

CLASIFICADO



**ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.**

Fondo de Prevención
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

**PCA.
BOGOTÁ, COLOMBIA**

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD
SÍSMICA DE LA ESTACIÓN DE
BOMBEROS DE SUBA B-13. DISEÑO
ESTRUCTURAL**

**INFORME FINAL. MEMORIAS DE
CALCULOS**



000001

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

E 297

FT-09-10
REVISION No 0

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA

**ESTACIONES DE BOMBEROS
SUBA B-13**

**MEMORIA DE CALCULOS
INFORME FINAL**

DISEÑO ESTRUCTURAL



INDICE DE LA MEMORIA DE CALCULOS

INFORME FINAL

Página

15.0 Solución estructura reforzada.	
15.1 Solución de reforzamiento.	5
15.2 Parámetros de análisis sísmico estructura reforzada.	5
15.3 Materiales estructura reforzada.	6
15.4 Pórticos.	6
15.5 Normas.	7
15.6 Resistencia de los concretos utilizados en el modelo de estructura reforzada.	7
16.0 Análisis sísmico estructura reforzada.	8
17.0 Chequeo de derivas estructura reforzada.	10
18.0 Modelos elásticos Etabs.	14
18.1 Modelo elástico Etabs estructura reforzada.	15
18.2 Indices de sobreesfuerzo estructura reforzada.	24
18.3 Solución adicional de reforzamiento	33
18.4 Núcleo elastico Etabs estructura definitiva.	35
18.5 Indices de sobreesfuerzo estructura definitiva.	45
19.0 Diseño tanque de agua.	54
20.0 Revisión estructura metálica existente	57
21.0 Resultados de computador datos de entrada.	61
22.0 Diseño estructura metálica	82
22.1 Cantidades estructura metálica nueva	86
22.2 Presupuesto estructura metálica nueva	88
23.0 Cantidades de materiales estructura en concreto	90



PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

15.0 SOLUCION ESTRUCTURA REFORZADA



ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA

ESTACIONES DE BOMBEROS SUBA B-13

15.0 SOLUCION ESTRUCTURA REFORZADA

15.1 SOLUCION DE REFORZAMIENTO

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis elástico de la estructura original y del estudio de vulnerabilidad inicial se encontró que la estructura resultó con índices de vulnerabilidad y sobreesfuerzo mayores que la unidad.

Adicionalmente el concreto de las columnas solo llegó a una resistencia de 140 kg/cm^2

Como solución se propuso encamisar todas las columnas: las de sección 20×20 a 20×40 las de sección 20×50 a 30×60 ; con esta solución se pretende rigidizar la estructura y controlar los esfuerzos adicionales que se generan por las fuerzas sísmicas, adicionalmente aumentar la resistencia del concreto.

El análisis estructural lo realizaron utilizando el programa ETABS (matricias tridimensionales).

15.2 Parámetros de Análisis Sísmico para estructura reforzada

Para el estudio sísmico de la estructura se modeló la estación con la estructura reforzada, con el fin de mejorar estos índices de sobreesfuerzo y su funcionalidad sísmica para el grupo de uso requerido.

Método Utilizado Fuerza Horizontal Equivalente.

Coefficiente de aceleración pico esperada (A_a): .20

Coefficiente de importancia (III): 1.2



PRO: TISTAS CIVILES ASOCIADOS

FT-09-10
REVISION No 0

Coefficiente de sitio: (S-4) $S=2.0$

Coefficiente de Disipación de Energía (R): $R_o=3.0$

Pesos de la estructura : $W= 51.3$ ton

Cortantes en la base: $V= 30.8$ ton

15.3 Materiales estructura reforzada

Concreto de columnas estructura definitiva:

SUBA $f'_c = 210$ Kg/cm²

Concreto de vigas estructura definitiva:

SUBA $f'_c = 210$ Kg/cm²

Acero $f_y = 60.000$ psi = 4200 Kg/cm² para $\phi \geq 3/8''$
 $f_y = 34.000$ psi = 2400 Kg/cm² para $\phi \leq 1/4''$

15.4 PORTICOS

Número de pórticos sentido numérico 7
 Número de pórticos sentido literal 4

Para el análisis sísmico de la estructura estructura definitiva y mejorada se utilizó el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para el cual se cumplió con la deriva máxima recomendada por el Decreto 33 de 1998, la cual establece un valor máximo del 1 % de la altura entre placas.



PRC ... TISTAS CIVILES ASOCIADOS

FT-09-10
REVISION No 0**15.5 Normas:**

Se siguieron las recomendaciones dadas en Las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Ley 400 de 1997 - Decreto 33 de 1998). En especial lo recomendado en el capitulo A-10.

15.6 Resistencias de los concretos utilizada en el modelo de estructura reforzada:

Resistencia estructura reforzada: $f'c = 3000 \text{ psi} = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para columnas
Resistencia estructura reforzada: $f'c = 1828 \text{ psi} = 129 \text{ Kg/cm}^2$ para vigas

000007



PRC: TISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

16.0 ANALISIS SISMICO ESTRUCTURA REFORZADA



PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

17.0 CHEQUEO DE DERIVAS ESTRUCTURA REFORZADA

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/1/2000**

11

Item **CHEQUEO DE DERIVAS EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**F1-09-11
Revisión N° 0

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

 Δa = Deriva del análisis. Δp = Deriva permitida.
(0.01 h)

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	OK	%
Cubierta	1.80	0.01553	0.00018	0.84	1.80	OK	0.46
Piso 2	3.00	0.00718	0.00004	0.72	3.00	OK	0.24
		0.0000	0.0000				
<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	OK	%
Cubierta	1.05	0.0000	0.01047	0.47	1.05	OK	0.45
Piso 2	3.13	0.0000	0.00574	0.57	3.13	OK	0.18
		0.0000	0.0000				
<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	OK	%
Cubierta	1.80	0.01453	0.00024	0.78	1.80	OK	0.43
Piso 2	3.00	0.00672	0.00008	0.67	3.00	OK	0.22
		0.0000	0.0000				
<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	OK	%
Cubierta	1.80	0.0000	0.00932	0.43	1.80	OK	0.24
Piso 2	3.00	0.0000	0.00503	0.50	3.00	OK	0.17
		0.0000	0.0000				

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 21/1/2000		12
Item CHEQUEO DE DERIVAS EST. REFORZADA	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

Revisión N° 0

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

Δa = Deriva del análisis.
 Δp = Deriva permitida.
 (0.01 h)

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Piso 1	3.13	0.00386 0.0000	-0.00004 0.0000	0.39	3.13	OK	0.12

<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Piso 1	3.13	0.0000 0.0000	0.00462 0.0000	0.46	3.13	OK	0.15

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Piso 1	3.13	0.0039 0.0000	0.0000 0.0000	0.39	3.13	OK	0.12

<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:					
		Caso de Carga:					
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Piso 1	3.13	-0.00005 0.0000	0.00534 0.0000	0.53	3.13	OK	0.17

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y columnas completa.
 % Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 21/1/2000	13
Item CHEQUEO DE DERIVAS EST. REFORZADA	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	

F1-09-11
Revisión N° 0

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

Δa = Deriva del análisis.

Δp = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO EN X Columna Eje Vertical: **10**
Caso de Carga: **2**

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Cubierta	1.80	0.03059	0.0001	1.57	1.80	OK	0.87
Piso 2	3.00	0.01485	0.0000	1.49	3.00	OK	0.50
		0.0000	0.0000				

SISMO EN Y Columna Eje Vertical: **10**
Caso de Carga: **4**

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Cubierta	1.05	0.00009	0.01047	0.45	1.05	OK	0.43
Piso 2	3.13	0.00004	0.00597	0.60	3.13	OK	0.19
		0.0000	0.0000				

SISMO EN X Columna Eje Vertical: **14**
Caso de Carga: **2**

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Cubierta	1.80	0.02394	0.00009	1.21	1.80	OK	0.67
Piso 2	3.00	0.01189	0.00009	1.19	3.00	OK	0.40
		0.0000	0.0000				

SISMO EN Y Columna Eje Vertical: **14**
Caso de Carga: **4**

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)		%
Cubierta	1.80	0.00031	0.01045	0.44	1.80	OK	0.24
Piso 2	3.00	0.00001	0.00606	0.61	3.00	OK	0.20
		0.0000	0.0000				

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD



000013
14

PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD BOMBEROS SUBA

18.0 MODELOS ELASTICOS ETABS



PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

0100014

15

VULNERABILIDAD BOMBEROS SUBA

18.1 MODELO ELASTICO ETABS ESTRUCTURA REFORZADA



Obra	ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº	2481	Fecha	21/1/2000		16
Item	MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA	Calculó	G.V.A.	Revisó	L.G.M.		

\$ Control Data. File SUBADER saved 3/3/00 18:25:28 in KilogramForce-meters
 ETABS 6.1

ESTACION DE BOMBEROS - SUBA -
 ANALISIS SISMICO FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

2 1 1 1 0 9 0 4 3 4 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 2
 9.81456 0.0001 0 1

\$ Story Data
 CUBIERTA 1.8 0
 PISO2 3 0

\$ Material Property Data
 1 C 1.4592E+09 0.2 2400 0 0.0000055 4.2E+07 1400000 2.4E+07 1400000
 2 C 1.4062E+09 0.2 2400 0 0.0000055 4.2E+07 1300000 2.4E+07 1300000
 3 C 1.7872E+09 0.2 2400 0 0.0000055 4.2E+07 2100000 2.4E+07 2100000
 4 C 1.406E+09 0.2 0 0 0.0000055 4.2E+07 1300000 2.4E+07 1300000

\$ Column Property Data
 1 RECT 3 0.4 0.3 0 0 1 1 1
 2 RECT 3 0.4 0.2 0 0 1 1 1
 3 RECT 3 0.6 0.3 0 0 1 1 1

\$ Beam Property Data
 1 RECT 2 0.1 0.1 0.12 0 0 1 1 1
 2 RECT 2 0.1 0.1 0.2 0 0 1 1 1
 3 RECT 2 0.1 0.1 0.25 0 0 1 1 1
 4 RECT 4 0.1 0.1 0.12 0 0 1 1 1

\$ Frame Heading and Control Data

1 26 30 0 76 12 0 1 0 0 0 0 1

\$ Layout Grids
 ! 1 SUBA rect 0 0 0 4 7
 ! 0 3.3 7.845 15.97
 ! 0 3.35 6.651 10.95 14.55 19.65 22.7

\$ Layout Column Lines
 1 7.845 0 0 ! 1 3 1 0 0 0
 2 15.97 0 0 ! 1 4 1 0 0 0
 3 7.845 3.35 0 ! 1 3 2 0 0 0
 4 15.97 3.35 0 ! 1 4 2 0 0 0
 5 7.845 6.401 0 ! 1 3 3 0 -0.25 0
 6 15.97 6.401 0 ! 1 4 3 0 -0.25 0
 7 0 6.651 0 ! 1 1 3 0 0 0
 8 0 10.95 0 ! 1 1 4 0 0 0
 9 3.3 10.95 90 ! 1 2 4 0 0 90
 10 7.845 10.95 0 ! 1 3 4 0 0 0
 11 15.97 10.95 0 ! 1 4 4 0 0 0
 12 0 14.55 0 ! 1 1 5 0 0 0
 13 3.3 14.55 90 ! 1 2 5 0 0 90
 14 7.845 14.55 0 ! 1 3 5 0 0 0
 15 15.97 14.55 0 ! 1 4 5 0 0 0
 16 0 19.65 0 ! 1 1 6 0 0 0
 17 3.3 19.65 90 ! 1 2 6 0 0 90
 18 7.845 19.65 0 ! 1 3 6 0 0 0
 19 15.97 19.65 0 ! 1 4 6 0 0 0
 20 0 22.7 0 ! 1 1 7 0 0 0
 21 3.3 22.7 90 ! 1 2 7 0 0 90
 22 7.845 6.651 90 ! 1 3 3 0 0 90
 23 15.97 6.651 90 ! 1 4 3 0 0 90
 24 4.595 6.651 90 ! 1 3 3 -3.25 0 90
 25 4.595 3.35 0 ! 1 3 2 -3.25 0 0
 26 12.595 19.65 0 ! 1 4 6 -3.375 0 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/1/2000**

17

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

§ Layout Beam Bays

1 25 3 0
 2 12 13 0
 3 16 17 0
 4 17 18 0
 5 18 26 0
 6 20 21 0
 7 7 8 0
 8 8 12 0
 9 12 16 0
 10 16 20 0
 11 13 17 0
 12 17 21 0
 13 25 24 0
 14 1 3 0
 15 3 5 0
 16 5 22 0
 17 22 10 0
 18 10 14 0
 19 14 18 0
 20 2 4 0
 21 4 6 0
 22 6 23 0
 23 23 11 0
 24 11 15 0
 25 15 19 0
 26 7 24 0
 27 24 22 0
 28 26 19 0
 29 8 9 0
 30 14 15 0

§ Joint Load Pattern Data

1 0 452 0 0 0 0 0
 2 0 658 0 0 0 0 0
 3 0 1100 0 0 0 0 0
 4 0 543 0 0 0 0 0
 5 0 1174 0 0 0 0 0
 6 0 1605 0 0 0 0 0
 7 0 575 0 0 0 0 0
 8 0 1292 0 0 0 0 0
 9 0 2450 0 0 0 0 0
 10 0 579 0 0 0 0 0
 11 0 793 0 0 0 0 0
 12 0 1230 0 0 0 0 0
 13 0 790 0 0 0 0 0
 14 0 218 0 0 0 0 0
 15 0 218 0 0 0 0 0
 16 0 0 452 0 0 0 0
 17 0 0 658 0 0 0 0
 18 0 0 1100 0 0 0 0
 19 0 0 543 0 0 0 0
 20 0 0 1174 0 0 0 0
 21 0 0 1605 0 0 0 0
 22 0 0 575 0 0 0 0
 23 0 0 1292 0 0 0 0
 24 0 0 2450 0 0 0 0
 25 0 0 579 0 0 0 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/1/2000**

18

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

26 0 0 793 0 0 0 0
 27 0 0 1230 0 0 0 0
 28 0 0 790 0 0 0 0
 29 0 0 218 0 0 0 0
 30 0 0 218 0 0 0 0
 31 402 0 0 0 0 0 0
 32 134 0 0 0 0 0 0
 33 1265 0 0 0 0 0 0
 34 422 0 0 0 0 0 0
 35 1667 0 0 0 0 0 0
 36 556 0 0 0 0 0 0
 37 978 0 0 0 0 0 0
 38 326 0 0 0 0 0 0
 39 2323 0 0 0 0 0 0
 40 775 0 0 0 0 0 0
 41 3360 0 0 0 0 0 0
 42 883 0 0 0 0 0 0
 43 1483 0 0 0 0 0 0
 44 494 0 0 0 0 0 0
 45 4973 0 0 0 0 0 0
 46 1400 0 0 0 0 0 0
 47 0 1733 0 0 0 0 0
 48 0 0 1733 0 0 0 0
 49 3488 0 0 0 0 0 0
 50 676 0 0 0 0 0 0
 51 0 852 0 0 0 0 0
 52 0 1662 0 0 0 0 0
 53 0 1870 0 0 0 0 0
 54 0 1943 0 0 0 0 0
 55 0 891 0 0 0 0 0
 56 0 0 852 0 0 0 0
 57 0 0 1662 0 0 0 0
 58 0 0 1870 0 0 0 0
 59 0 0 1943 0 0 0 0
 60 0 0 891 0 0 0 0
 61 1067 0 0 0 0 0 0
 62 356 0 0 0 0 0 0
 63 2088 0 0 0 0 0 0
 64 696 0 0 0 0 0 0
 65 2531 0 0 0 0 0 0
 66 784 0 0 0 0 0 0
 67 2443 0 0 0 0 0 0
 68 815 0 0 0 0 0 0
 69 1114 0 0 0 0 0 0
 70 371 0 0 0 0 0 0
 71 0 1733 0 0 0 0 0
 72 0 0 1733 0 0 0 0
 73 3488 0 0 0 0 0 0
 74 676 0 0 0 0 0 0
 75 0 323 0 0 0 0 0
 76 0 0 323 0 0 0 0
 \$ Beam Load Pattern Data
 1 0 240 0 0 0 0 0 0
 2 0 80 0 0 0 0 0 0
 3 0 623 0 0 0 0 0 0
 4 0 208 0 0 0 0 0 0
 5 0 260 0 0 0 0 0 0



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**

Nº **2481**

Fecha **21/1/2000**

19

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**

Calculó **G.V.A.**

Revisó **L.G.M.**

6 0 100 0 0 0 0 0 0 0
 7 0 440 0 0 0 0 0 0 0
 8 0 150 0 0 0 0 0 0 0
 9 0 130 0 0 0 0 0 0 0
 10 0 50 0 0 0 0 0 0 0
 11 0 776 0 0 0 0 0 0 0
 12 0 200 0 0 0 0 0 0 0

\$ Joint Assignment Data

1 1 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 2 2 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 25 25 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 3 3 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 4 4 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 7 7 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 24 24 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 5 5 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 6 6 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 8 8 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 9 9 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 10 10 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 11 11 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 12 12 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 13 13 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 14 14 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 15 15 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 16 16 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 17 17 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 18 18 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 26 26 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 19 19 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 20 20 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 21 21 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 22 22 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 23 23 0 CUBIERTA PISO2 0 0

\$ Column Assignment Data

14 14 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 15 15 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 10 10 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 11 11 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 22 22 0 CUBIERTA PISO2 3 0 0
 23 23 0 CUBIERTA PISO2 3 0 0
 3 3 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 4 4 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 1 1 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 2 2 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 16 16 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 19 19 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 13 13 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 2 0 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/1/2000**

20

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

§ Beam Assignment Data

3 3 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 4 4 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 5 5 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 10 10 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 2 2 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 11 11 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 14 14 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 15 15 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 23 23 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 24 24 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 6 6 0 PISO2 PISO2 2 0 0 0 0
 16 16 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 22 22 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 28 28 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 25 25 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 29 29 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 14 14 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 15 15 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 16 16 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 17 17 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 18 18 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 20 20 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 21 21 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 22 22 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 23 23 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 24 24 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 30 30 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 25 25 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 30 30 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 2 2 0 PISO2 PISO2 4 0 0 0 0

§ Joint Load Assignment Data

3 3 0 PISO2 PISO2 31 32 0 1 16 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 33 34 0 2 17 0
 22 22 0 PISO2 PISO2 35 36 0 3 18 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 37 38 0 4 19 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 39 40 0 5 20 0
 10 10 0 PISO2 PISO2 41 42 0 6 21 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 0 0 0 7 22 0
 13 13 0 PISO2 PISO2 43 44 0 8 23 0
 14 14 0 PISO2 PISO2 45 46 0 9 24 0
 16 16 0 PISO2 PISO2 0 0 0 10 25 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 0 0 0 11 26 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 0 0 0 12 27 0
 19 19 0 PISO2 PISO2 0 0 0 13 28 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 0 0 0 14 29 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 0 0 0 15 30 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/1/2000**

21

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

15 15 0 PISO2 PISO2 49 50 0 47 48 0
 1 1 0 CUBIERTA CUBIERTA 61 62 0 51 56 0
 2 2 0 CUBIERTA CUBIERTA 61 62 0 51 56 0
 3 3 0 CUBIERTA CUBIERTA 63 64 0 52 57 0
 4 4 0 CUBIERTA CUBIERTA 63 64 0 52 57 0
 22 22 0 CUBIERTA CUBIERTA 65 66 0 53 58 0
 23 23 0 CUBIERTA CUBIERTA 65 66 0 53 58 0
 10 10 0 CUBIERTA CUBIERTA 67 68 0 54 59 0
 11 11 0 CUBIERTA CUBIERTA 67 68 0 54 59 0
 14 14 0 CUBIERTA CUBIERTA 69 69 0 55 60 0
 15 15 0 CUBIERTA CUBIERTA 69 69 0 55 60 0
 11 11 0 PISO2 PISO2 73 74 0 71 72 0
 20 20 0 CUBIERTA CUBIERTA 0 0 0 75 76 0
 21 21 0 CUBIERTA CUBIERTA 0 0 0 75 76 0

\$ Beam Load Assignment Data

14 14 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 15 15 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 23 23 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 24 24 0 PISO2 PISO2 7 10 0
 14 14 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 15 15 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 17 17 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 18 18 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 20 20 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 21 21 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 23 23 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0
 24 24 0 CUBIERTA CUBIERTA 9 10 0

\$ Frame Location Data

1 0 0 0

\$ Load Case Data

1 0 1.4 1.7 0 0 0 0 0 0
 2 0 1.05 1.28 0 1 0 0 0 0
 3 0 1.05 1.28 0 -1 0 0 0 0
 4 0 1.05 1.28 0 0 1 0 0 0
 5 0 1.05 1.28 0 0 -1 0 0 0
 6 0 0.9 0 0 1 0 0 0 0
 7 0 0.9 0 0 -1 0 0 0 0
 8 0 0.9 0 0 0 1 0 0 0
 9 0 0.9 0 0 0 -1 0 0 0



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA

Nº 2481

Fecha 4/II/2000

22

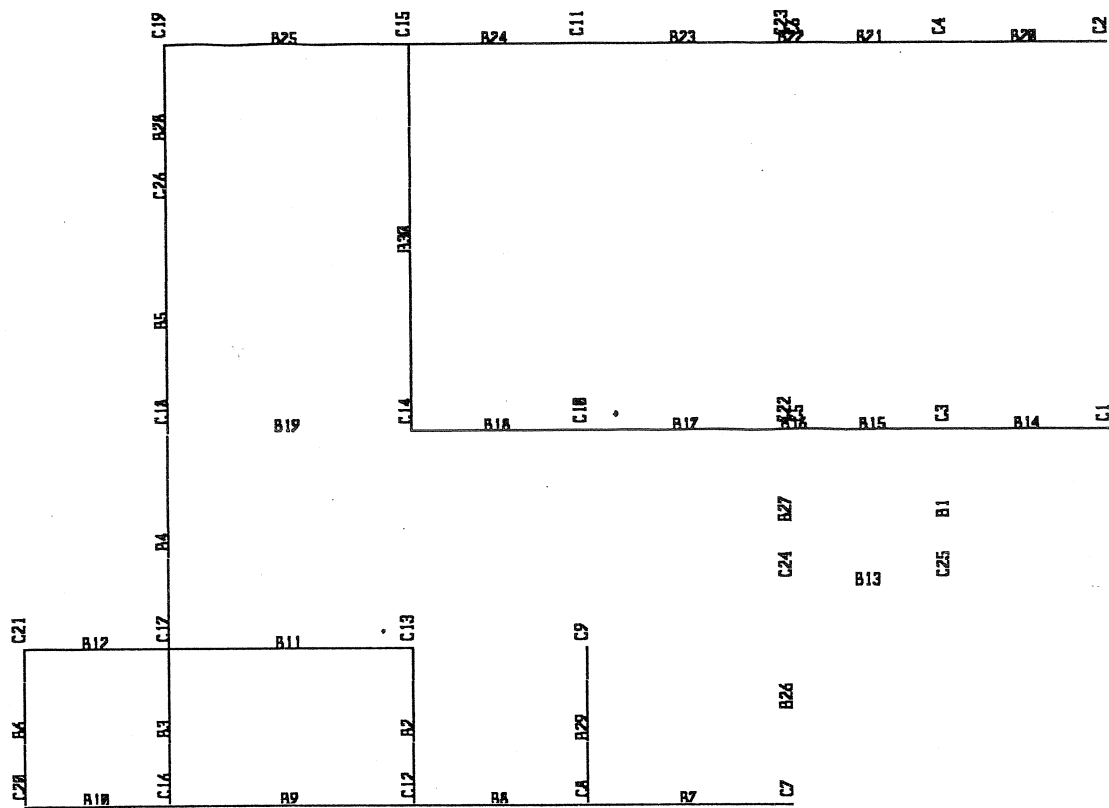
Item MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA

Calculó G.V.A.

Revisó L.G.M.

ETABS P6.10 File SUBMODI2.PST March 4,2000 18:18

ETABS



Undeformed Shape



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**

Nº **2481**

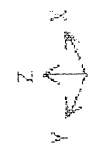
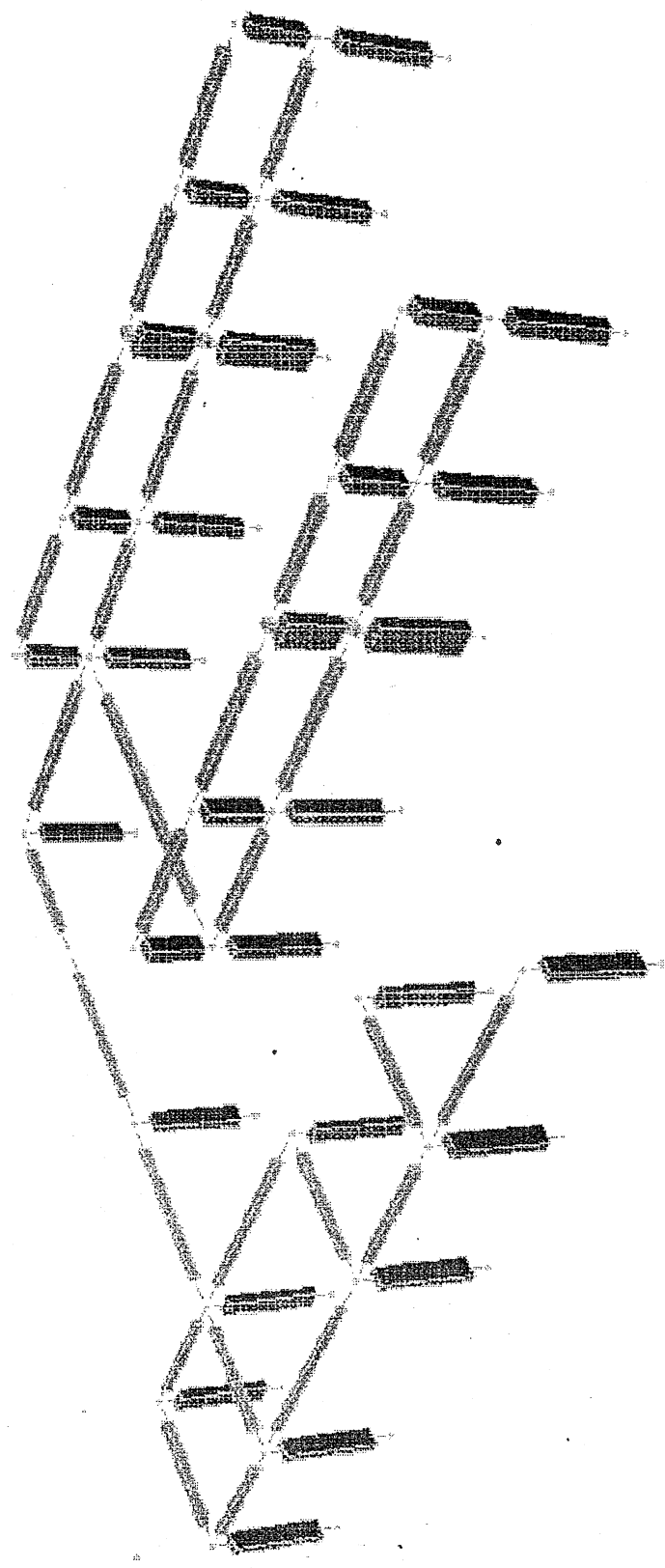
Fecha **21/1/2000**

23

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**

Calculó **G.V.A.**

Revisó **L.G.M.**





PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

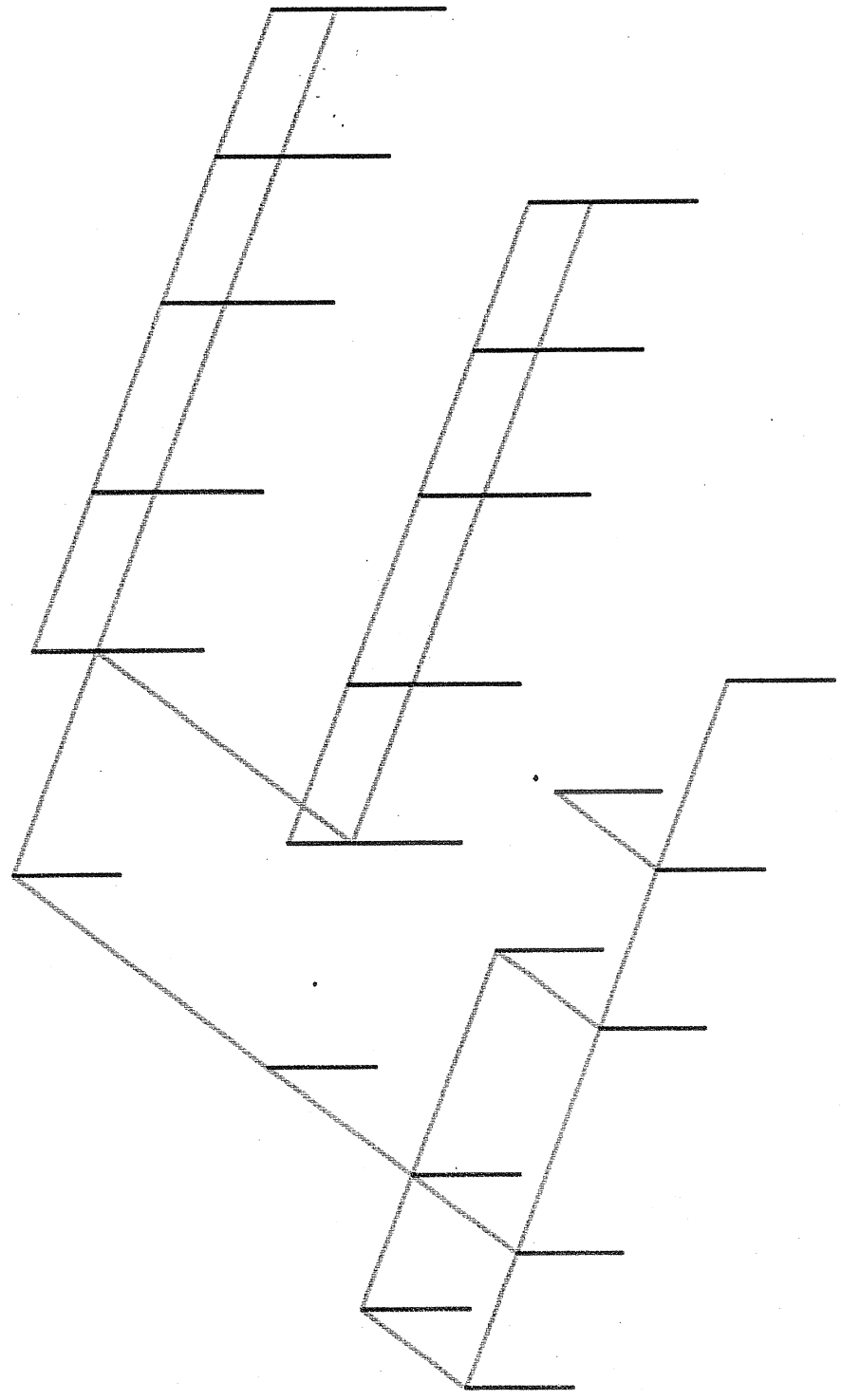
**18.2 INDICES DE SOBRESFUERZO
ESTRUCTURA REFORZADA**



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/11/2000	
Item INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	25

Indice de Sobreesfuerzo Columnas Flexo - Compresión

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 5000.00
- Sección insuficiente
- Sin Diseño
- No necesita refuerzo



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

26

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO COLUMNAS FLEXO COMPRESION

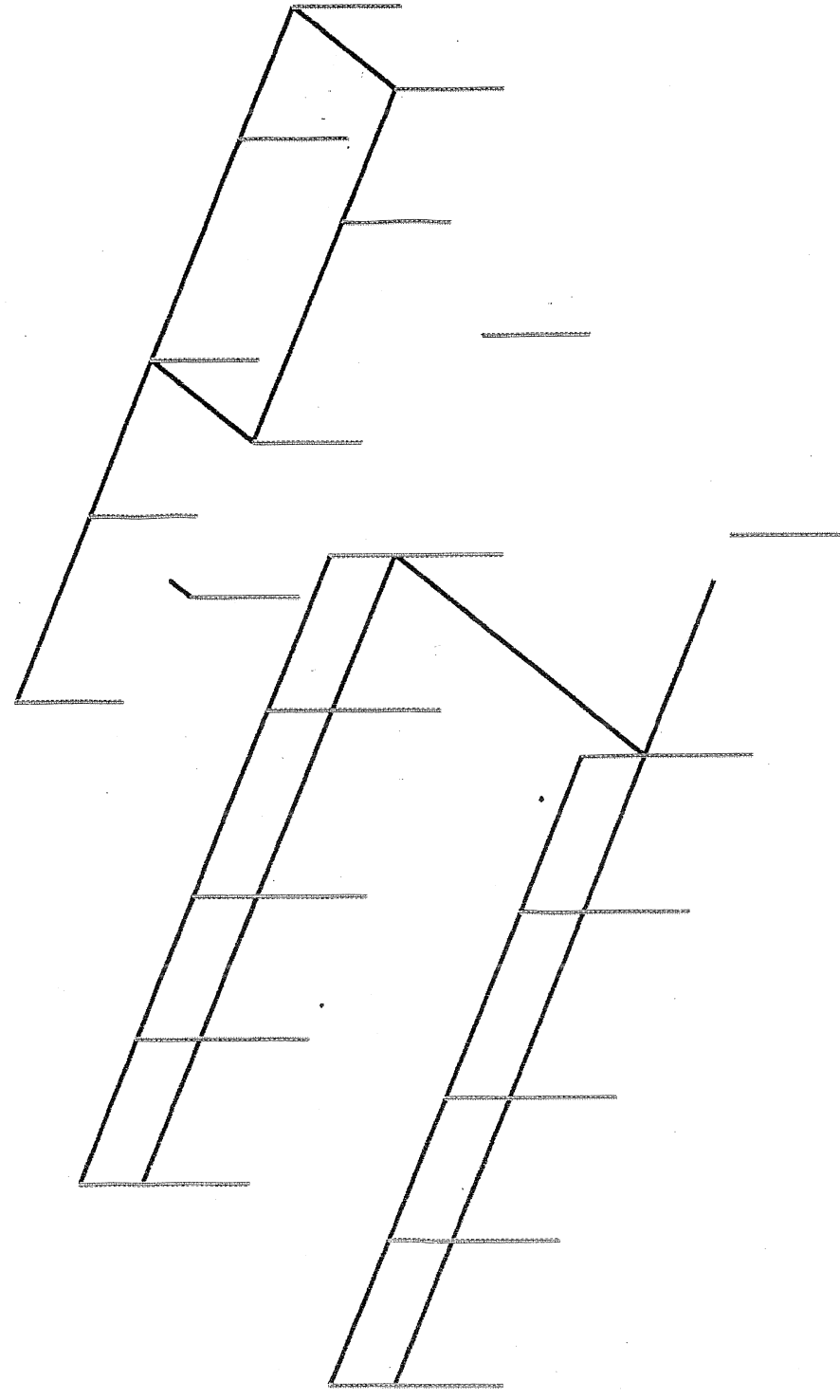
INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.33	Flexo-Compresión	3-C Vano 1 Abajo
0.32	Flexo-Compresión	3-D Vano 1 Abajo
0.30	Flexo-Compresión	2-C Vano 1 Abajo
0.30	Flexo-Compresión	2-D Vano 1 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	1-C Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	5-C Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	4-C Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	5-D Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	4-D Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	3-C Vano 1 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	3-D Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	2-C Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	6-C Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	2-D Vano 1 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	6-D Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	5-C Vano 1 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	3-B Vano 1 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	2-A Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	5-D Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	3-A Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	4-C Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	1-D Vano 1 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	4-D Vano 1 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	1-A Vano 1 Abajo
0.10	Flexo-Compresión	1-C Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	6-C Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	6-D Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	1-B Vano 1 Abajo
0.09	Flexo-Compresión	2-B Vano 1 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	1'-B Vano 1 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	4-A Vano 1 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	3-C Vano 2 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	5-D Vano 2 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	5-C Vano 2 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	3-D Vano 2 Abajo
0.07	Flexo-Compresión	4-D Vano 2 Abajo
0.07	Flexo-Compresión	5-C Vano 2 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	3-C Vano 2 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	1-D Vano 1 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	1'-A Vano 1 Abajo



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/1/2000		27
Item INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

Indice de Sobresfuerzo Vigas Areas Positivas

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 5000.00
- Sección insuficiente
- Sin Diseño
- No necesita refuerzo





Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/II/2000		28
Item INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO VIGAS AREAS POSITIVAS

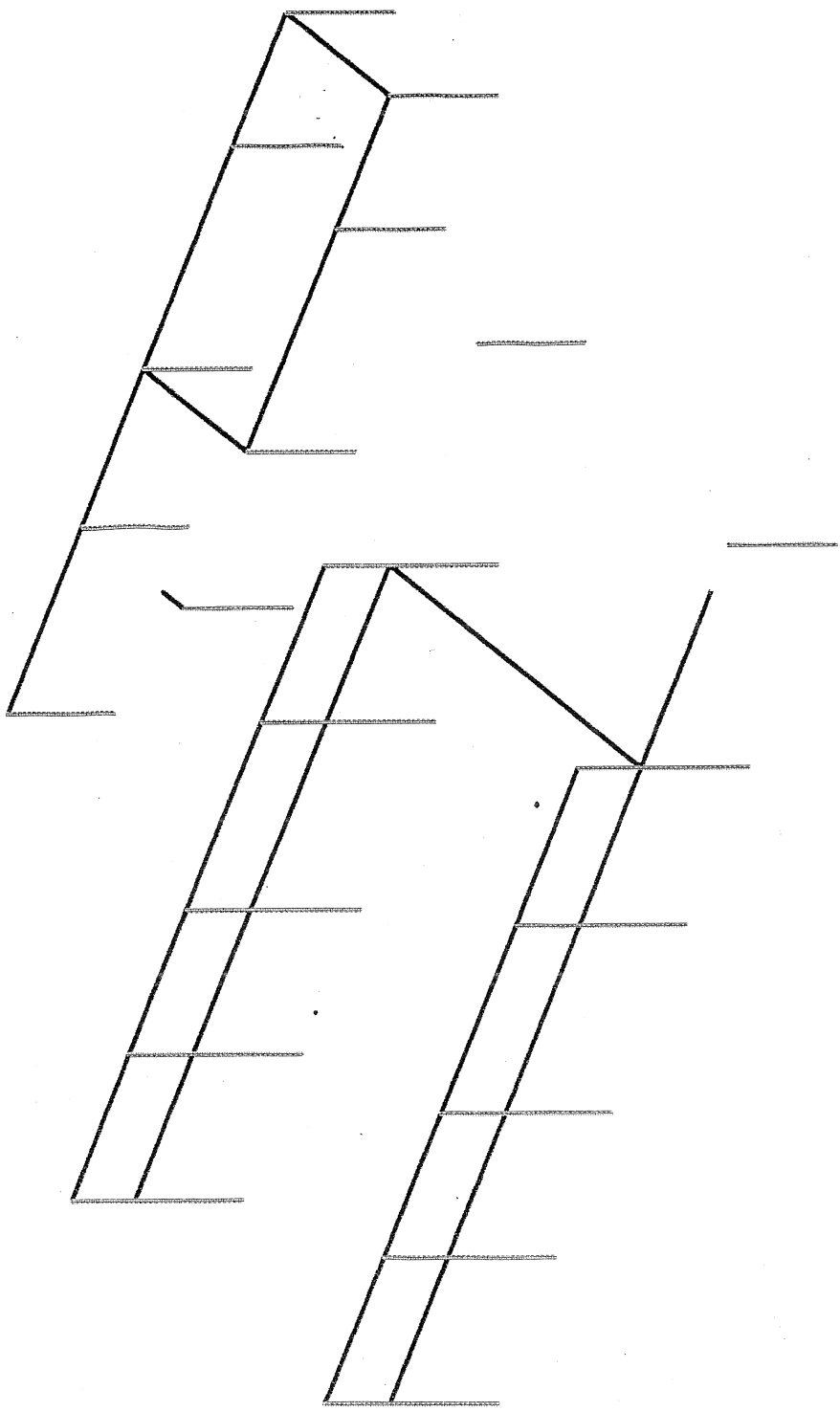
INDICE	ITEM	ELEMENTO
2.23	Momento Positivo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 10 (0.4cm2)
1.59	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 10 (0.3cm2)
1.32	Momento Positivo	PISO2 / 1' Vano 1 Sec. 10 (0.3cm2)
1.13	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 6 Sec. 10 (0.2cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 7 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 9 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 1 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 2 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 5 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 7 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 0 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 2 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 5 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 7 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 9 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 0 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 2 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 0 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 2 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 5 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 7 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 9 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 0 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 2 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 5 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 7 (0.1cm2)
1.12	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 5 (0.1cm2)
0.95	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 0 (0.0cm2)
0.84	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 9 (-0.1cm2)
0.72	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 10 (-0.6cm2)
0.69	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 10 (-0.4cm2)
0.69	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 10 (-0.4cm2)
0.64	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 2 (-0.9cm2)
0.64	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 5 (-0.9cm2)
0.64	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 7 (-0.9cm2)
0.64	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 0 (-0.9cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 7 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 0 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 7 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 9 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 2 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 7 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 7 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 0 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 7 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 9 (-0.5cm2)
0.61	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 2 Sec. 2 (-0.5cm2)



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/11/2000		29
Item INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

Indice de Sobreesfuerzo Vigas Areas Negativas

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 5000.00
- Sección insuficiente
- Sin Diseño
- No necesita refuerzo



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

30

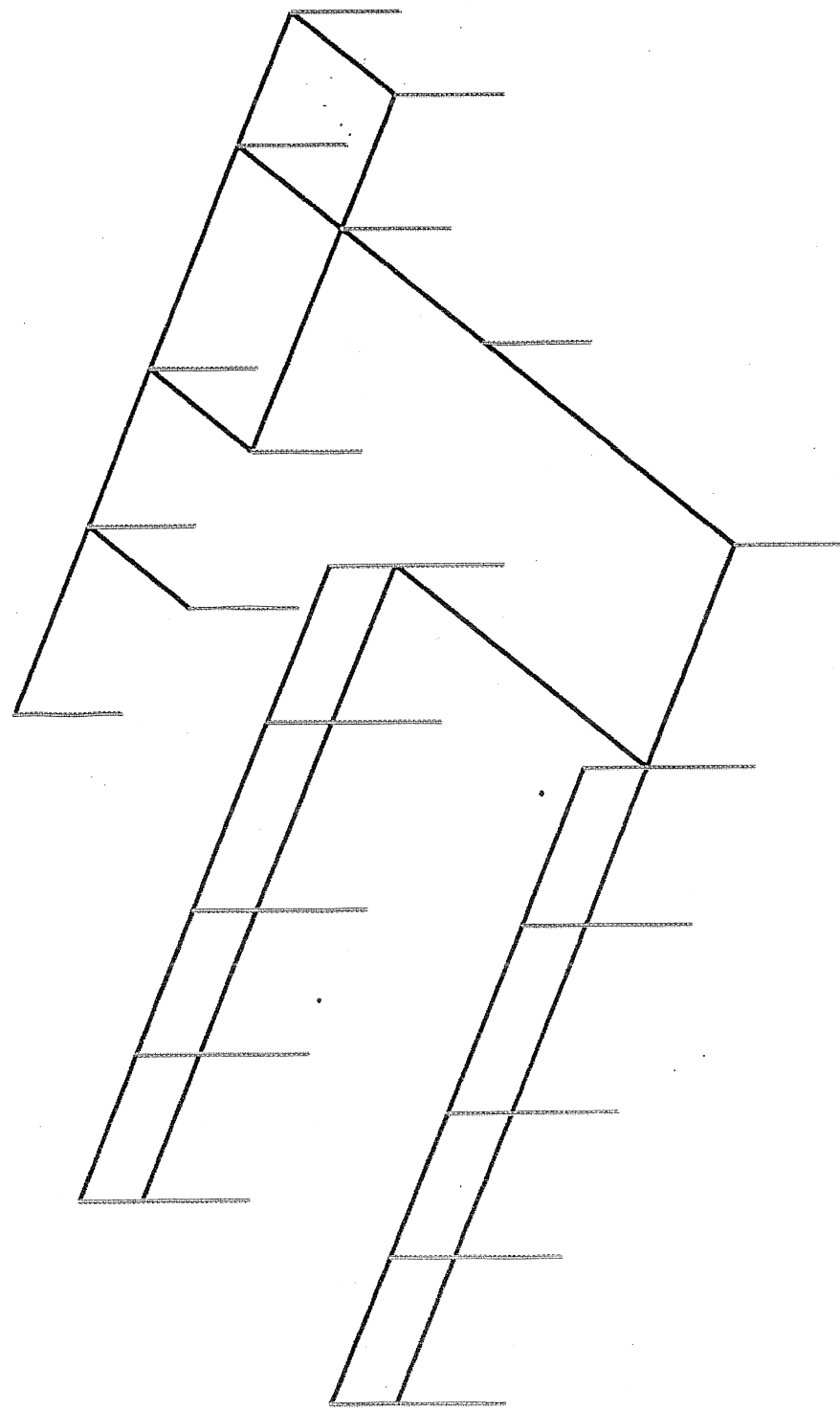
Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO VIGAS AREAS NEGATIVAS

INDICE	ITEM	ELEMENTO
2.23	Momento Negativo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 10 (0.4cm ²)
1.59	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 10 (0.3cm ²)
1.32	Momento Negativo	PISO2 / 1' Vano 1 Sec. 10 (0.3cm ²)
1.13	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 6 Sec. 10 (0.2cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 7 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 9 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 0 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 2 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 6 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 7 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 2 Sec. 9 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 0 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 2 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 6 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 7 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 9 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 0 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 2 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 0 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 2 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 5 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 7 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 4 Sec. 9 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 0 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 2 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 5 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 3 Vano 1 Sec. 7 (0.1cm ²)
1.12	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 1 Sec. 5 (0.1cm ²)
0.95	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 0 (0.0cm ²)
0.95	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 10 (-0.1cm ²)
0.84	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 0 (-0.4cm ²)
0.72	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 5 Sec. 10 (-0.8cm ²)
0.69	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 10 (-0.4cm ²)
0.69	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 10 (-0.4cm ²)
0.64	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 5 (-0.9cm ²)
0.64	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 7 (-0.9cm ²)
0.64	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 2 (-0.9cm ²)
0.63	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 9 (-1.5cm ²)
0.63	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 0 (-1.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 7 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 5 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 0 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 6 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 7 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 9 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 0 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 2 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 5 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 7 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 7 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 0 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm ²)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 4 (-0.5cm ²)



Obra	ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº	2481	Fecha	4/II/2000		31
Item	INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó	G.V.A.	Revisó	L.G.M.		



- Indice de Sobreesfuerzo Vigas Cortantes
- 0.00 / 1.00
 - 1.00 / 1.20
 - 1.20 / 2.00
 - 2.00 / 3.00
 - 3.00 / 5000.00
 - Sección insuficiente
 - Sin Diseño
 - No necesita refuerzo

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

32

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO VIGAS - CORTANTES

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.15	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 10 (-9.6Ton)
0.15	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 10 (-9.6Ton)
0.15	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 0 (-9.7Ton)
0.15	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 0 (-9.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 8 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 8 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 2 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 2 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 0 (-9.9Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 10 (-9.9Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 0 (-9.9Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 10 (-9.9Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / D Vano 1 Sec. 10 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / C Vano 1 Sec. 10 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / C Vano 2 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / D Vano 2 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 2 (-6.8Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 1 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 1 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 2 (-6.8Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 8 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 8 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 6 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 6 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 *Sec. 3 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 3 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 1 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 1 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 2 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 2 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 2 Sec. 8 (-7.0Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / D Vano 2 Sec. 8 (-7.0Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 10 (-6.5Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 0 (-6.5Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / C Vano 1 Sec. 7 (-7.0Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / C Vano 2 Sec. 3 (-7.0Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / D Vano 1 Sec. 7 (-7.0Ton)
0.09	Cortante	PISO2 / D Vano 2 Sec. 3 (-7.0Ton)
0.08	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 7 (-7.1Ton)
0.08	Cortante	PISO2 / C Vano 1 Sec. 3 (-7.1Ton)
0.08	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 7 (-7.1Ton)
0.08	Cortante	PISO2 / D Vano 1 Sec. 3 (-7.1Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / D Vano 4 Sec. 10 (-10.5Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / C Vano 4 Sec. 10 (-10.5Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / C Vano 4 Sec. 0 (-10.5Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / D Vano 4 Sec. 0 (-10.5Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / C Vano 4 Sec. 8 (-7.2Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / C Vano 4 Sec. 2 (-7.2Ton)
0.07	Cortante	PISO2 / D Vano 6 Sec. 0 (-5.8Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / D Vano 4 Sec. 8 (-7.2Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / C Vano 5 Sec. 2 (-7.2Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / D Vano 4 Sec. 2 (-7.2Ton)
0.07	Cortante	CUBIERTA / C Vano 1 Sec. 10 (-10.6Ton)



PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD BOMBEROS SUBA

18.3 SOLUCION ADICIONAL DE REFORZAMIENTO



PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

FT-09-10
REVISION No 0

18.3 Solución adicional de reforzamiento.

En las vigas los esfuerzos adicionales generados por las fuerzas sísmicas en las cintas de concreto se controlan confinando los muros de mampostería con columnetas de 15 x 25. Estos muros se colocaron a las cintas del eje 1, 2 y 3.

Con esta solución se procedió a elaborar los planos definitivos



PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

**18.4 MODELO ELASTICO ETABS
ESTRUCTURA DEFINITIVA**



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA

Nº 2481

Fecha 21/11/2000

36

Item MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA

Calculó G.V.A.

Revisó L.G.M.

\$ Control Data. File SUBAMOD saved 1/24/00 11:36:09 in KilogramForce-meters

ETABS 6.1

ESTACION DE BOMBEROS - SUBA -
ANALISIS SISMICO FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

2 1 1 1 0 9 0 4 3 3 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 2
9.81456 0.0001 0 1

\$ Story Data

CUBIERTA 1.8 0
PISO2 3 0

\$ Material Property Data

1 C 1.4592E+09 0.2 2400 0 0.0000055 4.2E+07 1400000 2.4E+07 1400000
2 C 1.4062E+09 0.2 2400 0 0.0000055 4.2E+07 1300000 2.4E+07 1300000
3 C 1.7872E+09 0.2 2400 0 0.0000055 4.2E+07 2100000 2.4E+07 2100000
4 M 6E+08 0.25 1600 0 0.0000035 4.2E+07 800000 2.4E+07 800000

\$ Column Property Data

1 RECT 3 0.4 0.35 0 0 1 1 1
2 RECT 3 0.4 0.2 0 0 1 1 1
3 RECT 30.6 0.35 0 0 1 1 1

\$ Beam Property Data

1 RECT 2 0.1 0.1 0.12 0 0 1 1 1
2 RECT 2 0.1 0.1 0.2 0 0 1 1 1
3 RECT 2 0.125 0.125 0.25 0 0 1 1 1

\$ Panel Property Data

1 MEMB 4 0.1 0 0 0 0 0 0

Frame Heading and Control Data

1 26 29 0 76 12 0 1 0 5 0 0 1

\$ Layout Grids

! 1 SUBA rect 0 0 0 4 7
! 0 3.3 7.845 15.97
! 0 3.35 6.651 10.95 14.55 19.65 22.7

\$ Layout Column Lines

1 7.845 0 0 ! 1 3 1 0 0 0
2 15.97 0 0 ! 1 4 1 0 0 0
3 7.845 3.35 0 ! 1 3 2 0 0 0
4 15.97 3.35 0 ! 1 4 2 0 0 0
5 7.845 6.401 0 ! 1 3 3 0 -0.25 0
6 15.97 6.401 0 ! 1 4 3 0 -0.25 0
7 0 6.651 0 ! 1 1 3 0 0 0
8 0 10.95 0 ! 1 1 4 0 0 0
9 3.3 10.95 90 ! 1 2 4 0 0 90
10 7.845 10.95 0 ! 1 3 4 0 0 0
11 15.97 10.95 0 ! 1 4 4 0 0 0
12 0 14.55 0 ! 1 1 5 0 0 0
13 3.3 14.55 90 ! 1 2 5 0 0 90
14 7.845 14.55 0 ! 1 3 5 0 0 0
15 15.97 14.55 0 ! 1 4 5 0 0 0
16 0 19.65 0 ! 1 1 6 0 0 0
17 3.3 19.65 90 ! 1 2 6 0 0 90
18 7.845 19.65 0 ! 1 3 6 0 0 0
19 15.97 19.65 0 ! 1 4 6 0 0 0
20 0 22.7 0 ! 1 1 7 0 0 0
21 3.3 22.7 90 ! 1 2 7 0 0 90
22 7.845 6.651 90 ! 1 3 3 0 0 90
23 15.97 6.651 90 ! 1 4 3 0 0 90
24 4.595 6.651 90 ! 1 3 3 -3.25 0 90
25 4.595 3.35 0 ! 1 3 2 -3.25 0 0
26 12.595 19.65 0 ! 1 4 6 -3.375 0 0



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 21/II/2000		37
Item MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

\$ Layout Beam Bays

- 1 25 3 0
- 2 12 13 0
- 3 16 17 0
- 4 17 18 0
- 5 18 26 0
- 6 20 21 0
- 7 7 8 0
- 8 8 12 0
- 9 12 16 0
- 10 16 20 0
- 11 13 17 0
- 12 17 21 0
- 13 25 24 0
- 14 1 3 0
- 15 3 5 0
- 16 5 22 0
- 17 22 10 0
- 18 10 14 0
- 19 14 18 0
- 20 2 4 0
- 21 4 6 0
- 22 6 23 0
- 23 23 11 0
- 24 11 15 0
- 25 15 19 0
- 26 7 24 0
- 27 24 22 0
- 28 26 19 0
- 29 8 9 0

\$ Joint Load Pattern Data

- 1 0 452 0 0 0 0 0
- 2 0 658 0 0 0 0 0
- 3 0 1100 0 0 0 0 0
- 4 0 543 0 0 0 0 0
- 5 0 1174 0 0 0 0 0
- 6 0 1605 0 0 0 0 0
- 7 0 575 0 0 0 0 0
- 8 0 1292 0 0 0 0 0
- 9 0 2450 0 0 0 0 0
- 10 0 579 0 0 0 0 0
- 11 0 793 0 0 0 0 0
- 12 0 1230 0 0 0 0 0
- 13 0 790 0 0 0 0 0
- 14 0 218 0 0 0 0 0
- 15 0 218 0 0 0 0 0
- 16 0 0 452 0 0 0 0
- 17 0 0 658 0 0 0 0
- 18 0 0 1100 0 0 0 0
- 19 0 0 543 0 0 0 0
- 20 0 0 1174 0 0 0 0
- 21 0 0 1605 0 0 0 0
- 22 0 0 575 0 0 0 0
- 23 0 0 1292 0 0 0 0
- 24 0 0 2450 0 0 0 0
- 25 0 0 579 0 0 0 0
- 26 0 0 793 0 0 0 0
- 27 0 0 1230 0 0 0 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/II/2000**

38

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

28 0 0 790 0 0 0 0
 29 0 0 218 0 0 0 0
 30 0 0 218 0 0 0 0
 31 402 0 0 0 0 0 0
 32 134 0 0 0 0 0 0
 33 1265 0 0 0 0 0 0
 34 422 0 0 0 0 0 0
 35 1667 0 0 0 0 0 0
 36 556 0 0 0 0 0 0
 37 978 0 0 0 0 0 0
 38 326 0 0 0 0 0 0
 39 2323 0 0 0 0 0 0
 40 775 0 0 0 0 0 0
 41 3360 0 0 0 0 0 0
 42 883 0 0 0 0 0 0
 43 1483 0 0 0 0 0 0
 44 494 0 0 0 0 0 0
 45 4973 0 0 0 0 0 0
 46 1400 0 0 0 0 0 0
 47 0 1733 0 0 0 0 0
 48 0 0 1733 0 0 0 0
 49 3488 0 0 0 0 0 0
 50 676 0 0 0 0 0 0
 51 0 852 0 0 0 0 0
 52 0 1662 0 0 0 0 0
 53 0 1870 0 0 0 0 0
 54 0 1943 0 0 0 0 0
 55 0 891 0 0 0 0 0
 56 0 0 852 0 0 0 0
 57 0 0 1662 0 0 0 0
 58 0 0 1870 0 0 0 0
 59 0 0 1943 0 0 0 0
 60 0 0 891 0 0 0 0
 61 1067 0 0 0 0 0 0
 62 356 0 0 0 0 0 0
 63 2088 0 0 0 0 0 0
 64 696 0 0 0 0 0 0
 65 2531 0 0 0 0 0 0
 66 784 0 0 0 0 0 0
 67 2443 0 0 0 0 0 0
 68 815 0 0 0 0 0 0
 69 1114 0 0 0 0 0 0
 70 371 0 0 0 0 0 0
 71 0 1733 0 0 0 0 0
 72 0 0 1733 0 0 0 0
 73 3488 0 0 0 0 0 0
 74 676 0 0 0 0 0 0
 75 0 323 0 0 0 0 0
 76 0 0 323 0 0 0 0

\$ Beam Load Pattern Data

1 0 240 0 0 0 0 0 0
 2 0 80 0 0 0 0 0 0
 3 0 623 0 0 0 0 0 0
 4 0 208 0 0 0 0 0 0
 5 0 383 0 0 0 0 0 0
 6 0 128 0 0 0 0 0 0
 7 0 653 0 0 0 0 0 0
 8 0 218 0 0 0 0 0 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/II/2000**

39

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

9 0 150 0 0 0 0 0 0 0
 10 0 50 0 0 0 0 0 0 0
 11 0 776 0 0 0 0 0 0 0
 12 0 200 0 0 0 0 0 0 0

§ Joint Assignment Data

1 1 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 2 2 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 25 25 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 3 3 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 4 4 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 7 7 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 24 24 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 5 5 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 6 6 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 8 8 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 9 9 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 10 10 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 11 11 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 12 12 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 13 13 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 14 14 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 15 15 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 16 16 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 17 17 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 18 18 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 26 26 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 19 19 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 20 20 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 21 21 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 22 22 0 CUBIERTA PISO2 0 0
 23 23 0 CUBIERTA PISO2 0 0

§ Column Assignment Data

14 14 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 15 15 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 10 10 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 11 11 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 22 22 0 CUBIERTA PISO2 3 0 0
 23 23 0 CUBIERTA PISO2 3 0 0
 3 3 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 4 4 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 1 1 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 2 2 0 CUBIERTA PISO2 1 0 0
 20 20 0 CUBIERTA PISO2 2 0 0
 21 21 0 CUBIERTA PISO2 2 0 0
 16 16 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 19 19 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 13 13 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 2 0 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 2 0 0

§ Beam Assignment Data

3 3 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 4 4 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0

Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **21/II/2000**

40

Item **MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

5 5 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 10 10 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 2 2 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 11 11 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 14 14 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 15 15 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 23 23 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 24 24 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 6 6 0 PISO2 PISO2 2 0 0 0 0
 16 16 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 22 22 0 PISO2 PISO2 3 0 0 0 0
 6 6 0 CUBIERTA CUBIERTA 2 0 0 0 0
 28 28 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 25 25 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 29 29 0 PISO2 PISO2 1 0 0 0 0
 14 14 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 15 15 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 16 16 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 17 17 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 18 18 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 20 20 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 21 21 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 22 22 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 23 23 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0
 24 24 0 CUBIERTA CUBIERTA 3 0 0 0 0

§ Panel Assignment Data

1 PISO2 PISO2 20 21 1
 2 PISO2 PISO2 16 17 1
 3 PISO2 PISO2 26 19 1
 4 PISO2 PISO2 8 9 1
 5 PISO2 PISO2 14 15 1

§ Joint Load Assignment Data

3 3 0 PISO2 PISO2 31 32 0 1 16 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 33 34 0 2 17 0
 22 22 0 PISO2 PISO2 35 36 0 3 18 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 37 38 0 4 19 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 39 40 0 5 20 0
 10 10 0 PISO2 PISO2 41 42 0 6 21 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 0 0 0 7 22 0
 13 13 0 PISO2 PISO2 43 44 0 8 23 0
 14 14 0 PISO2 PISO2 45 46 0 9 24 0
 16 16 0 PISO2 PISO2 0 0 0 10 25 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 0 0 0 11 26 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 0 0 0 12 27 0
 19 19 0 PISO2 PISO2 0 0 0 13 28 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 0 0 0 14 29 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 0 0 0 15 30 0
 15 15 0 PISO2 PISO2 49 50 0 47 48 0

PCA	Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 21/II/2000	41
	Item MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	

1 1 0 CUBIERTA CUBIERTA 61 62 0 51 56 0
 2 2 0 CUBIERTA CUBIERTA 61 62 0 51 56 0
 3 3 0 CUBIERTA CUBIERTA 63 64 0 52 57 0
 4 4 0 CUBIERTA CUBIERTA 63 64 0 52 57 0
 22 22 0 CUBIERTA CUBIERTA 65 66 0 53 58 0
 23 23 0 CUBIERTA CUBIERTA 65 66 0 53 58 0
 10 10 0 CUBIERTA CUBIERTA 67 68 0 54 59 0
 11 11 0 CUBIERTA CUBIERTA 67 68 0 54 59 0
 14 14 0 CUBIERTA CUBIERTA 69 69 0 55 60 0
 15 15 0 CUBIERTA CUBIERTA 69 69 0 55 60 0
 11 11 0 PISO2 PISO2 73 74 0 71 72 0
 20 20 0 CUBIERTA CUBIERTA 0 0 0 75 76 0
 21 21 0 CUBIERTA CUBIERTA 0 0 0 75 76 0

\$ Beam Load Assignment Data

6 6 0 PISO2 PISO2 1 2 0
 3 3 0 PISO2 PISO2 3 4 0
 4 4 0 PISO2 PISO2 5 6 0
 5 5 0 PISO2 PISO2 5 6 0
 28 28 0 PISO2 PISO2 5 6 0
 2 2 0 PISO2 PISO2 7 8 0
 7 7 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 8 8 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 9 9 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 10 10 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 11 11 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 12 12 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 14 14 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 15 15 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 17 17 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 18 18 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 20 20 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 21 21 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 23 23 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 24 24 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 25 25 0 PISO2 PISO2 9 10 0
 6 6 0 CUBIERTA CUBIERTA 11 12 0

\$ Frame Location Data

1 0 0 0

\$ Load Case Data

1 0 1.4 1.7 0 0 0 0 0 0
 2 0 1.05 1.28 0 1 0 0 0 0
 3 0 1.05 1.28 0 -1 0 0 0 0
 4 0 1.05 1.28 0 0 1 0 0 0
 5 0 1.05 1.28 0 0 -1 0 0 0
 6 0 0.9 0 0 1 0 0 0 0
 7 0 0.9 0 0 -1 0 0 0 0
 8 0 0.9 0 0 0 1 0 0 0
 9 0 0.9 0 0 0 -1 0 0 0



Obra ESTACION BOMBEROS SUBA

Nº 2481

Fecha 4/II/2000

42

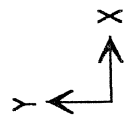
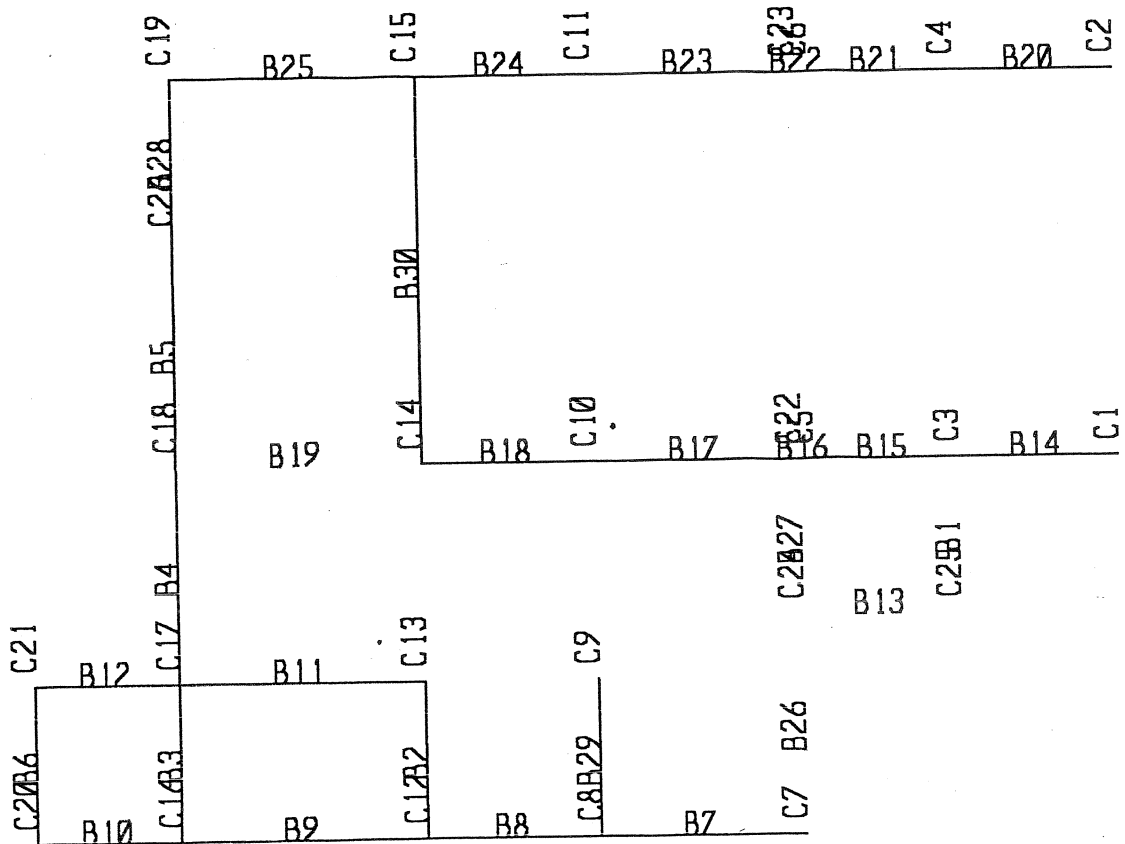
Item MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA

Calculó G.V.A.

Revisó L.G.M.

ETABS P6.10 File SUBMODIS.PST February 7, 2000 14:31

ETABS



Undeformed Shape



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**

Nº **2481**

Fecha **4/IV/2000**

43

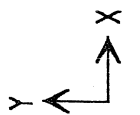
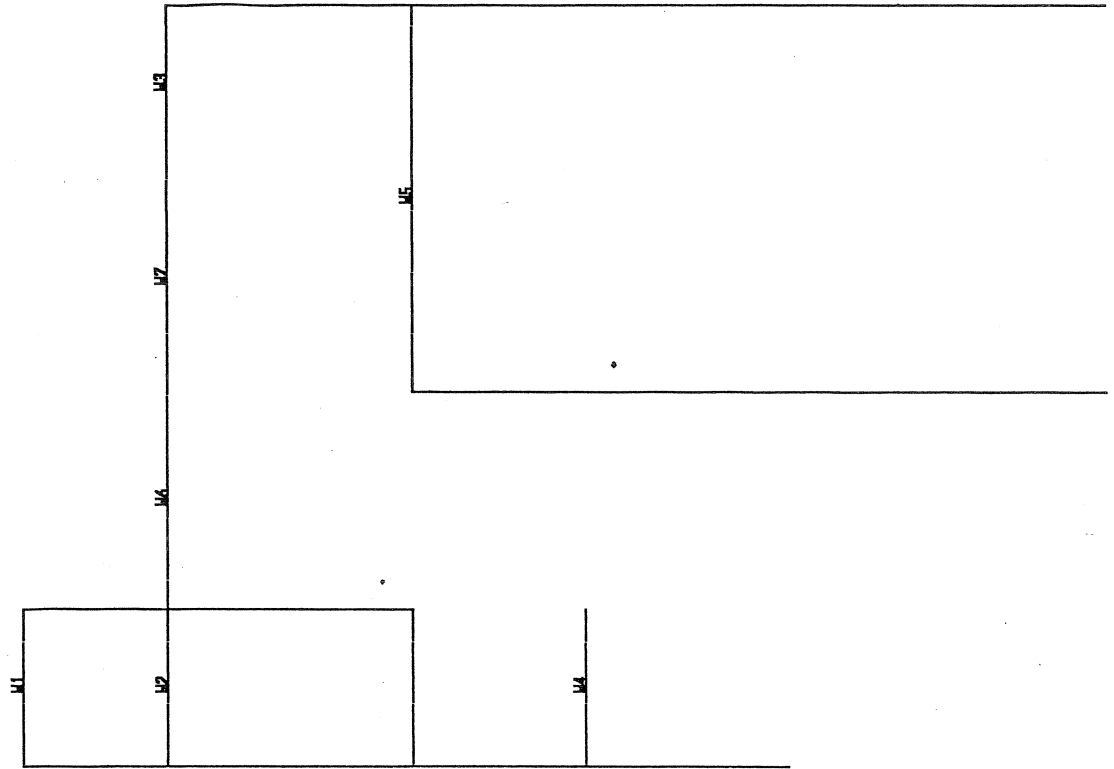
Item **MODELO COMPUTADOR EST. DEFINITIVA**

Calculó **G.V.A.**

Revisó **L.G.M.**

ETABS P6.10 File SUBMODIS.PST March 4,2000 18:16

ETABS



Undeformed Shape



Obra *ESTACION BOMBEROS SUBA*

Nº *2481*

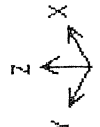
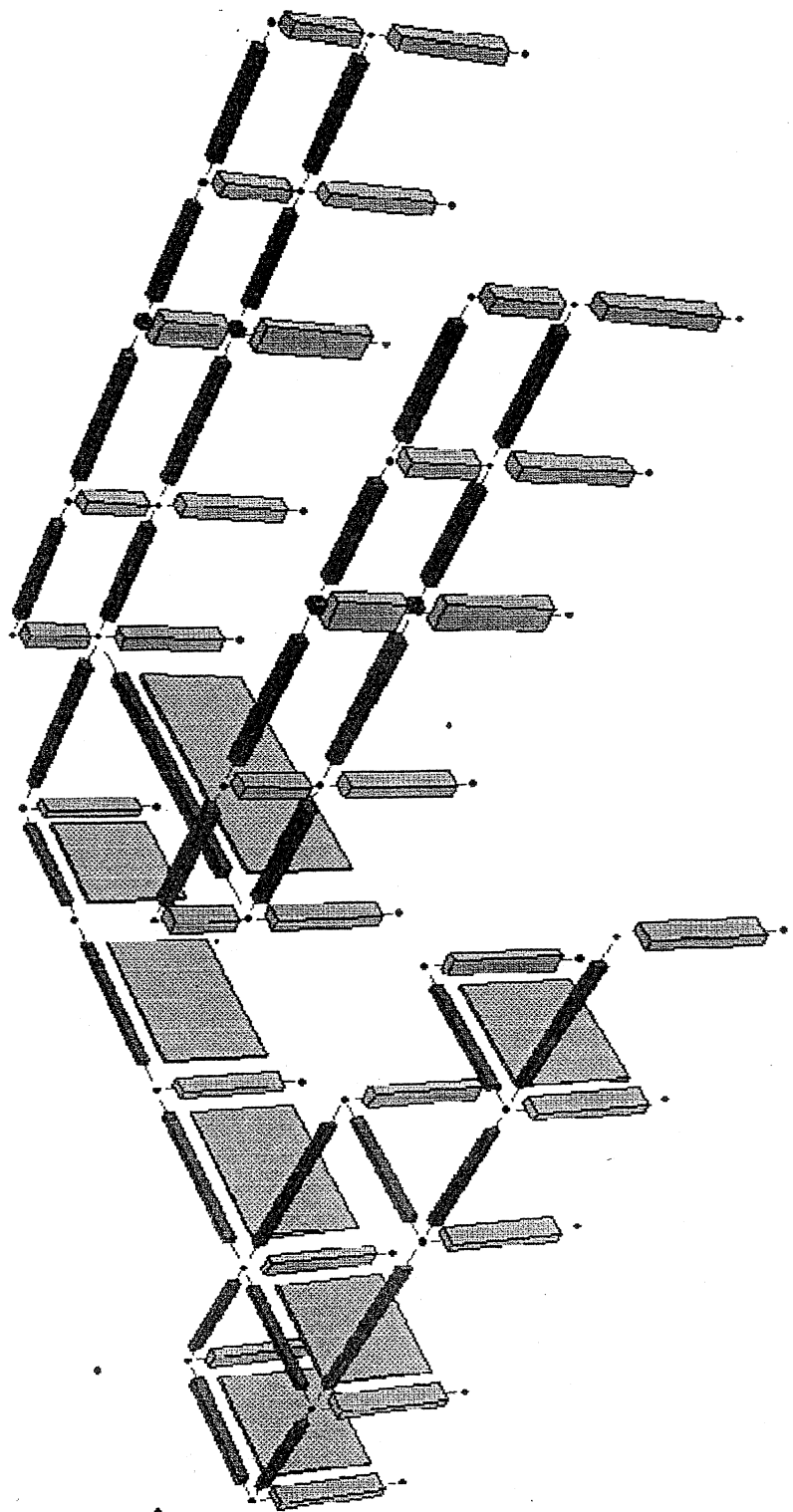
Fecha *4/11/2000*

44

Item *MODELO COMPUTADOR EST. REFORZADA*

Calculó *G.V.A.*

Revisó *L.G.M.*





PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

**18.5 INDICES DE SOBRESFUERZO
ESTRUCTURA DEFINITIVA**



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**

Nº **2481**

Fecha **4/II/2000**

46

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**

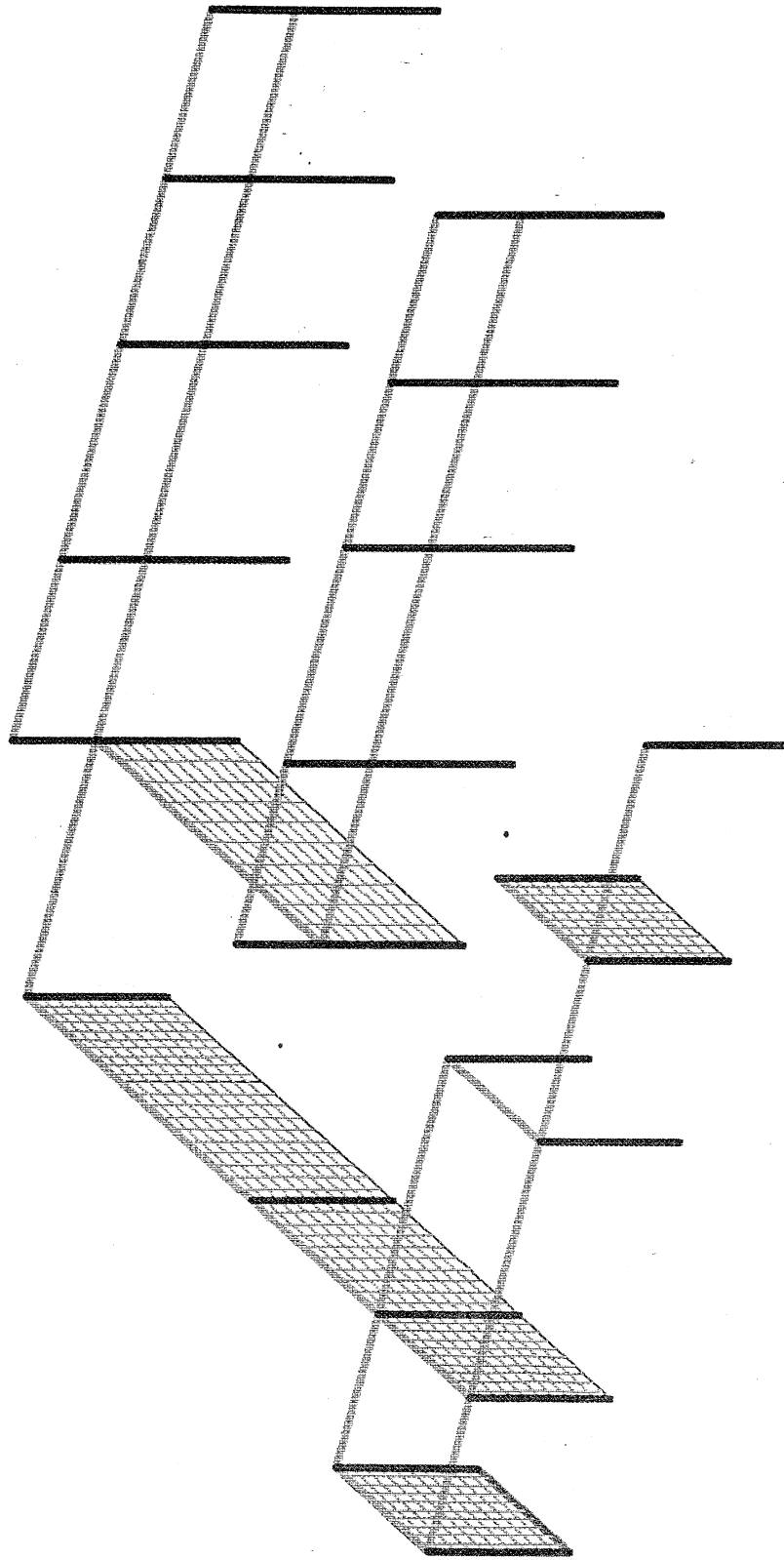
Calculó **G.V.A.**

Revisó **L.G.M.**

Índice de Sobresfuerzo Columnas Flexo - Compresión

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 25.00

Sección insuficiente
Sin Diseño
No necesita refuerzo



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

47

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO COLUMNAS - FLÉXO COMPRESION

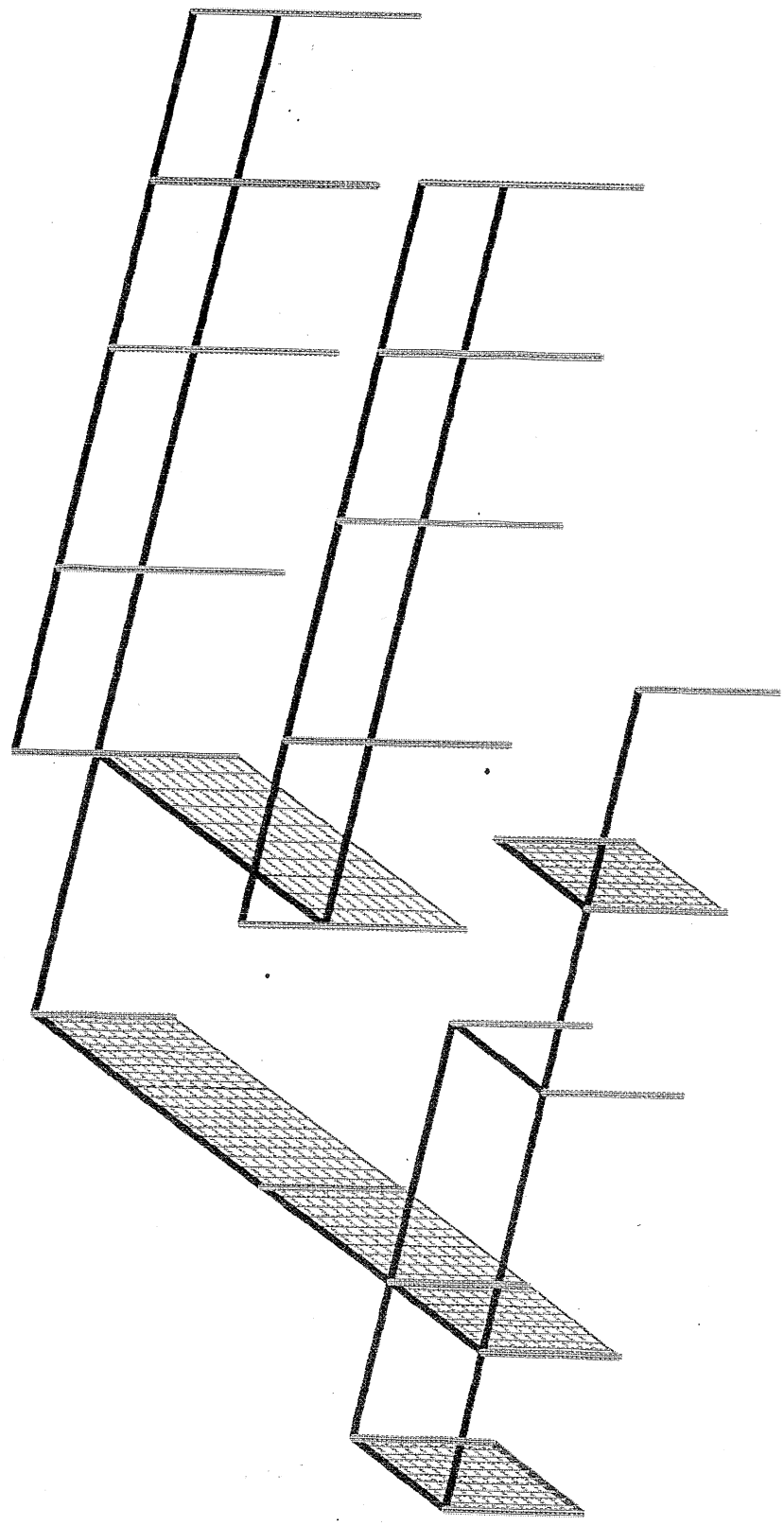
INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.27	Flexo-Compresión	1-C Vano 1 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	3-C Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	5-C Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	3-D Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	4-C Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	5-D Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	4-D Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	6-C Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	2-C Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	6-D Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	5-C Vano 1 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	1-D Vano 1 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	3-C Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	5-D Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	2-D Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	3-B Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	3-D Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	4-C Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	2-A Vano 1 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	4-D Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	1-C Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	1-D Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	1-A Vano 1 Abajo
0.09	Flexo-Compresión	6-C Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	3-A Vano 1 Abajo
0.09	Flexo-Compresión	6-D Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	2-C Vano 2 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	1'-A Vano 1 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	2-D Vano 2 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	1-B Vano 1 Abajo



Obra <i>ESTACION DE BOMBEROS SUBA</i>	Nº 2481	Fecha 4/II/2000	48
Item <i>INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.</i>	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	

Indice de Sobreesfuerzo Vigas Areas Positivas

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 25.00
- Sección insuficiente
- Sin Diseño
- No necesita refuerzo



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

49

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO VIGAS - AREAS POSITIVAS

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.90	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 10 (0.0cm2)
0.47	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 0 (-0.4cm2)
0.38	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 1 (-0.4cm2)
0.36	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 9 (-0.5cm2)
0.34	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 5 (-1.7cm2)
0.32	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 10 (-0.5cm2)
0.29	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 4 Sec. 5 (-2.8cm2)
0.29	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 5 (-2.8cm2)
0.29	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 2 (-0.5cm2)
0.28	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 9 (-0.5cm2)
0.28	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 10 (-0.5cm2)
0.26	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 4 (-1.9cm2)
0.26	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 6 (-1.9cm2)
0.26	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 8 (-0.5cm2)
0.25	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 8 (-0.5cm2)
0.25	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 9 (-0.5cm2)
0.25	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.25	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 0 (-0.5cm2)
0.23	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 5 (-0.5cm2)
0.22	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 1 (-0.6cm2)
0.22	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 4 (-3.1cm2)
0.22	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 4 Sec. 4 (-3.1cm2)
0.22	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 4 Sec. 6 (-3.1cm2)
0.22	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 6 (-3.1cm2)
0.22	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 8 (-0.6cm2)
0.21	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 3 (-0.6cm2)
0.21	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 5 Sec. 5 (-3.1cm2)
0.21	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 5 Sec. 5 (-3.1cm2)
0.21	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 7 (-0.6cm2)
0.20	Momento Positivo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 5 (-0.6cm2)
0.20	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 2 (-0.6cm2)
0.20	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 2 (-0.6cm2)
0.20	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 6 (-0.6cm2)
0.20	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 4 (-0.6cm2)
0.20	Momento Positivo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 3 (-0.6cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 3 (-3.2cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 3 (-0.6cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 7 (-0.6cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 7 (-3.2cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 2 Sec. 5 (-3.2cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 3 (-2.1cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 2 Sec. 5 (-3.2cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 7 (-2.1cm2)
0.19	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 4 Sec. 3 (-3.2cm2)
0.18	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 2 (-0.6cm2)
0.18	Momento Positivo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 3 (-0.6cm2)
0.18	Momento Positivo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 5 (-0.6cm2)
0.18	Momento Positivo	PISO2 / D Vano 1 Sec. 5 (-3.3cm2)
0.18	Momento Positivo	PISO2 / C Vano 1 Sec. 5 (-3.3cm2)

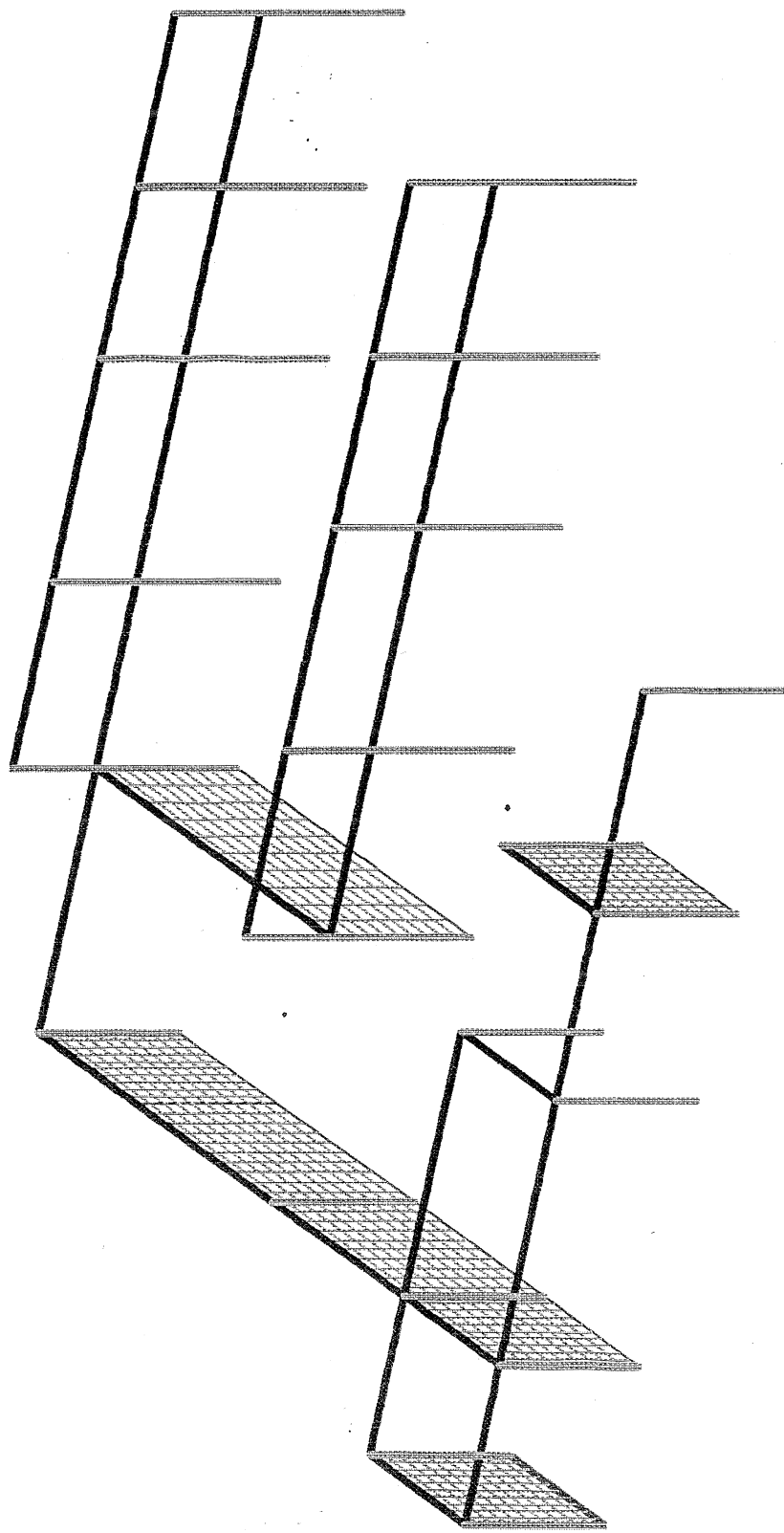


Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/11/2000		50
Item INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

Indice de Sobreesfuerzo Vigas Areas Negativas

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 25.00

Sección insuficiente
 Sin Diseño
 No necesita refuerzo



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

51

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO VIGAS - AREAS NEGATIVAS

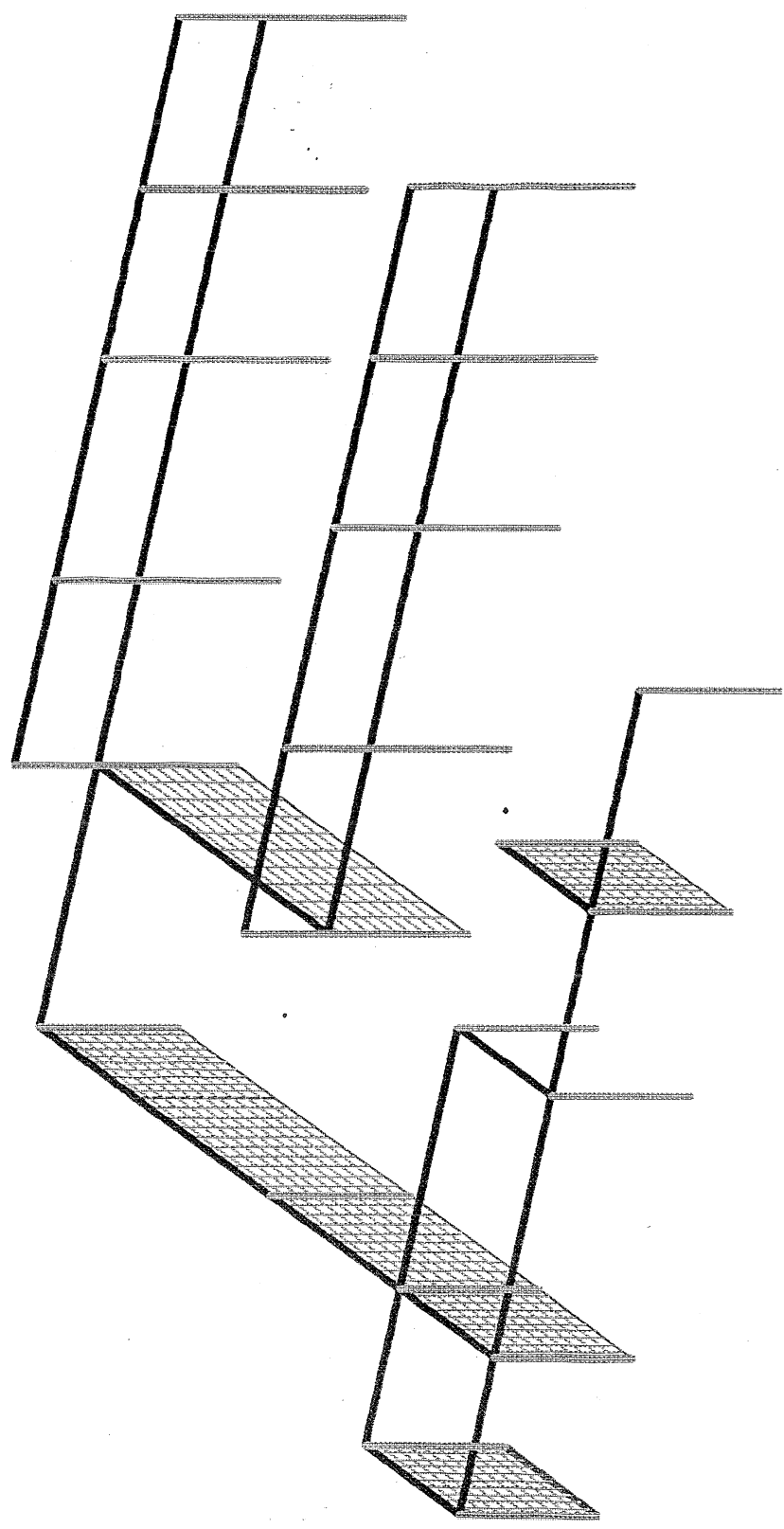
INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.88	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 10 (0.0cm2)
0.79	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 10 (-0.5cm2)
0.73	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 5 Sec. 10 (-0.8cm2)
0.70	Momento Negativo	PISO2 / 2' Vano 1 Sec. 0 (-0.8cm2)
0.67	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 6 Sec. 10 (-0.4cm2)
0.63	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 10 (-1.5cm2)
0.63	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 4 Sec. 0 (-1.5cm2)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 0 (-0.2cm2)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 4 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.61	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 4 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.56	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 0 (-0.3cm2)
0.55	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 3 Sec. 10 (-0.3cm2)
0.54	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 0 (-0.3cm2)
0.54	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 1 Sec. 10 (-0.3cm2)
0.53	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 10 (-0.3cm2)
0.53	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 5 Sec. 0 (-1.9cm2)
0.52	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 1 Sec. 0 (-0.3cm2)
0.52	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 1 Sec. 0 (-1.7cm2)
0.51	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 1 Sec. 10 (-1.9cm2)
0.51	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 10 (-1.9cm2)
0.51	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 2 Sec. 10 (-0.3cm2)
0.51	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 5 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.50	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 9 (-2.0cm2)
0.49	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 5 Sec. 0 (-2.0cm2)
0.49	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 1 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.49	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 3 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.49	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 1 Sec. 0 (-1.9cm2)
0.49	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 2 Sec. 0 (-2.0cm2)
0.48	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 0 (-0.4cm2)
0.48	Momento Negativo	PISO2 / 2 Vano 1 Sec. 0 (-0.4cm2)
0.48	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 8 (-2.1cm2)
0.47	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 3 Sec. 9 (-2.1cm2)
0.47	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 2 Sec. 0 (-0.4cm2)
0.47	Momento Negativo	PISO2 / A Vano 4 Sec. 10 (-0.4cm2)
0.46	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 7 (-2.1cm2)
0.46	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 2 Sec. 0 (-2.2cm2)
0.46	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 3 Sec. 8 (-2.2cm2)
0.46	Momento Negativo	CUBIERTA / C Vano 5 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.45	Momento Negativo	PISO2 / B Vano 2 Sec. 10 (-0.4cm2)
0.45	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 6 (-2.2cm2)
0.44	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 3 Sec. 7 (-2.2cm2)
0.44	Momento Negativo	CUBIERTA / D Vano 5 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.43	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 5 (-2.3cm2)
0.43	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 3 Sec. 6 (-2.3cm2)
0.42	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 4 (-2.3cm2)
0.41	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 0 (-0.4cm2)
0.41	Momento Negativo	PISO2 / D Vano 3 Sec. 5 (-2.3cm2)
0.41	Momento Negativo	PISO2 / 1 Vano 3 Sec. 10 (-0.4cm2)
0.40	Momento Negativo	PISO2 / C Vano 3 Sec. 3 (-2.4cm2)



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/1/2000		52
Item INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.		

Indice de Sobreesfuerzo Vigas Cortantes

- 0.00 / 1.00
- 1.00 / 1.20
- 1.20 / 2.00
- 2.00 / 3.00
- 3.00 / 25.00
- Sección insuficiente
- Sin Diseño
- No necesita refuerzo



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**Nº **2481**Fecha **4/II/2000**

53

Item **INDICES DE SOBRESFUERZO EST. REFORZ.**Calculó **G.V.A.**Revisó **L.G.M.**

ESTACION DE BOMBEROS SUBA
INDICES DE SOBRESFUERZO VIGAS - CORTANTES


INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.15	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 10 (-9.6Ton)
0.15	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 10 (-9.6Ton)
0.15	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 0 (-9.7Ton)
0.15	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 0 (-9.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 8 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 8 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 2 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 2 (-6.7Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 10 (-9.9Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 0 (-9.9Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 10 (-9.9Ton)
0.13	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 0 (-9.9Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / D Vano 1 Sec. 10 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / C Vano 1 Sec. 10 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / C Vano 2 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / D Vano 2 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 9 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 9 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / D Vano 4 Sec. 1 (-10.0Ton)
0.12	Cortante	PISO2 / C Vano 4 Sec. 1 (-10.0Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 1 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 5 Sec. 2 (-6.8Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 1 Sec. 0 (-10.0Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 2 (-6.9Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 9 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 9 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 8 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 8 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 7 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 7 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 6 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 6 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 5 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 5 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 4 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 4 (-10.1Ton)
0.11	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 3 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 3 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 2 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 2 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 1 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 1 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 3 Sec. 0 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 2 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 3 Sec. 0 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / C Vano 2 Sec. 10 (-10.1Ton)
0.10	Cortante	PISO2 / D Vano 5 Sec. 9 (-10.2Ton)



PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

19.0 DISEÑO TANQUE DE AGUA

	Obra ESTACION BOMBEROS SUBA	N° 2481	Fecha 8/11/2000	55
	Item DISEÑO TANQUE DE AGUA	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	

AVALUO DE CARGAS

PESO PLACA .2 X 2.4 0.24 t/m²

PESO TANQUES (2 * 250 lt)/ 4.6 0.11 t/m²

0.35 t/m²

Wu = 0.77 t/m²

Mu = .77 * 1.5²/8

Mu = 0.22 t * m

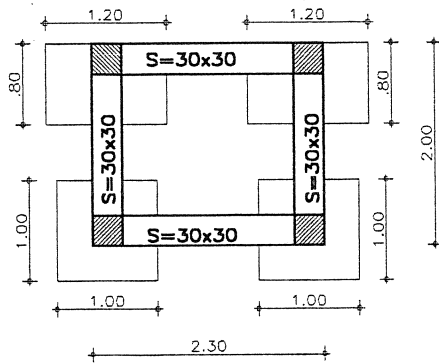
b = 100 cm

d = 5 cm

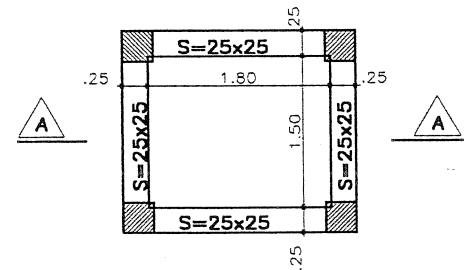
As = 1.18 cm²

ρ = 0.00235

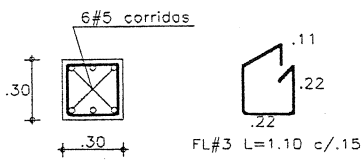
No. 3 c/.15



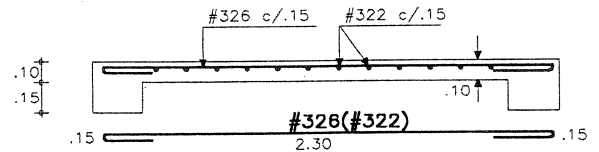
PLANTA DE CIMENTACION TANQUES
Esc. 1:50



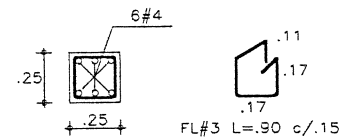
PLANTA SUPERIOR TANQUES
Esc. 1:50



VIGAS DE AMARRE
S=30x30



CORTE A - A
Esc. 1:25



S=25x25



Obra ESTACION BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 8/II/2000	56
Item DISEÑO DE ZAPATAS TANQUE DE AGUA	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	

ZAPATA TIPO 1 CANT = 2 Materiales

Dimension de la Zapata (m) 1.00 x 1.00 Concreto 210 k / cm²
 Dimension de la Columna 0.30 x 0.30 Acero 4200 k / cm²
 Acartelamiento 0.00 m
 Altura de la zapata 0.30 m

Carga Real de la Columna P = 3.0 t

Presion Admisible: $\sigma = 12.00 \text{ t/m}^2$ Según Estudio de Suelos (2803-00)
 Presion Neta: $\sigma = 3.00 \text{ t/m}^2$

Flexión: M = 0.18 t / m Factor de Mayoración 1.7
 Mu = 0.31 tm
 h = 30 cm
 d = 21 cm

Cuantia = 0.0002 (Análisis)
 As = 0.39 (Análisis)

Cuantia = 0.0018 (Mínima sobre la sección bruta de concreto)
 As = 5.40 (Mínima)

Armadura Principal TOTAL As = 5.40 cm² Colocar 4 varillas 1 / 2 " en cada sentido

Cortante: 1. V (d/2) = 0.55 t
 Vu = 0.94 t
 d = 0.21 m
 vu = 2.14 k/cm²
 $\phi Vc = 19.95 \text{ k/cm}^2$ OK
 ó $\phi Vc = 13.55 \text{ k/cm}^2$ OK

2. V (d) = 0.42 t
 Vu = 0.71 t
 d = 0.21 m
 vu = 0.34 k/cm²
 $\phi Vc = 6.53 \text{ k/cm}^2$ OK

Transmisión de Esfuerzos de la columna a la zapata:

Presión Producida: 0.006 t/cm²
 Presión Maxima: 0.250 t/cm² OK

Longitud de Desarrollo Necesaria (Refuerzo de la Columna)

L_{db} = 34.6 cm



PROY. ...ISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

20.0 REVISION ESTRUCTURA METALICA



Obra **ESTACION DE BOMBEROS SUBA**

Nº **2481**

Fecha **4/II/2000**

59

Item **REVISION EST. METALICA ACTUAL**

Calculó **G.V.A.**

Revisó **L.G.M.**

AVALUO DE CARGAS ESTRUCTURAS METALICAS

GRANIZO	=	30 Kg/m ²
TEJA C-90	=	22 Kg/m ²
ESTRUCTURA	=	10 Kg/m ²
OTROS	=	8 Kg/m ²
CARGA VIVA	=	<u>50 Kg/m²</u>
		120 Kg/m²

CORREAS

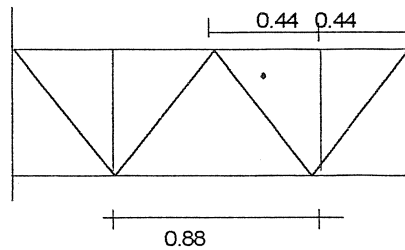
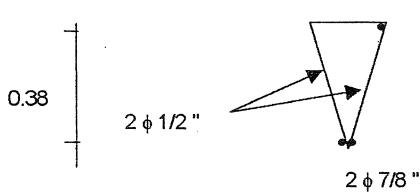
W = 120 * 4

W = 4880 Kg/m

L = 8.45 mt.

S = 2.74 mt

M = 4083 Kg * m



T = C = 4083 / 0.38 = 10746 Kg

CORDON INFERIOR

2 φ 3/4" = A = 5.7 cm²

Ft = 10746 / 7.76

Ft = 1885 Kg/cm² < .6 Fy = 1518 Kg/cm²

SOBRESFUERZO = 1885 / 1518 = 1.24 < 1.33



Obra ESTACION DE BOMBEROS SUBA	Nº 2481	Fecha 4/II/2000	60
Item REVISION ESTRUCTURA METALICA ACTUAL	Calculó G.V.A.	Revisó L.G.M.	

CORDON SUPERIOR

$2 \phi 7/8" = A = 7.76 \text{ cm}^2 \quad C = 10568 \text{ Kg}$

$r = 0.56 \quad L = 44 \text{ m}$

$KL/r = 43.3/56 \quad 77 \quad Fa = 1103 \text{ Kg/cm}^2$

$Pa = 1103 * 7.76 = 8559 \text{ Kg}$

$\text{SOBRESFUERZO} = 10746/8559 = 1.26 < 1.33$

CELOSIA

$2 \phi 1/2" \quad R = 480 * 8.25 / 2 = 1980 \text{ Kg}$

CORREAS

$W = 120 * 4$

$W = 4880 \text{ Kg/m}$

$L = 6.5 \text{ mt.}$

$S = 4.0 \text{ mt}$

$M = 2535 \text{ Kg * m}$

$h = 0.38$

$T = C = 2535 / 0.38 = 6671 \text{ Kg}$

CORDON INFERIOR

$2 \phi 5/8" = A = 3.96 \text{ cm}^2$

$Ft = 6671 / 3.96$

$Ft = 1684 \text{ Kg/cm}^2$

$\text{SOBRESFUERZO} = 1684 / 15 = 1.11 < 1.33$

POR LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES NO SON CONFIABLES . VER DISEÑO ESTRUCTURA METALICA NUEVA Y CONCLUSIONES GENERALES



PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

**VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA**

**21.0 RESULTADOS DE COMPUTADOR
DATOS DE ENTRADA**

000060

62

E T A B S

Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems

Version P6.10

Copyright (C) 1983-1995
COMPUTERS AND STRUCTURES, INC.
All rights reserved

This copy of ETABS is for the exclusive use of

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

Unauthorized use is in violation of Federal copyright laws

It is the responsibility of the user to verify all
results produced by this program

7 Feb 2000 10:40:01

ACION DE BOMBEROS - SUBA -
LISIS SISMICO

) B CONTROL INFORMATION

NUMBER OF STORIES----- 2
NUMBER OF FLOOR DIAPHRAGMS ON EACH LEVEL----- 1
NUMBER OF DIFFERENT FRAMES----- 1
NUMBER OF TOTAL FRAMES----- 1
NUMBER OF MASS TYPES----- 0
NUMBER OF LOAD CASES----- 17
NUMBER OF STRUCTURAL PERIODS----- 0

NUMBER OF MATERIAL PROPERTIES----- 5

NUMBER OF PROPERTIES FOR COLUMNS----- 3
NUMBER OF PROPERTIES FOR BEAMS----- 4
NUMBER OF PROPERTIES FOR FLOORS----- 0
NUMBER OF PROPERTIES FOR BRACES----- 0
NUMBER OF PROPERTIES FOR PANELS----- 1
NUMBER OF PROPERTIES FOR SUPPORTS/LINKS----- 0

MODE FOR STATIC LATERAL ANALYSIS----- 0
MODE FOR DYNAMIC LATERAL ANALYSIS----- 0
MODE FOR STRUCTURE TYPE----- 0
MODE FOR P-DELTA ANALYSIS ----- 1
MODE FOR FRAME JOINT STIFFNESS MODIFICATION-- 0
MODE FOR FRAME SELF WEIGHT LOAD CONDITION---- 1
MODE FOR TYPE OF UNITS----- 2

GRAVITATIONAL ACCELERATION----- 0.9815E+01
GENERAL CONVERGENCE TOLERANCE----- 0.1000E-03
GENERAL CUTOFF TIME PERIOD----- 0.0000E+00
DELTA FACTOR----- 0.1000E+01

ACION DE BOMBEROS - SUBA -
LISIS SISMICO

STRUCTURE STORY DATA . . .

STORY	STORY NUMBER OF
LEVEL	HEIGHT DIAPHRAGMS
TIERTA	1.80 0
02	3.00 0

TACION DE BOMBEROS - SUBA -
ANALISIS SISMICO

MATERIAL PROPERTIES

ID	TYPE	ELASTIC MODULUS	POISSONS RATIO	UNIT WEIGHT	UNIT MASS	COEFF OF EXPANSION
1	C	0.1459E+10	0.2000	0.2400E+04	0.0000E+00	0.5500E-05
2	C	0.1406E+10	0.2000	0.2400E+04	0.0000E+00	0.5500E-05
3	C	0.1787E+10	0.2000	0.2400E+04	0.0000E+00	0.5500E-05
4	M	0.6000E+09	0.2500	0.1600E+04	0.0000E+00	0.3500E-05
5	C	0.1406E+10	0.2000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.5500E-05

MATERIAL PROPERTIES FOR DESIGN

ID	TYPE	FY	FC	FYS	FCS	FBMAJ	FBMIN
1	C	0.420E+08	0.140E+07	0.240E+08	0.140E+07		
2	C	0.420E+08	0.130E+07	0.240E+08	0.130E+07		
3	C	0.420E+08	0.210E+07	0.240E+08	0.210E+07		
4	M	0.420E+08	0.800E+06	0.240E+08	0.800E+06		
5	C	0.420E+08	0.130E+07	0.240E+08	0.130E+07		

ACION DE BOMBEROS - SUBA -
LISIS SISMICO

SECTION PROPERTIES FOR COLUMNS

ID	SECTION TYPE	MAT ID	MAJOR DIM	MINOR DIM	FLANGE THICK	WEB THICK
1	RECT	3	0.400	0.300	0.000	0.000
2	RECT	3	0.400	0.200	0.000	0.000
3	RECT	3	0.600	0.300	0.000	0.000

SECTION PROPERTY REDUCTION FACTORS FOR COLUMNS

ID	TORSION J	MAJOR I	MINOR I
1	1.000	1.000	1.000
2	1.000	1.000	1.000
3	1.000	1.000	1.000

ANALYSIS SECTION PROPERTIES FOR COLUMNS

ID	AXIAL A	MAJOR AV	MINOR AV	TORSION J	MAJOR I	MINOR I
1	0.120	0.100	0.100	0.1944E-02	0.1600E-02	0.9000E-03
2	0.080	0.067	0.067	0.7324E-03	0.1067E-02	0.2667E-03
3	0.180	0.150	0.150	0.3708E-02	0.5400E-02	0.1350E-02

ACION DE BOMBEROS - SUBA -
ANALISIS SISMICO

SECTION PROPERTIES FOR BEAMS

ID	SECTION TYPE	MAT ID	DEPTH BELOW	DEPTH ABOVE	BEAM WIDTH	FLANGE THICK	WEB THICK
1	RECT	2	0.100	0.100	0.120	0.000	0.000
2	RECT	2	0.100	0.100	0.200	0.000	0.000
3	RECT	2	0.100	0.100	0.250	0.000	0.000
4	RECT	5	0.100	0.100	0.120	0.000	0.000

SECTION PROPERTY REDUCTION FACTORS FOR BEAMS

ID	TORSION J	MAJOR I	MINOR I
1	1.000	1.000	1.000
2	1.000	1.000	1.000
3	1.000	1.000	1.000
4	1.000	1.000	1.000

ANALYSIS SECTION PROPERTIES FOR BEAMS

ID	AXIAL A	MAJOR AV	MINOR AV	TORSION J	MAJOR I	MINOR I
1	0.024	0.020	0.020	0.7212E-04	0.8000E-04	0.2880E-04
2	0.040	0.033	0.033	0.2253E-03	0.1333E-03	0.1333E-03
3	0.050	0.042	0.042	0.3421E-03	0.1667E-03	0.2604E-03
4	0.024	0.020	0.020	0.7212E-04	0.8000E-04	0.2880E-04

TACION DE BOMBEROS - SUBA -
ANALISIS SISMICO

SECTION PROPERTIES FOR PANELS

ELEMENT	MAT	PANEL	PANEL	PANEL	PANEL	PANEL	PANEL	PANEL
ID TYPE	ID	TV	TH	TSHR	BI	DI	BJ	DJ
1 MEMB	4	0.100	0.100	0.100	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTACION DE BOMBEROS - SUBA -
ANALISIS SISMICO

RAME CONTROL INFORMATION

FRAME ID NUMBER----- 1
 NUMBER OF COLUMN LINES----- 26
 NUMBER OF BEAM BAYS----- 30
 NUMBER OF FLOOR BAYS----- 0
 NUMBER OF JOINT LOAD PATTERNS----- 76
 NUMBER OF BEAM SPAN LOAD PATTERNS----- 12
 NUMBER OF FLOOR SURFACE LOAD PATTERNS----- 0
 MODE FOR JOINT DATA----- 1
 MAXIMUM NUMBER OF BRACE ELEMENTS----- 0
 MAXIMUM NUMBER OF PANEL ELEMENTS----- 7
 MAXIMUM NUMBER OF LINK ELEMENTS----- 0
 MAXIMUM NUMBER OF LOADS PER BEAM SPAN----- 4

COLUMN LINE COORDINATES AND ORIENTATIONS

COLUMN	X-ORD	Y-ORD	ANGLE
1	7.845	0.000	0.00000
2	15.970	0.000	0.00000
3	7.845	3.350	0.00000
4	15.970	3.350	0.00000
5	7.845	6.401	0.00000
6	15.970	6.401	0.00000
7	0.000	6.651	0.00000
8	0.000	10.950	0.00000
9	3.300	10.950	90.00000
10	7.845	10.950	0.00000
11	15.970	10.950	0.00000
12	0.000	14.550	0.00000
13	3.300	14.550	90.00000
14	7.845	14.550	0.00000
15	15.970	14.550	0.00000
16	0.000	19.650	0.00000
17	3.300	19.650	90.00000
18	7.845	19.650	0.00000
19	15.970	19.650	0.00000
20	0.000	22.700	0.00000
21	3.300	22.700	90.00000
22	7.845	6.651	90.00000
	15.970	6.651	90.00000
24	4.595	6.651	90.00000
25	4.595	3.350	0.00000

TACION DE BOMBEROS - SUBA -
ALISIS SISMICO

COLUMN LINE COORDINATES AND ORIENTATIONS

COLUMN	X-ORD	Y-ORD	ANGLE
26	12.595	19.650	0.00000

AM BAY CONNECTIVITY DATA

BAY	I-COLUMN	J-COLUMN	I-END DROP	BAY LENGTH
1	25	3	0	3.250
2	12	13	0	3.300
3	16	17	0	3.300
4	17	18	0	4.545
5	18	26	0	4.750
6	20	21	0	3.300
7	7	8	0	4.299
8	8	12	0	3.600
9	12	16	0	5.100
10	16	20	0	3.050
11	13	17	0	5.100
12	17	21	0	3.050
13	25	24	0	3.301
14	1	3	0	3.350
15	3	5	0	3.051
16	5	22	0	0.250
17	22	10	0	4.299
18	10	14	0	3.600
19	14	18	0	5.100
20	2	4	0	3.350
21	4	6	0	3.051
22	6	23	0	0.250
23	23	11	0	4.299
24	11	15	0	3.600
25	15	19	0	5.100
26	7	24	0	4.595
27	24	22	0	3.250
28	26	19	0	3.375
29	8	9	0	3.300
30	14	15	0	8.125

JOINT LOADS AND TEMPERATURE CHANGES

ID	F	FX	FY	MX	MY	MZ	T
1	0.000	452.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
2	0.000	658.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
3	0.000	1100.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
4	0.000	543.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
5	0.000	1174.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
6	0.000	1605.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
7	0.000	575.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
8	0.000	1292.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000
9	0.000	2450.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000



VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

22.0 DISEÑO ESTRUCTURA METALICA



2.- CARGAS

CARGA VIVA.....50 kg/m²

CARGA MUERTA.....70 kg/m²

- Teja25 kg/m²
- Estructura.....10 kg/m²
- Ductos y otros.....10 kg/m²
- Cielo Raso.....25 kg/m²

VIENTO: $P = C_p q S_4$

$C_p = -0.7$ $q=35$ kg/m² para $V_w=80$ kph $S_4=0.73$ para 2600 m.s.n.m.

$$P = -0.7 \times 35 \times 0.73 = -17.9 \text{ kg/m}^2$$

La succión del viento es menor que el peso de la teja, por lo tanto el viento no es criterio de diseño.



3.- DISEÑO DE CORREAS

ESTACION	LONG.	A.AF.	W	M	Sreq	PERFIL	I	DEF	Dadm	rt	S	fb	L/rt	L	
	m	m	kg/m	kg-m	Cm3		cm4	cm	cm	cm	cm3	kg/cm2		cm	
SUBA	7,96	3,95	474	3754	247	PT 300x100x5,5	4366	2,70	3,32	4,08	291	1290	68	279	L/ 3
	8,25	3,95	474	4033	266	PT 300x100x5,5	4366	3,12	3,44	4,08	291	1386	60	243	L/ 3

LOS PERFILES DETERMINADOS SON DEL TIPO ECO CON $F_y=3515 \text{ KG/cm}^2$.
SIN EMBARGO SE HAN CALCULADO CON $F_y=2530$ EN CASO DE PREFABRICARSE EN
LAMINA DOBLADA.

LONG = LONGITUD

A.AF. = ANCHO AFERENTE

$W = 120 \text{ kg/m}^2 \times \text{A.AF.}$

$M = W L^2 / 8$

$S_{req} = M / 0.6 F_y \quad F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

PERFIL = SECCION PROPUESTA

I = IENERCIA DEL PERFIL PROPUESTO

DEF = DEFLEXION = $5 W L^4 / (384 E I)$

Dadm = DEFLEXION ADMISIBLE = $L/240$

Rt = RADIO GIRO LATERAL

S = MODULO DE SECCION DEL PERFIL PROPUESTO

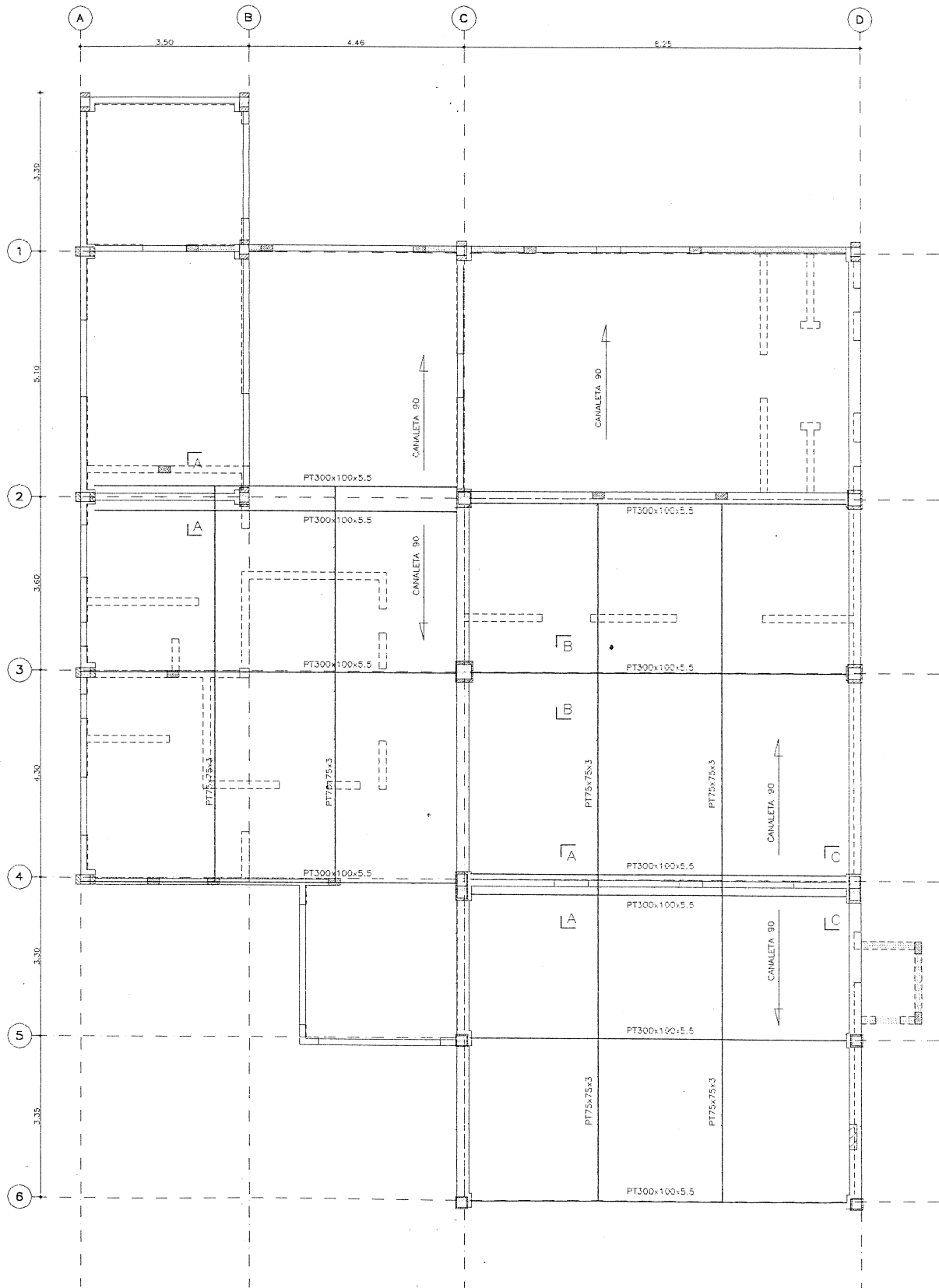
$fb = M / S$

L/rt = RELACION MAXIMA PARA QUE Fb SEA IGUAL A fb

DONDE $Fb = (2/3 - F_y (L/rt)^2 / 1073000 Cb) F_y \quad (KSI)$



PROYECTOS CIVILES ASOCIADOS



PLANTA DE CUBIERTA — ESTACION DE BOMBEROS SUBA



PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

000074
86

VULNERABILIDAD BOMBEROS SUBA

22.1 CANTIDADES ESTRUCTURA METALICA



000075

PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

ESTACION DE BOMBEROS SUBA

4. CANTIDADES DE ESTRUCTURAS NUEVAS

CANT	DESCRIPCION	ANCHO (mm)	LONG (mm)	P.UNIT (Kg)	P.TOTAL (Kg)
6	2 P-14-12-N		8250	9.77	483.6
4	2 P-14-12-N		7960	9.77	311.1
2	P 1 1/2"x3" CAL 16		3350	3	20.1
2	P 1 1/2"x3" CAL 16		3300	3	19.8
4	P 1 1/2"x3" CAL 16		4300	3	51.6
4	P 1 1/2"x3" CAL 16		3600	3	43.2
40	L3x3x1/4"		150	7.28	43.7
40	HKBII 3/4"		3 3/4"		

973.1
OTROS 10% 97.3
SOLDADURA 5% 53.5

P.TOTAL 1123.9



PROFESIONISTAS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

22.2 PRESUPUESTO ESTRUCTURA METALICA



PROYECTISTAS CIVILES ASOCIADOS

ESTACION DE BOMBEROS SUBA

5, PRESUPUESTO

CANT	ITEM	UNIDAD	Vr UNIT	VALOR
288	DESMONTE DE TEJA	M2	2800	806,400
86.4	TEJAS NUEVAS 30%	M2	28000	2,419,200
1500	DESMONTE DE ESTRUCTURA	Kg	300	450,000
1124	ESTRUCTURA NUEVA	kg	3000	3,372,000
1124	MONTAJE ESTRUCTURA NUEVA	kg	500	562,000
288	MONTAJE DE TEJA	M2	6000	1,728,000
				9,337,600



000078

PRO: INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS

VULNERABILIDAD
BOMBEROS SUBA

23.0 CANTIDADES DE MATERIALES
ESTRUCTURA EN CONCRETO

**ESTACION DE BOMBEROS (SUBA)
RESUMEN TOTAL
MARZO 01 DEL 2000**

Item	Area (m ²)	Concreto (m ³)	Mortero (m ³)	Acero (Kg)					Cant.	
				Vigas 60000 psi	Viguetas 60000 psi	Mallas 60000psi	Otros			
							34000 psi	60000psi		
CINTAS DE AMARRE		0.4			48.44					1
COLUMNAS		8.8						45.15	2012.62	1
TANQUE		5.0				29.33			712.87	1
TOTALES	0.00	14.17	0.00	0.00	48.44	29.33	45.15	2725.49		

Nota : Las cantidades especificadas deben ser verificadas por el Ingeniero encargado de la obra para efectos de pedidos de materiales.

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000
CANTIDADES DE MATERIALES - VIGAS

000080

92

Hoja 1 de 1

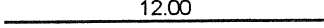

Resumen De Cantidades y Pesos

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO
#3	86.50 m	48.44 Kg

Peso Total =48.44 Kg

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000
CANTIDADES DE MATERIALES - VIGAS**Listas Generales de figuración**

Hoja 1 de 1

ESQUEMA	DIAMETRO	CANTIDAD	LONGITUD	UBICACION
 12.00	#3	4	12.00	CINTA DE AMARRE S=15X25{4}
 ancho= 0.07 m altura= 0.17 m gancho= 0.11 m	#3	55	0.70	CINTA DE AMARRE S=15X25{55}

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000
CANTIDADES DE MATERIALES - COLUMNAS

Hoja 1 de 1

Resumen De Cantidades y Pesos

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO
#6	211.20 m	473.09 Kg
#5	614.00 m	951.70 Kg
#3	1049.70 m	587.83 Kg
#2	180.60 m	45.15 Kg

Peso Total =2057.77 Kg

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000

CANTIDADES DE MATERIALES - COLUMNAS

Listas Generales de figuración

Hoja 1 de 2

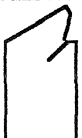

ESQUEMA	DIAMETRO	CANTIDAD	LONGITUD	UBICACION
	#6	44	2.80	CAMISA COLUMNA TIPO 1{44}
	#6	88	1.00	CAMISA COLUMNA TIPO 1{88}
0.40	#5	12	5.00	CAMISA COLUMNA TIPO 3{12}
	#5	24	4.50	CAMISA COLUMNA TIPO 4{24}
0.40	#5	24	4.50	CAMISA COLUMNA TIPO 5{24}
	#5	32	3.00	CAMISA COLUMNA TIPO 2{16} CAMISA COLUMNA TIPO 3{4} CAMISA COLUMNA TIPO 4{4} CAMISA COLUMNA TIPO 5{8}
0.40	#5	24	2.00	CAMISA COLUMNA TIPO 4{24}
	#5	32	2.00	CAMISA COLUMNA TIPO 2{16} CAMISA COLUMNA TIPO 3{4} CAMISA COLUMNA TIPO 4{4} CAMISA COLUMNA TIPO 5{8}
	#5	4	1.50	CAMISA COLUMNA TIPO 4{4}
0.40	#5	16	1.00	CAMISA COLUMNA TIPO 2{16}
	#5	108	1.00	CAMISA COLUMNA TIPO 2{16} CAMISA COLUMNA TIPO 3{20} CAMISA COLUMNA TIPO 4{32} CAMISA COLUMNA TIPO 5{40}
	#3	8	3.50	COLUMNETA TIPO A{8}
	#3	56	2.80	COLUMNETA TIPO B{56}
	#3	8	1.50	COLUMNETA TIPO A{8}
	#3	120	1.00	COLUMNETA TIPO A{8} COLUMNETA TIPO B{112}
0.40	#3	8	1.00	COLUMNETA TIPO A{8}
	#3	462	0.45	CAMISA COLUMNA TIPO 1{462}
ancho= 0.52 m altura= 0.22 m gancho= 0.11 m	#3	90	1.70	CAMISA COLUMNA TIPO 4{90}

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000

CANTIDADES DE MATERIALES - COLUMNAS

Listas Generales de figuración

Hoja 2 de 2

ESQUEMA	DIAMETRO	CANTIDAD	LONGITUD	UBICACION
 <p>ancho= 0.22 m altura= 0.32 m gancho= 0.11 m</p>	#3	280	1.30	CAMISA COLUMNA TIPO 2{64} CAMISA COLUMNA TIPO 3{76} CAMISA COLUMNA TIPO 5{140}
 <p>ancho= 0.17 m altura= 0.07 m gancho= 0.11 m</p>	#2	258	0.70	COLUMNETA TIPO A{48} COLUMNETA TIPO B{210}

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000
CANTIDADES DE MATERIALES - TANQUE

000085
97

Hoja 1 de 1

Resumen De Cantidades y Pesos

DESCRIPCION	CANTIDAD	PESO
#5	285.20 m	442.06 Kg
#4	92.00 m	92.00 Kg
#3	319.30 m	178.81 Kg
Q-3.1	14.10	29.33 Kg

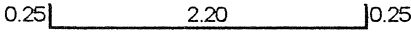
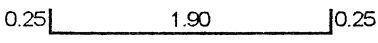
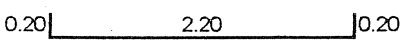
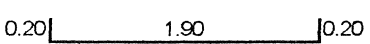
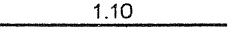
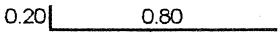
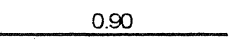
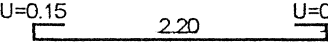
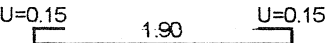
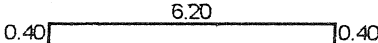


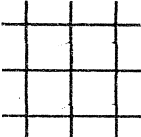
Peso Total =742.20 Kg

ESTACION DE BOMBEROS (SUBA) - MARZO 01 DEL 2000

CANTIDADES DE MATERIALES - TANQUE

Listas Generales de figuración

Hoja 1 de 1

ESQUEMA	DIAMETRO	CANTIDAD	LONGITUD	UBICACION
	#5	12	2.70	VIGAS DE AMARRE{12}
	#5	12	2.40	VIGAS DE AMARRE{12}
	#4	12	2.60	VIGAS{12}
	#4	12	2.30	VIGAS{12}
	#4	8	1.10	ZAPATAS RECTANGULARES{8}
	#4	10	1.00	ZAPATAS RECTANGULARES{10}
	#4	16	0.90	ZAPATAS CUADRADAS{16}
	#3	11	2.50	PLACA MACIZA{11}
	#3	13	2.20	PLACA MACIZA{13}
	#5	32	7.00	COLUMNAS{32}
 ancho= 0.22 m altura= 0.22 m gancho= 0.11 m	#3	200	1.10	VIGAS DE AMARRE{44} COLUMNAS{156}
 ancho= 0.17 m altura= 0.17 m gancho= 0.11 m	#3	48	0.90	VIGAS{48}
 D1=5.0mm X=0.15m D2=5.0mm Y=0.15m	Q-3.1	1	2.35 x 6.00	PLACA DE CONTRAPISO{1}