2 # 10	15.84	24.60	10.47	4051.10E+07
30	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.60	10.47	4051.10E+07
31	.- 8 # 5	15.84	24.60	10.47	4051.10E+07
32	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	25.15	10.60	4128.45E+07
33	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	25.48	10.68	4175.72E+07
34	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	25.48	10.68	4175.72E+07
35	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	25.82	10.76	4222.75E+07
36	.- 6 # 6	17.10	26.36	10.90	4298.65E+07
37	.- 1 # 5 + 4 # 6	17.34	26.69	10.98	4345.05E+07
38	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	27.02	11.06	4391.21E+07
39	.- 9 # 5	17.82	27.35	11.14	4437.14E+07
40	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	27.67	11.22	4482.84E+07
41	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	27.67	11.22	4482.84E+07
42	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	27.88	11.27	4511.29E+07
43	.- 5 # 5 + 3 # 6	18.45	28.20	11.35	4556.62E+07
44	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	28.53	11.43	4601.73E+07
45	.- 8 # 5 + 1 # 6	18.69	28.53	11.43	4601.73E+07
46	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	29.06	11.57	4674.57E+07
47	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	29.38	11.65	4719.11E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 4 # 5 + 4 # 6	19.32	29.38	11.65	4719.11E+07
49	.- 7 # 5 + 2 # 6	19.56	29.70	11.73	4763.44E+07
50	.- 10 # 5	19.80	30.02	11.81	4807.55E+07
51	.- 7 # 6	19.95	30.22	11.86	4835.02E+07
52	.- 5 # 6 + 3 # 5	20.19	30.54	11.94	4878.79E+07
53	.- 4 # 8	20.28	30.66	11.97	4895.16E+07
54	.- 6 # 5 + 3 # 6	20.43	30.85	12.03	4922.37E+07
55	.- 9 # 5 + 1 # 6	20.67	31.17	12.11	4965.74E+07
56	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	31.48	12.19	5008.90E+07
57	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	31.48	12.19	5008.90E+07
58	.- 6 # 6 + 2 # 5	21.06	31.68	12.24	5035.78E+07
59	.- 5 # 5 + 4 # 6	21.30	31.99	12.32	5078.63E+07
60	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	32.31	12.40	5121.28E+07
61	.- 8 # 5 + 2 # 6	21.54	32.31	12.40	5121.28E+07
62	.- 7 # 6 + 1 # 5	21.93	32.81	12.53	5190.18E+07
63	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	33.12	12.62	5232.33E+07
64	.- 5 # 6 + 4 # 5	22.17	33.12	12.62	5232.33E+07
65	.- 7 # 5 + 3 # 6	22.41	33.43	12.70	5274.29E+07
66	.- 2 # 12	22.80	33.93	12.73	5342.08E+07
67	.- 8 # 6	22.80	33.93	12.73	5342.08E+07
68	.- 6 # 6 + 3 # 5	23.04	34.23	12.73	5383.56E+07
69	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	34.35	12.73	5399.07E+07
70	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	34.35	12.73	5399.07E+07
71	.- 6 # 5 + 4 # 6	23.28	34.54	12.73	5424.86E+07
72	.- 3 # 10	23.76	35.14	12.73	5506.91E+07
73	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	35.14	12.73	5506.91E+07
74	.- 7 # 6 + 2 # 5	23.91	35.33	12.73	5532.41E+07
75	.- 5 # 5 + 5 # 6	24.15	35.63	12.73	5573.06E+07
76	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	35.93	12.73	5613.54E+07
77	.- 8 # 6 + 1 # 5	24.78	36.42	12.73	5678.96E+07
78	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	36.71	12.73	5718.99E+07
79	.- 6 # 6 + 4 # 5	25.02	36.71	12.73	5718.99E+07
80	.- 5 # 8	25.35	37.12	12.73	5773.76E+07
81	.- 9 # 6	25.65	37.49	12.73	5823.28E+07
82	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	37.89	12.73	5877.46E+07
83	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	37.89	12.73	5877.46E+07
84	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	38.65	12.73	5980.04E+07
85	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	39.41	12.73	6081.54E+07
86	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	39.41	12.73	6081.54E+07
87	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	40.15	12.73	6181.97E+07
88	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	40.54	12.73	6234.16E+07
89	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	40.54	12.73	6234.16E+07
90	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	41.28	12.73	6333.02E+07
91	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	41.28	12.73	6333.02E+07
92	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	42.01	12.73	6430.87E+07
93	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	42.73	12.73	6527.73E+07
94	.- 6 # 8	30.42	43.10	12.73	6578.09E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
95	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	43.44	12.73	6623.64E+07
96	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	43.81	12.73	6673.49E+07
97	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	43.81	12.73	6673.49E+07
98	.- 4 # 10	31.68	44.52	12.73	6767.97E+07
99	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	44.52	12.73	6767.97E+07

As min= 5.93cm^2
As max= 32.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 38.18Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 50.91Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 5 + 1 # 6	6.81	11.22	8.11	2059.77E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 5	7.68	12.60	8.43	2282.25E+07
3	.- 4 # 5	7.92	12.98	8.52	2342.56E+07
4	.- 3 # 6	8.55	13.97	8.76	2498.85E+07
5	.- 3 # 5 + 1 # 6	8.79	14.35	8.85	2557.64E+07
6	.- 2 # 5 + 2 # 6	9.66	15.71	9.17	2767.41E+07
7	.- 5 # 5	9.90	16.08	9.26	2824.40E+07
8	.- 2 # 8	10.14	16.45	9.35	2881.02E+07
9	.- 3 # 6 + 1 # 5	10.53	17.05	9.49	2972.25E+07
10	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	17.42	9.58	3027.94E+07
11	.- 4 # 5 + 1 # 6	10.77	17.42	9.58	3027.94E+07
12	.- 4 # 6	11.40	18.38	9.82	3172.49E+07
13	.- 3 # 5 + 2 # 6	11.64	18.75	9.90	3226.96E+07
14	.- 6 # 5	11.88	19.11	9.99	3281.10E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 5	12.51	20.06	10.23	3421.72E+07
16	.- 5 # 5 + 1 # 6	12.75	20.42	10.32	3474.73E+07
17	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	20.78	10.41	3527.44E+07
18	.- 4 # 6 + 1 # 5	13.38	21.37	10.55	3612.47E+07
19	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	21.72	10.64	3664.41E+07
20	.- 4 # 5 + 2 # 6	13.62	21.72	10.64	3664.41E+07
21	.- 7 # 5	13.86	22.08	10.73	3716.07E+07
22	.- 5 # 6	14.25	22.66	10.88	3799.41E+07
23	.- 3 # 5 + 3 # 6	14.49	23.01	10.96	3850.34E+07
24	.- 6 # 5 + 1 # 6	14.73	23.37	11.05	3901.00E+07
25	.- 3 # 8	15.21	24.07	11.23	4001.52E+07
26	.- 4 # 6 + 2 # 5	15.36	24.29	11.29	4032.72E+07

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
27	.- 5 # 5 + 2 # 6	15.60	24.64	11.38	4082.43E+07
28	.- 2 # 10	15.84	24.99	11.47	4131.88E+07
29	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	24.99	11.47	4131.88E+07
30	.- 8 # 5	15.84	24.99	11.47	4131.88E+07
31	.- 5 # 6 + 1 # 5	16.23	25.56	11.61	4211.70E+07
32	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	25.90	11.70	4260.51E+07
33	.- 4 # 5 + 3 # 6	16.47	25.90	11.70	4260.51E+07
34	.- 7 # 5 + 1 # 6	16.71	26.25	11.79	4309.06E+07
35	.- 6 # 6	17.10	26.81	11.93	4387.46E+07
36	.- 4 # 6 + 3 # 5	17.34	27.16	12.02	4435.39E+07
37	.- 6 # 5 + 2 # 6	17.58	27.50	12.11	4483.10E+07
38	.- 9 # 5	17.82	27.84	12.20	4530.57E+07
39	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	28.18	12.29	4577.81E+07
40	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	28.18	12.29	4577.81E+07
41	.- 5 # 6 + 2 # 5	18.21	28.39	12.35	4607.23E+07
42	.- 5 # 5 + 3 # 6	18.45	28.73	12.44	4654.11E+07
43	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	29.07	12.53	4700.77E+07
44	.- 8 # 5 + 1 # 6	18.69	29.07	12.53	4700.77E+07
45	.- 6 # 6 + 1 # 5	19.08	29.62	12.67	4776.14E+07
46	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	29.96	12.76	4822.23E+07
47	.- 4 # 5 + 4 # 6	19.32	29.96	12.76	4822.23E+07
48	.- 7 # 5 + 2 # 6	19.56	30.29	12.85	4868.12E+07
49	.- 10 # 5	19.80	30.63	12.94	4913.80E+07
50	.- 7 # 6	19.95	30.84	12.99	4942.24E+07
51	.- 5 # 6 + 3 # 5	20.19	31.17	13.08	4987.58E+07
52	.- 4 # 8	20.28	31.30	13.12	5004.53E+07
53	.- 6 # 5 + 3 # 6	20.43	31.50	13.17	5032.72E+07
54	.- 9 # 5 + 1 # 6	20.67	31.83	13.26	5077.65E+07
55	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	32.17	13.35	5122.39E+07
56	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	32.17	13.35	5122.39E+07
57	.- 6 # 6 + 2 # 5	21.06	32.37	13.41	5150.25E+07
58	.- 5 # 5 + 4 # 6	21.30	32.70	13.50	5194.67E+07
59	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	33.03	13.59	5238.90E+07
60	.- 8 # 5 + 2 # 6	21.54	33.03	13.59	5238.90E+07
61	.- 7 # 6 + 1 # 5	21.93	33.56	13.73	5310.36E+07
62	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	33.89	13.82	5354.08E+07
63	.- 5 # 6 + 3 # 5	22.17	33.89	13.82	5354.08E+07
64	.- 7 # 5 + 3 # 6	22.41	34.21	13.91	5397.62E+07
65	.- 2 # 12	22.80	34.74	13.94	5467.98E+07
66	.- 8 # 6	22.80	34.74	13.94	5467.98E+07
67	.- 6 # 6 + 3 # 5	23.04	35.06	13.94	5511.04E+07
68	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	35.18	13.94	5527.14E+07
69	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	35.18	13.94	5527.14E+07
70	.- 6 # 5 + 4 # 6	23.28	35.38	13.94	5553.92E+07
71	.- 3 # 10	23.76	36.02	13.94	5639.14E+07
72	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	36.02	13.94	5639.14E+07
73	.- 7 # 6 + 2 # 5	23.91	36.22	13.94	5665.63E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
74	.- 5 # 5 + 5 # 6	24.15	36.54	13.94	5707.87E+07
75	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	36.86	13.94	5749.94E+07
76	.- 8 # 6 + 1 # 5	24.78	37.37	13.94	5817.93E+07
77	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	37.69	13.94	5859.55E+07
78	.- 6 # 6 + 4 # 5	25.02	37.69	13.94	5859.55E+07
79	.- 5 # 8	25.35	38.12	13.94	5916.51E+07
80	.- 9 # 6	25.65	38.51	13.94	5968.02E+07
81	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	38.94	13.94	6024.39E+07
82	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	38.94	13.94	6024.39E+07
83	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	39.75	13.94	6131.15E+07
84	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	40.56	13.94	6236.83E+07
85	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	40.56	13.94	6236.83E+07
86	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	41.36	13.94	6341.45E+07
87	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	41.78	13.94	6395.84E+07
88	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	41.78	13.94	6395.84E+07
89	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	42.57	13.94	6498.88E+07
90	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	42.57	13.94	6498.88E+07
91	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	43.36	13.94	6600.93E+07
92	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	44.14	13.94	6701.99E+07
93	.- 6 # 8	30.42	44.54	13.94	6754.54E+07
94	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	44.91	13.94	6802.09E+07
95	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	45.31	13.94	6854.14E+07
96	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	45.31	13.94	6854.14E+07
97	.- 4 # 10	31.68	46.08	13.94	6952.81E+07
98	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	46.08	13.94	6952.81E+07
99	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	46.84	13.94	7050.56E+07
100	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	47.98	13.94	7197.80E+07
101	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	47.98	13.94	7197.80E+07
102	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	48.72	13.94	7293.32E+07
103	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	48.72	13.94	7293.32E+07
104	.- 3 # 12	34.20	49.07	13.94	7338.50E+07
105	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	50.19	13.94	7481.81E+07
106	.- 7 # 8	35.49	50.57	13.94	7530.63E+07
107	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	51.29	13.94	7623.21E+07
108	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	51.29	13.94	7623.21E+07
109	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	52.00	13.94	7714.98E+07
110	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	53.78	13.94	7943.14E+07
111	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	53.78	13.94	7943.14E+07

As min= 6.50cm^2
As max= 38.57cm^2
1.5 FR b d (f'c)^0.5= 41.83Ton
2 FR b d (f'c)^0.5= 55.77Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 50 cm d= 45 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		29.64Ton	42.94Ton	
7.50cm		19.76Ton	28.63Ton	51.21Ton*
10.00cm		14.82Ton	21.47Ton	38.40Ton
12.50cm		11.85Ton	17.18Ton	30.72Ton
15.00cm		9.88Ton	14.31Ton	25.60Ton
17.50cm		8.47Ton	12.27Ton	21.95Ton
20.00cm			10.74Ton	19.20Ton
22.50cm			9.54Ton	17.07Ton
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	16.92	8.16	3370.19E+07
2	.- 2 # 8	10.14	19.88	8.64	3852.94E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.04	8.84	4036.78E+07
4	.- 4 # 6	11.40	22.18	9.03	4216.72E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.04	9.51	4654.79E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.15	9.70	4822.43E+07
7	.- 5 # 6	14.25	27.26	9.89	4986.91E+07
8	.- 3 # 8	15.21	28.92	10.18	5231.83E+07
9	.- 2 # 10	15.84	30.06	10.37	5388.94E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.00	10.37	5388.94E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.07	10.57	5543.33E+07
12	.- 6 # 6	17.10	32.14	10.76	5695.09E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	33.74	11.05	5921.50E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	33.74	11.05	5921.50E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	34.78	11.24	6067.04E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	35.81	11.43	6210.27E+07
17	.- 7 # 6	19.95	36.83	11.62	6351.25E+07
18	.- 4 # 8	20.28	37.36	11.72	6424.23E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	38.37	11.91	6561.93E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	38.37	11.91	6561.93E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	39.37	12.10	6697.57E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	40.35	12.30	6831.20E+07
23	.- 2 # 12	22.80	41.33	12.49	6962.89E+07
24	.- 8 # 6	22.80	41.33	12.49	6962.89E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	41.84	12.59	7031.11E+07
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	41.84	12.59	7031.11E+07
27	.- 3 # 10	23.76	42.81	12.78	7159.95E+07
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	42.81	12.78	7159.95E+07
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	43.76	12.97	7286.97E+07
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	44.71	13.16	7412.24E+07
31	.- 5 # 8	25.35	45.20	13.26	7477.17E+07
32	.- 9 # 6	25.65	45.65	13.35	7535.80E+07
33	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	46.13	13.45	7599.85E+07
34	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	46.13	13.45	7599.85E+07
35	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	47.06	13.64	7720.89E+07
36	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	47.97	13.84	7840.34E+07
37	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	47.97	13.84	7840.34E+07
38	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	48.87	13.91	7958.23E+07
39	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	49.34	13.91	8019.37E+07
40	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	49.34	13.91	8019.37E+07
41	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	50.23	13.91	8134.95E+07
42	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	50.23	13.91	8134.95E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	51.12	13.91	8249.08E+07
44	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	51.99	13.91	8361.78E+07
45	.- 6 # 8	30.42	52.44	13.91	8420.25E+07
46	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	52.85	13.91	8473.08E+07
47	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	53.30	13.91	8530.84E+07
48	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	53.30	13.91	8530.84E+07

As min= 6.48cm^2
As max= 31.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 41.74Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 55.66Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	17.09	9.12	3796.75E+07
2	.- 2 # 8	10.14	20.12	9.66	4383.64E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.31	9.88	4609.63E+07
4	.- 4 # 6	11.40	22.49	10.09	4832.17E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.43	10.63	5379.78E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.58	10.85	5590.83E+07
7	.- 5 # 6	14.25	27.73	11.06	5799.40E+07
8	.- 3 # 8	15.21	29.46	11.38	6111.94E+07
9	.- 2 # 10	15.84	30.59	11.60	6313.70E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.59	11.60	6313.70E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	31.71	11.81	6512.93E+07
12	.- 6 # 6	17.10	32.82	12.03	6709.69E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	34.50	12.35	7004.97E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	34.50	12.35	7004.97E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	35.59	12.57	7195.86E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	36.68	12.78	7384.54E+07
17	.- 7 # 6	19.95	37.76	12.99	7571.08E+07
18	.- 4 # 8	20.28	38.32	13.11	7667.95E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	39.39	13.32	7851.33E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	39.39	13.32	7851.33E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	40.45	13.53	8032.70E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	41.50	13.75	8212.13E+07
23	.- 2 # 12	22.80	42.55	13.96	8389.65E+07
24	.- 8 # 6	22.80	42.55	13.96	8389.65E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	43.09	14.07	8481.90E+07

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	43.09	14.07	8481.90E+07
27	.- 3 # 10	23.76	44.12	14.29	8656.61E+07
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	44.12	14.29	8656.61E+07
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	45.15	14.50	8829.54E+07
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	46.17	14.71	9000.72E+07
31	.- 5 # 8	25.35	46.70	14.83	9089.71E+07
32	.- 9 # 6	25.65	47.18	14.93	9170.20E+07
33	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	47.71	15.04	9258.31E+07
34	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	47.71	15.04	9258.31E+07
35	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	48.71	15.25	9425.26E+07
36	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	49.70	15.47	9590.61E+07
37	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	49.70	15.47	9590.61E+07
38	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	50.69	15.56	9754.38E+07
39	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	51.20	15.56	9839.55E+07
40	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	51.20	15.56	9839.55E+07
41	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	52.18	15.56	1000.10E+08
42	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	52.18	15.56	1000.10E+08
43	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	53.14	15.56	1016.09E+08
44	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	54.10	15.56	1031.94E+08
45	.- 6 # 8	30.42	54.60	15.56	1040.18E+08
46	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	55.05	15.56	1047.64E+08
47	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	55.55	15.56	1055.81E+08
48	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	55.55	15.56	1055.81E+08
49	.- 4 # 10	31.68	56.49	15.56	1071.31E+08
50	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	56.49	15.56	1071.31E+08
51	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	57.42	15.56	1086.66E+08
52	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	58.83	15.56	1109.80E+08
53	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	58.83	15.56	1109.80E+08
54	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	59.75	15.56	1124.82E+08
55	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	59.75	15.56	1124.82E+08
56	.- 3 # 12	34.20	60.18	15.56	1131.93E+08
57	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	61.55	15.56	1154.49E+08
58	.- 7 # 8	35.49	62.02	15.56	1162.17E+08
59	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	62.91	15.56	1176.75E+08
60	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	62.91	15.56	1176.75E+08
61	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	63.79	15.56	1191.22E+08
62	.- 7 # 6 + 3 # 6	37.38	64.80	15.56	1207.20E+08
63	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	65.98	15.56	1227.20E+08
64	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	66.39	15.56	1233.90E+08
65	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	66.84	15.56	1241.25E+08

As min= 7.25cm^2
As max= 39.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 46.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 62.23Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	17.21	10.00	3848.24E+07
2	.- 2 # 8	10.14	20.28	10.59	4448.14E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	21.49	10.82	4679.42E+07
4	.- 4 # 6	11.40	22.69	11.06	4907.33E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	25.69	11.65	5468.38E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	26.87	11.88	5685.41E+07
7	.- 5 # 6	14.25	28.05	12.11	5899.63E+07
8	.- 3 # 8	15.21	29.82	12.47	6220.85E+07
9	.- 2 # 10	15.84	30.98	12.71	6428.37E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	30.98	12.71	6428.37E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	32.13	12.94	6633.38E+07
12	.- 6 # 6	17.10	33.28	13.17	6835.98E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	35.01	13.53	7140.21E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	35.01	13.53	7140.21E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	36.14	13.77	7337.02E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	37.26	14.00	7531.65E+07
17	.- 7 # 6	19.95	38.38	14.23	7724.16E+07
18	.- 4 # 8	20.28	38.96	14.36	7824.18E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	40.07	14.59	8013.57E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	40.07	14.59	8013.57E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	41.17	14.83	8200.98E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	42.27	15.06	8386.46E+07
23	.- 2 # 12	22.80	43.36	15.29	8570.06E+07
24	.- 8 # 6	22.80	43.36	15.29	8570.06E+07
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	43.92	15.42	8665.50E+07
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	43.92	15.42	8665.50E+07
27	.- 3 # 10	23.76	45.00	15.65	8846.32E+07
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	45.00	15.65	8846.32E+07
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	46.08	15.88	9025.37E+07
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	47.14	16.12	9202.69E+07
31	.- 5 # 8	25.35	47.70	16.24	9294.90E+07
32	.- 9 # 6	25.65	48.21	16.35	9378.32E+07
33	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	48.76	16.48	9469.66E+07
34	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	48.76	16.48	9469.66E+07
35	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	49.81	16.71	9642.79E+07
36	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	50.86	16.94	9814.31E+07
37	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	50.86	16.94	9814.31E+07
38	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	51.90	17.04	9984.28E+07
39	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	52.44	17.04	1007.27E+08
40	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	52.44	17.04	1007.27E+08
41	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	53.47	17.04	1024.03E+08
42	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	53.47	17.04	1024.03E+08
43	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	54.49	17.04	1040.65E+08
44	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	55.51	17.04	1057.12E+08
45	.- 6 # 8	30.42	56.04	17.04	1065.69E+08
46	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	56.52	17.04	1073.45E+08
47	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	57.05	17.04	1081.94E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	57.05	17.04	1081.94E
49	.- 4 # 10	31.68	58.05	17.04	1098.06
50	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	58.05	17.04	1098.0[illegible]
51	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	59.05	17.04	1114.0[illegible]
52	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	60.55	17.04	1138.1[illegible]
53	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	60.55	17.04	1138.1[illegible]
54	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	61.53	17.04	1153.[illegible]
55	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	61.53	17.04	1153.[illegible]
56	.- 3 # 12	34.20	62.00	17.04	1161.[illegible]
57	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	63.48	17.04	1186.[illegible]
58	.- 7 # 8	35.49	63.98	17.04	1192.[illegible]
59	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	64.94	17.04	1207.[illegible]
60	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	64.94	17.04	1207.[illegible]
61	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	65.89	17.04	122[illegible]
62	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	68.27	17.04	1260.[illegible]
63	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	68.27	17.04	1260.[illegible]
64	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	68.71	17.04	1270.[illegible]
65	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	69.20	17.04	1279.[illegible]
66	.- 5 # 10	39.60	70.12	17.04	1299.[illegible]
67	.- 8 # 8	40.56	71.52	17.04	131[illegible]
68	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	72.43	17.04	133[illegible]
69	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	73.33	17.04	134[illegible]
70	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	73.76	17.04	135[illegible]
71	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	75.12	17.04	138[illegible]
72	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	76.47	17.04	141[illegible]
73	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	77.34	17.04	143[illegible]
74	.- 4 # 12	45.60	78.62	17.04	146[illegible]
75	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	79.93	17.04	149[illegible]
76	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	80.37	17.04	150[illegible]

As min= 7.94cm^2
As max= 47.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 51.12Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 68.16Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 60 cm d= 55 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		36.22Ton	52.48Ton	
7.50cm		24.15Ton	34.99Ton	62.59Ton*
10.00cm		18.11Ton	26.24Ton	46.94Ton
12.50cm		14.49Ton	20.99Ton	37.55Ton
15.00cm		12.07Ton	17.49Ton	31.29Ton
17.50cm		10.35Ton	15.00Ton	26.82Ton
20.00cm			13.12Ton	23.47Ton
22.50cm			11.66Ton	20.86Ton
25.00cm			10.50Ton	18.78Ton
27.50cm				17.07Ton
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.=2.5,=3,=4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 6	8.55	20.15	9.17	4866.23E+07
2	.- 2 # 8	10.14	23.71	9.66	5578.44E+07
3	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.11	9.85	5850.50E+07
4	.- 4 # 6	11.40	26.49	10.04	6117.24E+07
5	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	29.95	10.52	6768.43E+07
6	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.30	10.71	7018.30E+07
7	.- 5 # 6	14.25	32.64	10.90	7263.84E+07
8	.- 3 # 8	15.21	34.67	11.19	7630.06E+07
9	.- 2 # 10	15.84	35.99	11.39	7865.41E+07
10	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	35.99	11.39	7865.41E+07
11	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	37.30	11.58	8096.99E+07
12	.- 6 # 6	17.10	38.60	11.77	8324.92E+07
13	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	40.57	12.06	8665.54E+07
14	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	40.57	12.06	8665.54E+07
15	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	41.84	12.25	8884.83E+07
16	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	43.11	12.44	9100.90E+07
17	.- 7 # 6	19.95	44.37	12.63	9313.84E+07
18	.- 4 # 8	20.28	45.03	12.73	9424.17E+07
19	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	46.27	12.93	9632.53E+07
20	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	46.27	12.93	9632.53E+07
21	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	47.51	13.12	9838.00E+07
22	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	48.73	13.31	1004.07E+08
23	.- 2 # 12	22.80	49.95	13.50	1024.06E+08
24	.- 8 # 6	22.80	49.95	13.50	1024.06E+08
25	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	50.59	13.60	1034.43E+08
26	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	50.59	13.60	1034.43E+08
27	.- 3 # 10	23.76	51.79	13.79	1054.02E+08
28	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	51.79	13.79	1054.02E+08
29	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	52.98	13.98	1073.36E+08
30	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	54.17	14.17	1092.45E+08
31	.- 5 # 8	25.35	54.78	14.27	1102.35E+08
32	.- 9 # 6	25.65	55.34	14.36	1111.29E+08
33	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	55.95	14.46	1121.07E+08
34	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	55.95	14.46	1121.07E+08
35	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	57.11	14.66	1139.57E+08
36	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	58.27	14.85	1157.83E+08
37	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.27	58.27	14.85	1157.83E+08
38	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	59.41	15.04	1175.88E+08
39	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	60.00	15.14	1185.25E+08
40	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	60.00	15.14	1185.25E+08
41	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	61.13	15.33	1202.97E+08
42	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	61.13	15.33	1202.97E+08
43	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	62.25	15.52	1220.48E+08
44	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	63.36	15.71	1237.79E+08
45	.- 6 # 8	30.42	63.94	15.81	1246.78E+08
46	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	64.46	15.90	1254.90E+08
47	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	65.04	16.00	1263.79E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	65.04	16.00	1261.79E+08
49	.- 4 # 10	31.68	66.12	16.19	1280.61E+08
50	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	66.12	16.19	1280.61E+08
51	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	67.20	16.39	1297.24E+08
52	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	68.82	16.44	1322.23E+08
53	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	68.82	16.44	1322.23E+08
54	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	69.88	16.44	1338.41E+08
55	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	69.88	16.44	1338.41E+08
56	.- 1 # 12	34.20	70.38	16.44	1346.05E+08
57	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	71.96	16.44	1370.24E+08
58	.- 7 # 8	35.49	72.50	16.44	1378.47E+08
59	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	73.52	16.44	1394.04E+08
60	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	73.52	16.44	1394.04E+08
61	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	74.53	16.44	1409.46E+08

As min= 7.66cm^2
As max= 37.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 49.33Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 65.78Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	23.95	10.80	6285.72E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.38	11.01	6614.80E+07
3	.- 4 # 6	11.40	26.80	11.22	6939.23E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	30.34	11.76	7738.64E+07
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	31.73	11.98	8048.16E+07
6	.- 5 # 6	14.25	33.12	12.19	8353.80E+07
7	.- 3 # 8	15.21	35.21	12.52	8812.37E+07
8	.- 2 # 10	15.84	36.58	12.73	9108.80E+07
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	36.58	12.73	9108.80E+07
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	37.93	12.94	9401.79E+07
11	.- 6 # 6	17.10	39.28	13.16	9691.44E+07
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	41.33	13.48	1012.66E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	41.33	13.48	1012.66E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	42.66	13.70	1040.83E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	43.98	13.91	1068.70E+08
16	.- 7 # 6	19.95	45.30	14.13	1096.27E+08
17	.- 4 # 8	20.28	45.99	14.24	1110.60E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	47.29	14.45	1137.74E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	47.29	14.45	1137.74E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	48.59	14.66	1164.61E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	49.88	14.88	1191.22E+08
22	.- 2 # 12	22.80	51.16	15.09	1217.56E+08
23	.- 8 # 6	22.80	51.16	15.09	1217.56E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	51.83	15.20	1231.26E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	51.83	15.20	1231.26E+08
26	.- 3 # 10	23.76	53.11	15.42	1257.21E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	53.11	15.42	1257.21E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	54.37	15.63	1282.93E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	55.63	15.85	1308.40E+08
30	.- 5 # 8	25.35	56.28	15.96	1321.65E+08
31	.- 9 # 6	25.65	56.88	16.06	1333.64E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	57.53	16.17	1346.77E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	57.53	16.17	1346.77E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	58.77	16.39	1371.66E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	60.00	16.60	1396.34E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	60.00	16.60	1396.34E+08
37	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	61.22	16.81	1420.79E+08
38	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	61.86	16.93	1433.51E+08
39	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	61.86	16.93	1433.51E+08
40	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	63.07	17.14	1457.65E+08
41	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	63.07	17.14	1457.65E+08
42	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	64.28	17.35	1481.57E+08
43	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	65.48	17.57	1505.30E+08
44	.- 6 # 8	30.42	66.10	17.68	1517.64E+08
45	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	66.67	17.78	1528.82E+08
46	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	67.29	17.89	1541.07E+08
47	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	67.29	17.89	1541.07E+08
48	.- 4 # 10	31.68	68.47	18.11	1564.30E+08
49	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	68.47	18.11	1564.30E+08
50	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	69.64	18.32	1587.34E+08
51	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	71.41	18.38	1622.09E+08
52	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	71.41	18.38	1622.09E+08
53	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	72.56	18.38	1644.67E+08
54	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	72.56	18.38	1644.67E+08
55	.- 3 # 12	34.20	73.11	18.38	1655.36E+08
56	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	74.84	18.38	1689.30E+08
57	.- 7 # 8	35.49	75.44	18.38	1700.88E+08
58	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	76.56	18.38	1722.85E+08
59	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	76.56	18.38	1722.85E+08
60	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	77.68	18.38	1744.65E+08
61	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	80.47	18.38	1798.95E+08
62	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	80.47	18.38	1798.95E+08
63	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	81.00	18.38	1809.08E+08
64	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	81.57	18.38	1820.18E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
65	.- 5 # 10	39.60	82.65	18.38	1841.26E+08
66	.- 8 # 8	40.56	84.29	18.38	1873.09E+08
67	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	85.36	18.38	1893.79E+08
68	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	86.42	18.38	1914.34E+08
69	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	86.92	18.38	1924.08E+08
70	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	88.52	18.38	1955.01E+08
71	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	90.09	18.38	1985.62E+08
72	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	91.12	18.38	2005.54E+08
73	.- 4 # 12	45.60	92.62	18.38	2034.69E+08

As min= 8.56cm^2
As max= 46.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 55.15Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 73.54Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	24.11	11.83	6371.11E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	25.56	12.06	6707.29E+07
3	.- 4 # 6	11.40	27.00	12.29	7038.92E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	30.60	12.89	7856.95E+07
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	32.02	13.12	8173.99E+07
6	.- 5 # 6	14.25	33.43	13.35	8487.23E+07
7	.- 3 # 8	15.21	35.57	13.71	8957.54E+07
8	.- 2 # 10	15.84	36.97	13.95	9261.75E+07
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	36.97	13.95	9261.75E+07
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	38.36	14.18	9562.58E+07
11	.- 6 # 6	17.10	39.74	14.41	9860.14E+07
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	41.84	14.77	1030.75E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	41.84	14.77	1030.75E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	43.20	15.00	1059.72E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	44.56	15.24	1088.39E+08
16	.- 7 # 6	19.95	45.92	15.47	1116.78E+08
17	.- 4 # 8	20.28	46.63	15.60	1131.54E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	47.97	15.83	1159.50E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	47.97	15.83	1159.50E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	49.31	16.06	1187.19E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	50.65	16.30	1214.62E+08
22	.- 2 # 12	22.80	51.97	16.53	1241.80E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
23	.- 8 # 6	22.80	51.97	16.53	1241.80E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	52.67	16.66	1255.93E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	52.67	16.66	1255.93E+08
26	.- 3 # 10	23.76	53.98	16.89	1282.73E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	53.98	16.89	1282.73E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	55.30	17.12	1309.28E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	56.60	17.36	1335.59E+08
30	.- 5 # 8	25.35	57.28	17.48	1349.29E+08
31	.- 9 # 6	25.65	57.90	17.59	1361.68E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	58.58	17.72	1375.25E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	58.58	17.72	1375.25E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	59.87	17.95	1400.99E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	61.15	18.18	1426.51E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	61.15	18.18	1426.51E+08
37	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	62.43	18.42	1451.82E+08
38	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	63.10	18.54	1464.99E+08
39	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	63.10	18.54	1464.99E+08
40	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	64.37	18.77	1489.98E+08
41	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	64.37	18.77	1489.98E+08
42	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	65.63	19.01	1514.76E+08
43	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	66.88	19.24	1539.34E+08
44	.- 6 # 8	30.42	67.54	19.37	1552.14E+08
45	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	68.13	19.48	1563.73E+08
46	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	68.79	19.60	1576.43E+08
47	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	68.79	19.60	1576.43E+08
48	.- 4 # 10	31.68	70.03	19.83	1600.52E+08
49	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	70.03	19.83	1600.52E+08
50	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	71.26	20.07	1624.42E+08
51	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	73.13	20.14	1660.50E+08
52	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	73.13	20.14	1660.50E+08
53	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	74.35	20.14	1683.95E+08
54	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	74.35	20.14	1683.95E+08
55	.- 3 # 12	34.20	74.93	20.14	1695.05E+08
56	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	76.77	20.14	1730.31E+08
57	.- 7 # 8	35.49	77.40	20.14	1742.34E+08
58	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	78.59	20.14	1765.18E+08
59	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	78.59	20.14	1765.18E+08
60	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	79.78	20.14	1787.85E+08
61	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	82.76	20.14	1844.35E+08
62	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	82.76	20.14	1844.35E+08
63	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	83.32	20.14	1854.90E+08
64	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	83.93	20.14	1866.46E+08
65	.- 5 # 10	39.60	85.09	20.14	1888.41E+08
66	.- 8 # 8	40.56	86.85	20.14	1921.57E+08
67	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	88.00	20.14	1943.15E+08
68	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	89.14	20.14	1964.57E+08
69	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	89.68	20.14	1974.73E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm F'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
70	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	91.40	20.14	2007.00E+08
71	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	93.11	20.14	2038.94E+08
72	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	94.23	20.14	2059.73E+08
73	.- 4 # 12	45.60	95.86	20.14	2090.17E+08
74	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	97.53	20.14	2121.29E+08
75	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	98.10	20.14	2131.92E+08
76	.- 6 # 10	47.52	99.18	20.14	2152.11E+08
77	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	102.96	20.14	2222.26E+08
78	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	103.46	20.14	2231.62E+08
79	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	105.07	20.14	2261.40E+08
80	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	107.69	20.14	2310.11E+08
81	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	109.21	20.14	2338.27E+08
82	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	110.76	20.14	2367.07E+08

As min= 9.38cm^2
As max= 55.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 60.42Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 80.56Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 70 cm d= 65 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		42.81Ton	62.03Ton	
7.50cm		28.54Ton	41.35Ton	73.96Ton*
10.00cm		21.40Ton	31.01Ton	55.47Ton
12.50cm		17.12Ton	24.81Ton	44.38Ton
15.00cm		14.27Ton	20.68Ton	36.98Ton
17.50cm		12.23Ton	17.72Ton	31.70Ton
20.00cm			15.51Ton	27.74Ton
22.50cm			13.78Ton	24.65Ton
25.00cm			12.41Ton	22.19Ton
27.50cm				20.17Ton
30.00cm				18.49Ton
32.50cm				17.07Ton
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:
fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2
fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4
S =sep. de Est.
SM =FR Av fy / (3.5 b)
* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	27.55	7.47	7643.00E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.18	7.60	8022.24E+07
3	.- 4 # 6	11.40	30.80	7.74	8394.57E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	34.86	8.07	9305.55E+07
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.45	8.21	9655.86E+07
6	.- 5 # 6	14.25	38.03	8.34	1000.05E+08
7	.- 3 # 8	15.21	40.42	8.54	1051.53E+08
8	.- 2 # 10	15.84	41.98	8.68	1084.65E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	41.98	8.68	1084.65E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	43.53	8.81	1117.29E+08
11	.- 6 # 6	17.10	45.07	8.95	1149.44E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	47.39	9.15	1197.55E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	47.39	9.15	1197.55E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	48.91	9.28	1228.56E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	50.41	9.42	1259.14E+08
16	.- 7 # 6	19.95	51.91	9.55	1289.32E+08
17	.- 4 # 8	20.28	52.69	9.62	1304.96E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	54.18	9.76	1334.53E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	54.18	9.76	1334.53E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	55.65	9.89	1363.71E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	57.11	10.02	1392.52E+08
22	.- 2 # 12	22.80	58.57	10.16	1420.96E+08
23	.- 8 # 6	22.80	58.57	10.16	1420.96E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	59.33	10.23	1435.72E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	59.33	10.23	1435.72E+08
26	.- 3 # 10	23.76	60.77	10.36	1463.64E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	60.77	10.36	1463.64E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	62.20	10.50	1491.21E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	63.62	10.63	1518.45E+08
30	.- 5 # 8	25.35	64.37	10.70	1532.59E+08
31	.- 9 # 6	25.65	65.04	10.76	1545.37E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	65.77	10.83	1559.35E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	65.77	10.83	1559.35E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	67.17	10.97	1585.80E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	68.56	11.10	1611.94E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	68.56	11.10	1611.94E+08
37	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	69.94	11.24	1637.79E+08
38	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	70.66	11.31	1651.21E+08
39	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	70.66	11.31	1651.21E+08
40	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	72.03	11.44	1676.63E+08
41	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	72.03	11.44	1676.63E+08
42	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	73.39	11.57	1701.76E+08
43	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	74.74	11.71	1726.62E+08
44	.- 6 # 8	30.42	75.44	11.78	1739.54E+08
45	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	76.07	11.84	1751.21E+08
46	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	76.77	11.91	1763.99E+08
47	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	76.77	11.91	1763.99E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 4 # 10	31.68	78.10	12.04	1788.19E+08
49	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	78.10	12.04	1788.19E+08
50	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	79.41	12.18	1812.14E+08
51	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	81.40	12.38	1848.15E+08
52	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	81.40	12.38	1848.15E+08
53	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	82.69	12.52	1871.49E+08
54	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	82.69	12.52	1871.49E+08
55	.- 3 # 12	34.20	83.30	12.58	1882.51E+08
56	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	85.25	12.78	1917.45E+08
57	.- 7 # 8	35.49	85.91	12.85	1929.34E+08
58	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	87.17	12.99	1951.87E+08
59	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	87.17	12.99	1951.87E+08
60	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	88.42	13.12	1974.17E+08
61	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	91.53	13.28	2029.52E+08
62	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	91.53	13.28	2029.52E+08
63	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	92.12	13.28	2039.82E+08
64	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	92.75	13.28	2051.09E+08
65	.- 5 # 10	39.60	93.96	13.28	2072.46E+08
66	.- 8 # 8	40.56	95.78	13.28	2104.64E+08
67	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	96.97	13.28	2125.51E+08
68	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	98.14	13.28	2146.19E+08
69	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	98.70	13.28	2155.98E+08

As min= 8.84cm^2
As max= 42.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 56.92Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 75.89Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	27.79	8.35	8545.51E+07
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	29.45	8.50	8998.36E+07
3	.- 4 # 6	11.40	31.11	8.65	9445.25E+07
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	35.25	9.03	1054.82E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	36.88	9.18	1097.59E+08
6	.- 5 # 6	14.25	38.50	9.33	1139.86E+08
7	.- 3 # 8	15.21	40.96	9.55	1203.35E+08
8	.- 2 # 10	15.84	42.56	9.70	1244.44E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	42.56	9.70	1244.44E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	44.16	9.85	1285.08E+08
11	.- 6 # 6	17.10	45.75	10.00	1325.28E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	48.15	10.23	1385.75E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	48.15	10.23	1385.75E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	49.72	10.38	1424.92E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	51.29	10.53	1463.70E+08
16	.- 7 # 6	19.95	52.84	10.68	1502.11E+08
17	.- 4 # 8	20.28	53.65	10.76	1522.07E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	55.20	10.91	1559.92E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	55.20	10.91	1559.92E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	56.73	11.06	1597.41E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	58.26	11.21	1634.55E+08
22	.- 2 # 12	22.80	59.78	11.36	1671.35E+08
23	.- 8 # 6	22.80	59.78	11.36	1671.35E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	60.58	11.44	1690.49E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	60.58	11.44	1690.49E+08
26	.- 3 # 10	23.76	62.09	11.58	1726.79E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	62.09	11.58	1726.79E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	63.59	11.73	1762.77E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	65.09	11.88	1798.44E+08
30	.- 5 # 8	25.35	65.87	11.96	1817.00E+08
31	.- 9 # 6	25.65	66.57	12.03	1833.80E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	67.35	12.11	1852.20E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	67.35	12.11	1852.20E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	68.83	12.26	1887.11E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	70.30	12.41	1921.73E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	70.30	12.41	1921.73E+08
37	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	71.76	12.56	1956.06E+08
38	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	72.52	12.64	1973.94E+08
39	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	72.52	12.64	1973.94E+08
40	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	73.97	12.79	2007.85E+08
41	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	73.97	12.79	2007.85E+08
42	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	75.41	12.94	2041.49E+08
43	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	76.85	13.09	2074.86E+08
44	.- 6 # 8	30.42	77.60	13.17	2092.24E+08
45	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	78.28	13.24	2107.98E+08
46	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	79.02	13.32	2125.22E+08
47	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	79.02	13.32	2125.22E+08
48	.- 4 # 10	31.68	80.44	13.47	2157.95E+08
49	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	80.44	13.47	2157.95E+08
50	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	81.85	13.62	2190.43E+08
51	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	83.98	13.84	2239.45E+08
52	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	83.98	13.84	2239.45E+08
53	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	85.37	13.99	2271.32E+08
54	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	85.37	13.99	2271.32E+08
55	.- 3 # 12	34.20	86.03	14.07	2286.41E+08
56	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	88.13	14.29	2334.36E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
57	.- 7 # 8	35.49	88.85	14.37	2350.72E+08
58	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	90.22	14.52	2381.79E+08
59	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	90.22	14.52	2381.79E+08
60	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	91.57	14.67	2412.63E+08
61	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	94.97	14.85	2489.52E+08
62	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	94.97	14.85	2489.52E+08
63	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	95.60	14.85	2503.87E+08
64	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	96.30	14.85	2519.61E+08
65	.- 5 # 10	39.60	97.62	14.85	2549.50E+08
66	.- 8 # 8	40.56	99.62	14.85	2594.65E+08
67	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	100.93	14.85	2624.04E+08
68	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	102.23	14.85	2653.23E+08
69	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	102.84	14.85	2667.06E+08
70	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	104.80	14.85	2711.03E+08
71	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	106.74	14.85	2754.57E+08
72	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	108.00	14.85	2782.91E+08
73	.- 4 # 12	45.60	109.86	14.85	2824.42E+08
74	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	111.75	14.85	2866.87E+08
75	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	112.40	14.85	2881.36E+08
76	.- 6 # 10	47.52	113.63	14.85	2908.91E+08
77	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	117.91	14.85	3004.64E+08
78	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	118.48	14.85	3017.42E+08
79	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	120.29	14.85	3058.08E+08
80	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	123.26	14.85	3124.60E+08
81	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	124.98	14.85	3163.06E+08

As min= 9.88cm^2
As max= 53.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 61.64Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 84.85Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 6	11.40	31.31	9.47	9571.98E+07
2	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	35.51	9.89	1069.89E+08
3	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	37.17	10.05	1113.62E+08
4	.- 5 # 6	14.25	38.82	10.22	1156.88E+08
5	.- 3 # 8	15.21	41.32	10.47	1221.88E+08
6	.- 2 # 10	15.84	42.95	10.63	1263.97E+08
7	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	42.95	10.63	1263.97E+08
8	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	44.58	10.79	1305.62E+08
9	.- 6 # 6	17.10	46.20	10.96	1346.85E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	48.66	11.21	1408.89E+08
11	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	48.66	11.21	1408.89E+08
12	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	50.27	11.37	1449.10E+08
13	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	51.87	11.53	1488.93E+08
14	.- 7 # 6	19.95	53.46	11.70	1528.39E+08
15	.- 4 # 8	20.28	54.29	11.78	1548.91E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	55.88	11.95	1587.82E+08
17	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	55.88	11.95	1587.82E+08
18	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	57.46	12.11	1626.38E+08
19	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	59.03	12.28	1664.59E+08
20	.- 2 # 12	22.80	60.59	12.44	1702.48E+08
21	.- 8 # 6	22.80	60.59	12.44	1702.48E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	61.41	12.53	1722.19E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	61.41	12.53	1722.19E+08
24	.- 3 # 10	23.76	62.97	12.69	1759.58E+08
25	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	62.97	12.69	1759.58E+08
26	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	64.52	12.85	1796.65E+08
27	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	66.06	13.02	1833.42E+08
28	.- 5 # 8	25.35	66.87	13.10	1852.56E+08
29	.- 9 # 6	25.65	67.60	13.18	1869.88E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	68.40	13.27	1888.86E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	68.40	13.27	1888.86E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	69.93	13.43	1924.88E+08
33	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	71.45	13.60	1960.61E+08
34	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	71.45	13.60	1960.61E+08
35	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	72.97	13.76	1996.06E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	73.76	13.85	2014.52E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	73.76	13.85	2014.52E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	75.26	14.01	2049.55E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	75.26	14.01	2049.55E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	76.76	14.17	2084.31E+08
41	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	78.26	14.34	2118.81E+08
42	.- 6 # 8	30.42	79.04	14.42	2136.78E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	79.75	14.50	2153.06E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	80.52	14.59	2170.89E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	80.52	14.59	2170.89E+08
46	.- 4 # 10	31.68	82.00	14.75	2204.75E+08
47	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	82.00	14.75	2204.75E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	83.47	14.92	2238.37E+08
49	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	85.71	15.17	2289.13E+08
50	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	85.71	15.17	2289.13E+08
51	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	87.16	15.33	2322.14E+08
52	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	87.16	15.33	2322.14E+08
53	.- 3 # 12	34.20	87.85	15.41	2337.77E+08
54	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	90.06	15.66	2387.47E+08
55	.- 7 # 8	35.49	90.81	15.74	2404.43E+08
56	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	92.25	15.91	2436.64E+08
57	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	92.25	15.91	2436.64E+08
58	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	93.68	16.07	2468.63E+08
59	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	97.25	16.27	2548.42E+08
60	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	97.25	16.27	2548.42E+08
61	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	97.92	16.27	2563.33E+08
62	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	98.66	16.27	2579.67E+08
63	.- 5 # 10	39.60	100.06	16.27	2610.71E+08
64	.- 8 # 8	40.56	102.18	16.27	2657.63E+08
65	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	103.57	16.27	2688.17E+08
66	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	104.95	16.27	2718.52E+08
67	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	105.60	16.27	2732.91E+08
68	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	107.69	16.27	2778.65E+08
69	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	109.76	16.27	2823.96E+08
70	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	111.11	16.27	2853.46E+08
71	.- 4 # 12	45.60	113.09	16.27	2896.69E+08
72	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	115.13	16.27	2940.90E+08
73	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	115.82	16.27	2956.01E+08
74	.- 6 # 10	47.52	117.15	16.27	2984.72E+08
75	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	121.76	16.27	3084.56E+08
76	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	122.38	16.27	3097.89E+08
77	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	124.34	16.27	3140.32E+08
78	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	127.57	16.27	3209.79E+08
79	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	129.44	16.27	3249.97E+08
80	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	131.35	16.27	3291.10E+08
81	.- 5 # 12	57.00	136.31	16.27	3397.46E+08

As min= 10.83cm^2
As max= 64.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 69.71Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 92.95Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE:
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 80 cm d= 75 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		49.39Ton	71.57Ton	
7.50cm		32.93Ton	47.71Ton	85.34Ton*
10.00cm		24.70Ton	35.78Ton	64.01Ton
12.50cm		19.76Ton	28.63Ton	51.21Ton
15.00cm		16.46Ton	23.86Ton	42.67Ton
17.50cm		14.11Ton	20.45Ton	36.58Ton
20.00cm			17.89Ton	32.00Ton
22.50cm			15.90Ton	28.45Ton
25.00cm			14.31Ton	25.60Ton
27.50cm				23.28Ton
30.00cm				21.34Ton
32.50cm				19.69Ton
35.00cm				18.29Ton
37.50cm				17.07Ton
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8	10.14	31.38	8.18	1005.11E+08
2	.- 2 # 6 + 1 # 8	10.77	33.25	8.31	1055.69E+08
3	.- 4 # 6	11.40	35.11	8.44	1105.41E+08
4	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	39.77	8.78	1227.26E+08
5	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	41.60	8.92	1274.20E+08
6	.- 5 # 6	14.25	43.41	9.05	1320.43E+08
7	.- 3 # 8	15.21	46.17	9.25	1389.56E+08
8	.- 2 # 10	15.84	47.96	9.39	1434.09E+08
9	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	47.96	9.39	1434.09E+08
10	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	49.75	9.52	1478.00E+08
11	.- 6 # 6	17.10	51.53	9.65	1521.30E+08
12	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	54.22	9.86	1586.17E+08
13	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	54.22	9.86	1586.17E+08
14	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	55.97	9.99	1628.02E+08
15	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	57.72	10.13	1669.33E+08
16	.- 7 # 6	19.95	59.45	10.26	1710.12E+08
17	.- 4 # 8	20.28	60.36	10.33	1731.28E+08
18	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	62.08	10.46	1771.29E+08
19	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	62.08	10.46	1771.29E+08
20	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	63.79	10.60	1810.82E+08
21	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	65.49	10.73	1849.87E+08
22	.- 2 # 12	22.80	67.19	10.87	1888.45E+08
23	.- 8 # 6	22.80	67.19	10.87	1888.45E+08
24	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	68.07	10.94	1908.48E+08
25	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	68.07	10.94	1908.48E+08
26	.- 3 # 10	23.76	69.75	11.07	1946.38E+08
27	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	69.75	11.07	1946.38E+08
28	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	71.42	11.20	1983.85E+08
29	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	73.08	11.34	2020.90E+08
30	.- 5 # 8	25.35	73.95	11.41	2040.14E+08
31	.- 9 # 6	25.65	74.73	11.47	2057.53E+08
32	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	75.59	11.54	2076.56E+08
33	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	75.59	11.54	2076.56E+08
34	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	77.23	11.68	2112.58E+08
35	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	78.86	11.81	2148.22E+08
36	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	78.86	11.81	2148.22E+08
37	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	80.48	11.94	2183.47E+08
38	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	81.32	12.01	2201.79E+08
39	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	81.32	12.01	2201.79E+08
40	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	82.93	12.15	2236.49E+08
41	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	82.93	12.15	2236.49E+08
42	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	84.52	12.28	2270.82E+08
43	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	86.11	12.42	2304.80E+08
44	.- 6 # 8	30.42	86.94	12.49	2322.47E+08
45	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	87.69	12.55	2338.44E+08
46	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	88.51	12.62	2355.93E+08
47	.- 1 # 8 + 2 # 10	31.05	88.51	12.62	2355.93E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 4 # 10	31.68	90.07	12.75	2389.06E+08
49	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	90.07	12.75	2389.06E+08
50	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	91.63	12.89	2421.86E+08
51	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	93.98	13.09	2471.24E+08
52	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	93.98	13.09	2471.24E+08
53	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	95.51	13.22	2503.25E+08
54	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	95.51	13.22	2503.25E+08
55	.- 3 # 12	34.20	96.23	13.29	2518.38E+08
56	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	98.54	13.49	2566.36E+08
57	.- 7 # 8	35.49	99.33	13.56	2582.70E+08
58	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	100.82	13.70	2613.66E+08
59	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	100.82	13.70	2613.66E+08
60	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	102.31	13.83	2644.34E+08
61	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	106.03	14.17	2720.54E+08
62	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	106.03	14.17	2720.54E+08
63	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	106.72	14.23	2734.73E+08
64	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	107.48	14.30	2750.26E+08
65	.- 5 # 10	39.60	108.93	14.44	2779.72E+08
66	.- 8 # 8	40.56	111.12	14.64	2824.11E+08
67	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	112.54	14.77	2852.93E+08
68	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	113.95	14.91	2881.50E+08
69	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	114.62	14.97	2895.01E+08
70	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	116.75	15.05	2937.91E+08
71	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	118.86	15.05	2980.26E+08
72	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	120.23	15.05	3007.77E+08
73	.- 4 # 12	45.60	122.24	15.05	3047.95E+08
74	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	124.29	15.05	3088.94E+08
75	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	124.99	15.05	3102.91E+08
76	.- 6 # 10	47.52	126.32	15.05	3129.42E+08

As min= 10.02cm^2
As max= 48.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 64.51Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 86.01Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 6	11.40	35.41	9.44	1235.41E+08
2	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	40.16	9.82	1381.28E+08
3	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	42.03	9.97	1437.92E+08
4	.- 5 # 6	14.25	43.89	10.12	1493.94E+08
5	.- 3 # 8	15.21	46.71	10.35	1578.14E+08
6	.- 2 # 10	15.84	48.55	10.50	1632.68E+08
7	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	48.55	10.50	1632.68E+08
8	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	50.38	10.64	1686.65E+08
9	.- 6 # 6	17.10	52.21	10.79	1740.09E+08
10	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	54.98	11.02	1820.52E+08
11	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	54.98	11.02	1820.52E+08
12	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	56.79	11.17	1872.67E+08
13	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	58.59	11.32	1924.32E+08
14	.- 7 # 6	19.95	60.38	11.47	1975.51E+08
15	.- 4 # 8	20.28	61.32	11.55	2002.13E+08
16	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	63.10	11.70	2052.61E+08
17	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	63.10	11.70	2052.61E+08
18	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	64.88	11.85	2102.64E+08
19	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	66.64	12.00	2152.24E+08
20	.- 2 # 12	22.80	68.40	12.15	2201.41E+08
21	.- 8 # 6	22.80	68.40	12.15	2201.41E+08
22	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	69.32	12.23	2227.00E+08
23	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	69.32	12.23	2227.00E+08
24	.- 3 # 10	23.76	71.07	12.38	2275.54E+08
25	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	71.07	12.38	2275.54E+08
26	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	72.81	12.53	2323.68E+08
27	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	74.54	12.68	2371.42E+08
28	.- 5 # 8	25.35	75.45	12.75	2396.27E+08
29	.- 9 # 6	25.65	76.27	12.83	2418.78E+08
30	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	77.17	12.90	2443.43E+08
31	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	77.17	12.90	2443.43E+08
32	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	78.89	13.05	2490.22E+08
33	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	80.59	13.20	2536.64E+08
34	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	80.59	13.20	2536.64E+08
35	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	82.29	13.35	2582.70E+08
36	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	83.18	13.43	2606.69E+08
37	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	83.18	13.43	2606.69E+08
38	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	84.87	13.58	2652.22E+08
39	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	84.87	13.58	2652.22E+08
40	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	86.55	13.73	2697.40E+08
41	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	88.22	13.88	2742.25E+08
42	.- 6 # 8	30.42	89.10	13.96	2765.62E+08
43	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	89.89	14.03	2786.78E+08
44	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	90.76	14.11	2809.97E+08
45	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	90.76	14.11	2809.97E+08
46	.- 4 # 10	31.68	92.42	14.26	2854.00E+08
47	.- 4 # 6 + 1 # 8	31.68	92.42	14.26	2854.00E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	94.06	14.41	2897.71E+08
49	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	96.56	14.64	2963.73E+08
50	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	96.56	14.64	2963.73E+08
51	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.50	98.19	14.79	3006.68E+08
52	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	98.19	14.79	3006.68E+08
53	.- 3 # 12	34.20	98.96	14.86	3027.02E+08
54	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	101.42	15.09	3091.68E+08
55	.- 7 # 8	35.49	102.27	15.16	3113.75E+08
56	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	103.87	15.31	3155.67E+08
57	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	103.87	15.31	3155.67E+08
58	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	105.47	15.46	3197.31E+08
59	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	109.46	15.84	3301.19E+08
60	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	109.46	15.84	3301.19E+08
61	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	110.21	15.91	3320.59E+08
62	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	111.03	15.99	3341.87E+08
63	.- 5 # 10	39.60	112.59	16.14	3382.30E+08
64	.- 8 # 8	40.56	114.96	16.37	3443.40E+08
65	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	116.50	16.52	3483.18E+08
66	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	118.03	16.67	3522.72E+08
67	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	118.76	16.74	3541.46E+08
68	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	121.08	16.83	3601.05E+08
69	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	123.39	16.83	3660.09E+08
70	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	124.89	16.83	3698.55E+08
71	.- 4 # 12	45.60	127.09	16.83	3754.89E+08
72	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	129.35	16.83	3812.53E+08
73	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	130.12	16.83	3832.23E+08
74	.- 6 # 10	47.52	131.59	16.83	3869.66E+08
75	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	136.71	16.83	3999.86E+08
76	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	137.39	16.83	4017.25E+08
77	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	139.57	16.83	4072.60E+08
78	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	143.14	16.83	4163.24E+08
79	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	145.21	16.83	4215.67E+08
80	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	147.33	16.83	4269.35E+08
81	.- 5 # 12	57.00	152.80	16.83	4408.19E+08

As min= 11.20cm^2
As max= 60.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 72.12Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 96.17Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 6	12.99	40.42	10.75	1399.86E+08
2	.- 3 # 6 + 1 # 8	13.62	42.32	10.92	1457.71E+08
3	.- 5 # 6	14.25	44.20	11.08	1514.94E+08
4	.- 3 # 8	15.21	47.07	11.33	1601.03E+08
5	.- 2 # 10	15.84	48.94	11.50	1656.82E+08
6	.- 2 # 6 + 2 # 8	15.84	48.94	11.50	1656.82E+08
7	.- 4 # 6 + 1 # 8	16.47	50.81	11.66	1712.06E+08
8	.- 6 # 6	17.10	52.67	11.82	1766.78E+08
9	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	55.49	12.07	1849.17E+08
10	.- 3 # 8 + 1 # 6	18.06	55.49	12.07	1849.17E+08
11	.- 3 # 6 + 2 # 8	18.69	57.33	12.24	1902.62E+08
12	.- 5 # 6 + 1 # 8	19.32	59.17	12.40	1955.59E+08
13	.- 7 # 6	19.95	61.00	12.57	2008.09E+08
14	.- 4 # 8	20.28	61.96	12.65	2035.41E+08
15	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	63.78	12.82	2087.23E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 6	20.91	63.78	12.82	2087.23E+08
17	.- 4 # 6 + 2 # 8	21.54	65.60	12.98	2138.60E+08
18	.- 6 # 6 + 1 # 8	22.17	67.41	13.14	2189.55E+08
19	.- 2 # 12	22.80	69.21	13.31	2240.08E+08
20	.- 8 # 6	22.80	69.21	13.31	2240.08E+08
21	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	70.15	13.39	2266.38E+08
22	.- 4 # 8 + 1 # 6	23.13	70.15	13.39	2266.38E+08
23	.- 3 # 10	23.76	71.95	13.56	2316.29E+08
24	.- 3 # 6 + 3 # 8	23.76	71.95	13.56	2316.29E+08
25	.- 5 # 6 + 2 # 8	24.39	73.74	13.72	2365.80E+08
26	.- 7 # 6 + 1 # 8	25.02	75.52	13.89	2414.93E+08
27	.- 5 # 8	25.35	76.45	13.97	2440.51E+08
28	.- 9 # 6	25.65	77.29	14.05	2463.67E+08
29	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	78.22	14.14	2489.06E+08
30	.- 4 # 8 + 2 # 6	25.98	78.22	14.14	2489.06E+08
31	.- 4 # 6 + 3 # 8	26.61	79.99	14.30	2537.24E+08
32	.- 6 # 6 + 2 # 8	27.24	81.75	14.46	2585.06E+08
33	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	81.75	14.46	2585.06E+08
34	.- 8 # 6 + 1 # 8	27.87	83.50	14.63	2632.53E+08
35	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	84.42	14.71	2657.26E+08
36	.- 5 # 8 + 1 # 6	28.20	84.42	14.71	2657.26E+08
37	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	86.16	14.88	2704.20E+08
38	.- 4 # 8 + 3 # 6	28.83	86.16	14.88	2704.20E+08
39	.- 5 # 6 + 3 # 8	29.46	87.90	15.04	2750.81E+08
40	.- 7 # 6 + 2 # 8	30.09	89.63	15.21	2797.08E+08
41	.- 6 # 8	30.42	90.54	15.29	2821.19E+08
42	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	91.36	15.37	2843.03E+08
43	.- 5 # 8 + 2 # 6	31.05	92.26	15.46	2866.97E+08
44	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	92.26	15.46	2866.97E+08
45	.- 4 # 10	31.68	93.98	15.62	2912.43E+08
46	.- 4 # 6 + 4 # 8	31.68	93.98	15.62	2912.43E+08
47	.- 6 # 6 + 3 # 8	32.31	95.69	15.78	2957.59E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
48	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	98.28	16.03	3025.80E+08
49	.- 6 # 8 + 1 # 6	33.27	98.28	16.03	3025.80E+08
50	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	99.98	16.20	3070.19E+08
51	.- 5 # 8 + 3 # 6	33.90	99.98	16.20	3070.19E+08
52	.- 3 # 12	34.20	100.78	16.28	3091.23E+08
53	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	103.35	16.53	3158.10E+08
54	.- 7 # 8	35.49	104.23	16.61	3180.93E+08
55	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	105.90	16.77	3224.31E+08
56	.- 6 # 8 + 2 # 6	36.12	105.90	16.77	3224.31E+08
57	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	107.57	16.94	3267.41E+08
58	.- 7 # 8 + 1 # 6	38.34	111.75	17.35	3374.97E+08
59	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	111.75	17.35	3374.97E+08
60	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	112.53	17.43	3395.08E+08
61	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	113.39	17.52	3417.13E+08
62	.- 5 # 10	39.60	115.03	17.68	3459.02E+08
63	.- 8 # 8	40.56	117.52	17.93	3522.37E+08
64	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	119.14	18.09	3563.63E+08
65	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	120.76	18.26	3604.64E+08
66	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	121.52	18.34	3624.08E+08
67	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	123.97	18.44	3685.93E+08
68	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	126.41	18.44	3747.23E+08
69	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	128.00	18.44	3787.17E+08
70	.- 4 # 12	45.60	130.33	18.44	3845.70E+08
71	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	132.73	18.44	3905.61E+08
72	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	133.55	18.44	3926.08E+08
73	.- 6 # 10	47.52	135.11	18.44	3965.01E+08
74	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	140.56	18.44	4100.46E+08
75	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	141.29	18.44	4118.56E+08
76	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	143.62	18.44	4176.18E+08
77	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	147.45	18.44	4270.59E+08
78	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	149.67	18.44	4325.23E+08
79	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	151.95	18.44	4381.19E+08
80	.- 5 # 12	57.00	157.86	18.44	4526.02E+08

As min= 12.27cm^2
As max= 72.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 79.01Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=105.35Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 90 cm d= 85 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		55.98Ton	81.11Ton	
7.50cm		37.32Ton	54.07Ton	96.72Ton*
10.00cm		27.99Ton	40.56Ton	72.54Ton
12.50cm		22.39Ton	32.44Ton	58.03Ton
15.00cm		18.66Ton	27.04Ton	48.36Ton
17.50cm		15.99Ton	23.17Ton	41.45Ton
20.00cm			20.28Ton	36.27Ton
22.50cm			18.02Ton	32.24Ton
25.00cm			16.22Ton	29.02Ton
27.50cm				26.39Ton
30.00cm				24.18Ton
32.50cm				22.32Ton
35.00cm				20.73Ton
37.50cm				19.34Ton
40.00cm				18.14Ton
42.50cm				17.07Ton
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	51.92	9.96	1777.76E+08
2	.- 2 # 10	15.84	53.95	10.10	1835.57E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	61.05	10.57	2033.27E+08
4	.- 4 # 8	20.28	68.02	11.04	2222.39E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	69.98	11.17	2274.61E+08
6	.- 2 # 12	22.80	75.81	11.57	2427.72E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	76.81	11.64	2453.92E+08
8	.- 3 # 10	23.76	78.73	11.78	2503.53E+08
9	.- 5 # 8	25.35	83.53	12.12	2626.37E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	85.42	12.25	2674.14E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	89.16	12.52	2768.21E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	91.98	12.72	2838.60E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	93.83	12.86	2884.22E+08
14	.- 6 # 8	30.42	98.44	13.19	2997.38E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	99.30	13.26	3018.42E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	100.25	13.33	3041.46E+08
17	.- 4 # 10	31.68	102.05	13.46	3085.12E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	106.55	13.80	3193.52E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	108.32	13.93	3235.78E+08
20	.- 3 # 12	34.20	109.16	14.00	3255.77E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	111.83	14.20	3319.17E+08
22	.- 7 # 8	35.49	112.74	14.27	3340.77E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	114.48	14.41	3381.72E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	116.20	14.54	3422.31E+08
25	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	120.52	14.88	3523.21E+08
26	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	121.33	14.94	3542.01E+08
27	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	122.21	15.01	3562.60E+08
28	.- 5 # 10	39.60	123.90	15.14	3601.65E+08
29	.- 8 # 8	40.56	126.45	15.35	3660.54E+08
30	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	128.11	15.48	3698.79E+08
31	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	129.76	15.62	3736.73E+08
32	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	130.54	15.68	3754.68E+08
33	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	133.04	15.88	3811.69E+08
34	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	135.51	16.09	3868.00E+08
35	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	137.12	16.22	3904.59E+08
36	.- 4 # 12	45.60	139.48	16.42	3958.08E+08
37	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	141.89	16.62	4012.67E+08
38	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	142.72	16.69	4031.29E+08
39	.- 6 # 10	47.52	144.28	16.82	4066.62E+08
40	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	149.74	16.82	4189.04E+08
41	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	150.46	16.82	4205.34E+08
42	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	152.78	16.82	4257.12E+08

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	156.57	16.82	4341.62E+08
44	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	158.75	16.82	4390.35E+08

As min= 11.20cm^2
As max= 54.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 72.10Ton
2 FR b d (f*c)^0.5= 96.13Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	52.46	11.14	2006.09E+08
2	.- 2 # 10	15.84	54.54	11.29	2076.11E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	61.81	11.81	2317.61E+08
4	.- 4 # 8	20.28	68.98	12.34	2551.51E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	71.00	12.49	2616.59E+08
6	.- 2 # 12	22.80	77.02	12.94	2808.63E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	78.06	13.02	2841.68E+08
8	.- 3 # 10	23.76	80.05	13.17	2904.39E+08
9	.- 5 # 8	25.35	85.03	13.55	3060.51E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	86.99	13.70	3121.53E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	90.89	14.00	3242.22E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	93.84	14.22	3332.98E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	95.77	14.37	3392.01E+08
14	.- 6 # 8	30.42	100.60	14.75	3539.12E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	101.50	14.82	3566.58E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	102.50	14.90	3596.69E+08
17	.- 4 # 10	31.68	104.39	15.05	3653.88E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	109.14	15.43	3796.48E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	111.00	15.58	3852.33E+08
20	.- 3 # 12	34.20	111.89	15.65	3878.79E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	114.71	15.88	3962.92E+08
22	.- 7 # 8	35.49	115.68	15.96	3991.65E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	117.52	16.11	4046.24E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	119.36	16.25	4100.47E+08
25	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	123.95	16.63	4235.85E+08
26	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	124.81	16.70	4261.15E+08
27	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	125.76	16.78	4288.90E+08
28	.- 5 # 10	39.60	127.56	16.93	4341.64E+08
29	.- 8 # 8	40.56	130.29	17.16	4421.38E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
30	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	132.07	17.31	4473.32E+08
31	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	133.84	17.46	4524.95E+08
32	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	134.68	17.53	4549.43E+08
33	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	137.37	17.76	4627.31E+08
34	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	140.03	17.99	4704.50E+08
35	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	141.78	18.14	4754.79E+08
36	.- 4 # 12	45.60	144.33	18.36	4828.51E+08
37	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	146.95	18.59	4903.96E+08
38	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	147.85	18.66	4929.75E+08
39	.- 6 # 10	47.52	149.56	18.81	4978.78E+08
40	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	155.51	18.81	5149.41E+08
41	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	156.31	18.81	5172.22E+08
42	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	158.85	18.81	5244.83E+08
43	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	163.02	18.81	5363.79E+08
44	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	165.44	18.81	5432.65E+08
45	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	167.92	18.81	5503.18E+08
46	.- 5 # 12	57.00	174.35	18.81	5685.72E+08

As min= 12.52cm^2
As max= 67.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 80.61Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=107.48Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	52.82	12.20	2033.68E+08
2	.- 2 # 10	15.84	54.93	12.36	2105.23E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	62.32	12.94	2352.21E+08
4	.- 4 # 8	20.28	69.62	13.52	2591.75E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	71.69	13.68	2658.47E+08
6	.- 2 # 12	22.80	77.83	14.18	2855.45E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	78.90	14.26	2889.37E+08
8	.- 3 # 10	23.76	80.93	14.43	2953.76E+08
9	.- 5 # 8	25.35	86.03	14.84	3114.14E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	88.04	15.00	3176.87E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	92.04	15.33	3300.98E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	95.09	15.58	3394.38E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	97.06	15.75	3455.11E+08
14	.- 6 # 8	30.42	102.04	16.16	3606.65E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	102.97	16.24	3634.96E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	104.00	16.32	3665.99E+08
17	.- 4 # 10	31.68	105.95	16.49	3724.93E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	110.86	16.90	3872.01E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	112.79	17.06	3929.63E+08
20	.- 3 # 12	34.20	113.71	17.14	3956.94E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	116.64	17.39	4043.80E+08
22	.- 7 # 8	35.49	117.64	17.48	4073.47E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	119.55	17.64	4129.85E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	121.46	17.81	4185.88E+08
25	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	126.24	18.22	4325.82E+08
26	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	127.14	18.30	4351.99E+08
27	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	128.12	18.38	4380.69E+08
28	.- 5 # 10	39.60	130.00	18.55	4435.24E+08
29	.- 8 # 8	40.56	132.85	18.80	4517.76E+08
30	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	134.71	18.96	4571.52E+08
31	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	136.56	19.13	4624.97E+08
32	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	137.45	19.20	4650.32E+08
33	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	140.26	19.45	4730.99E+08
34	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	143.05	19.70	4810.98E+08
35	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	144.88	19.87	4863.10E+08
36	.- 4 # 12	45.60	147.57	20.11	4939.54E+08
37	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	150.33	20.36	5017.80E+08
38	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	151.27	20.45	5044.56E+08
39	.- 6 # 10	47.52	153.07	20.60	5095.43E+08
40	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	159.36	20.60	5272.59E+08
41	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	160.21	20.60	5296.28E+08
42	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	162.90	20.60	5371.71E+08
43	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	167.33	20.60	5495.37E+08
44	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	169.90	20.60	5566.97E+08
45	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	172.54	20.60	5640.34E+08
46	.- 5 # 12	57.00	179.40	20.60	5830.34E+08

As min= 13.71cm^2
As max= 81.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 88.30Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=117.74Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 100 cm d= 95 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		62.56Ton	90.65Ton	
7.50cm		41.71Ton	60.44Ton	108.10Ton*
10.00cm		31.28Ton	45.33Ton	81.08Ton
12.50cm		25.03Ton	36.26Ton	64.86Ton
15.00cm		20.85Ton	30.22Ton	54.05Ton
17.50cm		17.88Ton	25.90Ton	46.33Ton
20.00cm			22.66Ton	40.54Ton
22.50cm			20.15Ton	36.03Ton
25.00cm			18.13Ton	32.43Ton
27.50cm				29.48Ton
30.00cm				27.03Ton
32.50cm				24.95Ton
35.00cm				23.16Ton
37.50cm				21.62Ton
40.00cm				20.27Ton
42.50cm				19.08Ton
45.00cm				18.02Ton
47.50cm				17.07Ton
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	63.42	11.38	2706.88E+08
2	.- 2 # 10	15.84	65.93	11.51	2796.93E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	74.70	11.98	3105.71E+08
4	.- 4 # 8	20.28	83.36	12.46	3402.25E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	85.79	12.59	3484.34E+08
6	.- 2 # 12	22.80	91.04	12.99	3725.49E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	94.30	13.06	3766.84E+08
8	.- 3 # 10	23.76	96.69	13.20	3845.17E+08
9	.- 5 # 8	25.35	102.69	13.53	4039.45E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	105.06	13.67	4115.12E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	109.75	13.93	4264.34E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	113.30	14.14	4376.19E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	115.62	14.27	4448.74E+08
14	.- 6 # 8	30.42	121.43	14.61	4629.00E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	122.52	14.67	4662.56E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	123.72	14.74	4699.32E+08
17	.- 4 # 10	31.68	126.00	14.88	4769.03E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	131.70	15.22	4942.36E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	133.95	15.35	5010.03E+08
20	.- 3 # 12	34.20	135.01	15.41	5042.05E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	138.41	15.62	5143.70E+08
22	.- 7 # 8	35.49	139.57	15.69	5178.35E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	141.78	15.82	5244.09E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	143.99	15.96	5309.32E+08
25	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	149.50	16.29	5471.65E+08
26	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	150.54	16.36	5501.93E+08
27	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	151.67	16.43	5535.10E+08
28	.- 5 # 10	39.60	153.84	16.56	5598.06E+08
29	.- 8 # 8	40.56	157.11	16.77	5693.08E+08
30	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	159.25	16.90	5754.84E+08
31	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	161.38	17.03	5816.15E+08
32	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	162.39	17.10	5845.19E+08
33	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	165.60	17.30	5937.42E+08
34	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	168.80	17.50	6028.63E+08
35	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	170.89	17.64	6087.94E+08
36	.- 4 # 12	45.60	173.95	17.84	6174.73E+08
37	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	177.09	18.04	6263.38E+08
38	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	178.16	18.11	6293.63E+08
39	.- 6 # 10	47.52	180.21	18.24	6351.08E+08
40	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	187.34	18.72	6550.41E+08
41	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	188.29	18.78	6576.98E+08
42	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	191.33	18.98	6661.44E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	196.32	19.32	6799.46E+08
44	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	199.21	19.52	6879.13E+08
45	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	202.18	19.72	6960.58E+08
46	.- 5 # 12	57.00	209.85	20.26	7170.64E+08

As min= 13.55cm^2
As max= 65.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 87.28Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=116.37Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 8	15.21	63.96	12.72	3023.04E+08
2	.- 2 # 10	15.84	66.51	12.87	3130.27E+08
3	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	75.46	13.40	3500.78E+08
4	.- 4 # 8	20.28	84.32	13.93	3860.67E+08
5	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	86.81	14.08	3960.99E+08
6	.- 2 # 12	22.80	94.26	14.52	4257.42E+08
7	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	95.55	14.60	4308.51E+08
8	.- 3 # 10	23.76	98.01	14.75	4405.49E+08
9	.- 5 # 8	25.35	104.20	15.13	4647.22E+08
10	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	106.63	15.28	4741.82E+08
11	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	111.48	15.58	4929.10E+08
12	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	115.16	15.81	5070.12E+08
13	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	117.56	15.96	5161.89E+08
14	.- 6 # 8	30.42	123.59	16.33	5390.88E+08
15	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	124.73	16.41	5433.68E+08
16	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	125.97	16.48	5480.61E+08
17	.- 4 # 10	31.68	128.34	16.63	5569.77E+08
18	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	134.29	17.01	5792.36E+08
19	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	136.63	17.16	5879.62E+08
20	.- 3 # 12	34.20	137.74	17.23	5920.99E+08
21	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	141.30	17.46	6052.59E+08
22	.- 7 # 8	35.49	142.51	17.54	6097.55E+08
23	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	144.83	17.69	6183.01E+08
24	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	147.14	17.84	6267.97E+08
25	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	152.94	18.22	6480.26E+08
26	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	154.02	18.29	6519.97E+08
27	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	155.22	18.37	6563.54E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
28	.- 5 # 10	39.60	157.50	18.52	6646.36E+08
29	.- 8 # 8	40.56	160.95	18.74	6771.68E+08
30	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	163.21	18.89	6853.36E+08
31	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.92	165.16	19.04	6934.59E+08
32	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	166.53	19.11	6973.12E+08
33	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	169.94	19.34	7095.77E+08
34	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	173.33	19.57	7217.42E+08
35	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	175.35	19.72	7296.73E+08
36	.- 4 # 12	45.60	178.80	19.94	7413.06E+08
37	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	182.15	20.17	7532.22E+08
38	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	183.30	20.25	7572.97E+08
39	.- 6 # 10	47.52	185.48	20.40	7650.46E+08
40	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	193.11	20.93	7920.46E+08
41	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	194.14	21.00	7956.58E+08
42	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	197.41	21.22	8071.60E+08
43	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	202.78	21.60	8260.31E+08
44	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	205.90	21.82	8369.62E+08
45	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	209.11	22.05	8481.66E+08
46	.- 5 # 12	57.00	217.44	22.65	8772.00E+08

As min= 15.15cm^2
As max= 82.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5= 97.58Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=130.11Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	75.97	14.68	3548.49E+08
2	.- 4 # 8	20.28	84.96	15.25	3916.28E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	87.49	15.42	4018.88E+08
4	.- 2 # 12	22.80	95.07	15.91	4322.26E+08
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	96.38	16.00	4374.57E+08
6	.- 3 # 10	23.76	98.89	16.16	4473.91E+08
7	.- 5 # 8	25.35	105.20	16.57	4721.64E+08
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	107.68	16.74	4818.65E+08
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	112.64	17.07	5010.77E+08
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	116.40	17.32	5155.50E+08
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	118.86	17.48	5249.73E+08
12	.- 6 # 8	30.42	125.03	17.89	5484.96E+08

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*J Kg-cm^2
13	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	126.20	17.97	5528.94E+08
14	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	127.47	18.06	5577.18E+08
15	.- 4 # 10	31.68	129.90	18.22	5668.84E+08
16	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	136.01	18.64	5897.78E+08
17	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	138.42	18.80	5987.57E+08
18	.- 3 # 12	34.20	139.56	18.88	6030.15E+08
19	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	143.22	19.13	6165.62E+08
20	.- 7 # 8	35.49	144.47	19.21	6211.92E+08
21	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	146.86	19.38	6299.94E+08
22	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	149.24	19.54	6387.47E+08
23	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	155.22	19.96	6606.26E+08
24	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	156.35	20.03	6647.21E+08
25	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	157.58	20.12	6692.13E+08
26	.- 5 # 10	39.60	159.94	20.28	6777.54E+08
27	.- 8 # 8	40.56	163.51	20.53	6906.83E+08
28	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	165.85	20.70	6991.12E+08
29	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	168.18	20.86	7074.97E+08
30	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	169.29	20.94	7114.75E+08
31	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	172.83	21.19	7241.39E+08
32	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	176.35	21.44	7367.06E+08
33	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	178.65	21.60	7449.01E+08
34	.- 4 # 12	45.60	182.04	21.84	7569.24E+08
35	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	185.53	22.09	7692.44E+08
36	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	186.72	22.18	7734.58E+08
37	.- 6 # 10	47.52	189.00	22.34	7814.73E+08
38	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	196.97	22.92	8094.13E+08
39	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	198.04	23.00	8131.53E+08
40	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	201.46	23.25	8250.65E+08
41	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	207.09	23.66	8446.10E+08
42	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	210.36	23.91	8559.38E+08
43	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	213.73	24.16	8675.53E+08
44	.- 5 # 12	57.00	222.49	24.81	8976.67E+08

As min= 16.60cm^2
As max= 98.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=106.89Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=142.53Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 120 cm d= 115 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		75.73Ton	109.74Ton	
7.50cm		50.49Ton	73.16Ton	130.86Ton*
10.00cm		37.87Ton	54.87Ton	98.15Ton
12.50cm		30.29Ton	43.90Ton	78.52Ton
15.00cm		25.24Ton	36.58Ton	65.43Ton
17.50cm		21.64Ton	31.35Ton	56.08Ton
20.00cm			27.43Ton	49.07Ton
22.50cm			24.39Ton	43.62Ton
25.00cm			21.95Ton	39.26Ton
27.50cm				35.69Ton
30.00cm				32.72Ton
32.50cm				30.20Ton
35.00cm				28.04Ton
37.50cm				26.17Ton
40.00cm				24.54Ton
42.50cm				23.09Ton
45.00cm				21.81Ton
47.50cm				20.66Ton
50.00cm				
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 8 + 1 # 10	18.06	95.18	14.11	5168.13E+08
2	.- 4 # 8	20.28	106.35	14.58	5675.85E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	109.50	14.71	5816.77E+08
4	.- 2 # 12	22.80	118.90	15.12	6231.68E+08
5	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	120.53	15.19	6302.95E+08
6	.- 3 # 10	23.76	123.64	15.32	6438.10E+08
7	.- 5 # 8	25.35	131.44	15.66	6773.91E+08
8	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	134.52	15.79	6904.95E+08
9	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	140.64	16.06	7163.73E+08
10	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	145.28	16.26	7358.02E+08
11	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	148.31	16.40	7484.22E+08
12	.- 6 # 8	30.42	155.93	16.74	7798.27E+08
13	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	157.36	16.80	7856.82E+08
14	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	158.93	16.87	7920.98E+08
15	.- 4 # 10	31.68	161.92	17.00	8042.75E+08
16	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	169.43	17.34	8345.98E+08
17	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	172.39	17.48	8464.54E+08
18	.- 3 # 12	34.20	173.80	17.54	8520.69E+08
19	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	178.28	17.74	8699.06E+08
20	.- 7 # 8	35.49	179.82	17.81	8759.91E+08
21	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	182.74	17.95	8875.46E+08
22	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	185.66	18.08	8990.18E+08
23	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	192.98	18.42	9276.13E+08
24	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	194.36	18.48	9329.52E+08
25	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	195.87	18.55	9388.04E+08
26	.- 5 # 10	39.60	198.74	18.69	9499.19E+08
27	.- 8 # 8	40.56	203.11	18.89	9667.11E+08
28	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	205.96	19.02	9776.37E+08
29	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	208.80	19.16	9884.90E+08
30	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	210.15	19.22	9936.33E+08
31	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	214.46	19.43	1009.98E+09
32	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	218.74	19.63	1026.17E+09
33	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	221.54	19.76	1036.71E+09
34	.- 4 # 12	45.60	225.66	19.96	1052.14E+09
35	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	229.89	20.17	1067.92E+09
36	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	231.34	20.24	1073.30E+09
37	.- 6 # 10	47.52	234.10	20.37	1083.54E+09
38	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	243.74	20.84	1119.13E+09
39	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	245.04	20.90	1123.88E+09
40	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	249.17	21.11	1138.98E+09
41	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	255.96	21.45	1163.71E+09
42	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	259.91	21.64	1178.00E+09

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
43	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	263.96	21.85	1192.62E+09
44	.- 5 # 12	57.00	274.49	22.38	1230.41E+09

As min= 17.09cm^2
As max= 82.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=110.05Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=146.73Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 8	20.28	107.31	16.30	6357.47E+08
2	.- 2 # 10 + 1 # 8	20.91	110.52	16.45	6526.02E+08
3	.- 2 # 12	22.80	120.11	16.90	7024.89E+08
4	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	121.78	16.98	7110.99E+08
5	.- 3 # 10	23.76	124.96	17.13	7274.53E+08
6	.- 5 # 8	25.35	132.94	17.51	7682.70E+08
7	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	136.09	17.66	7842.66E+08
8	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	142.37	17.96	8159.67E+08
9	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	147.14	18.18	8398.66E+08
10	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	150.26	18.33	8554.34E+08
11	.- 6 # 8	30.42	158.09	18.71	8943.27E+08
12	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	159.56	18.78	9016.03E+08
13	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	161.18	18.86	9095.84E+08
14	.- 4 # 10	31.68	164.27	19.01	9247.55E+08
15	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	172.02	19.39	9626.77E+08
16	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	175.07	19.54	9775.59E+08
17	.- 3 # 12	34.20	176.53	19.61	9846.18E+08
18	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	181.17	19.84	1007.09E+09
19	.- 7 # 8	35.49	182.76	19.92	1014.77E+09
20	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	185.79	20.07	1029.38E+09
21	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	188.81	20.21	1043.91E+09
22	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	196.41	20.59	1080.26E+09
23	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	197.84	20.66	1087.06E+09
24	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	199.41	20.74	1094.53E+09
25	.- 5 # 10	39.60	202.40	20.89	1108.74E+09
26	.- 8 # 8	40.56	206.95	21.12	1130.25E+09
27	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	209.92	21.27	1144.28E+09
28	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	212.88	21.42	1158.24E+09
29	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	214.29	21.49	1164.86E+09

CONTINUA

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
30	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	218.79	21.72	1185.96E+09
31	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	223.27	21.95	1206.91E+09
32	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	226.20	22.10	1220.57E+09
33	.- 4 # 12	45.60	230.51	22.32	1240.63E+09
34	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	234.95	22.55	1261.19E+09
35	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	236.47	22.62	1268.23E+09
36	.- 6 # 10	47.52	239.37	22.77	1281.61E+09
37	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	249.52	23.30	1328.30E+09
38	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	250.88	23.37	1334.56E+09
39	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	255.24	23.60	1354.48E+09
40	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	262.42	23.98	1387.20E+09
41	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	266.59	24.20	1406.17E+09
42	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	270.89	24.43	1425.63E+09
43	.- 5 # 12	57.00	282.08	25.03	1476.13E+09

As min= 19.11cm^2
As max=103.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=123.04Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=164.05Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12	22.80	120.92	18.51	7120.69E+08
2	.- 3 # 8 + 1 # 10	23.13	122.61	18.60	7208.62E+08
3	.- 3 # 10	23.76	125.84	18.76	7375.71E+08
4	.- 5 # 8	25.35	133.94	19.18	7792.91E+08
5	.- 2 # 8 + 2 # 10	25.98	137.14	19.34	7956.49E+08
6	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	143.53	19.67	8280.79E+08
7	.- 4 # 8 + 1 # 10	28.20	148.38	19.92	8525.41E+08
8	.- 3 # 10 + 1 # 8	28.83	151.55	20.08	8684.79E+08
9	.- 6 # 8	30.42	159.53	20.50	9083.17E+08
10	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	161.03	20.57	9157.73E+08
11	.- 3 # 8 + 2 # 10	31.05	162.68	20.66	9239.52E+08
12	.- 4 # 10	31.68	165.83	20.82	9395.03E+08
13	.- 5 # 8 + 1 # 10	33.27	173.74	21.24	9783.88E+08
14	.- 3 # 10 + 2 # 8	33.90	176.86	21.40	9936.55E+08
15	.- 3 # 12	34.20	178.35	21.48	1000.90E+09
16	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	183.09	21.73	1023.96E+09
17	.- 7 # 8	35.49	184.72	21.82	1031.84E+09

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
18	.- 4 # 8 + 2 # 10	36.12	187.82	21.98	1046.84E+09
19	.- 4 # 10 + 1 # 8	36.75	190.92	22.14	1061.76E+09
20	.- 6 # 8 + 1 # 10	38.34	198.70	22.56	1099.11E+09
21	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	200.17	22.64	1106.10E+09
22	.- 3 # 8 + 3 # 10	38.97	201.78	22.72	1113.78E+09
23	.- 5 # 10	39.60	204.84	22.89	1128.38E+09
24	.- 8 # 8	40.56	209.51	23.14	1150.50E+09
25	.- 5 # 8 + 2 # 10	41.19	212.56	23.30	1164.92E+09
26	.- 4 # 10 + 2 # 8	41.82	215.60	23.46	1179.29E+09
27	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	217.05	23.54	1186.10E+09
28	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	221.68	23.79	1207.82E+09
29	.- 4 # 8 + 3 # 10	44.04	226.29	24.04	1229.38E+09
30	.- 5 # 10 + 1 # 8	44.67	229.31	24.21	1243.45E+09
31	.- 4 # 12	45.60	233.75	24.45	1264.11E+09
32	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	238.32	24.70	1285.29E+09
33	.- 4 # 10 + 3 # 8	46.89	239.89	24.78	1292.54E+09
34	.- 6 # 10	47.52	242.88	24.95	1306.33E+09
35	.- 5 # 10 + 2 # 8	49.74	253.37	25.52	1354.48E+09
36	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	254.78	25.60	1360.93E+09
37	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	259.29	25.85	1381.48E+09
38	.- 6 # 10 + 1 # 8	52.59	266.72	26.27	1415.25E+09
39	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	271.05	26.51	1434.83E+09
40	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	275.51	26.76	1454.93E+09
41	.- 5 # 12	57.00	287.13	27.41	1507.10E+09

As min= 20.93cm^2
As max=124.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=134.78Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=179.71Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 150 cm d= 145 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		95.49Ton	138.36Ton	
7.50cm		63.66Ton	92.24Ton	165.00Ton*
10.00cm		47.75Ton	69.18Ton	123.75Ton
12.50cm		38.20Ton	55.35Ton	99.00Ton
15.00cm		31.83Ton	46.12Ton	82.50Ton
17.50cm		27.28Ton	39.53Ton	70.71Ton
20.00cm			34.59Ton	61.87Ton
22.50cm			30.75Ton	55.00Ton
25.00cm			27.67Ton	49.50Ton
27.50cm				45.00Ton
30.00cm				41.25Ton
32.50cm				38.08Ton
35.00cm				35.36Ton
37.50cm				33.00Ton
40.00cm				30.94Ton
42.50cm				29.12Ton
45.00cm				27.50Ton
47.50cm				26.05Ton
50.00cm				
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Estr.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est.#2.5,#3,#4

S = sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL
POR CAMBIOS VOLUMETRICOS
as= 5.24E-02cm^2/cm
1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12	22.80	144.75	17.24	9423.34E+08
2	.- 3 # 10	23.76	150.58	17.45	9742.51E+08
3	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	171.53	18.18	1086.75E+09
4	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	192.20	18.92	1194.64E+09
5	.- 4 # 10	31.68	197.85	19.13	1223.65E+09
6	.- 3 # 12	34.20	212.58	19.66	1298.36E+09
7	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	218.15	19.87	1326.29E+09
8	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	238.17	20.61	1425.24E+09
9	.- 5 # 10	39.60	243.65	20.81	1451.92E+09
10	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	257.91	21.35	1520.79E+09
11	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	263.31	21.55	1546.58E+09
12	.- 4 # 12	45.60	277.37	22.09	1613.20E+09
13	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	282.69	22.29	1638.17E+09
14	.- 6 # 10	47.52	287.98	22.49	1662.92E+09
15	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	301.78	23.03	1726.90E+09
16	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	307.00	23.23	1750.90E+09
17	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	320.60	23.77	1812.96E+09
18	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	325.74	23.97	1836.25E+09
19	.- 5 # 12	57.00	339.13	24.51	1896.52E+09

As min= 20.62cm^2
As max=100.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=132.82Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=177.09Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 10	23.76	151.90	19.50	1089.54E+09
2	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	173.26	20.33	1224.39E+09
3	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	194.40	21.16	1355.23E+09
4	.- 4 # 10	31.68	200.19	21.39	1390.67E+09
5	.- 3 # 12	34.20	215.31	21.98	1482.43E+09
6	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	221.04	22.21	1516.91E+09
7	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	241.66	23.04	1639.85E+09
8	.- 5 # 10	39.60	247.31	23.27	1673.22E+09
9	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	262.06	23.87	1759.73E+09
10	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	267.64	24.09	1792.29E+09
11	.- 4 # 12	45.60	282.23	24.69	1876.76E+09
12	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	287.75	24.92	1908.56E+09

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
13	.- 6 # 10	47.52	293.26	25.15	1940.17E+09
14	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	307.63	25.75	2022.20E+09
15	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	313.07	25.98	2053.10E+09
16	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	327.28	26.57	2133.35E+09
17	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	332.67	26.80	2163.60E+09
18	.- 5 # 12	57.00	346.71	27.40	2242.16E+09

As min= 23.06cm^2
As max=125.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=148.49Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=197.99Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 180 cm d= 175 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	174.42	22.27	1241.00E+09
2	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	195.87	23.18	1374.71E+09
3	.- 4 # 10	31.68	201.75	23.43	1410.96E+09
4	.- 3 # 12	34.20	217.13	24.08	1504.85E+09
5	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	222.96	24.33	1540.16E+09
6	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	243.98	25.24	1666.13E+09
7	.- 5 # 10	39.60	249.75	25.49	1700.35E+09
8	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	264.82	26.14	1789.11E+09
9	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	270.53	26.39	1822.53E+09
10	.- 4 # 12	45.60	285.46	27.05	1909.28E+09
11	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	291.12	27.30	1941.96E+09
12	.- 6 # 10	47.52	296.77	27.55	1974.44E+09
13	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	311.52	28.21	2058.80E+09
14	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	317.12	28.46	2090.60E+09
15	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	331.74	29.11	2173.20E+09
16	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	337.29	29.36	2204.34E+09
17	.- 5 # 12	57.00	351.77	30.02	2285.29E+09

As min= 25.26cm^2
As max=150.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=162.67Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=216.89Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 180 cm d= 175 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		115.25Ton	166.99Ton	
7.50cm		76.83Ton	111.33Ton	199.14Ton*
10.00cm		57.62Ton	83.50Ton	149.35Ton
12.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton
15.00cm		38.42Ton	55.66Ton	99.57Ton
17.50cm		32.93Ton	47.71Ton	85.34Ton
20.00cm			41.75Ton	74.68Ton
22.50cm			37.11Ton	66.38Ton
25.00cm			33.40Ton	59.74Ton
27.50cm				54.31Ton
30.00cm				49.78Ton
32.50cm				45.95Ton
35.00cm				42.67Ton
37.50cm				39.83Ton
40.00cm				37.34Ton
42.50cm				35.14Ton
45.00cm				33.19Ton
47.50cm				31.44Ton
50.00cm				
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm
Scv		18.71cm	27.11cm	48.49cm
Scvi		12.47cm	18.07cm	32.33cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 10	23.76	168.54	18.86	1234.71E+09
2	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	192.12	19.60	1379.14E+09
3	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	215.42	20.34	1517.94E+09
4	.- 4 # 10	31.68	221.80	20.54	1555.31E+09
5	.- 3 # 12	34.20	238.43	21.08	1651.65E+09
6	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	244.73	21.28	1687.71E+09
7	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	267.39	22.02	1815.57E+09
8	.- 5 # 10	39.60	273.59	22.23	1850.10E+09
9	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	289.76	22.76	1939.27E+09
10	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	295.88	22.97	1972.70E+09
11	.- 4 # 12	45.60	311.84	23.50	2059.10E+09
12	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	317.89	23.71	2091.51E+09
13	.- 6 # 10	47.52	323.91	23.91	2123.66E+09
14	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	339.61	24.45	2206.81E+09
15	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	345.56	24.65	2238.02E+09
16	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	361.06	25.19	2318.81E+09
17	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	366.92	25.39	2349.15E+09
18	.- 5 # 12	57.00	382.22	25.93	2427.72E+09

As min= 22.98cm^2
As max=111.43cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=147.99Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=197.33Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 1 # 12	27.24	193.86	21.92	1544.66E+09
2	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	217.62	22.74	1731.33E+09
3	.- 4 # 10	31.68	224.14	22.97	1756.52E+09
4	.- 3 # 12	34.20	241.17	23.57	1873.59E+09
5	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	247.62	23.80	1917.62E+09
6	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	270.87	24.62	2074.73E+09
7	.- 5 # 10	39.60	277.25	24.85	2117.41E+09
8	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	293.90	25.45	2228.11E+09
9	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	300.21	25.68	2269.83E+09
10	.- 4 # 12	45.60	316.70	26.28	2378.06E+09
11	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	322.95	26.51	2418.84E+09
12	.- 6 # 10	47.52	329.18	26.73	2459.38E+09
13	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	345.46	27.33	2564.65E+09

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
14	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	351.63	27.56	2604.33E+09
15	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	367.75	28.16	2707.44E+09
16	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	373.85	28.39	2746.32E+09
17	.- 5 # 12	57.00	389.81	28.99	2847.36E+09

As min= 25.69cm^2
As max=139.29cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=165.46Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=220.62Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 200 cm d= 195 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	219.09	24.91	1734.69E+09
2	.- 4 # 10	31.68	225.70	25.16	1780.85E+09
3	.- 3 # 12	34.20	242.99	25.82	1900.51E+09
4	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	249.54	26.07	1945.54E+09
5	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	273.20	26.97	2106.32E+09
6	.- 5 # 10	39.60	279.69	27.22	2150.00E+09
7	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	296.66	27.88	2263.47E+09
8	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	303.10	28.13	2306.22E+09
9	.- 4 # 12	45.60	319.94	28.79	2417.22E+09
10	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	326.32	29.04	2459.07E+09
11	.- 6 # 10	47.52	332.70	29.28	2500.67E+09
12	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	349.36	29.94	2608.77E+09
13	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	355.68	30.19	2649.54E+09
14	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	372.20	30.85	2755.51E+09
15	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	378.47	31.10	2795.49E+09
16	.- 5 # 12	57.00	394.86	31.75	2899.44E+09

As min= 28.15cm^2
As max=167.14cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=181.26Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=241.67Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 200 cm d= 195 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		128.42Ton	186.08Ton	
7.50cm		85.61Ton	124.05Ton	221.89Ton*
10.00cm		64.21Ton	93.04Ton	166.42Ton
12.50cm		51.37Ton	74.43Ton	133.14Ton
15.00cm		42.81Ton	62.03Ton	110.95Ton
17.50cm		36.69Ton	53.16Ton	95.10Ton
20.00cm			46.52Ton	83.21Ton
22.50cm			41.35Ton	73.96Ton
25.00cm			37.22Ton	66.57Ton
27.50cm				60.52Ton
30.00cm				55.47Ton
32.50cm				51.21Ton
35.00cm				47.55Ton
37.50cm				44.38Ton
40.00cm				41.61Ton
42.50cm				39.16Ton
45.00cm				36.99Ton
47.50cm				35.04Ton
50.00cm				
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm
Scv		18.71cm	27.11cm	48.49cm
Scvi		12.47cm	18.07cm	32.33cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (f'c*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 12 + 1 # 10	30.72	273.48	23.88	2506.63E+09
2	.- 4 # 10	31.68	281.67	24.09	2570.01E+09
3	.- 3 # 12	34.20	303.07	24.62	2733.70E+09
4	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	311.19	24.83	2795.07E+09
5	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	340.42	25.57	3011.23E+09
6	.- 5 # 10	39.60	348.43	25.77	3072.27E+09
7	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	369.36	26.31	3225.01E+09
8	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	377.30	26.51	3282.37E+09
9	.- 4 # 12	45.60	398.03	27.04	3430.85E+09
10	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	405.89	27.25	3486.65E+09
11	.- 6 # 10	47.52	413.72	27.45	3542.03E+09
12	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	434.19	27.99	3685.50E+09
13	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	441.95	28.19	3739.45E+09
14	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	462.21	28.73	3879.25E+09
15	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	469.89	28.93	3931.85E+09
16	.- 5 # 12	57.00	489.95	29.47	4068.21E+09

As min= 28.87cm^2
As max=140.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=185.94Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=247.92Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

TABLA DE REFUERZO LONGITUDINAL

b= 50 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 12	34.20	305.80	27.53	3061.68E+09
2	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	314.07	27.76	3135.06E+09
3	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	343.90	28.58	3397.35E+09
4	.- 5 # 10	39.60	352.09	28.81	3468.71E+09
5	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	373.51	29.41	3654.09E+09
6	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	381.63	29.64	3723.99E+09
7	.- 4 # 12	45.60	402.88	30.24	3905.64E+09
8	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	410.95	30.47	3974.16E+09
9	.- 6 # 10	47.52	418.99	30.69	4042.31E+09
10	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	440.04	31.29	4219.52E+09

CONTINUA

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
11	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	448.02	31.52	4286.39E+09
12	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	468.90	32.12	4460.32E+09
13	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	476.82	32.35	4525.98E+09
14	.- 5 # 12	57.00	497.54	32.95	4696.80E+09

As min= 32.28cm^2
As max=175.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=207.89Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=277.19Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 250 cm d= 245 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	346.23	31.31	3443.74E+09
2	.- 5 # 10	39.60	354.53	31.56	3516.64E+09
3	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	376.27	32.22	3706.09E+09
4	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	384.52	32.47	3777.56E+09
5	.- 4 # 12	45.60	406.12	33.12	3963.36E+09
6	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	414.32	33.37	4033.48E+09
7	.- 6 # 10	47.52	422.51	33.62	4103.24E+09
8	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	443.93	34.28	4284.69E+09
9	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	452.07	34.53	4353.19E+09
10	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	473.36	35.18	4531.44E+09
11	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	481.44	35.43	4598.76E+09
12	.- 5 # 12	57.00	502.59	36.09	4773.96E+09

As min= 35.36cm^2
As max=210.00cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=227.73Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=303.64Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 250 cm d= 245 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		161.35Ton	233.79Ton	
7.50cm		107.56Ton	155.86Ton	278.79Ton*
10.00cm		80.67Ton	116.89Ton	209.09Ton
12.50cm		64.54Ton	93.52Ton	167.27Ton
15.00cm		53.79Ton	77.93Ton	139.40Ton
17.50cm		46.10Ton	66.80Ton	119.48Ton
20.00cm			58.45Ton	104.55Ton
22.50cm			51.95Ton	92.93Ton
25.00cm			46.76Ton	83.64Ton
27.50cm				76.03Ton
30.00cm				69.70Ton
32.50cm				64.34Ton
35.00cm				59.74Ton
37.50cm				55.76Ton
40.00cm				52.27Ton
42.50cm				49.20Ton
45.00cm				46.47Ton
47.50cm				44.02Ton
50.00cm				
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm
Scv		18.71cm	27.11cm	48.49cm
Scvi		12.47cm	18.07cm	32.33cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 300 cm d= 295 cm f'c= 200 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 3 # 10 + 1 # 12	35.16	377.64	28.37	4198.59E+09
2	.- 2 # 10 + 2 # 12	38.64	413.45	29.11	4533.49E+09
3	.- 5 # 10	39.60	423.27	29.31	4624.27E+09
4	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	448.97	29.85	4859.43E+09
5	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	458.72	30.05	4947.85E+09
6	.- 4 # 12	45.60	484.21	30.59	5177.02E+09
7	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	493.88	30.79	5263.24E+09
8	.- 6 # 10	47.52	503.53	30.99	5348.87E+09
9	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	528.77	31.53	5570.95E+09
10	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	538.34	31.73	5654.55E+09
11	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	563.36	32.27	5871.45E+09
12	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	572.86	32.47	5953.13E+09
13	.- 5 # 12	57.00	597.68	33.01	6165.13E+09

As min= 34.77cm^2
As max=168.57cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=223.89Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=298.52Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 300 cm d= 295 cm f'c= 250 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 5 # 10	39.60	426.93	32.77	5168.38E+09
2	.- 3 # 12 + 1 # 10	42.12	453.11	33.37	5449.03E+09
3	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	463.05	33.60	5554.94E+09
4	.- 4 # 12	45.60	489.07	34.20	5830.43E+09
5	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	498.95	34.42	5934.43E+09
6	.- 6 # 10	47.52	508.81	34.65	6037.93E+09
7	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	534.61	35.25	6307.25E+09
8	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	544.41	35.48	6408.97E+09
9	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	570.05	36.08	6673.75E+09
10	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	579.79	36.31	6773.79E+09
11	.- 5 # 12	57.00	605.27	36.91	7034.25E+09

As min= 38.87cm^2
As max=210.71cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=250.32Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=333.75Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE;
h > 70 cm

T A B L A D E R E F U E R Z O L O N G I T U D I N A L

b= 50 cm h= 300 cm d= 295 cm f'c= 300 Kg/cm^2 fy= 4200 Kg/cm^2

No.	COMBINACIONES DE VARILLA	AREA cm^2	MR Ton-m	VCR Ton	E*I Kg-cm^2
1	.- 4 # 10 + 1 # 12	43.08	465.94	36.80	5628.06E+09
2	.- 4 # 12	45.60	492.30	37.46	5909.29E+09
3	.- 3 # 10 + 2 # 12	46.56	502.32	37.71	6015.50E+09
4	.- 6 # 10	47.52	512.32	37.96	6121.22E+09
5	.- 3 # 12 + 2 # 10	50.04	538.51	38.62	6396.43E+09
6	.- 5 # 10 + 1 # 12	51.00	548.46	38.87	6500.42E+09
7	.- 4 # 12 + 1 # 10	53.52	574.51	39.52	6771.19E+09
8	.- 4 # 10 + 2 # 12	54.48	584.41	39.77	6873.53E+09
9	.- 5 # 12	57.00	610.32	40.43	7140.08E+09

As min= 42.58cm^2
As max=252.86cm^2
1.5 FR b d (f*c)^0.5=274.21Ton
2 FR b d (f*c)^0.5=365.61Ton
FR=0.9 PARA MOMENTO FLEXIONANTE
FR=0.8 PARA FUERZA CORTANTE

EL VCR SE REDUJO UN 30 %,YA QUE; h > 70 cm

T A B L A D E E S T R I B O S

b= 50 cm h= 300 cm d= 295 cm FR=0 .8 ESTRIBOS DE DOS RAMAS

S	#2	#2.5	#3	#4
5.00cm		194.28Ton	281.50Ton	
7.50cm		129.52Ton	187.67Ton	335.69Ton*
10.00cm		97.14Ton	140.75Ton	251.76Ton
12.50cm		77.71Ton	112.60Ton	201.41Ton
15.00cm		64.76Ton	93.83Ton	167.84Ton
17.50cm		55.51Ton	80.43Ton	143.87Ton
20.00cm			70.38Ton	125.88Ton
22.50cm			62.56Ton	111.90Ton
25.00cm			56.30Ton	100.71Ton
27.50cm				91.55Ton
30.00cm				83.92Ton
32.50cm				77.47Ton
35.00cm				71.93Ton
37.50cm				67.14Ton
40.00cm				62.94Ton
42.50cm				59.24Ton
45.00cm				55.95Ton
47.50cm				53.00Ton
50.00cm				
SM		18.82cm	27.26cm	48.77cm
Scv		18.71cm	27.11cm	48.49cm
Scvi		12.47cm	18.07cm	32.33cm

NOTAS:

fy=2530 Kg/cm^2 para Est.#2

fy=4200 Kg/cm^2 para Est#2.5,#3,#4

S =sep. de Est.

SM =FR Av fy / (3.5 b)

Scv =sep. de Est. por cambios volum.

Scvi=sep. de Est. por cambios volum. en vigas a la intemperie

* REVISAR Vu < 2 FR b d (fc*)^ 0.5

REQUIERE DE REFUERZO LONGITUDINAL POR CAMBIOS VOLUMETRICOS

as= 5.24E-02cm^2/cm

1.5 as= 7.86E-02cm^2/cm

C O N C L U S I O N E S :

1.- Las ayudas nos proporcionan la facilidad de :

a) Saber si una sección dada soporta los elementos mecánicos que van a actuar sobre ella.

b) Proponer la sección adecuada conociendo los elementos mecánicos.

c) Las ayudas son utilizables, para cualquier factor de carga, si se usa un factor de proporcionalidad,

$$Fp = \frac{Fc \text{ requerido}}{Fc \text{ de ayudas}}$$

2.- Entre mayor f'c se tenga, mayor será el porcentaje de acero máximo en relación con una viga de concreto reforzado de menor f'c.

3.- El incremento de momento resistente para secciones con las mismas dimensiones y con el mismo armado, pero con f'c diferente experimenta una variación muy pequeña, se puede apreciar con las tres resistencias utilizadas, que el incremento de 50 Kg/cm² en el f'c origina un aumento del 1% en el MR .

B I B L I O G R A F I A :

González Cuevas, Oscar y Robles F.- V., Francisco
Aspectos fundamentales del Concreto Reforzado
Editorial LIMUSA
2a. Edición
México, 1989

Instituto de Ingeniería, UNAM
Comentarios, Ayudas de Diseño y Ejemplos de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, DDF.
No. ES-2
Noviembre de 1991.

Popov, Egor P.
Mecánica de Materiales
Editorial LIMUSA
1a. Edición.
México, 1989

Normas Técnicas Complementarias para Diseño de Estructuras de Concreto
Reimpresión, 11 de septiembre de 1989