

MODELOS DE OBRAS DE ARTE



6100073

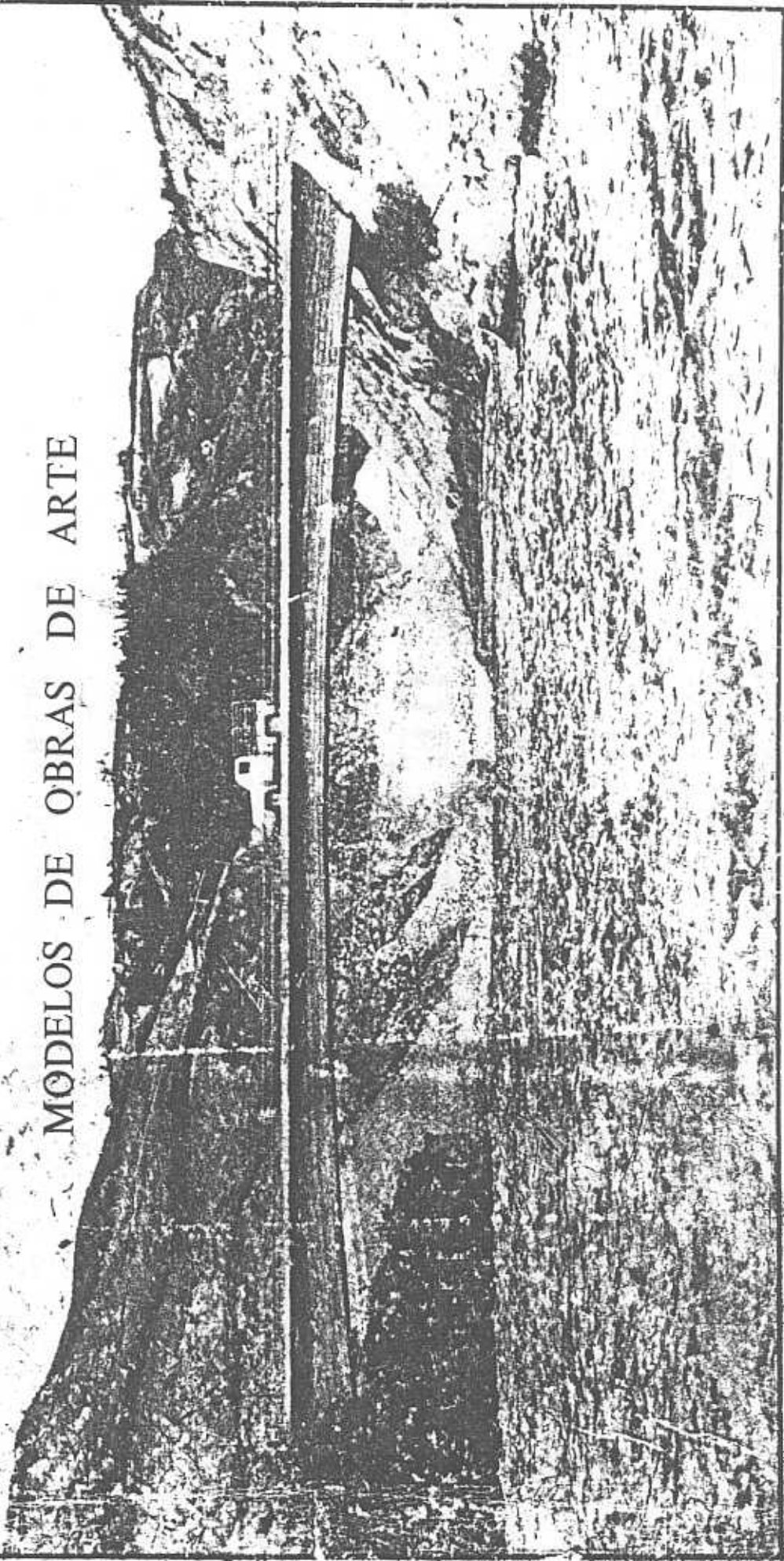
PROPIEDAD

MINISTERIO DE TRANSPORTES

BIBLIOTECA

# MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

## MODELOS DE OBRAS DE ARTE



0002

0001

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

# MODELOS DE OBRAS DE ARTE

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
Departamento de Carreteras y Ferrocarriles

PUBLICACION No. R. T. 007  
Recopilada a las Nos. 3 - SD - 01  
y 3 - DD - 03



## CONTENIDO

### I ESPECIFICACIONES GENERALES

### II. MUROS DE SOSTENIMIENTO

- a) Muros de Gravedad
- b) Muros de Semi-Gravedad
- c) Muros de Concreto Reforzado

### III. ALCANTARILLAS CIRCULARES Y OVOIDES

### IV. ALCANTARILLAS DE CAJON (Box-Culverts)

- a) Alcantarillas Cuadradas Sencillas y Dobles
- b) Alcantarillas Rectangulares (Sencillas y Dobles)

### V. PUENTES

- a) Pontones de Placa 1 a 4 mts. de luz
- b) Puentes de Vigas y Placa 5 a 20 mts. de luz

### VI PUENTES DE VIGAS

#### PREFABRICADAS

luces de 6,7,8,9,10,12,14,16,18 y 20 mts.



## I ESPECIFICACIONES GENERALES

Para los diseños se han adoptado como normas las de "AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS" (A. A. S. H. O.).

Para la sobrecarga se ha tomado la correspondiente al camión H-20-44 A.A.S.H.O. o la carga equivalente uniformemente repartida.

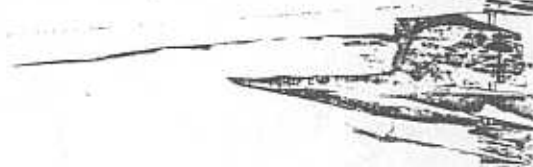
En cada una de las diferentes secciones de esta publicación, figuran las cargas de trabajo adoptadas para el concreto y el hierro de refuerzo.

El ancho mínimo de calzada en los puentes es de 7.30 mts. Otros anchos de calzada se pueden obtener al variar convenientemente la separación de las vigas, sin que dicha separación sea mayor que la que figura en los modelos.

El diseño de los MUROS DE SOSTENIMIENTO, las ALCANTARILLAS CIRCULARES Y OVOIDES y los PUENTES DE VIGAS Y PLACA fué ejecutado por la Sección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas; las ALCANTARILLAS DE CAJON (BOX-CULVERTS), por el Ingeniero Antonio María Gómez y los puentes de VIGAS PREFABRICADAS por el

Ingeniero Daniel Casas O.

# MUROS DE SOSTENIMIENTO



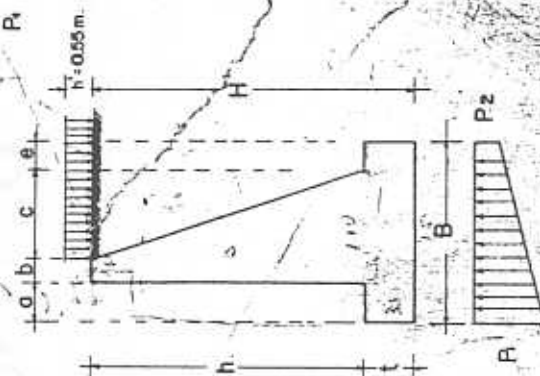
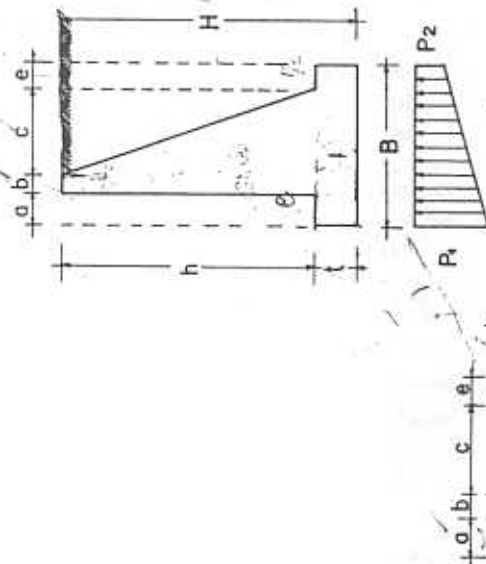
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

MUROS DE GRAVEDAD SIN SOBRECARGA

h	a	b	c	e	t	H	$\beta$	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Concreto relleno
1.00	0.10	0.30	0.30	0.10	0.20	1.20	0.80	0.36	0.09	0.60
1.50	0.20	0.30	0.50	0.10	0.25	1.75	1.0	0.47	0.15	1.10
2.00	0.20	0.30	0.70	0.15	0.30	2.30	1.15	0.59	0.13	1.71
2.50	0.25	0.30	0.80	0.15	0.35	2.85	1.40	0.95	0.06	2.88
3.00	0.30	0.30	1.00	0.20	0.40	3.40	1.40	1.12	0.06	3.12
3.50	0.35	0.30	1.20	0.25	0.45	3.95	2.0	1.29	0.08	4.10
4.00	0.45	0.40	1.30	0.30	0.55	4.55	2.5	1.43	0.13	5.45
4.50	0.55	0.40	1.50	0.45	0.60	5.10	2.0	1.38	0.03	6.92
5.00	0.60	0.45	1.70	0.50	0.70	5.70	3.15	1.80	0.11	8.78
5.50	0.65	0.45	1.80	0.55	0.75	6.25	3.15	1.83	0.24	10.02
6.00	0.70	0.50	2.00	0.55	0.85	6.85	3.15	2.05	0.23	12.19
6.50	0.80	0.55	2.35	0.70	1.00	7.50	4.0	2.07	0.44	15.62

MUROS DE GRAVEDAD CON SOBRECARGA

h	a	b	c	e	t	H	$\beta$	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Concreto relleno
1.00	0.15	0.30	0.30	0.15	0.20	1.20	0.80	0.49	0.04	0.63
1.50	0.20	0.30	0.50	0.15	0.25	1.75	1.15	0.69	0.03	1.12
2.00	0.20	0.30	0.70	0.20	0.30	2.30	1.10	0.93	0.02	1.72
2.50	0.30	0.30	0.90	0.20	0.35	2.85	1.10	1.10	0.01	2.47
3.00	0.45	0.30	1.10	0.25	0.45	3.45	1.10	1.10	0.22	3.50
3.50	0.50	0.30	1.30	0.25	0.50	4.00	1.10	1.10	0.11	4.50
4.00	0.55	0.40	1.40	0.30	0.60	4.60	1.10	1.10	0.21	5.99
4.50	0.60	0.45	1.60	0.40	0.70	5.20	1.10	1.10	0.17	7.76
5.00	0.70	0.50	1.80	0.55	1.00	6.00	1.10	1.10	0.20	10.45
5.50	0.80	0.50	2.00	0.70	1.00	6.80	1.10	1.10	0.37	12.25
6.00	0.95	0.55	2.10	0.75	1.00	7.00	1.10	1.10	0.36	13.95
6.50	1.00	0.60	2.20	0.80	1.00	7.50	1.10	1.10	0.51	15.65



CONSTANTES PARA CALCULO

Concreto de  $f_c = 2000$  p.s.i.  
Peso específico del relleno  $\gamma = 1.8 \text{ ton/m}^3$   
Angulo de fricción interna  $\phi = 30^\circ$   
Las dimensiones están dadas en metros  
y las presiones en  $\text{Kg/cm}^2$

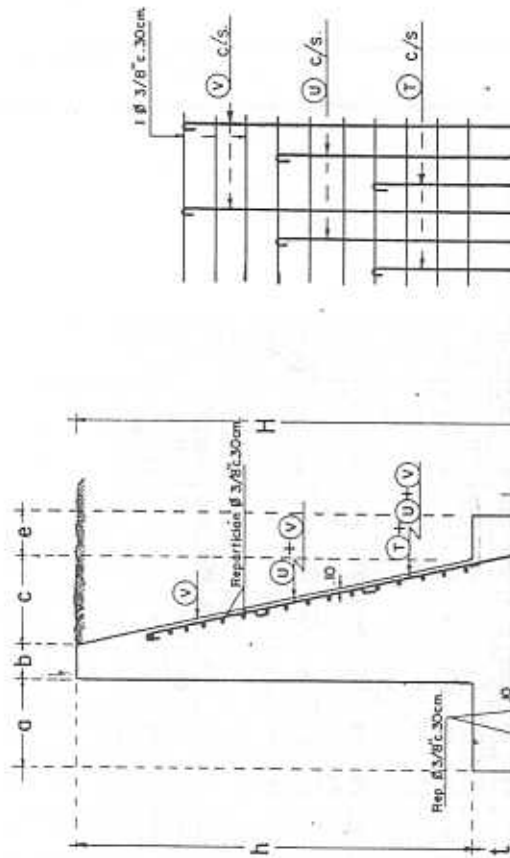
PROYECTO Y CALCULO	REVISOR	APROBACION	FECHA	ANCHO	Nº	MUR	DE	SOSTENIMIENTO	RG
L. ALEJANDRO SANCHEZ	LUIS SANCHEZ	JORGE SANCHEZ	1970	1.50	1	MUR	DE	SOSTENIMIENTO	RG
DIBUJO	PRIMER DIBUJO	SEGUNDO DIBUJO	TERCER DIBUJO	CUARTO DIBUJO	QUINTO DIBUJO	SIXTO DIBUJO	SEPTIMO DIBUJO	OCTO DIBUJO	NOVENO DIBUJO



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

MUROS DE SEMIGRAVEDAD SIN SOBRECARGA

h	a	b	c	e	t	Espolón			H	B	P1	P2
						g	i	x				
3.50	0.70	0.30	0.75	0.20	0.45	.35	.30	0.68	3.95	1.95	1.04	0.05
4.00	0.8	0.30	0.85	0.25	0.50	.40	.35	0.77	4.50	2.20	0.92	0.05
4.50	0.90	0.35	1.00	0.30	0.60	.40	.40	0.91	5.10	2.55	1.31	0.04
5.00	1.00	0.40	1.15	0.40	0.70	.45	.40	1.07	5.70	2.95	1.46	0.14
5.50	1.10	0.45	1.35	0.40	0.75	.45	.45	1.25	6.25	3.30	1.50	0.26
6.00	1.15	0.50	1.40	0.45	0.80	.50	.45	1.25	6.80	3.50	1.80	0.14
6.50	1.25	0.55	1.50	0.60	0.90	.50	.50	1.45	7.40	3.90	1.80	0.24
7.00	1.35	0.60	1.55	0.70	1.00	.55	.50	1.55	8.00	4.20	2.05	0.24
7.50	1.50	0.65	1.70	0.85	1.00	.55	.55	1.85	8.50	4.70	2.00	0.43
8.00	1.80	0.70	1.80	0.90	1.10	.60	.55	2.13	9.10	5.20	1.99	0.60
8.50	1.95	0.75	1.90	1.00	1.25	.60	.60	2.30	9.75	5.60	2.08	0.64
9.00	2.30	0.80	2.00	1.10	1.40	.65	.60	2.66	10.40	6.20	2.01	0.81
9.50	2.55	0.85	2.10	1.30	1.55	.65	.65	3.00	11.05	6.80	2.02	0.97
10.00	2.85	0.90	2.25	1.40	1.75	.70	.65	3.39	11.75	7.40	1.98	1.18



DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

CONSTANTES PARA CALCULO:

Concreto de  $f'_c = 2000$  p.s.i.; Hierro de  $f_s = 1.400$  K/cm<sup>2</sup>

Peso específico del relleno  $\gamma_s = 1.8$  ton/m<sup>3</sup>

Angulo de fricción interno  $\phi = 30^\circ$ .

Las dimensiones están dadas en metros y las presiones en K/cm<sup>2</sup>.

Concreto M3/ML	Hierro Kgr/M3	R		T, U, V		Longitud		h
		$\phi$	$S^*$	$\phi$	$S^*$	T	U, V	
3.35	7.90	3/8"	12	1.20	3/8"	54	1.20 2.20	320 350
4.16	8.20	1/2"	17	1.50	3/8"	42	1.60 2.60	380 400
5.60	9.10	1/2"	13	1.65	1/2"	54	1.80 3.00	420 450
7.10	8.30	1/2"	12.5	1.75	1/2"	51	2.00 3.30	460 500
8.90	7.70	1/2"	12	1.85	1/2"	45	2.25 3.75	525 550
10.30	7.50	1/2"	10	1.90	1/2"	36	2.45 4.10	575 600
12.30	6.90	1/2"	10	2.00	1/2"	30	2.75 4.60	645 650
14.20	7.50	5/8"	12	2.20	1/2"	27	2.95 4.95	695 700
16.37	8.70	5/8"	11	2.40	5/8"	39	3.15 6.30	745 750
18.92	8.70	5/8"	10	2.70	5/8"	33	3.40 5.70	795 800
21.86	8.50	3/4"	12	3.10	5/8"	30	3.70 6.15	860 850
25.10	10.00	3/4"	11	3.40	3/4"	39	4.00 6.65	930 900
28.80	10.70	3/4"	9.5	3.60	3/4"	33	4.30 7.10	990 950
33.56	10.10	3/4"	9.0	3.90	3/4"	30	4.60 7.60	1060 1000

\* L = Longitud en metros.

\* S = Separación en centímetros de cada tipo de varillas.

PROYECTO Y DIBUJO:	CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	MUROS DE SOSTENIMIENTO
L. ALEJANDRO SANDOVAL	L. ALEJANDRO SANDOVAL	LUIS E. MURCIA	JORGE ESGUERRA	SEMIREFORZADOS - SIN SOBRECARGA
PRISCILA R. DE MORENO		BOGOTA, D.E.	PLANCHAS N° 2	
		ABRIL 1960		

# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA

DIVISION DE INGENIERIA

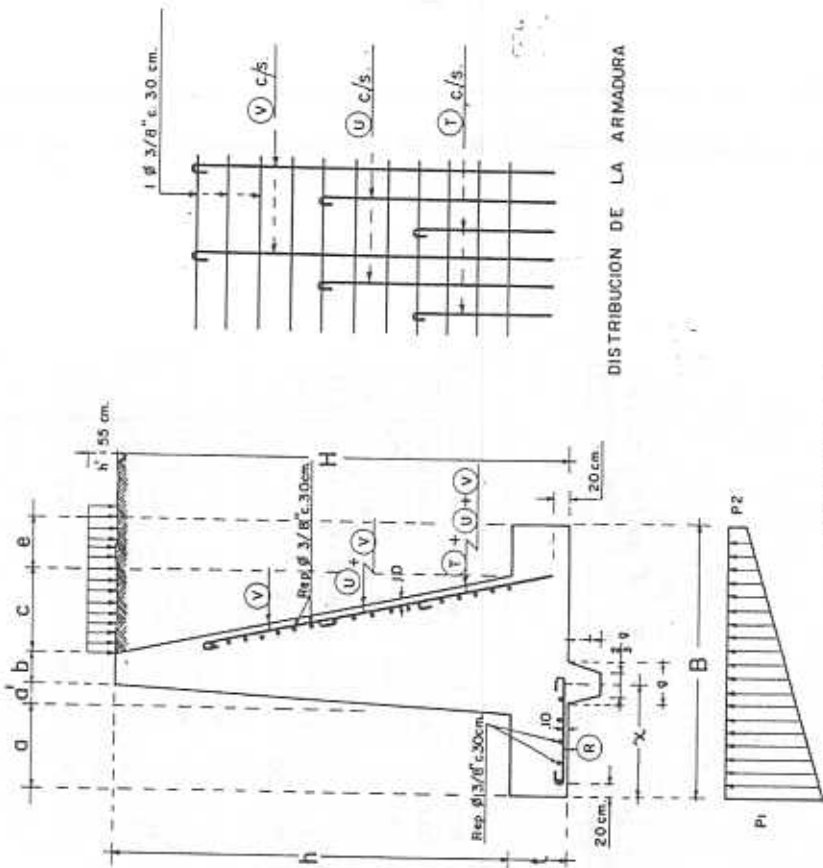
MUROS DE SEMIGRAVEDAD CON SOBRECARGA

h	a	a'	b	c	e	t	Espolón			H	B	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
							g	i	χ				
3.50	0.75	0.25	0.35	0.70	0.35	0.70	.30	.30	0.82	4.20	2.40	1.20	0.04
4.00	0.80	0.25	0.40	0.80	0.35	0.75	.30	.35	0.90	4.75	2.60	1.42	0.05
4.50	0.85	0.30	0.45	0.90	0.40	0.80	.35	.35	0.99	5.30	2.90	1.60	0.04
5.00	0.90	0.35	0.50	1.00	0.45	0.85	.35	.40	1.10	5.85	3.20	1.75	0.06
5.50	1.00	0.40	0.55	1.10	0.55	0.90	.40	.40	1.33	6.40	3.60	1.76	0.21
6.00	1.15	0.45	0.60	1.20	0.60	1.00	.40	.45	1.42	7.00	4.00	1.98	0.14
6.50	1.20	0.50	0.65	1.30	0.60	1.00	.45	.45	1.56	7.50	4.20	2.00	0.26
7.00	1.35	0.50	0.65	1.40	0.70	1.05	.45	.50	1.76	8.05	4.60	2.01	0.34
7.50	1.55	0.50	0.65	1.50	0.85	1.10	.50	.50	1.96	8.60	5.05	2.02	0.49
8.00	1.75	0.50	0.70	1.60	1.00	1.15	.50	.55	2.31	9.15	5.55	1.99	0.65
8.50	2.00	0.55	0.75	1.70	1.20	1.25	.55	.55	2.71	9.75	6.20	1.93	0.86
9.00	2.30	0.55	0.85	1.80	1.40	1.50	.55	.60	3.08	10.50	6.90	1.97	1.01
9.50	2.60	0.60	0.90	1.90	1.50	1.75	.60	.60	3.41	11.25	7.50	2.00	1.14
10.00	2.95	0.60	0.95	2.00	1.70	2.00	.60	.65	3.67	12.00	8.20	2.07	1.08

Concreto M3/ML	Hierro Kgr/M3	R		T, U, V Longitud				h
		Ø	S*	L*	Ø	S*	T U V	
5.38	5.5	1/2"	21	125	1/2"	56	2.10 3.30	350
6.55	5.4	1/2"	20	130	1/2"	69	1.90 3.90	400
7.92	6.0	1/2"	16	135	1/2"	57	2.10 3.25	440
8.72	6.3	1/2"	145	140	1/2"	48	2.25 3.50	475
10.56	6.8	1/2"	135	150	1/2"	42	2.40 3.75	500
12.75	6.2	1/2"	13	165	1/2"	33	2.65 3.15	565
14.20	6.3	1/2"	12	170	5/8"	48	2.75 3.50	625
16.30	7.0	5/8"	13	230	5/8"	42	2.90 3.65	640
18.45	6.9	5/8"	11	240	5/8"	36	3.00 3.80	660
20.74	8.5	3/4"	12	280	3/4"	42	3.25 4.00	750
23.71	9.2	3/4"	115	310	3/4"	39	3.50 3.80	820
28.90	8.6	3/4"	11	335	3/4"	36	4.10 4.60	900
33.90	8.4	3/4"	105	370	3/4"	33	4.50 4.10	990
39.26	9.5	3/4"	10	400	3/4"	30	5.30 4.60	1000

\* L = Longitud en metros.

\* S = Separación en centímetros de cada tipo de varillas.



DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

## CONSTANTES PARA CALCULO:

Concreto de  $f_c = 2000$  p.s.i.; hierro de  $f_s = 1400$  K/cm<sup>2</sup>

Peso específico del relleno  $\gamma_s = 1.8$  ton/m<sup>3</sup>

Angulo de fricción interna  $\phi = 30^\circ$

Las dimensiones estan dadas en metros y las presiones en K/cm<sup>2</sup>

PROYECTO Y CALCULO	REVISION:	APROBACION:	MUROS DE SOSTENIMIENTO
L. ALEJANDRO SANDOVAL	LUIS E. MURCIA	JORGE ESQUERRA	SEMIREFORZADOS - CON SOBRECARGA
DIBUJO:	BOGOTA, D.C.		
PRISCILA R. DE MORENO	ABRIL 1980	PLANCHAS N° 3	





MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

-5-

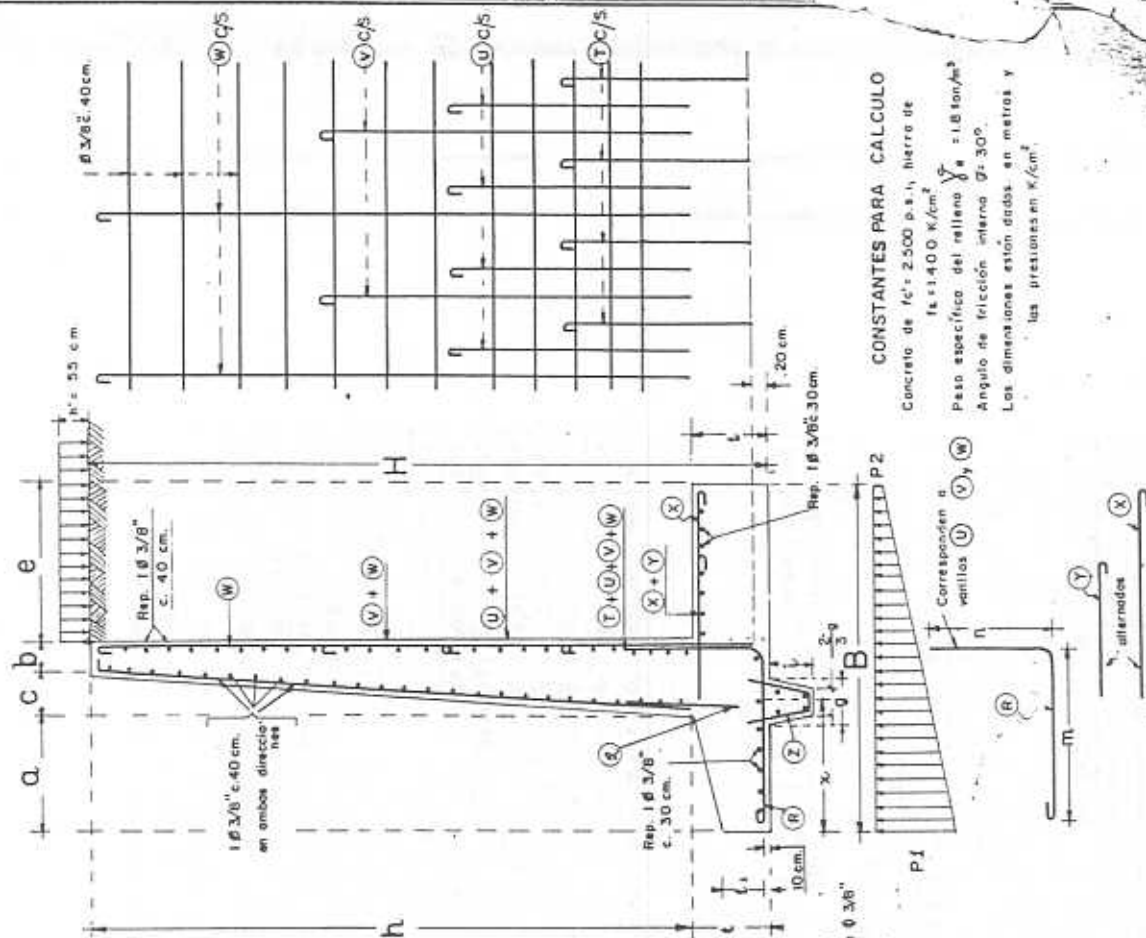
DIMENSIONES

h	a	b	c	e	t	t <sub>1</sub>	E.S.P.O.L.O.N			H	B	Kg/cm <sup>2</sup>		Concreto M 3/ML	Hierro Kg/m <sup>3</sup>
							g	l	x			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>		
6.00	1.20	0.30	0.40	1.80	0.80	0.55	0.35	0.35	1.28	6.80	3.70	1.85	0.08	6.08	49.6
6.50	1.30	0.35	0.40	1.90	0.85	0.55	0.40	0.35	1.34	7.35	3.95	2.01	0.03	6.87	51.8
7.00	1.50	0.35	0.45	1.90	0.90	0.60	0.40	0.40	1.45	7.90	4.20	2.02	0.07	7.90	53.8
7.50	1.75	0.35	0.50	2.00	0.95	0.60	0.45	0.40	1.64	8.45	4.50	2.08	0.14	8.70	55.4
8.00	2.00	0.40	0.55	2.15	1.00	0.60	0.45	0.45	1.95	9.00	5.10	1.94	0.32	10.10	55.8
8.50	2.25	0.40	0.60	2.30	1.05	0.70	0.50	0.45	2.20	9.55	5.55	1.95	0.44	11.50	56.6
9.00	2.30	0.40	0.65	2.60	1.10	0.70	0.50	0.50	2.41	10.10	5.95	1.99	0.53	12.80	60.6
9.50	2.35	0.40	0.70	2.80	1.15	0.70	0.50	0.55	2.52	10.65	6.25	2.12	0.56	14.00	60.6
10.00	2.40	0.40	0.80	3.00	1.25	0.75	0.55	0.60	2.65	11.25	6.60	2.32	0.56	15.90	60.6
10.50	2.55	0.45	0.90	3.10	1.35	0.80	0.60	0.60	2.87	11.85	7.00	2.32	0.69	18.45	59.4

ARMADURA

h	Ø	L	S	T	U	V	W	Ø	X	Y	Ø	m	n	R	Z
6.00	3/4"	L 210'	S 22.5	2.65	4.15'	6.10	4.15'	3/4"	2.65	1.95	5/8"	1.45	1.65	3.25	1.40
6.50	3/4"	L 220	S 22.5	2.75	4.25	6.60	4.25	3/4"	2.75	2.05	5/8"	1.50	1.90	3.50	1.50
7.00	7/8"	L 240	S 22.5	2.85	4.30	7.10	4.30	3/4"	2.80	2.10	3/4"	1.50	2.05	3.75	1.60
7.50	7/8"	L 245	S 22.5	2.95	4.40	7.60	4.40	3/4"	2.95	2.20	3/4"	1.55	2.35	4.10	1.70
8.00	1"	L 275	S 22.5	3.60	5.35	8.15	5.35	7/8"	3.20	2.45	7/8"	1.80	2.95	5.00	1.80
8.50	1"	L 285	S 22.5	3.70	5.45	8.65	5.45	7/8"	3.35	2.60	7/8"	1.85	3.10	5.20	1.90
9.00	1"	L 300	S 22.5	3.75	5.75	9.15	5.75	7/8"	3.70	2.90	7/8"	2.05	3.20	5.50	2.00
9.50	1"	L 315	S 22.5	4.25	6.25	9.65	6.25	7/8"	3.90	3.00	7/8"	2.10	3.25	5.60	2.10
10.00	1"	L 325	S 22.5	4.75	6.75	10.15	6.75	7/8"	4.10	3.20	7/8"	2.15	3.40	5.80	2.30
10.50	1"	L 335	S 22.5	5.20	7.20	10.60	7.20	7/8"	4.20	3.30	7/8"	2.20	3.70	6.15	2.40

± L : Longitud en metros  
± S : Separación en centímetros de cada tipo de varillas



CONSTANTES PARA CALCULO  
Concreto de  $f_c = 2500$  p.s.i., Hierro de  $f_s = 1400$  Kg/cm<sup>2</sup>  
Peso específico del relleno  $\gamma_s = 1.8$  ton/m<sup>3</sup>  
Ángulo de fricción interna  $\phi = 30^\circ$   
Las dimensiones están dadas en metros y las presiones en Kg/cm<sup>2</sup>

- NOTAS:  
1)  $\phi = 10 \frac{1}{2} \times 40$  cm, traspasen con los varillos verticales de  $\phi 3/8$ "  
2)  $\phi =$  traspasen con los varillos  $\phi 3/8$ " y  $\phi 1/2$ " c. 40 cm. (Longitud indicada)  
3)  $\phi = 10 \frac{1}{2} \times 40$  cm.

PROYECTO Y CALCULO	REVISION	APROBACION	MUROS DE SOSTENIMIENTO REFORZADOS - CON SOBRECARGA
L. ALEJANDRO SANDOVAL	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESQUERRA B.	
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO	BOGOTÁ, D.E. ABRIL 1960	PLANCHAS Nº 5	

# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

## RAMA TECNICA

### DIVISION DE INGENIERIA

#### DIMENSIONES

h	a	b	c	e	t	g	ESPOLON			H	B	Kg./cm <sup>2</sup>		HIERRO
							L	g	x			P.	P.2	
2.00	0.45	0.15	0.20	0.55	0.25	0.15	0.15	0.15	0.47	2.25	1.35	0.65	0.03	60.0
2.50	0.55	0.20	0.20	0.70	0.30	0.20	0.15	0.55	2.80	1.65	1.30	0.80	0.04	54.8
3.00	0.65	0.20	0.25	0.80	0.35	0.20	0.20	0.64	3.35	1.90	1.75	0.96	0.01	53.4
3.50	0.75	0.25	0.25	1.00	0.40	0.25	0.20	0.77	3.90	2.25	2.26	1.10	0.03	53.5
4.00	0.85	0.25	0.25	1.20	0.50	0.25	0.25	0.90	4.30	2.55	2.84	1.23	0.07	53.1
4.50	0.95	0.30	0.25	1.35	0.60	0.30	0.25	1.00	5.10	2.85	3.70	1.41	0.07	52.1
5.00	1.00	0.30	0.30	1.45	0.70	0.30	0.30	1.05	5.70	3.05	4.45	1.58	0.06	52.4
5.50	1.10	0.30	0.35	1.65	0.75	0.35	0.30	1.17	6.25	3.40	5.25	1.74	0.05	51.8

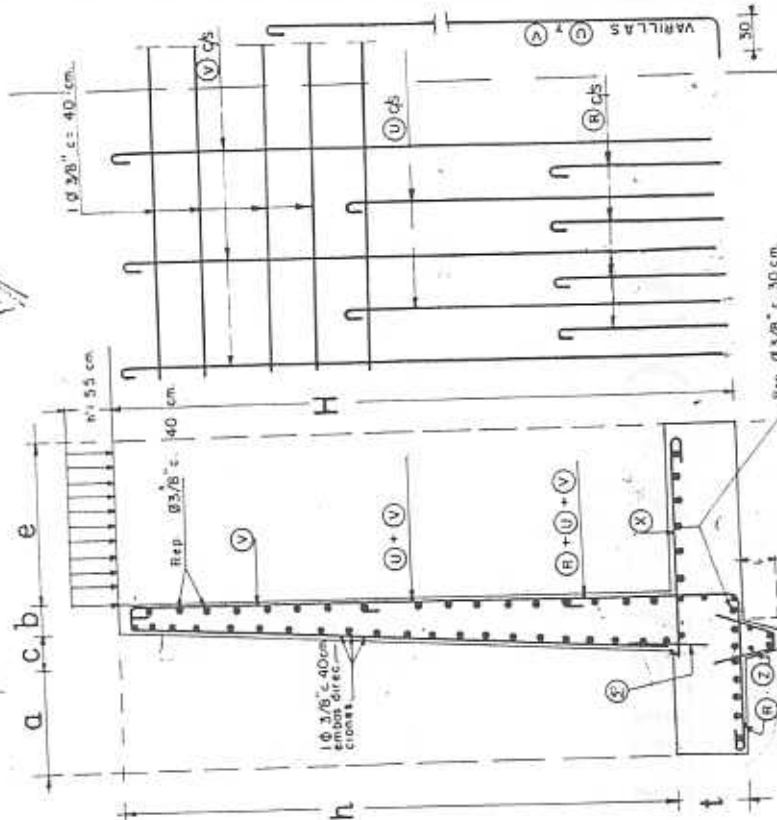
#### ARMADURA

h	Ø	U	V	m	n	R		Ø	X	Z
						total	Ø			
2.00	L 3/8"	2.45	0.60	0.70	1.50	1.00	0.60	3/8"	1.00	0.60
2.50	S 3/8"	4.0	0.75	0.95	1.90	1.10	0.70	3/8"	1.10	0.70
3.00	L 1/2"	2.20	0.90	1.00	2.10	1.30	0.80	1/2"	1.30	0.80
3.50	S 5/8"	4.60	1.05	1.15	2.50	1.40	0.90	1/2"	1.40	0.90
4.00	L 5/8"	2.70	1.10	1.40	2.80	1.70	1.00	1/2"	1.70	1.00
4.50	S 5/8"	3.05	1.25	1.60	3.15	2.05	1.10	5/8"	2.05	1.10
5.00	L 5/8"	3.60	1.35	1.90	3.55	2.30	1.20	5/8"	2.30	1.20
5.50	S 3/4"	4.15	1.55	2.15	3.90	2.50	1.30	5/8"	2.50	1.30

\* L = Longitud en metros  
# S = Separación en centímetros de cada tipo de varillas.

#### NOTAS

- Ø 1/2" c. 40 cm
  - Ø 1/2" c. 40 cm
- (Longitud indicada).



#### CONSTANTES PARA CALCULO

Concreto de  $f_c = 2,500$  p.s.i., Hierro de  $f_s = 1,400$  K/cm<sup>2</sup>  
 Peso específico del relleno  $\gamma = 2.16$  ton/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción interna  $\phi = 30^\circ$   
 Las dimensiones están dadas en metros y las presiones en K/cm<sup>2</sup>

PROYECTO Y CALCULO	REVISIÓN	APROBACIÓN
L. ALEJANDRO SANDOVAL	LUIS E. MURCIA S.	JOSÉ ESQUERRA B.
DIBUJO:	BOPOTA, D. E.	PLANCHAS Nº 4
Fanny Noguera B.	MAYO, 1.960	

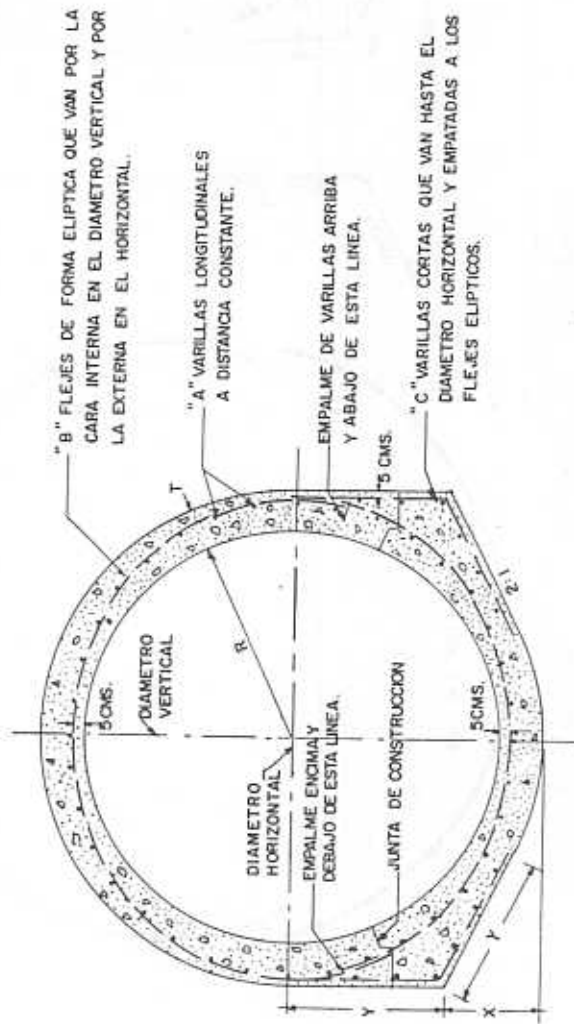
#### MUROS DE SOSTENIMIENTO REFORZADOS - CON SOBRECARGA

ALCANTARILLAS CIRCULARES Y OVOIDES.

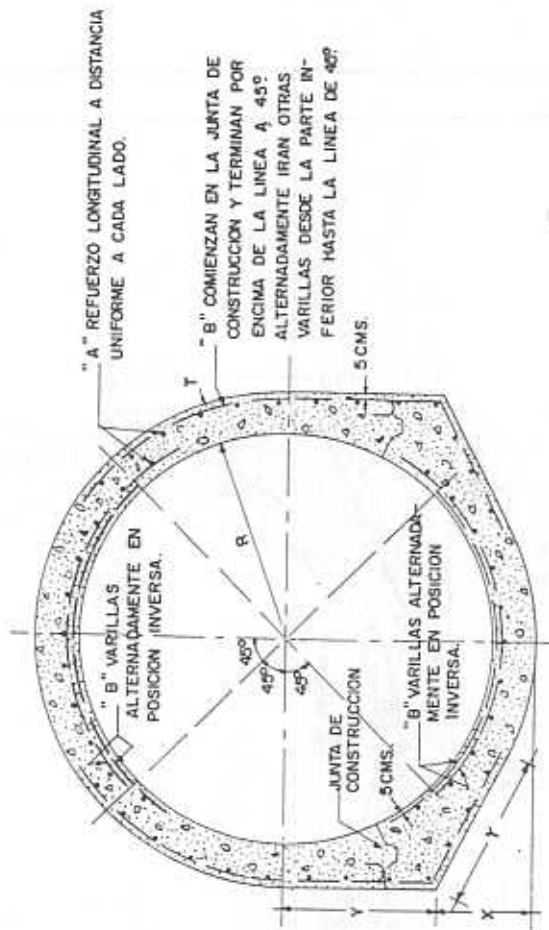


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

-B-



SECCION A

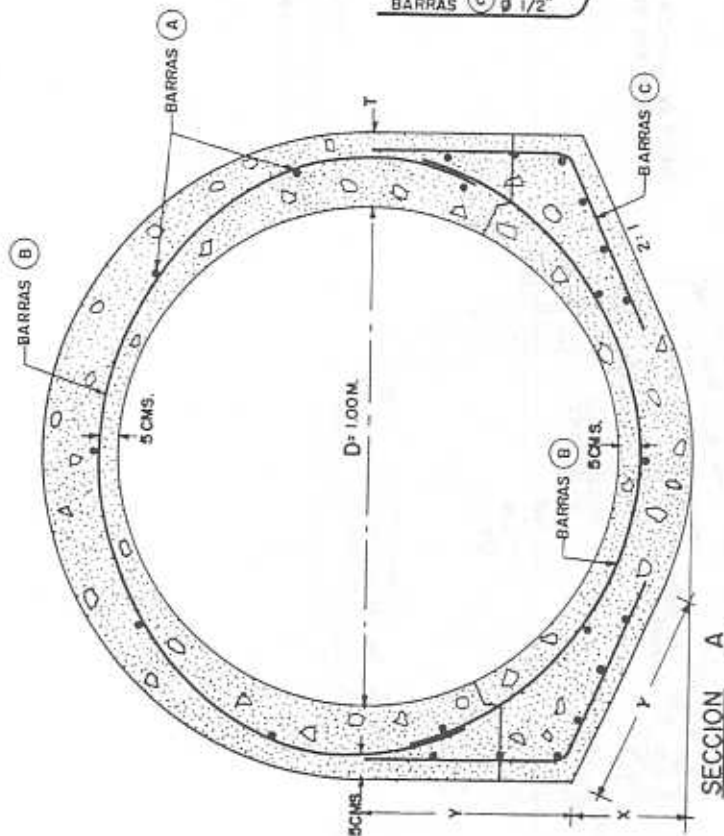


SECCION A'

ALCANTARILLAS		SECCION CIRCULAR	
PROYECTO Y CALCULO:	REVISADO:	APROBADO:	PLANCH A
ARGEMIRO GUERRA G.	ALEJANDRO ESLAIT M.	FRANCISCO STELLA I.	
DIBUJO:	BOGOTA D.E.	DICIEMBRE 1958	
PRISCILA R. DE MORENO.			

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

9-  
CARGA MOVIL: CAMION H-20 - 44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 3.000 LBS./PULG. CUADRADA.  
ACERO A.S.T.M. A - 15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



BARRAS (B) Ø 1/2" L = 2.90

BARRAS (A) 22 Ø 1/2" L = 100

BARRAS (C) Ø 1/2" L = 0.80

BARRAS (B) Ø 1/2" L = 1.45

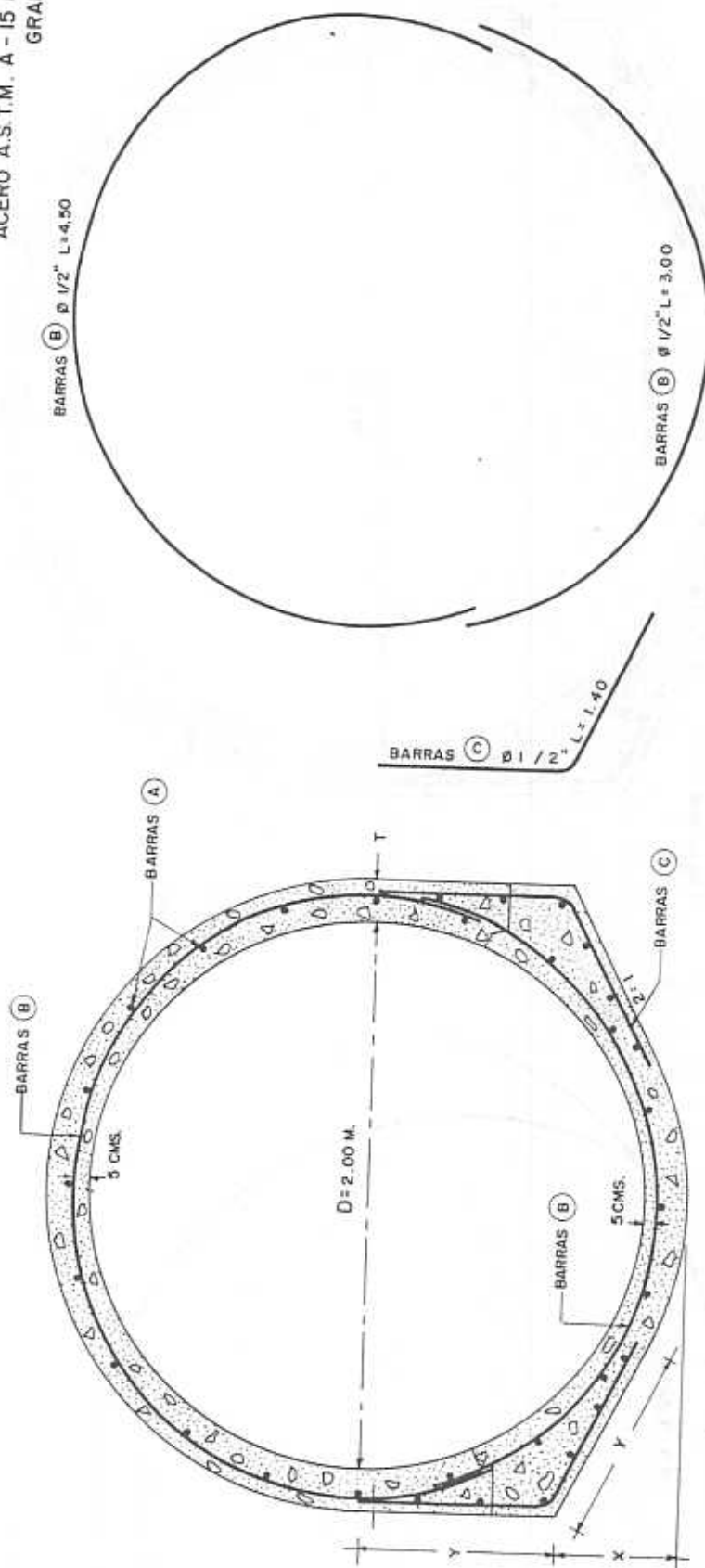
SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES				ARMADURA TRANSVERSAL			VOLUMEN CONCRETO POR M/L	HIERRO POR M <sup>3</sup> DE CON. NETO
		D mts.	T mts.	X mts.	Y mts.	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (A)		
A	000 A 100 M.	1.00	0.15	0.25	0.40	Ø 1/2" c.0.15cm.	Ø 1/2" c. 0.30cm.	Ø 1/2" c.0.35cm.	0.59 M <sup>3</sup>	95 K/M <sup>3</sup>
"	100 A 200 M.	1.00	0.15	0.25	0.40	Ø 1/2" c.0.15cm.	Ø 1/2" c.0.30cm.	Ø 1/2" c.0.35cm.	0.59 M <sup>3</sup>	95 K/M <sup>3</sup>
"	200 A 300 M.	1.00	0.15	0.25	0.40	Ø 1/2" c.0.15cm.	Ø 1/2" c.0.30cm.	Ø 1/2" c.0.35cm.	0.59 M <sup>3</sup>	95 K/M <sup>3</sup>
"	300 A 400 M.	1.00	0.15	0.25	0.40	Ø 1/2" c.0.15cm.	Ø 1/2" c.0.30cm.	Ø 1/2" c.0.35cm.	0.59 M <sup>3</sup>	95 K/M <sup>3</sup>
"	400 A 500 M.	1.00	0.15	0.25	0.40	Ø 1/2" c.0.15cm.	Ø 1/2" c.0.30cm.	Ø 1/2" c.0.35cm.	0.59 M <sup>3</sup>	95 K/M <sup>3</sup>

PROYECTO Y CALCULO ARGEMIRO GUERRA G.	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.	APROBADO: FRANCISCO STELLA I.
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO	BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1958	PLANCHA N° 1

ALCANTARILLA CIRCULAR DE  
100 DE DIAM PARA ALTURAS DE  
RELLENO DE 0.00 A 5.00M

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20 - 44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M<sup>3</sup>  
CONCRETO DE 3,000 LBS./PULG. CUADRADA.  
ACERO A.S.T.M. A - 15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



BARRAS A 22 1/2" L = 1.00/M.

SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES				ARMADURA TRANSVERSAL			VOLUMEN CONCRETO POR M/L.	HIERRO POR M <sup>3</sup> DE CON.
		D mts.	T mts.	X mts.	Y mts.	BARRAS B	BARRAS C	BARRAS A		
A	0.00 A 1.00 M.	2.00	15	45	70	Ø 1/2" c.0.14cm.	Ø 1/2" c.0.28cm.	Ø 1/2" c.0.34cm.	0.97 M <sup>3</sup>	1.0 M <sup>3</sup>
"	1.00 A 2.00 M.	2.00	15	45	70	Ø 1/2" c.0.14cm.	Ø 1/2" c.0.28cm.	Ø 1/2" c.0.34cm.	0.97 M <sup>3</sup>	1.0 M <sup>3</sup>
"	2.00 A 3.00 M.	2.00	15	45	73	Ø 1/2" c.0.14cm.	Ø 1/2" c.0.28cm.	Ø 1/2" c.0.34cm.	1.4 M <sup>3</sup>	1.0 M <sup>3</sup>
"	3.00 A 4.00 M.	2.00	15	45	73	Ø 1/2" c.0.14cm.	Ø 1/2" c.0.28cm.	Ø 1/2" c.0.34cm.	1.4 M <sup>3</sup>	1.0 M <sup>3</sup>
"	4.00 A 5.00 M.	2.00	15	45	73	Ø 1/2" c.0.10cm.	Ø 1/2" c.0.20cm.	Ø 1/2" c.0.34cm.	1.4 M <sup>3</sup>	1.0 M <sup>3</sup>

PROYECTO Y CALCULO: ARGEMIRO GUERRA G.  
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO.  
REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.  
BOGOTA D.E.  
DICIEMBRE. 1958.

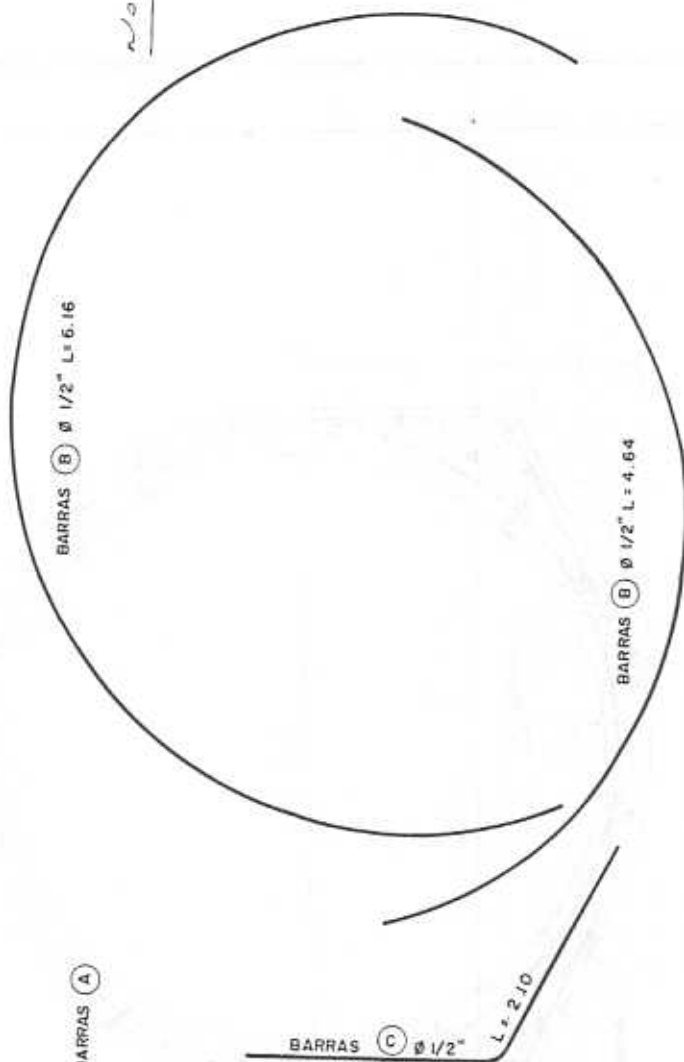
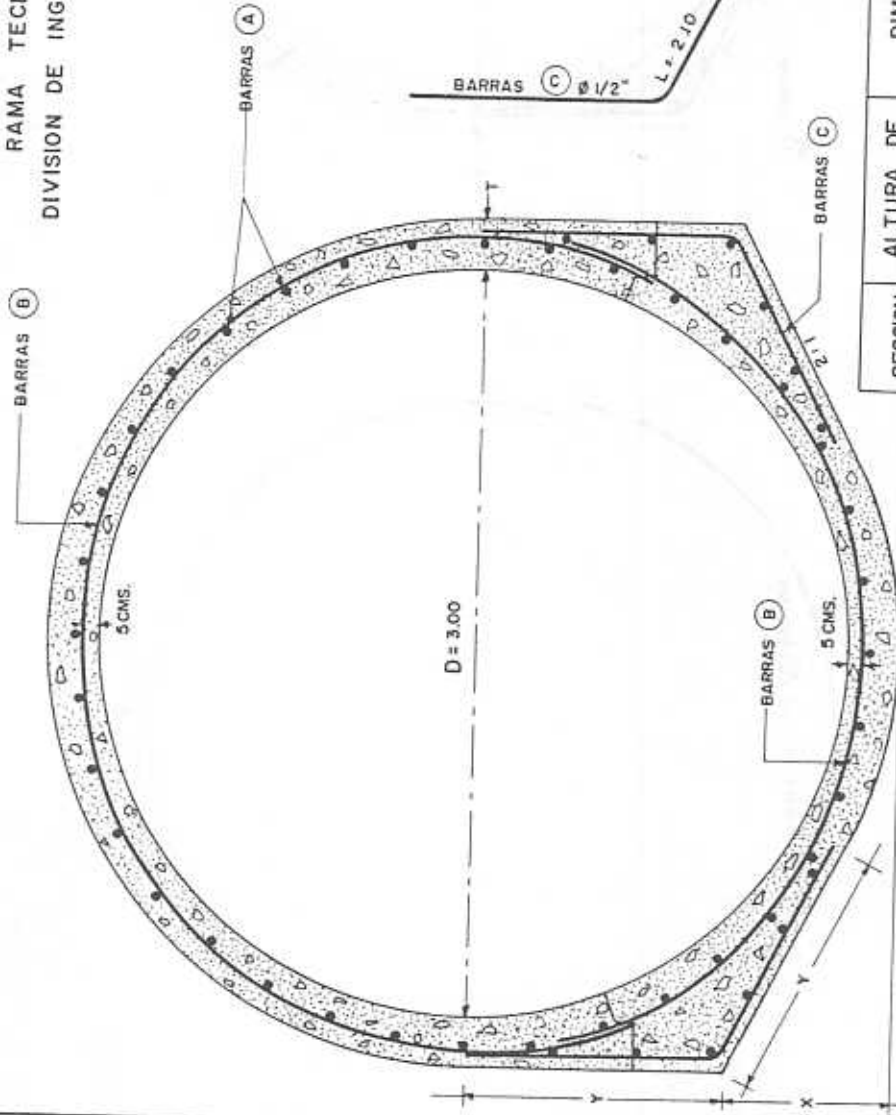
ALCANTARILLA CIRCULAR DE 2.00 DE DIAM. PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 5.00M.

APROBADO: FRANCISCO STELLA I.  
PLANCHAS N° 1



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20- 44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 3000 LBS./PULG. CUADRADA.  
ACERO A.S.T.M. A - 15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



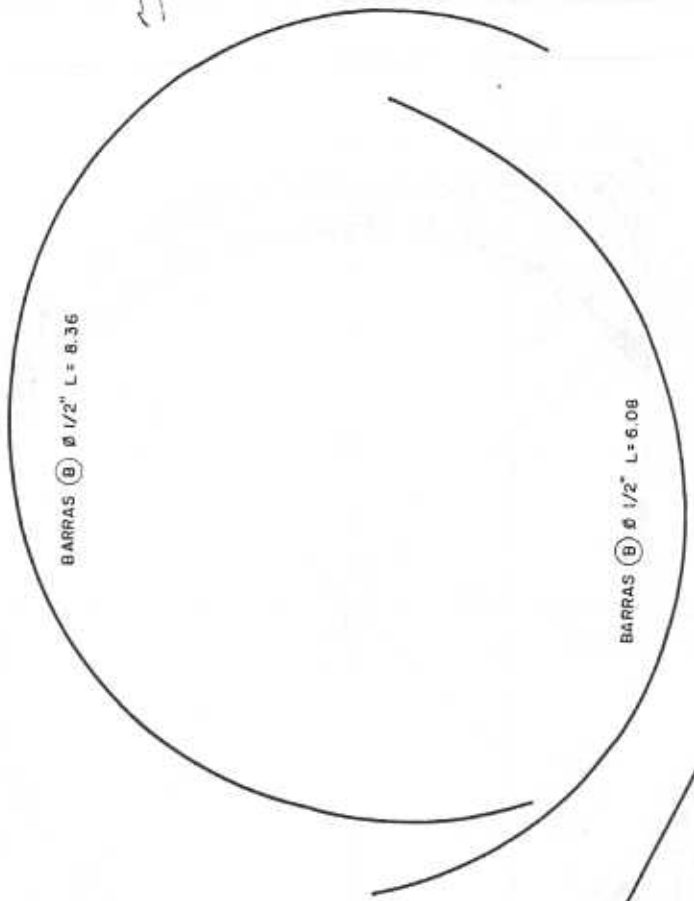
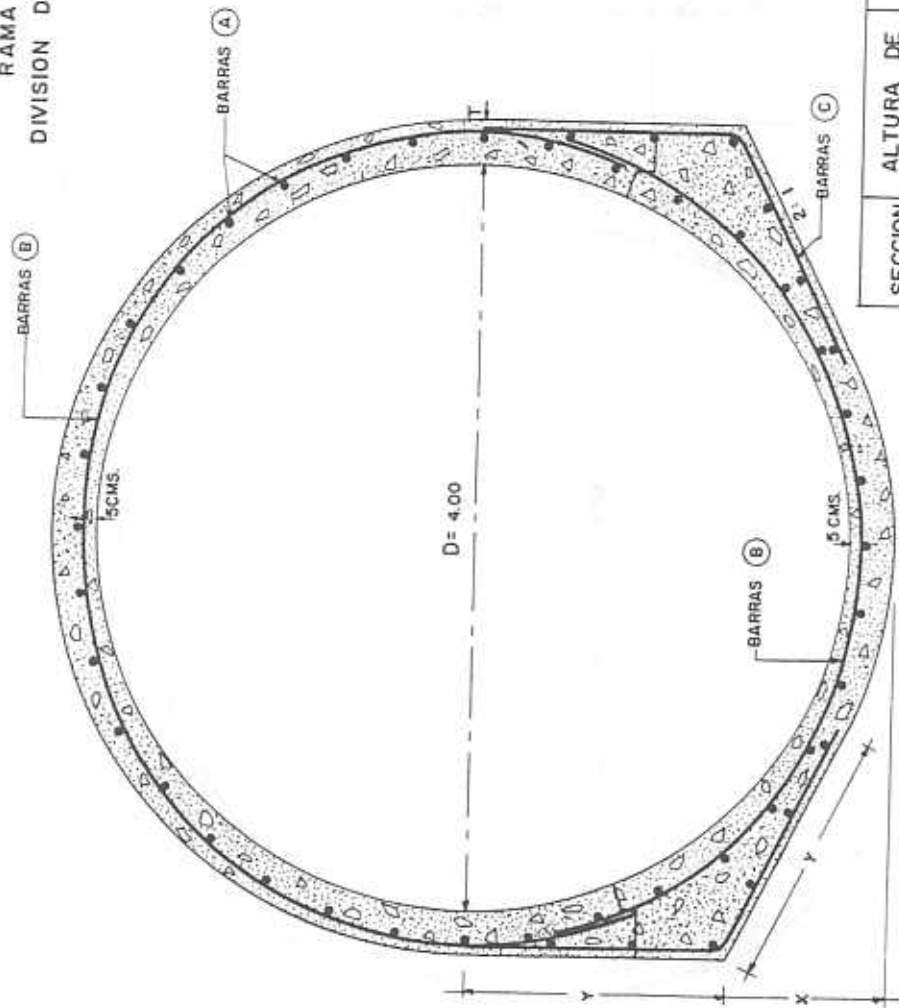
SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES					ARMADURA TRANSVERSAL			VOLUMEN CONCRETO POR M/L	HIERRO POR M <sup>3</sup> DE CON.	
		D mts.	T mts.	X mts.	Y mts.		BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (A)		NETO	
A	0.00 A 1.00 M.	3.00	0.20	0.65	1.05		Ø 1/2" c. 0.15 cm.	Ø 1/2" c. 0.30 cm.	Ø 1/2" c. 0.30 cm.	2.40 M <sup>3</sup>	56 K/M <sup>3</sup>	
"	1.00 A 2.00 M.	3.00	0.20	0.65	1.05		Ø 5/8" c. 0.15 cm.	Ø 1/2" c. 0.30 cm.	Ø 1/2" c. 0.30 cm.	2.40 M <sup>3</sup>	73.3 K/M <sup>3</sup>	
"	2.00 A 3.00 M.	3.00	0.20	0.68	1.05		Ø 5/8" c. 0.13 cm.	Ø 5/8" c. 0.26 cm.	Ø 1/2" c. 0.30 cm.	2.40 M <sup>3</sup>	81 K/M <sup>3</sup>	
"	3.00 A 4.00 M.	3.00	0.25	0.67	1.08		Ø 5/8" c. 0.13 cm.	Ø 5/8" c. 0.26 cm.	Ø 5/8" c. 0.40 cm.	2.95 M <sup>3</sup>	81 K/M <sup>3</sup>	
"	4.00 A 5.00 M.	3.00	0.25	0.67	1.08		Ø 5/4" c. 0.16 cm.	Ø 5/8" c. 0.32 cm.	Ø 5/8" c. 0.40 cm.	2.95 M <sup>3</sup>	87.7 K/M <sup>3</sup>	

BARRAS (A) 36 Ø 1/2" L = 100

PROYECTO Y CALCULO ARGEMIRO GUERRA G.	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.	APROBADO: FRANCISCO STELLA I.	ALCANTARILLA CIRCULAR DE 3.00 DE DIAM. PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 5.00 M.
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO	BOSOTA D.E. DICIEMBRE 1958	PLANCHA Nº 1	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M. 3.  
CONCRETO DE 3000 LBS./PULG. CUADRADA  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



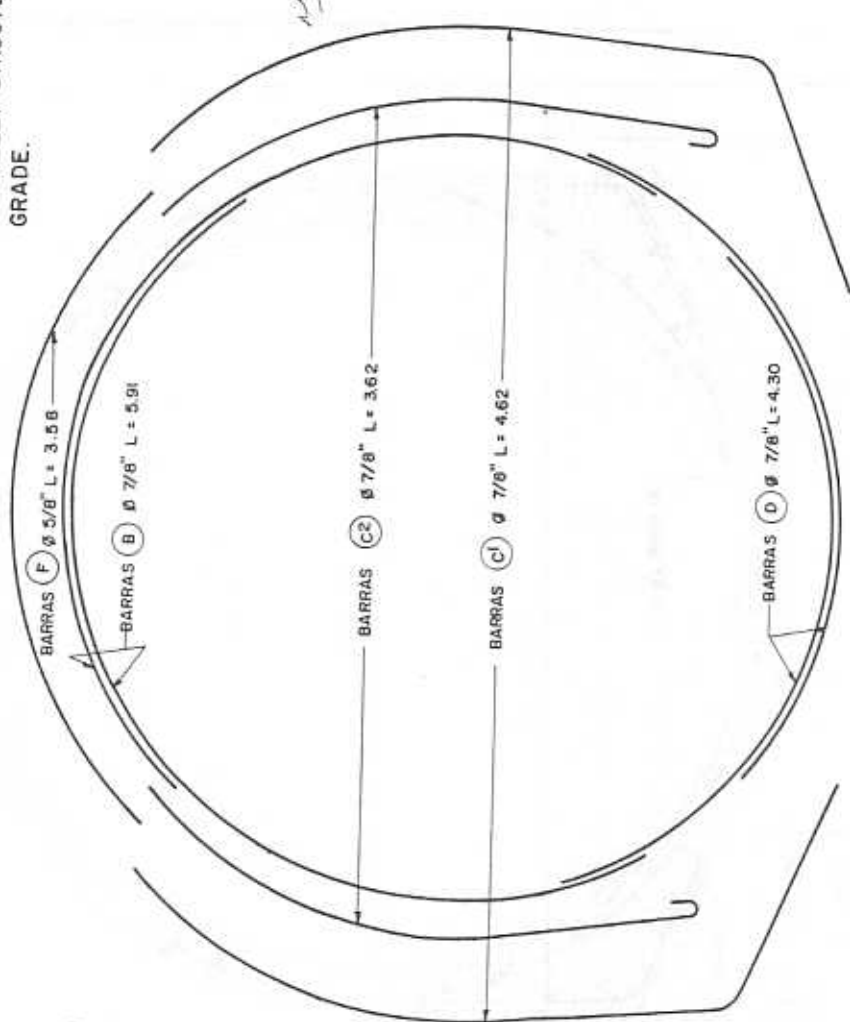
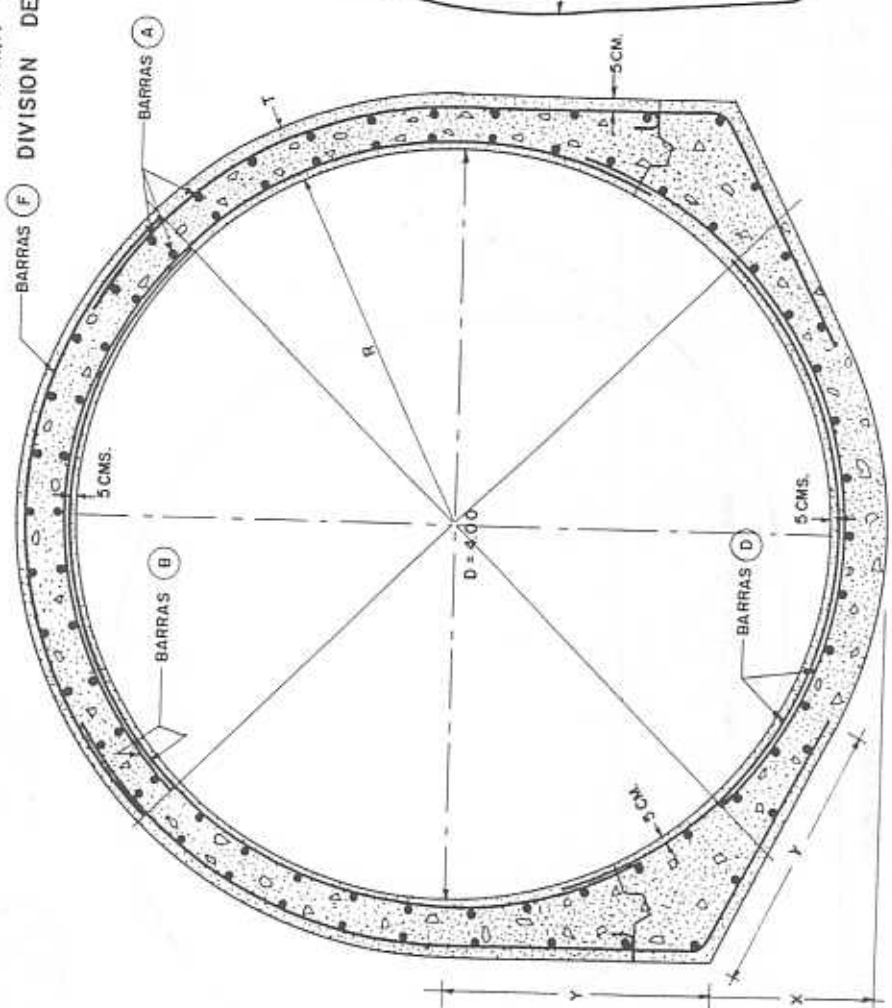
SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES					ARMADURA TRANSVERSAL			VOLUMEN CONCRETO POR M/L	HIERRO POR M3 DE CONCRETO NETO
		D mfs.	T mfs.	X mfs.	Y mfs.		BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (A)		
A	0.00 A 100 M.	4.00	0.23	0.75	1.38		Ø 3/4" c. 0.15 cm.	Ø 5/8" c. 0.30 cm.	Ø 5/8" c. 0.35 cm.	3.65 M3	873 K/M3
"	1.00 A 200 M.	4.00	0.25	0.86	1.39		Ø 5/8" c. 0.10 cm.	Ø 5/8" c. 0.20 cm.	Ø 5/8" c. 0.28 cm.	4.00 M3	855 K/M3
"	2.00 A 300 M.	4.00	0.30	0.88	1.42		Ø 7/8" c. 0.18 cm.	Ø 3/4" c. 0.36 cm.	Ø 5/8" c. 0.35 cm.	4.75 M3	855 K/M3

37 BARRAS (A) Ø 1/2" L=100M.

PROYECTO Y CALCULO: ARGEMIRO GUERRA G. DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO	REVISADO: ALEJANDRO ES LAIT M. BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1958.	APROBADO: FRANCISCO STELLA 1. PLANCHAS Nº 1	ALCANTARILLA CIRCULAR DE 400 DE DIAM. PARA ALTURAS DE RELLENO DE 000 A 500 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 18 T/M. 3.  
CONCRETO DE 3000 LBS/PULG. CUADRADA.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES					ARMADURA TRANSVERSAL					VOLUMEN CONCRETO POR M/L	HIERRO POR M³ DE CON.  NETO	
		D mts.	T mts.	X mts.	Y mts.		BARRAS (B)	BARRAS (C¹)	BARRAS (C²)	BARRAS (D)	BARRAS (F)			BARRAS (A)
B	3.00 A 4.00 M.	4.00	0.32	0.89	1.43		Ø 7/8" c. 0.15 cm.	Ø 7/8" c. 0.60 cm.	Ø 7/8" c. 0.60 cm.	Ø 7/8 c. 0.15 cm.	Ø 5/8 c. 0.35 cm.	Ø 5/8" c. 0.32 cm.	5.05 M³	91.6 K/M³
"	4.00 A 5.00 M.	4.00	0.35	0.90	1.45		Ø 7/8" c. 0.15 cm.	Ø 7/8" c. 0.60 cm.	Ø 7/8" c. 0.60 cm.	Ø 7/8" c. 0.15 cm.	Ø 5/8" c. 0.36 cm.	Ø 5/8" c. 0.32 cm.	5.67 M³	82 K/M³

63 BARRAS A Ø 5/8" L = 100/M.

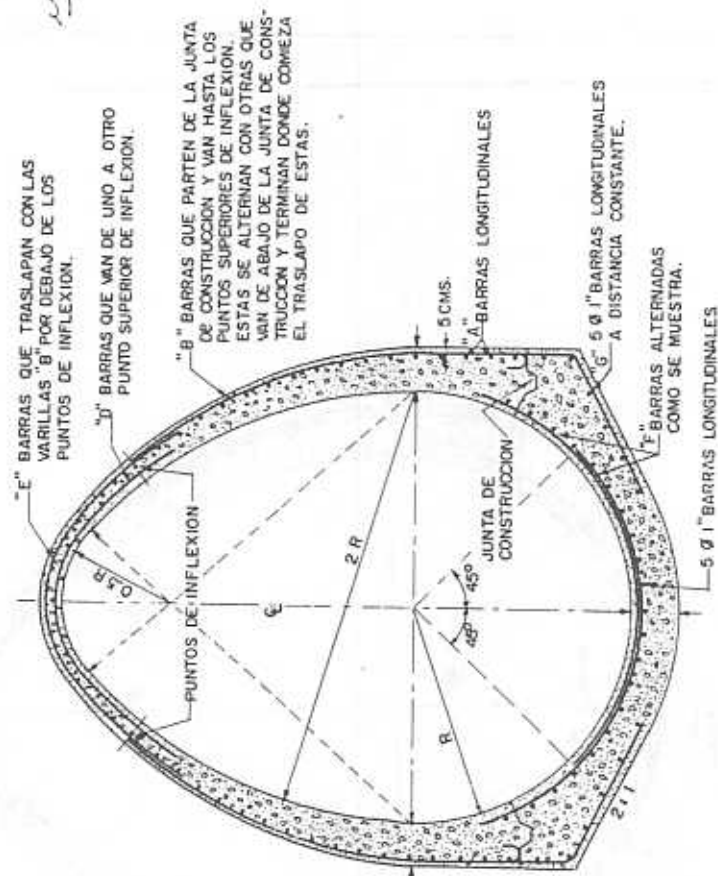
PROYECTO Y CALCULO: ARCEMIRO GUERRA G.	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.	APROBADO: FRANCISCO STELLA I.
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO	BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1.958.	PLANCHA Nº 1

ALCANTARILLA CIRCULAR DE  
400 DE DIAM. PARA ALTURAS DE  
RELLENO DE 0.00 A 5.00 M.

[illegible]

CAPACIDAD DE LA SECCION = 400R2  
AREA DE CONCRETO = 4.67 (R+T)2-5/2 R2

RADIO HIDRAULICO = 0.553 R.  
( FLUJO A SECCION LLENA)  
RADIO HIDRAULICO MAXIMO=0.649 R.  
PROFUNDIDAD DEL FLUJO=2.00 R.  
(AREA DE AGUA = 3.40 R<sup>2</sup>

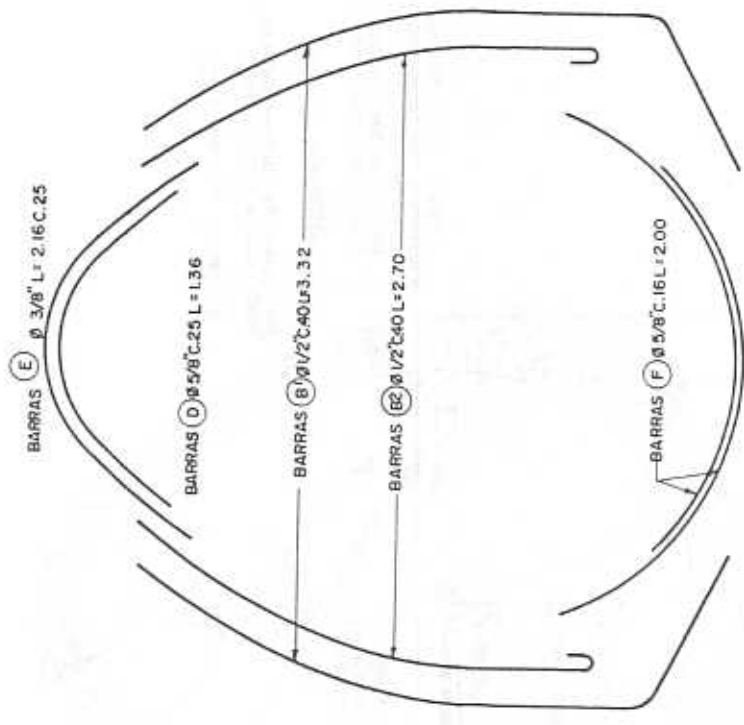
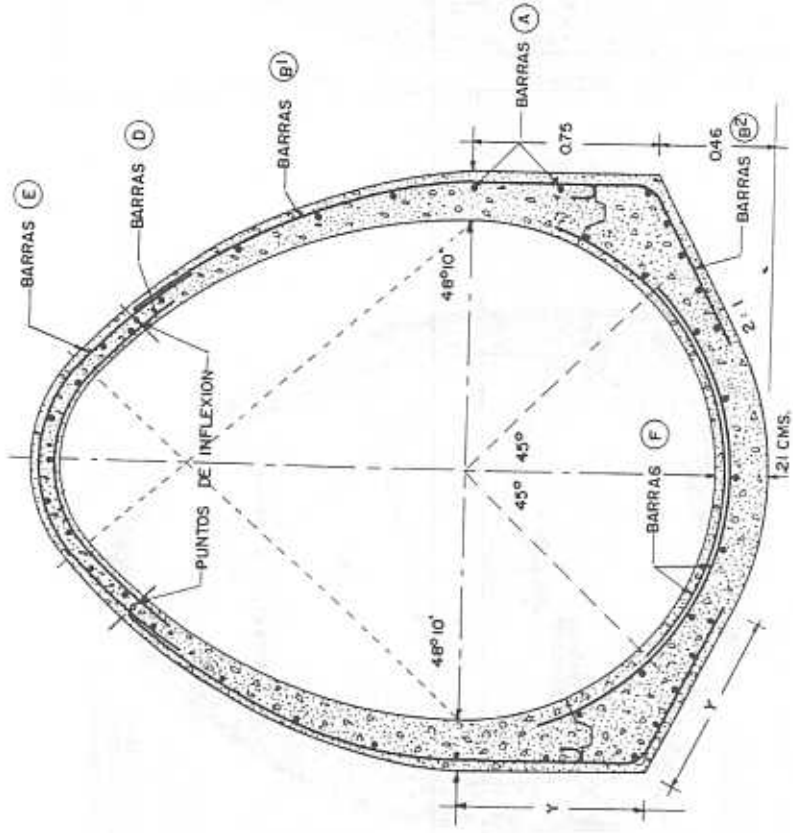


PROYECTO Y CALCULO: ARGENTINO GUERRA G.	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.	APROBADO: FRANCISCO STELLA I.	ALCANTARILLAS SECCION OVOIDAL
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO.	BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1958	PLANCH A B.	



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 18 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 3000 LBS./PULG. CUADRADA  
ACERO A.S.T.M. A - 15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.

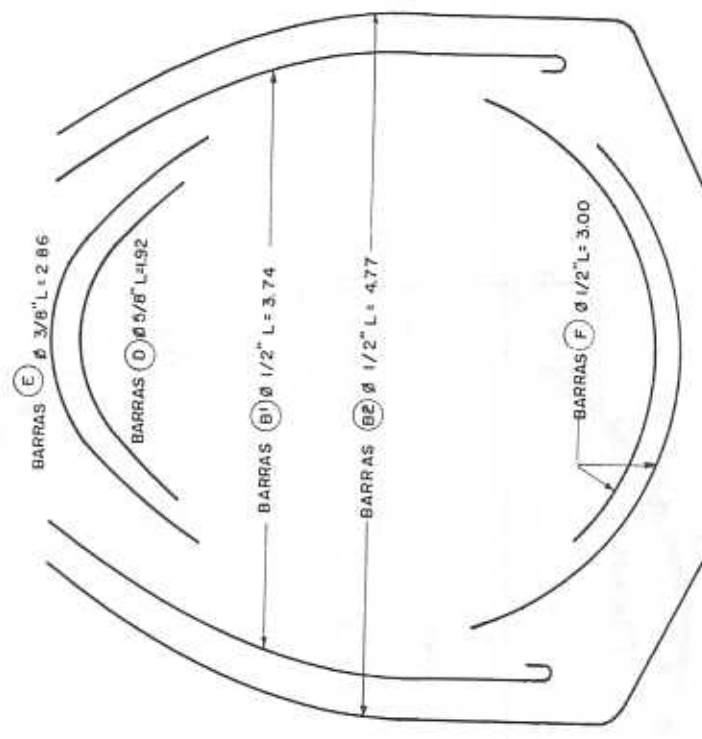
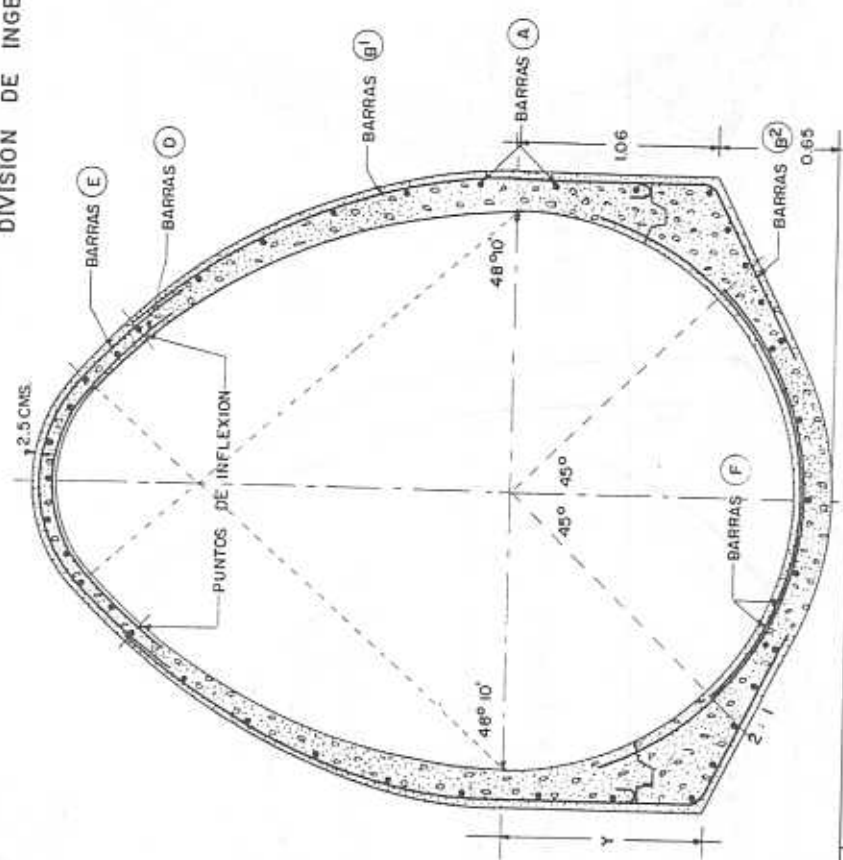


40 BARRAS (A) Ø 1/2" L = 1.00/M.

PROYECTO Y CALCULO ARGEMIRO GUERRA G.	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.	APROBADO: FRANCISCO STELLA I.	ALCANTARILLA OVOIDAL DE 2.00 DE DIAM. PARA ALTURAS DE RELLENO DE 5.00 METROS.
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO.	BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1958	PLANCHAS Nº 1	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 18 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 3000 LBS./PULG. CUADRADA  
ACERO A.S.T.M. A - 15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



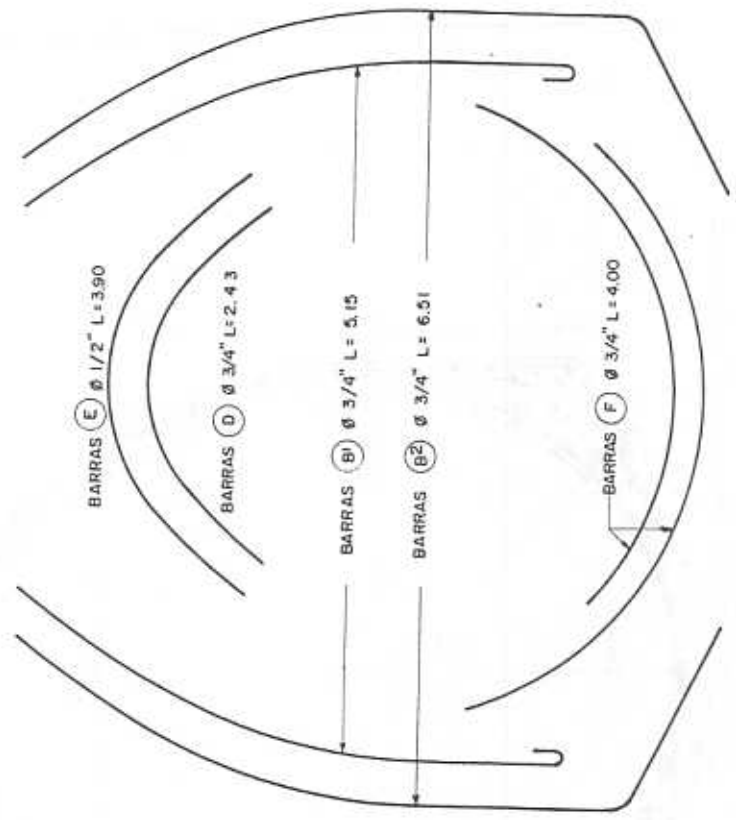
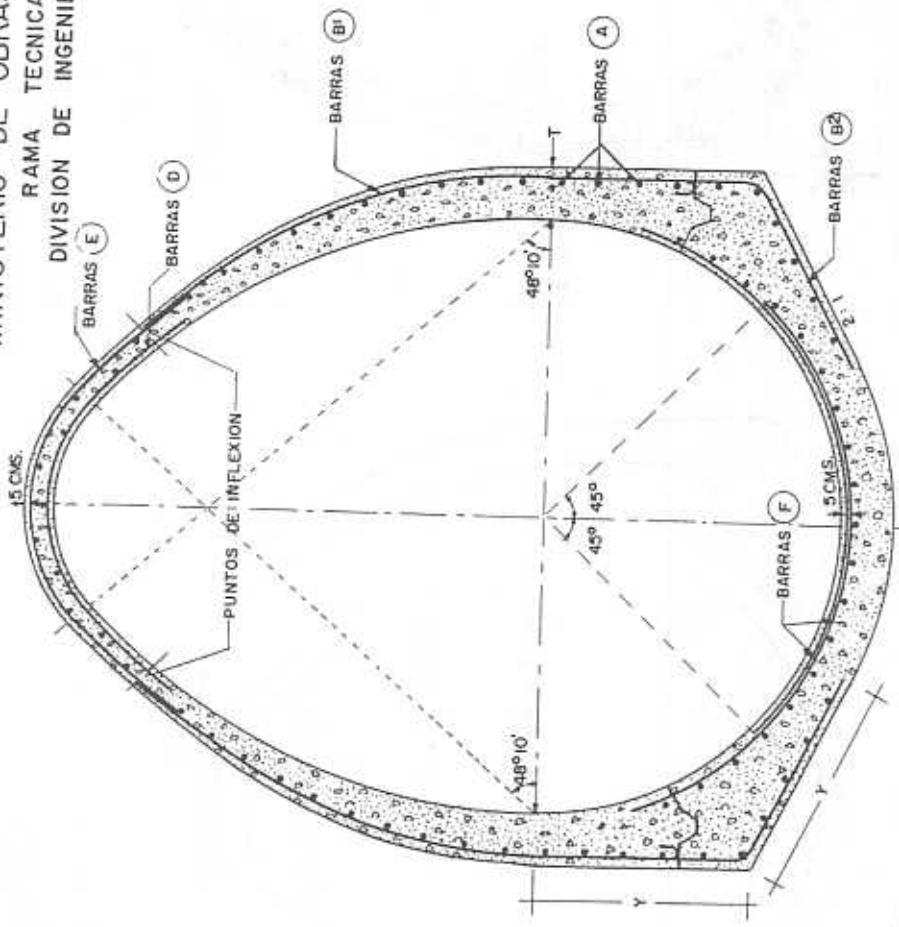
SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES				ARMADURA TRANSVERSAL						VOLUMEN CONCRETO POR M/L.	HIERRO POR M <sup>3</sup> DE CON.	
		D mts.	T mts.	Y mts.		BARRAS (E)	BARRAS (D)	BARRAS (G1)	BARRAS (B2)	BARRAS (F)	BARRAS (A)		NETO	
B	0.00 A 1.00 M.	3.00	0.21	1.06		Ø 3/8" c. 0.25 cm.	Ø 5/8" c. 0.25 cm.	Ø 1/2" c. 0.34 cm.	Ø 1/2" c. 0.34 cm.	Ø 1/2" c. 0.15 cm.	Ø 1/2" c. 0.42 cm.	2.14 M <sup>3</sup>	82 K/M <sup>3</sup>	
"	1.00 A 2.00 M.	3.00	0.21	1.06		Ø 3/8" c. 0.25 cm.	Ø 5/8" c. 0.25 cm.	Ø 5/8" c. 0.50 cm.	Ø 5/8" c. 0.50 cm.	Ø 5/8" c. 0.19 cm.	Ø 1/2" c. 0.42 cm.	2.14 M <sup>3</sup>	86.2 K/M <sup>3</sup>	
"	2.00 A 3.00 M.	3.00	0.21	1.06		Ø 3/8" c. 0.25 cm.	Ø 5/8" c. 0.25 cm.	Ø 5/8" c. 0.50 cm.	Ø 5/8" c. 0.50 cm.	Ø 5/8" c. 0.17 cm.	Ø 1/2" c. 0.42 cm.	2.14 M <sup>3</sup>	87.2 K/M <sup>3</sup>	
"	3.00 A 4.00 M.	3.00	0.30	1.11		Ø 3/8" c. 0.25 cm.	Ø 1/2" c. 0.22 cm.	Ø 5/8" c. 0.54 cm.	Ø 5/8" c. 0.54 cm.	Ø 3/4" c. 0.18 cm.	Ø 1/2" c. 0.25 cm.	3.63 M <sup>3</sup>	61 K/M <sup>3</sup>	
"	4.00 A 5.00 M.	3.00	0.30	1.11		Ø 1/2" c. 0.30 cm.	Ø 1/2" c. 0.20 cm.	Ø 5/8" c. 0.40 cm.	Ø 5/8" c. 0.40 cm.	Ø 3/4" c. 0.15 cm.	Ø 1/2" c. 0.25 cm.	3.63 M <sup>3</sup>	68 K/M <sup>3</sup>	

40 BARRAS (A) Ø 1/2" L = 1.00 / M.

PROYECTO Y CALCULO ARGEMIRO GUERRA G	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M	APROBADO: FRANCISCO STELLA I	ALCANTARILLA OVOIDAL DE 300 DE DIAM. PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 5.00 M.
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO.	BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1.958	PLANCHAS N° 1	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 3000 LBS./PULG. CUADRADA  
ACERO A.S.T.M. A - 15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



SECCION TIPO	ALTURA DE RELLENO H	DIMENSIONES			ARMADURA TRANSVERSAL					VOLUMEN CONCRETO POR M/L.	HIERRO POR M. DE CON.	
		D mts.	T mts.	Y mts.	BARRAS (E)	BARRAS (D)	BARRAS (B1)	BARRAS (B2)	BARRAS (F)		BARRAS (A)	NETO
B	0.00 A 1.00 M.	4.00	0.35	1.45	Ø 1/2" c. 0.30cm.	Ø 3/4" c. 0.20cm.	Ø 3/4" c. 0.36cm.	Ø 3/4" c. 0.36cm.	Ø 3/4" c. 0.10cm.	Ø 1/2" c. 0.25cm.	5.40 M <sup>3</sup>	73 K/M <sup>3</sup>
"	1.00 A 2.00 M.	4.00	0.35	1.45	Ø 1/2" c. 0.30cm.	Ø 3/4" c. 0.18cm.	Ø 3/4" c. 0.34cm.	Ø 3/4" c. 0.34cm.	Ø 3/4" c. 0.09cm.	Ø 1/2" c. 0.25cm.	5.40 M <sup>3</sup>	77 K/M <sup>3</sup>
"	2.00 A 3.00 M.	4.00	0.38	1.47	Ø 1/2" c. 0.30cm.	Ø 5/8" c. 0.20cm.	Ø 5/8" c. 0.34cm.	Ø 5/8" c. 0.34cm.	Ø 3/4" c. 0.13cm.	Ø 5/8" c. 0.30cm.	6.05 M <sup>3</sup>	59 K/M <sup>3</sup>
"	3.00 A 4.00 M.	4.00	0.38	1.47	Ø 1/2" c. 0.30cm.	Ø 5/8" c. 0.20cm.	Ø 5/8" c. 0.36cm.	Ø 5/8" c. 0.36cm.	Ø 7/8" c. 0.16cm.	Ø 5/8" c. 0.30cm.	6.05 M <sup>3</sup>	60.5 K/M <sup>3</sup>
"	4.00 A 5.00 M.	4.00	0.38	1.47	Ø 1/2" c. 0.30cm.	Ø 5/8" c. 0.20cm.	Ø 5/8" c. 0.30cm.	Ø 5/8" c. 0.30cm.	Ø 7/8" c. 0.14cm.	Ø 5/8" c. 0.30cm.	6.05 M <sup>3</sup>	60.5 K/M <sup>3</sup>

72 BARRAS (A) Ø 1/2" L= 100/M.

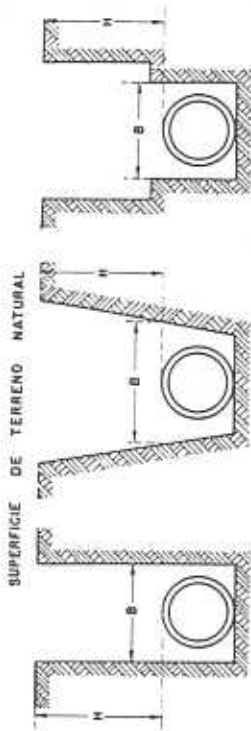
PROYECTO Y CALCULO ARGEMIRO GUERRA G.	REVISADO: ALEJANDRO ESLAIT M.	APROBADO: FRANCISCO STELLA I.	ALCANTARILLA OVOIDAL DE 400 DE DIAM. PARA ALTURAS DE RELLENO DE 000 A 500 M.
DIBUJO: PRISCILA R. DE MORENO	BOGOTA D.E. DICIEMBRE 1958	PLANCHAS N° J	

1/2

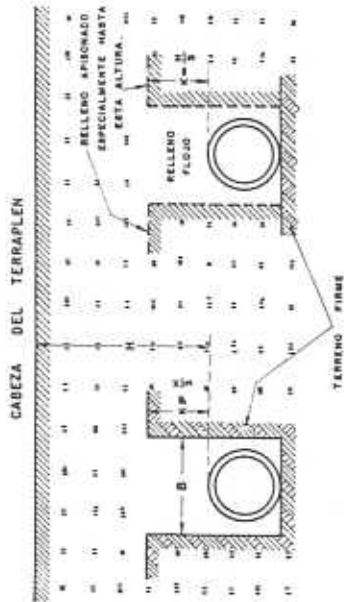
## BOX-CULVERTS



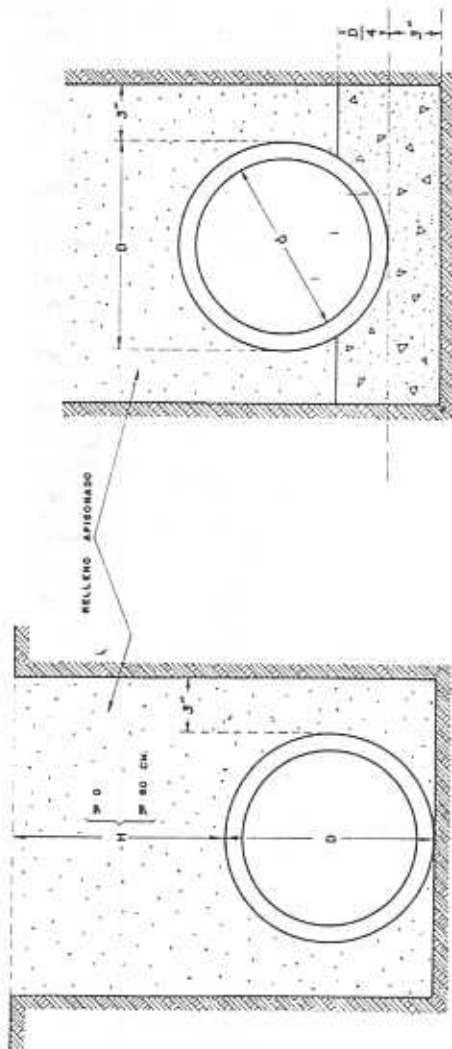
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA



DEBE PROCURSE QUE EL ANCHO B SEA LO MENOR POSIBLE, YA QUE LA PRESION QUE SUFRE EL TUBO ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A ESTE ANCHO.

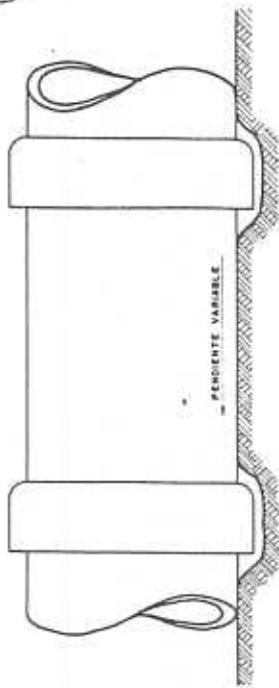


AL TERRAPLENAR, LA CONDICION OPTIMA SE OBTIENE, CUANDO LA DISTANCIA DE LA CLAVE AL TERRENO NATURAL ES MAYOR O IGUAL AL TERCIO DE LA DISTANCIA DE LA CLAVE, A LA CABEZA DEL TERRAPLEN.  $K = H/3$



EN TERRENOS FIRMES, BASTA HACER UNA ZANJA DE PROFUNDIDAD POR LO MENOS EL DOBLE DEL DIAMETRO DEL TUBO; Y RELLENAR EL ESPACIO ALREDEDOR DE ESTE CON MATERIAL APISONADO.

EN TERRENOS BLANDOS CONVIENE COLOCAR EL TUBO SOBRE UNA CAPA DE CONCRETO DE 3" Y AGREGAR DESPUES OTRA CAPA IGUAL A UN CUARTO DEL DIAMETRO DEL TUBO; Y RELLENAR EL ESPACIO QUE SOBRA CON MATERIAL APISONADO.



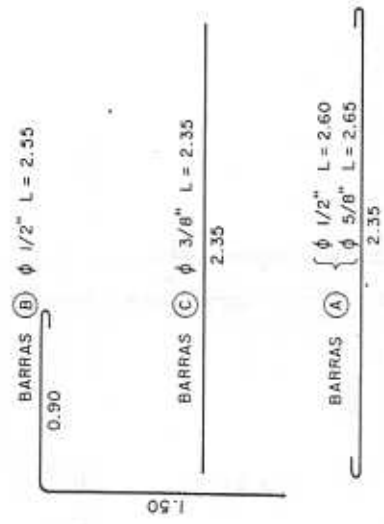
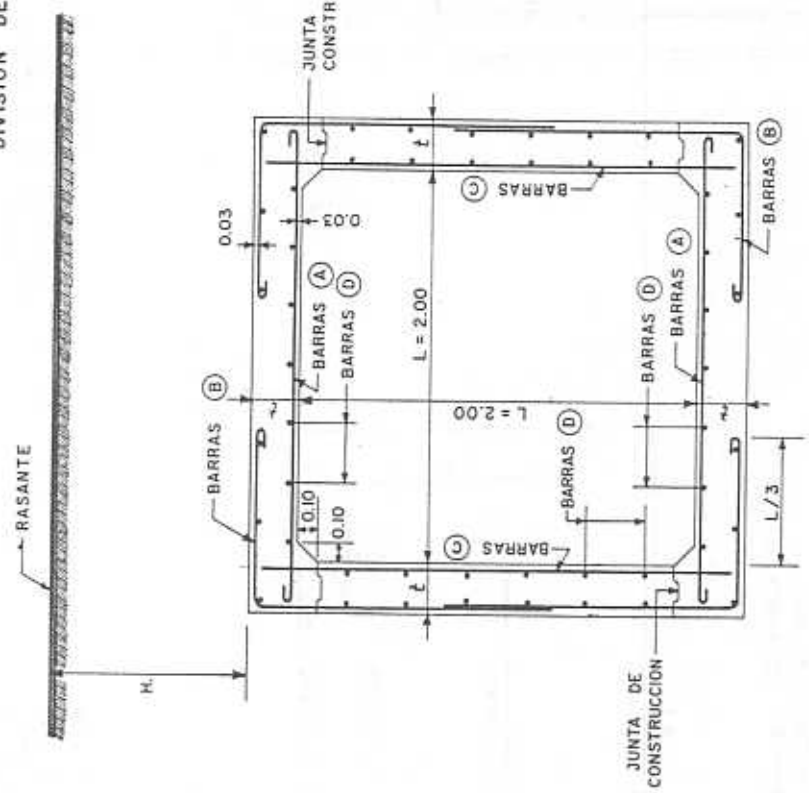
ES INDISPENSABLE EXCAVAR BAJO LAS CAMPANAS, CON EL FIN DE REPARTIR UNIFORMEMENTE LA PRESION.

PROYECTO Y CALCULO: <i>Alfonso Beltrán</i>	REVISADO: <i>Alfonso Beltrán</i>	APROBADO: <i>Alfonso Beltrán</i>	ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACION DE ALCANTARILLAS
DIBUJO: <i>Alfonso Beltrán</i>	PLAN: <i>Alfonso Beltrán</i>	PLAN: <i>Alfonso Beltrán</i>	
O. E. MALDONADO			

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



LAS BARRAS (D) SON PARA AMARRE  
Y NO SE DETALLAN AQUI.

TABLA I BOX - CULVERTS CUADRADAS DE 2.00 M. x 2.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA - TRANSVERSAL				ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (D)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	L Mts.	ℓ Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)			NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	2.00	0.20	Ø 1/2" C. 12.5 cm.	Ø 1/2" C. 14 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	1.80 M3.	84 K/M3.	92 K/M3.
1.00 A 2.00 M.	2.00	0.20	Ø 1/2" C. 12.5 cm.	Ø 1/2" C. 14 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	1.80 M3.	84 K/M3.	92 K/M3.
2.00 A 3.00 M.	2.00	0.22	Ø 1/2" C. 10. cm.	Ø 1/2" C. 12 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	1.97 M3.	88 K/M3.	97 K/M3.
3.00 A 4.00 M.	2.00	0.25	Ø 5/8" C. 14.5 cm.	Ø 1/2" C. 12 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	Ø 3/8" C. 30 cm.	2.27 M3.	79 K/M3.	88 K/M3.

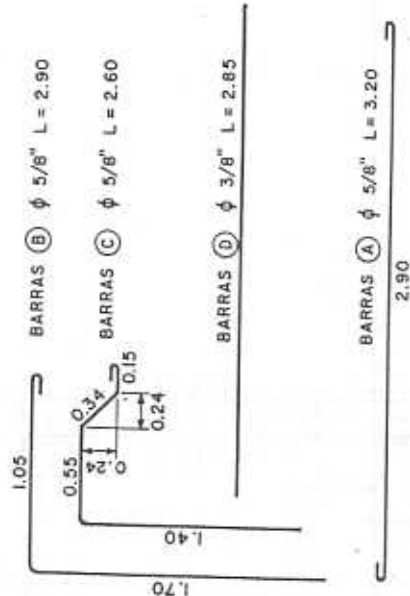
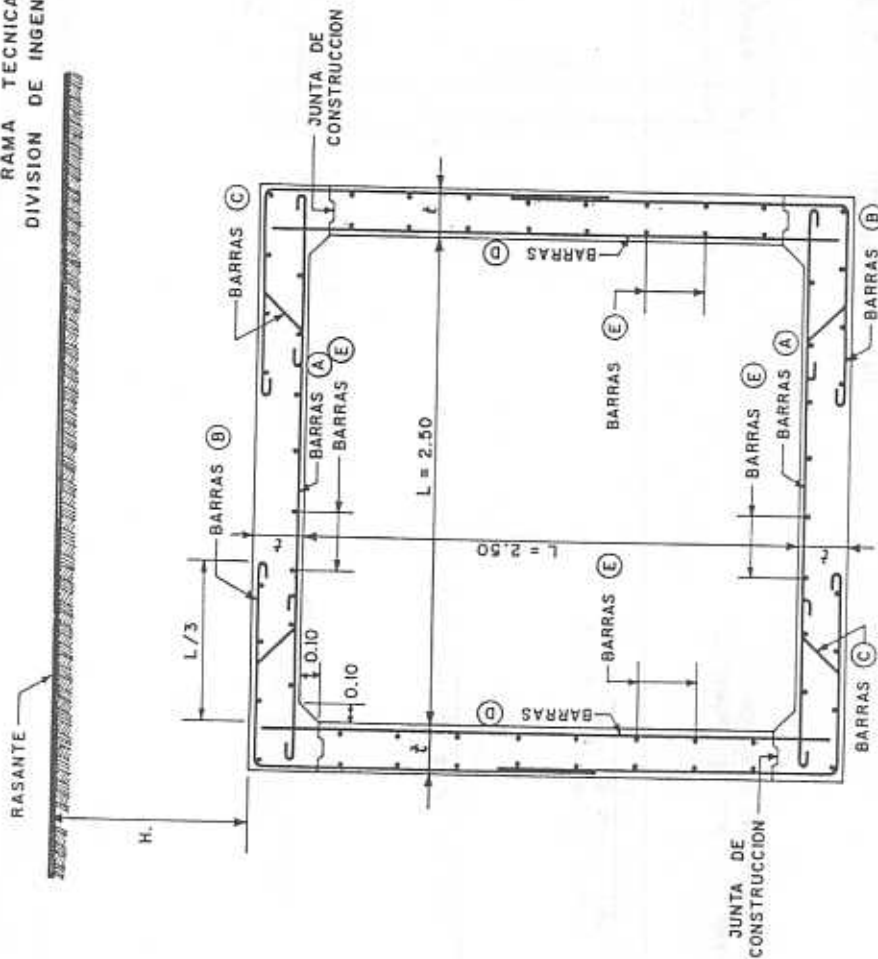
PROYECTO Y CALCULO: <i>Antonio Melendez</i>	REVISADO: <i>Antonio Melendez</i>	APROBADO: <i>Antonio Melendez</i>
DIBUJO: <i>L. H. CAMACHO</i>	PLANO N° 1	

BOX - CULVERT CUADRADA  
DE 2.00 x 2.00 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



LAS BARRAS (E) SON PARA AMARRE  
Y NO SE DETALLAN AQUI.

TABLA II BOX-CULVERTS CUADRADAS DE 2.50 M. x 2.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M <sup>3</sup> . DE CONCRETO	
	L Mts.	t Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)		NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	2.50	0.22	φ 5/8" C. 15 cm.	φ 5/8" C. 16 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	94 K./M <sup>3</sup> .	100 K./M <sup>3</sup> .
1.00 A 2.00 M.	2.50	0.22	φ 5/8" C. 15 cm.	φ 5/8" C. 16 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	94 K./M <sup>3</sup> .	100 K./M <sup>3</sup> .
2.00 A 3.00 M.	2.50	0.25	φ 5/8" C. 13 cm.	φ 5/8" C. 15 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	88 K./M <sup>3</sup> .	97 K./M <sup>3</sup> .
3.00 A 4.00 M.	2.50	0.30	φ 5/8" C. 12 cm.	φ 5/8" C. 28 cm.	φ 5/8" C. 28 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	74 K./M <sup>3</sup> .	81 K./M <sup>3</sup> .

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Melendez*  
DIBUJO: *A. C. Gaitan*  
APROBADO: *Antonio Melendez*  
PLANO N° 2

BOX-CULVERT CUADRADA  
DE 2.50 x 2.50 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.

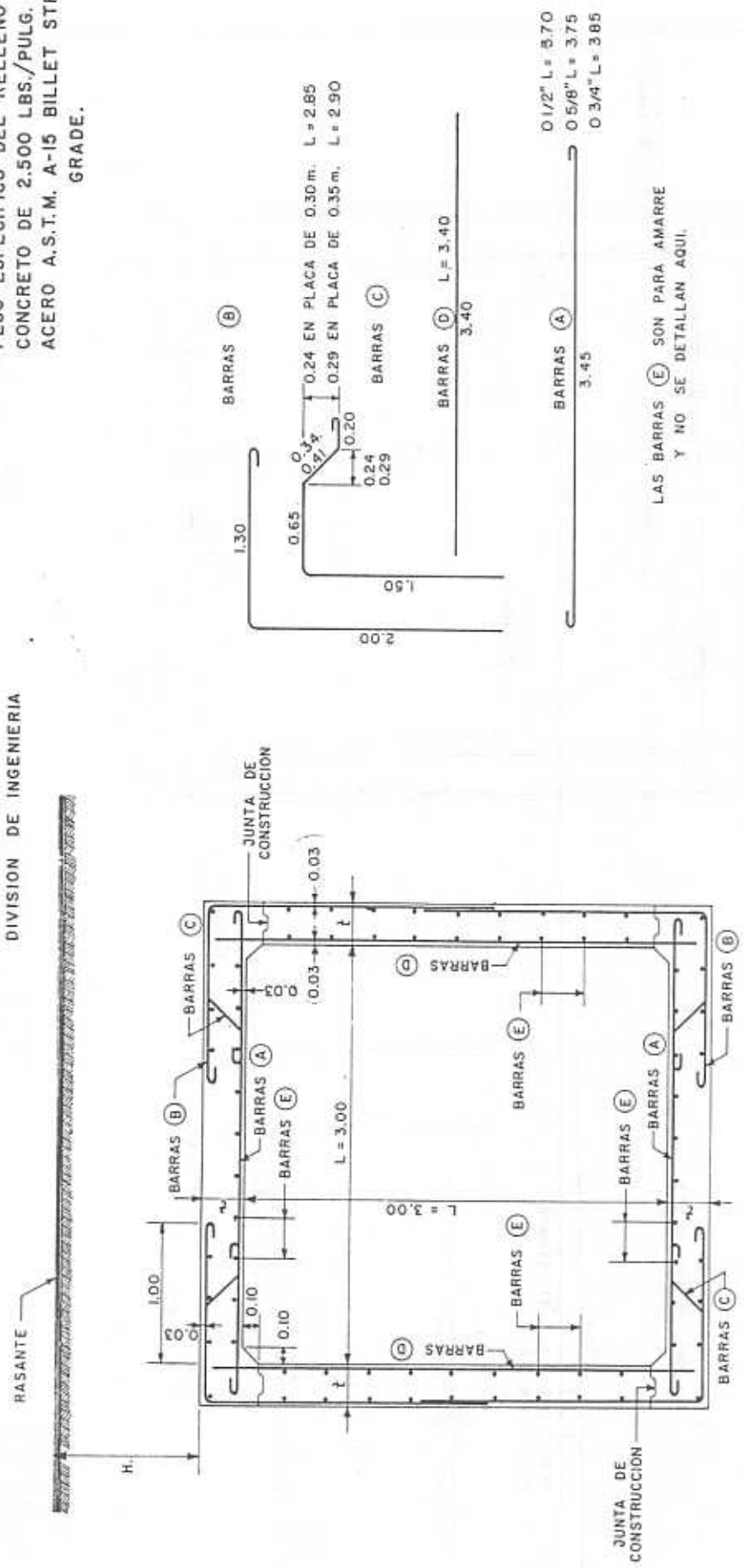


TABLA III BOX - CULVERTS CUADRADAS DE 3.00 M. x 3.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (E)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	L Mts.	2 Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)			NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	3.00	0.25	φ 1/2" C. 10 cm.	φ 1/2" C. 10 cm.		φ 3/8" C. 28 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.27 M3	82.3 K/M3.	90 K/M3.
1.00 A 2.00 M.	3.00	0.25	φ 5/8" C. 12.5 cm.	φ 5/8" C. 13 cm.		φ 3/8" C. 28 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.27 M3	96.0 K/M3.	106 K/M3.
2.00 A 3.00 M.	3.00	0.30	φ 5/8" C. 11 cm.	φ 5/8" C. 24 cm.	φ 5/8" C. 24 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.98 M3	82.0 K/M3.	90 K/M3.
3.00 A 4.00 M.	3.00	0.35	φ 3/4" C. 13.5 cm.	φ 5/8" C. 22 cm.	φ 5/8" C. 22 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	4.70 M3	96.0 K/M3.	106 K/M3.

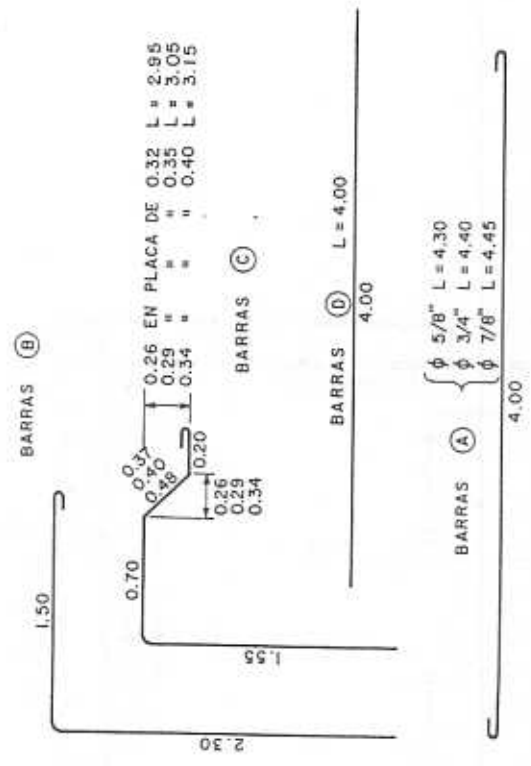
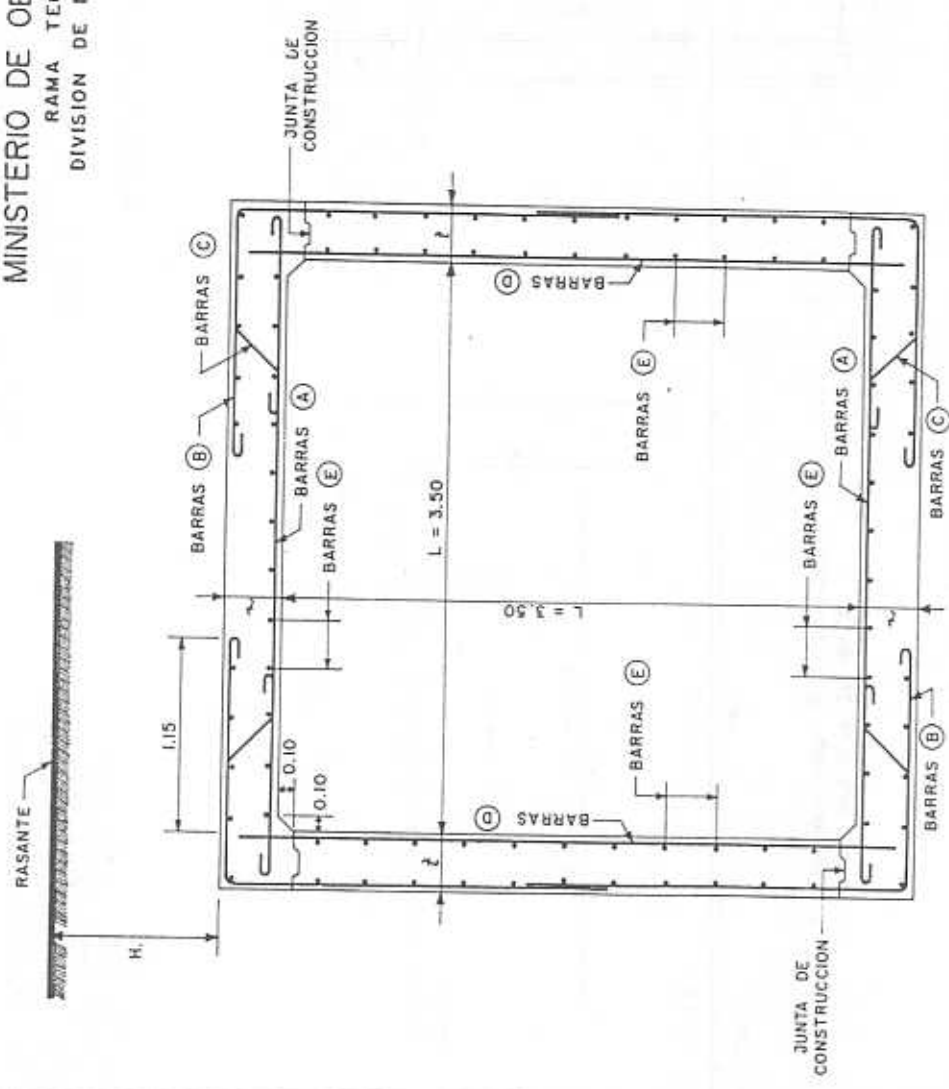
PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Melendez*  
DIBUJO: *L.H. CAMACHO*  
REVISADO: *Antonio Melendez*  
APROBADO: *F. Montes*  
PLANO Nº 3  
BOX - CULVERT CUADRADA  
DE 3.00 x 3.00 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADRA.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE



LAS BARRAS (E) SON PARA AMARRE  
Y NO SE DETALLAN AQUI.

TABLA IV BOX - CULVERTS CUADRADAS DE 3.50 M. x 3.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (E)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL		HIERRO POR M <sup>3</sup> . DE CONCRETO	
	L Mts.	z Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)		CONCRETO POR METRO LINEAL	NETO	TOTAL	
0.00 A 1.00 M.	3.50	0.30	φ 5/8" C. 13 cm.	φ 5/8" C. 12.5 cm.	φ 5/8" C. 23 cm.	φ 3/8" C. 20 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	4.60 M <sup>3</sup> .	81.0 K/M <sup>3</sup> .	90 K/M <sup>3</sup> .	
1.00 A 2.00 M.	3.50	0.32	φ 5/8" C. 11.5 cm.	φ 5/8" C. 23 cm.	φ 3/4" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 20 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	4.91 M <sup>3</sup> .	77.0 K/M <sup>3</sup> .	85 K/M <sup>3</sup> .	
2.00 A 3.00 M.	3.50	0.35	φ 3/4" C. 13.5 cm.	φ 3/4" C. 30 cm.	φ 3/4" C. 26 cm.	φ 3/8" C. 25 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	5.42 M <sup>3</sup> .	79.0 K/M <sup>3</sup> .	87 K/M <sup>3</sup> .	
3.00 A 4.00 M.	3.50	0.40	φ 7/8" C. 15 cm.	φ 3/4" C. 26 cm.	φ 3/4" C. 26 cm.	φ 3/8" C. 29 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	6.26 M <sup>3</sup> .	79.0 K/M <sup>3</sup> .	87 K/M <sup>3</sup> .	

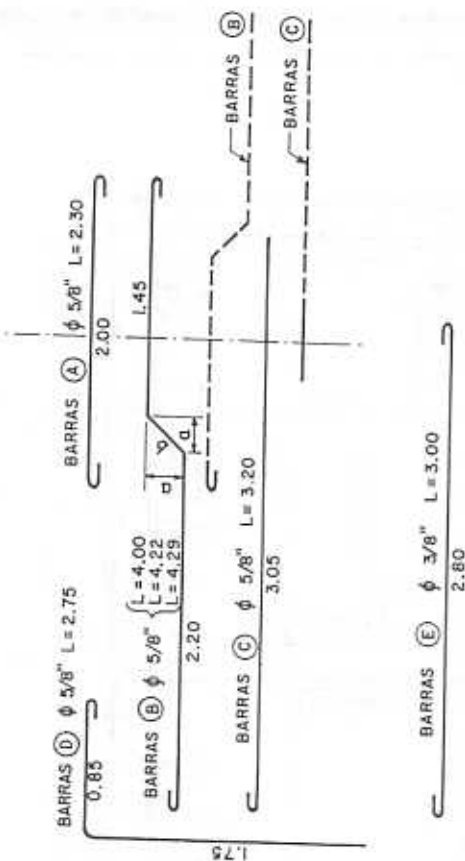
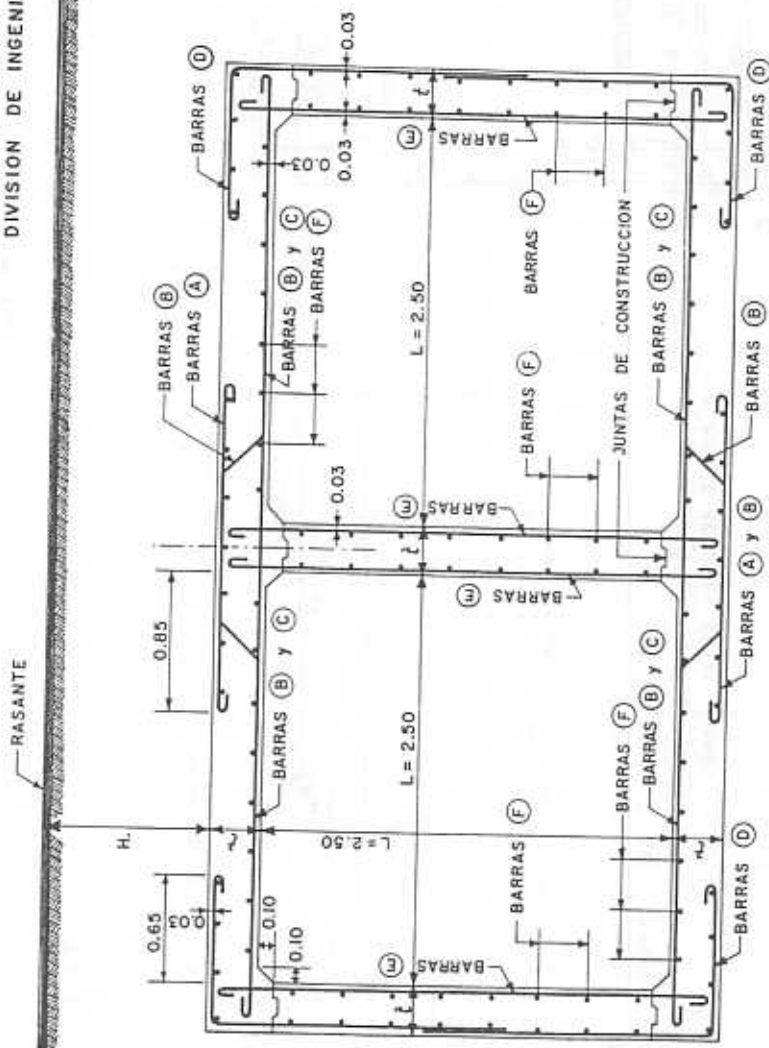
PROYECTO Y CALCULO: *Antonio M. Llanos*  
DIBUJO: *L. H. CAMACHO*  
APROBADO: *Antonio M. Llanos*  
PLANO N° 4

BOX - CULVERT CUADRA  
DE 3.50 x 3.50 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



PARA  $t = 0.22, a = 0.16, b = 0.226, L = 4.20$   
 $t = 0.25, a = 0.19, b = 0.27, L = 4.22$   
 $t = 0.30, a = 0.24, b = 0.34, L = 4.29$

LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE  
Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA VI BOX-CULVERTS CUADRADAS DOBLES DE 2.50 x 2.50 M. LIBRES

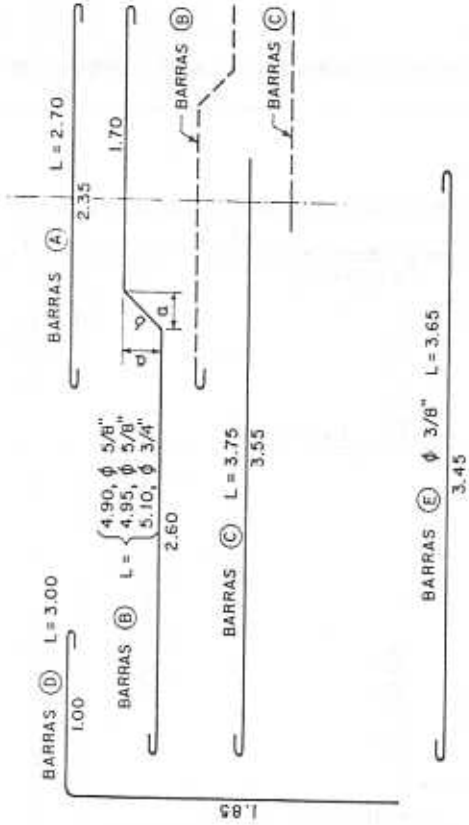
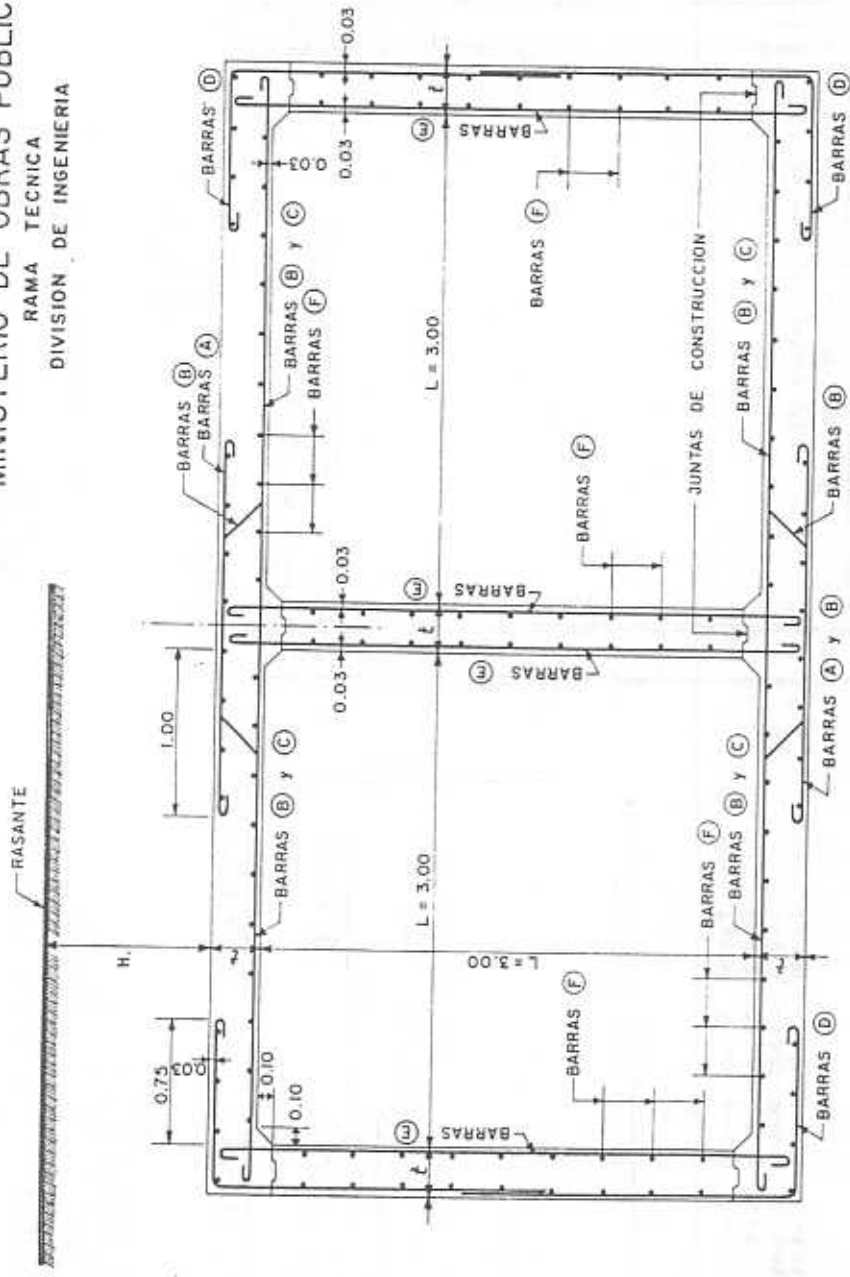
ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	L Mts.	t Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)		NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	2.50	0.22	$\phi 5/8"$ C. 23 cm.	$\phi 5/8"$ C. 36 cm.	$\phi 5/8"$ C. 36 cm.	$\phi 5/8"$ C. 18 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	81 K./M3.	89 K./M3.
1.00 A 2.00 M.	2.50	0.22	$\phi 5/8"$ C. 20 cm.	$\phi 5/8"$ C. 32 cm.	$\phi 5/8"$ C. 32 cm.	$\phi 5/8"$ C. 17 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	87 K./M3.	96 K./M3.
2.00 A 3.00 M.	2.50	0.25	$\phi 5/8"$ C. 18 cm.	$\phi 5/8"$ C. 28 cm.	$\phi 5/8"$ C. 28 cm.	$\phi 5/8"$ C. 15 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	85 K./M3.	94 K./M3.
3.00 A 4.00 M.	2.50	0.30	$\phi 5/8"$ C. 16 cm.	$\phi 5/8"$ C. 26 cm.	$\phi 5/8"$ C. 26 cm.	$\phi 5/8"$ C. 15 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	74 K./M3.	82 K./M3.

LAS BARRAS (B) Y (C) VAN ALTERNADAS CADA 18, 16, 14 Y 13 cm. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: REMIADO  
DIBUJO: *Antonio Delgado*  
APROBADO: *Antonio Delgado*  
L. H. CAMACHO  
PLANO Nº 6  
BOX-CULVERT CUADRADA DOBLE DE 2.50 x 2.50 PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



PARA  $t = 0.25, a = 0.19, b = 0.27, L = 4.90$   
"  $t = 0.30, a = 0.24, b = 0.34, L = 4.95$   
"  $t = 0.35, a = 0.29, b = 0.41, L = 5.10$

LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE  
Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA VII BOX-CULVERTS CUADRADAS DOBLES DE 3.00 x 3.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M <sup>3</sup> . DE CONCRETO	
	L Mts.	t Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)			NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	3.00	0.25	$\phi 5/8"$ C. 17 cm.	$\phi 5/8"$ C. 30 cm.	$\phi 5/8"$ C. 30 cm.	$\phi 5/8"$ C. 15 cm.	$\phi 3/8"$ C. 20 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	5.67 M <sup>3</sup> .	83 K./M <sup>3</sup> .	92 K./M <sup>3</sup> .	
1.00 A 2.00 M.	3.00	0.25	$\phi 5/8"$ C. 14 cm.	$\phi 5/8"$ C. 26 cm.	$\phi 5/8"$ C. 26 cm.	$\phi 5/8"$ C. 13 cm.	$\phi 3/8"$ C. 20 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	5.67 M <sup>3</sup> .	92 K./M <sup>3</sup> .	101 K./M <sup>3</sup> .	
2.00 A 3.00 M.	3.00	0.30	$\phi 5/8"$ C. 12.5 cm.	$\phi 5/8"$ C. 24 cm.	$\phi 5/8"$ C. 24 cm.	$\phi 5/8"$ C. 14 cm.	$\phi 3/8"$ C. 20 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	6.88 M <sup>3</sup> .	79 K./M <sup>3</sup> .	87 K./M <sup>3</sup> .	
3.00 A 4.00 M.	3.00	0.35	$\phi 3/4"$ C. 16 cm.	$\phi 3/4"$ C. 32 cm.	$\phi 3/4"$ C. 32 cm.	$\phi 3/4"$ C. 17 cm.	$\phi 3/8"$ C. 20 cm.	$\phi 3/8"$ C. 30 cm.	8.13 M <sup>3</sup> .	74 K./M <sup>3</sup> .	82 K./M <sup>3</sup> .	

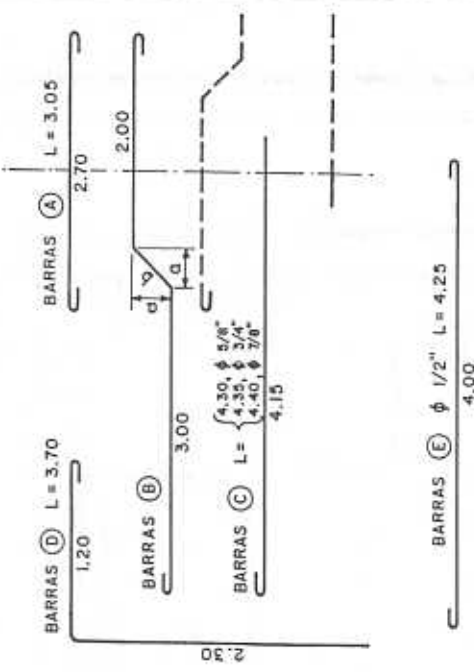
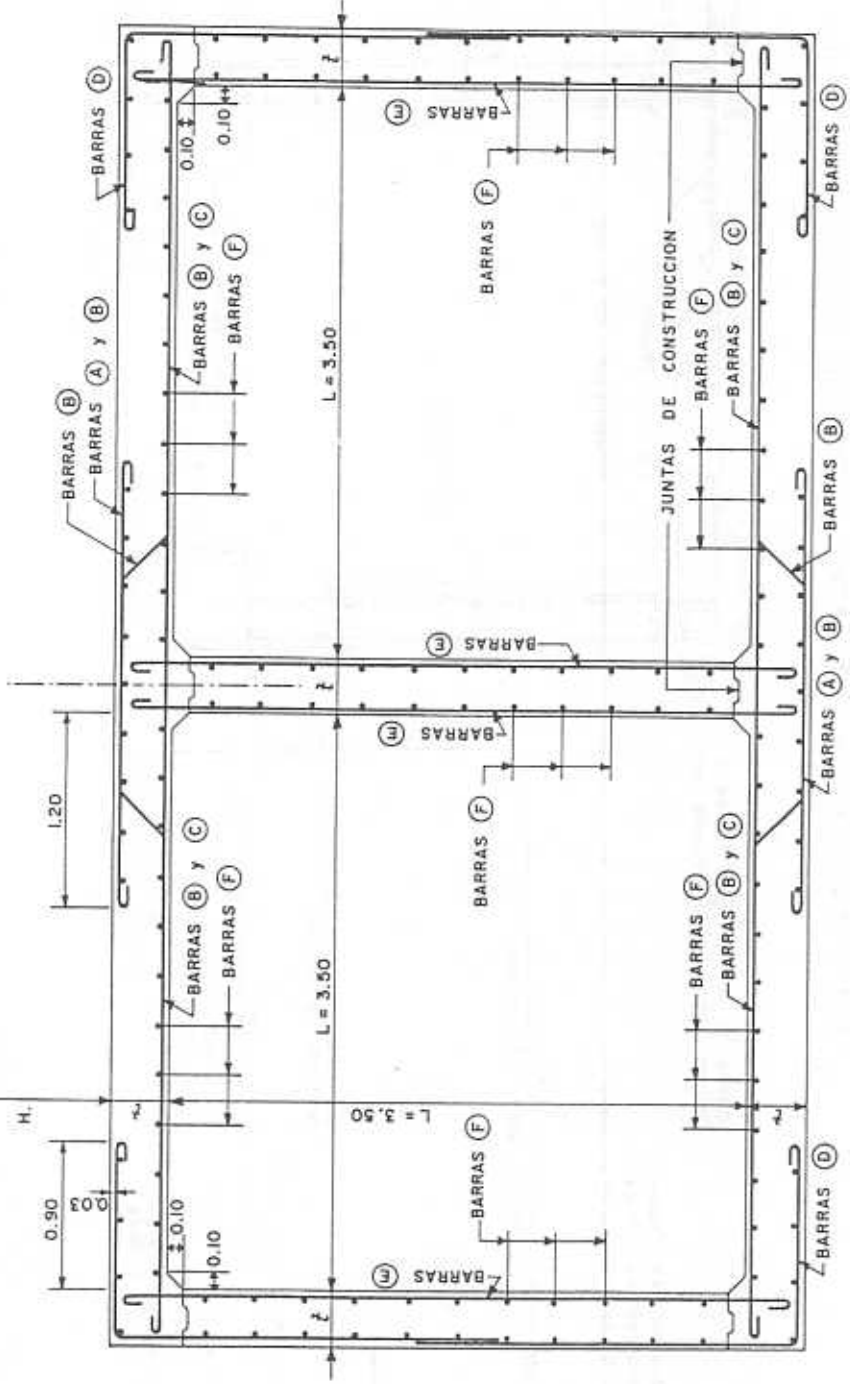
LAS BARRAS (B) Y (C) VAN ALTERNADAS CADA 15, 13, 12 E 16 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Peláez*  
DISEÑO: *L. H. CAMACHO*  
REVISADO: *Antonio Peláez*  
APROBADO: *Antonio Peláez*  
BOJ-CULVERT CUADRADA DOBLE DE 3.00 x 3.00 PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.  
PLANO Nº 7



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



PARA  $\lambda = 0.30$ ,  $a = 0.24$   $b = 0.34$   $L = 5.65$   
"  $\lambda = 0.35$ ,  $a = 0.29$   $b = 0.41$   $L = 5.70$   
"  $\lambda = 0.38$ ,  $a = 0.32$   $b = 0.45$   $L = 5.85$   
"  $\lambda = 0.40$ ,  $a = 0.36$   $b = 0.51$   $L = 5.95$

LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE  
Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA VIII BOX-CULVERTS CUADRADAS DOBLES DE 3.50 x 3.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL		HIERRO POR M <sup>3</sup> . DE CONCRETO	
	L Mts.	$\lambda$ Mts.	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)		NETO	TOTAL		
0.00 A 1.00 M.	3.50	0.30	$\phi$ 5/8" C. 14 cm.	$\phi$ 5/8" C. 28 cm.	$\phi$ 5/8" C. 28 cm.	$\phi$ 5/8" C. 12.5 cm.	$\phi$ 1/2" C. 28 cm.	$\phi$ 3/8" C. 30 cm.	7.93 M <sup>3</sup> .	78 K./M <sup>3</sup> .	86 K./M <sup>3</sup> .		
1.00 A 2.00 M.	3.50	0.35	$\phi$ 5/8" C. 13 cm.	$\phi$ 5/8" C. 26 cm.	$\phi$ 5/8" C. 26 cm.	$\phi$ 5/8" C. 12.5 cm.	$\phi$ 1/2" C. 28 cm.	$\phi$ 3/8" C. 30 cm.	9.36 M <sup>3</sup> .	69 K./M <sup>3</sup> .	77 K./M <sup>3</sup> .		
2.00 A 3.00 M.	3.50	0.38	$\phi$ 3/4" C. 16 cm.	$\phi$ 3/4" C. 32 cm.	$\phi$ 3/4" C. 32 cm.	$\phi$ 3/4" C. 16 cm.	$\phi$ 1/2" C. 28 cm.	$\phi$ 3/8" C. 30 cm.	10.20 M <sup>3</sup> .	71 K./M <sup>3</sup> .	79 K./M <sup>3</sup> .		
3.00 A 4.00 M.	3.50	0.40	$\phi$ 7/8" C. 18 cm.	$\phi$ 7/8" C. 36 cm.	$\phi$ 7/8" C. 36 cm.	$\phi$ 3/4" C. 14 cm.	$\phi$ 1/2" C. 28 cm.	$\phi$ 3/8" C. 30 cm.	10.80 M <sup>3</sup> .	78 K./M <sup>3</sup> .	86 K./M <sup>3</sup> .		

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Melendez* REVISADO: *Antonio Melendez* APROBADO: *Antonio Melendez*  
DIBUJO: *L. H. CAMACHO* PLANO N<sup>o</sup> 8

BOX-CULVERT CUADRADA DOBLE  
DE 3.50 x 3.50 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.

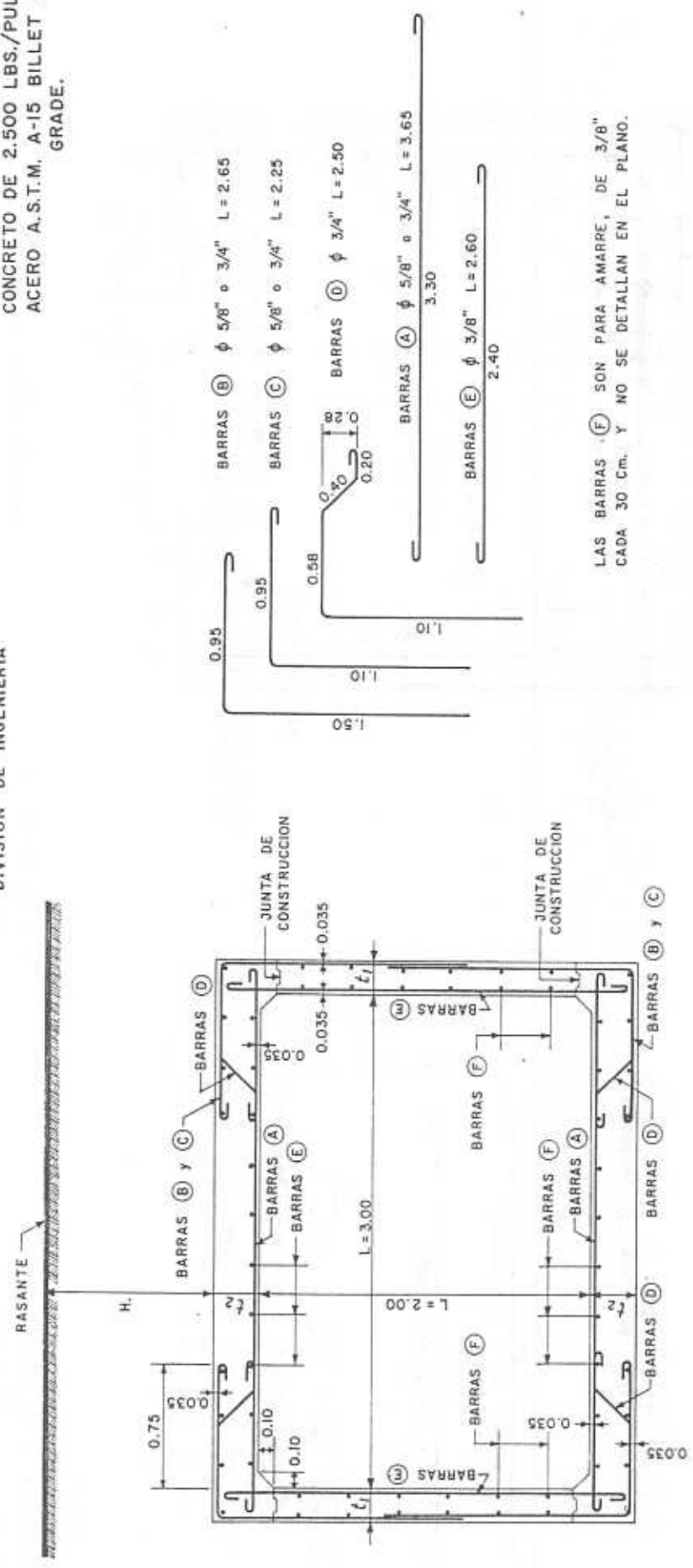


TABLA IX BOX-CULVERTS RECTANGULARES SENCILLAS DE 3.00 x 2.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL		HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	CONCRETO POR METRO LINEAL	NETO	TOTAL	
0.00 A 1.00 M.	0.20	0.25	φ 5/8" C. 10 cm.	φ 5/8" C. 30 cm.	φ 5/8" C. 30 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	2.52 M3.	103 K./M3.	113 K./M3.	
1.00 A 2.00 M.	0.20	0.27	φ 3/4" C. 12 cm.	φ 3/4" C. 42 cm.	φ 3/4" C. 42 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	2.66 M3.	107 K./M3.	118 K./M3.	
2.00 A 3.00 M.	0.23	0.34	φ 3/4" C. 11 cm.	φ 3/4" C. 36 cm.	φ 3/4" C. 36 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	3.30 M3.	96 K./M3.	106 K./M3.	
3.00 A 4.00 M.	0.23	0.35	φ 3/4" C. 10 cm.	φ 3/4" C. 32 cm.	φ 3/4" C. 32 cm.	φ 3/4" C. 32 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.36 M3.	105 K./M3.	116 K./M3.	

LAS BARRAS (B) Y (C) O (B) Y (D) VAN ALTERNADAS CADA 15, 21, 18 O 16 CM. RESPECTIVAMENTE.

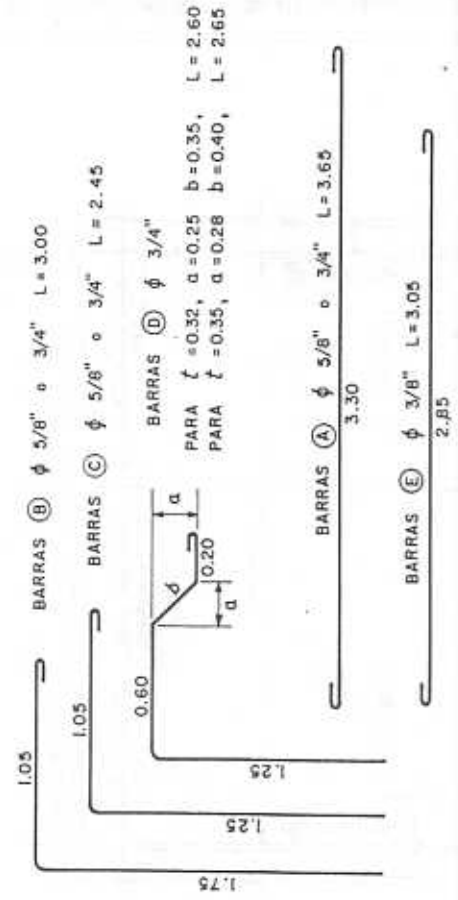
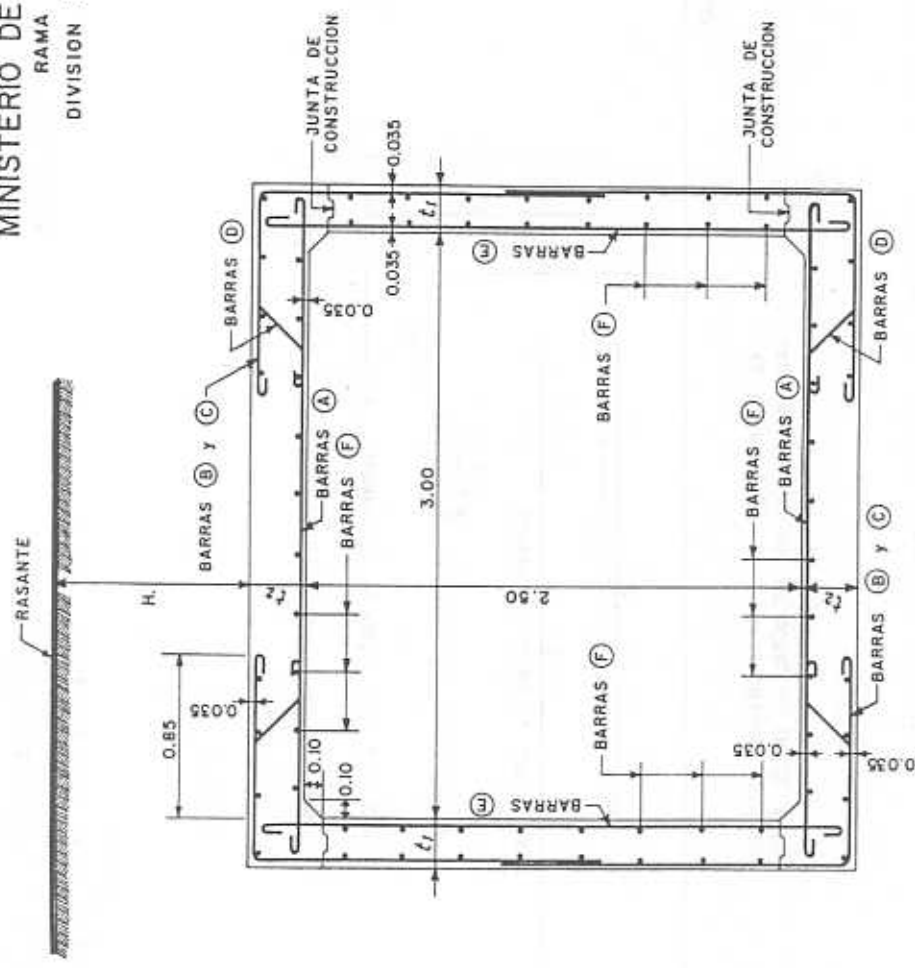
PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Melendez*  
REVISADO: *Antonio Melendez*  
DIBUJO: *L. N. CAMACHO*

APROBADO: *P. Reuter-Pan*  
PLANO Nº 9

BOX-CULVERT RECTANGULAR SENCILLA DE 3.00 x 2.00 M. LIBRES Y ALTURA DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE 3/8" CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA X BOX-CULVERTS RECTANGULARES SENCILLAS DE 3.00 x 2.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL		HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)		NETO	TOTAL		
0.00 A 1.00 M.	0.20	0.24	φ 5/8" C. 10 cm.	φ 5/8" C. 24 cm.	φ 5/8" C. 24 cm.		φ 3/8" C. 25 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	2.65 M3.	115 K./M3.	127 K./M3.		
1.00 A 2.00 M.	0.24	0.29	φ 3/4" C. 13.5 cm.	φ 3/4" C. 36 cm.	φ 3/4" C. 36 cm.		φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.24 M3.	95 K./M3.	105 K./M3.		
2.00 A 3.00 M.	0.27	0.32	φ 3/4" C. 12 cm.	φ 3/4" C. 30 cm.		φ 3/4" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.64 M3.	98 K./M3.	108 K./M3.		
3.00 A 4.00 M.	0.29	0.35	φ 3/4" C. 10 cm.	φ 3/4" C. 28 cm.		φ 3/4" C. 28 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	3.98 M3.	99 K./M3.	109 K./M3.		

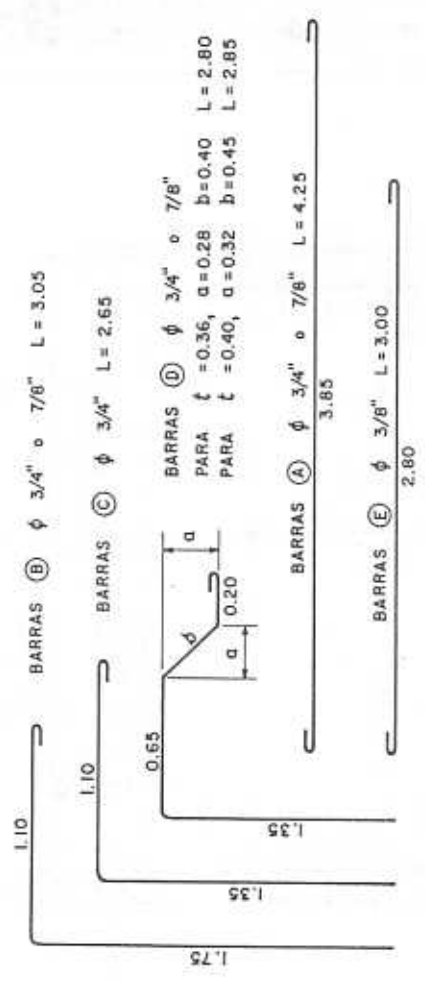
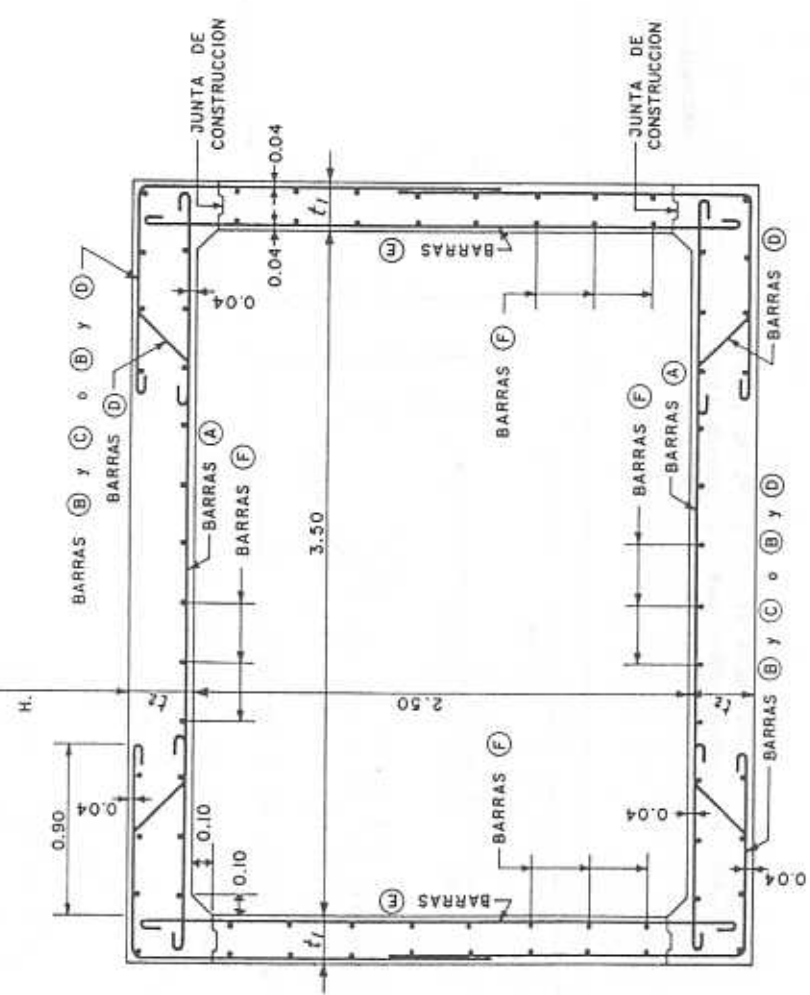
LAS BARRAS (B) Y (C) O (B) Y (D) VAN ALTERNADAS CADA 12, 18, 15 O 14 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: <i>Antonio Melendez</i>	REVISADO: <i>Antonio Melendez</i>	APROBADO: <i>Antonio Melendez</i>	BOX-CULVERT RECTANGULAR SENCILLA DE 3.00 x 2.50 M. LIBRES Y ALTURA DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.
DISEÑADO: L. H. CAMACHO	PLANO Nº 10		

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.

RASANTE



LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE 3/8" CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XI BOX-CULVERTS RECTANGULARES SENCILLAS DE 3.50 X 2.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)		NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	0.22	0.30	phi 3/4" C. 13 cm.	phi 3/4" C. 35 cm.	phi 3/4" C. 35 cm.	phi 3/8" C. 28 cm.	3.48 M3.	97 K./M3.	107 K./M3.
1.00 A 2.00 M.	0.24	0.33	phi 3/4" C. 11.5 cm.	phi 3/4" C. 32 cm.	phi 3/4" C. 32 cm.	phi 3/8" C. 30 cm.	3.85 M3.	97 K./M3.	107 K./M3.
2.00 A 3.00 M.	0.26	0.36	phi 3/4" C. 11 cm.	phi 3/4" C. 28 cm.	phi 3/4" C. 28 cm.	phi 3/8" C. 30 cm.	4.22 M3.	96 K./M3.	106 K./M3.
3.00 A 4.00 M.	0.28	0.40	phi 7/8" C. 11 cm.	phi 7/8" C. 32 cm.	phi 7/8" C. 32 cm.	phi 3/8" C. 30 cm.	4.67 M3.	107 K./M3.	118 K./M3.

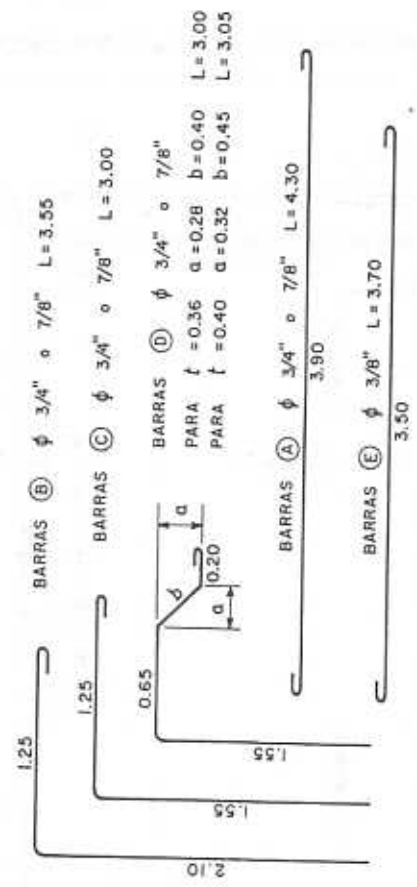
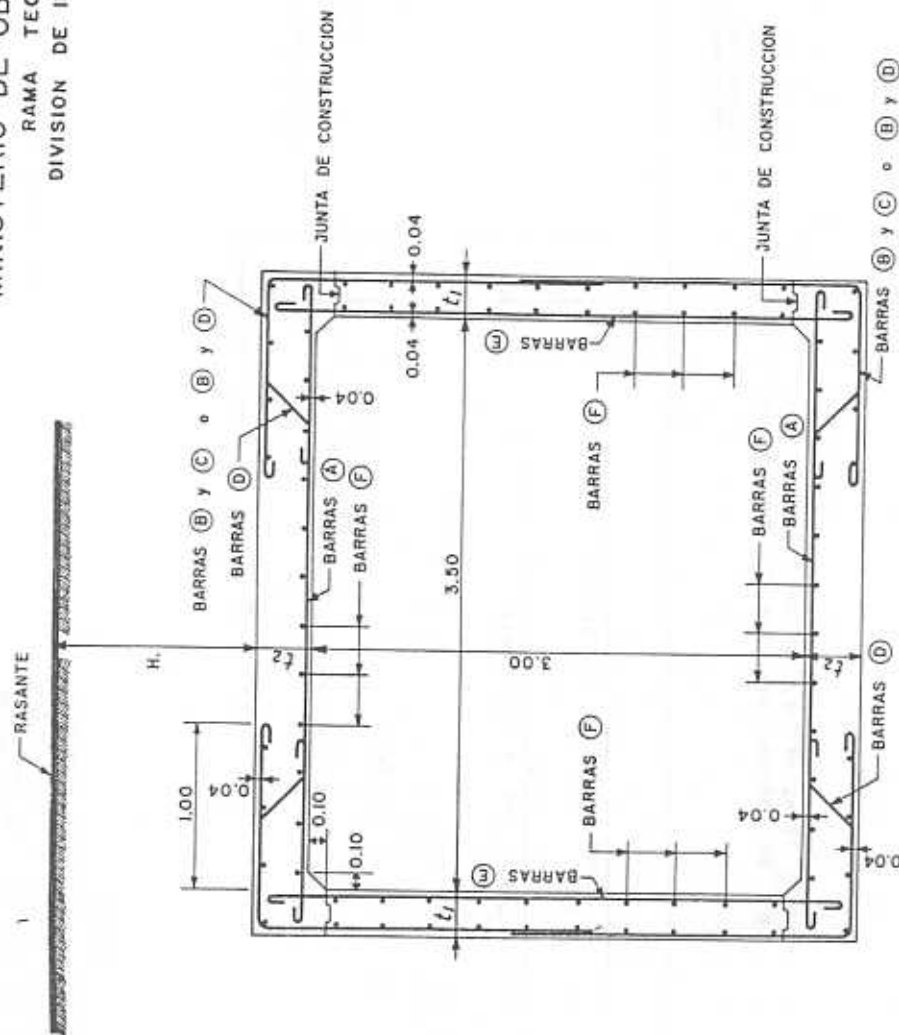
LAS BARRAS (B) Y (C) O (B) Y (D) VAN ALTERNADAS CADA 17.5, 16, 14 O 16 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Meléndez*  
REVISADO: *Antonio Meléndez*  
DIBUJO: *L. H. CAMACHO*  
APROBADO: *Antonio Meléndez*  
PLANO Nº 11  
BOX-CULVERT RECTANGULAR SENCILLA DE 3.50 X 2.50 M. LIBRES Y ALTURA DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



LAS BARRAS (E) SON PARA AMARRE, DE 3/8"  
CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XII BOX-CULVERTS RECTANGULARES SENCILLAS DE 3.50 x 3.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL		HIERRO POR M <sup>3</sup> . DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)		CONCRETO POR METRO LINEAL	NETO	TOTAL	
0.00 A 1.00 M.	0.25	0.30	phi 3/4" C. 14 cm.	phi 3/4" C. 32 cm.	phi 3/4" C. 32 cm.		phi 3/8" C. 21 cm.	3.92 M <sup>3</sup> .	99 K./M <sup>3</sup> .	110 K./M <sup>3</sup> .	
1.00 A 2.00 M.	0.27	0.33	phi 3/4" C. 12 cm.	phi 3/4" C. 28 cm.	phi 3/4" C. 28 cm.		phi 3/8" C. 23 cm.	4.31 M <sup>3</sup> .	101 K./M <sup>3</sup> .	111 K./M <sup>3</sup> .	
2.00 A 3.00 M.	0.30	0.36	phi 3/4" C. 10 cm.	phi 3/4" C. 25 cm.		phi 3/4" C. 25 cm.	phi 3/8" C. 27 cm.	4.78 M <sup>3</sup> .	102 K./M <sup>3</sup> .	112 K./M <sup>3</sup> .	
3.00 A 4.00 M.	0.33	0.40	phi 7/8" C. 12 cm.	phi 7/8" C. 30 cm.		phi 7/8" C. 30 cm.	phi 3/8" C. 30 cm.	5.35 M <sup>3</sup> .	103 K./M <sup>3</sup> .	113 K./M <sup>3</sup> .	

LAS BARRAS (B) Y (C) O (B) Y (D)  
VAN ALTERNADAS CADA 16", 14", 12.5  
O 15 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio M. Gómez*  
DIBUJO: *L. H. CAMACHO*  
APROBADO: *Ed. Calatayud*  
PLANO Nº 12

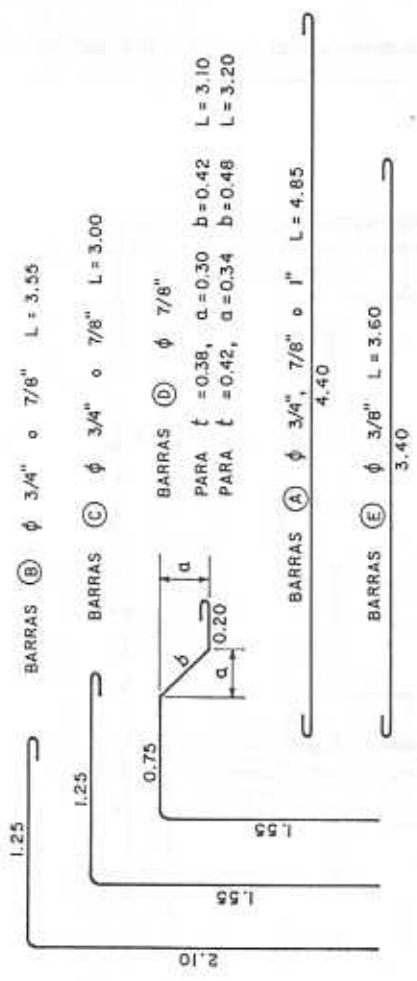
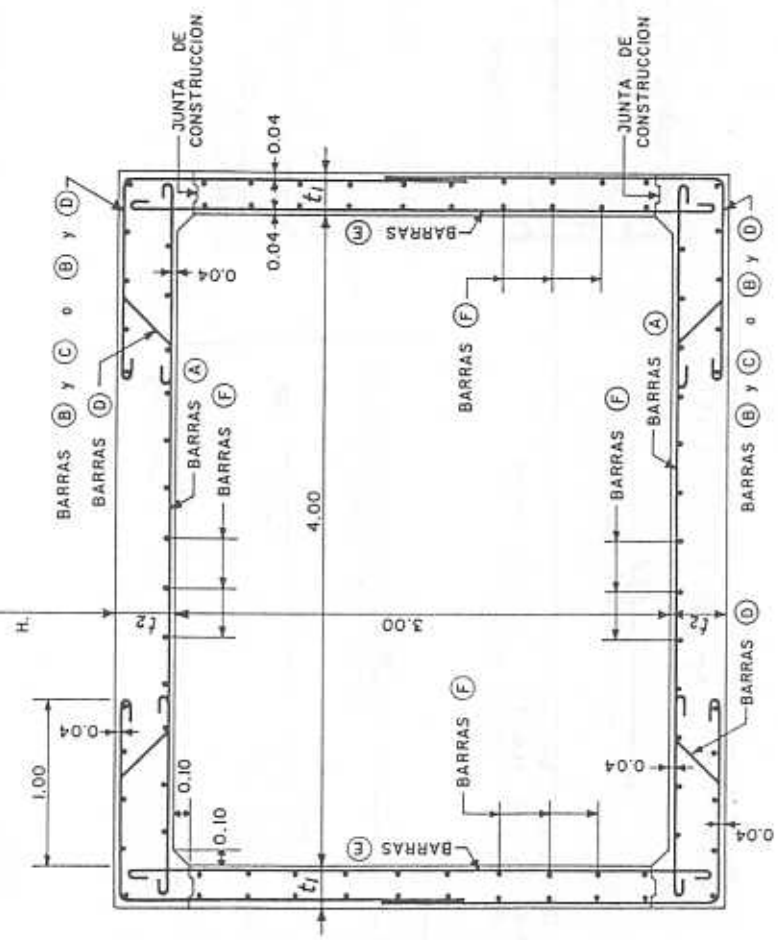
BOX-CULVERT RECTANGULAR SENCILLO DE 3.50 x 3.00 M. LIBRES Y ALTURA DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUAD.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.

RASANTE



LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE 3/8" CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XIII BOX-CULVERTS RECTANGULARES SENCILLAS DE 4.00 x 3.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL				ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL		HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	CONCRETO POR METRO LINEAL	NETO	TOTAL	
0.00 A 1.00 M.	0.23	0.32	φ 3/4" C. 11 cm.	φ 3/4" C. 28 cm.	φ 3/4" C. 28 cm.		φ 3/8" C. 17 cm.	4.26 M3.	113 K./M3.	125 K./M3.	
1.00 A 2.00 M.	0.25	0.35	φ 7/8" C. 13 cm.	φ 7/8" C. 34 cm.	φ 7/8" C. 34 cm.		φ 3/8" C. 18 cm.	4.67 M3.	114 K./M3.	126 K./M3.	
2.00 A 3.00 M.	0.27	0.36	φ 7/8" C. 11 cm.	φ 7/8" C. 30 cm.		φ 7/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 20 cm.	5.09 M3.	119 K./M3.	131 K./M3.	
3.00 A 4.00 M.	0.30	0.42	φ 1" C. 12 cm.	φ 7/8" C. 27 cm.		φ 7/8" C. 27 cm.	φ 3/8" C. 23 cm.	5.68 M3.	122 K./M3.	135 K./M3.	

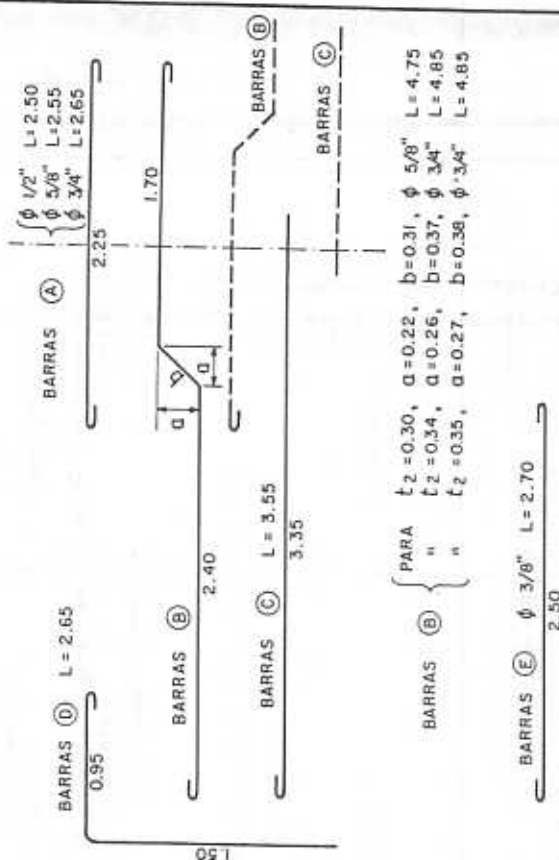
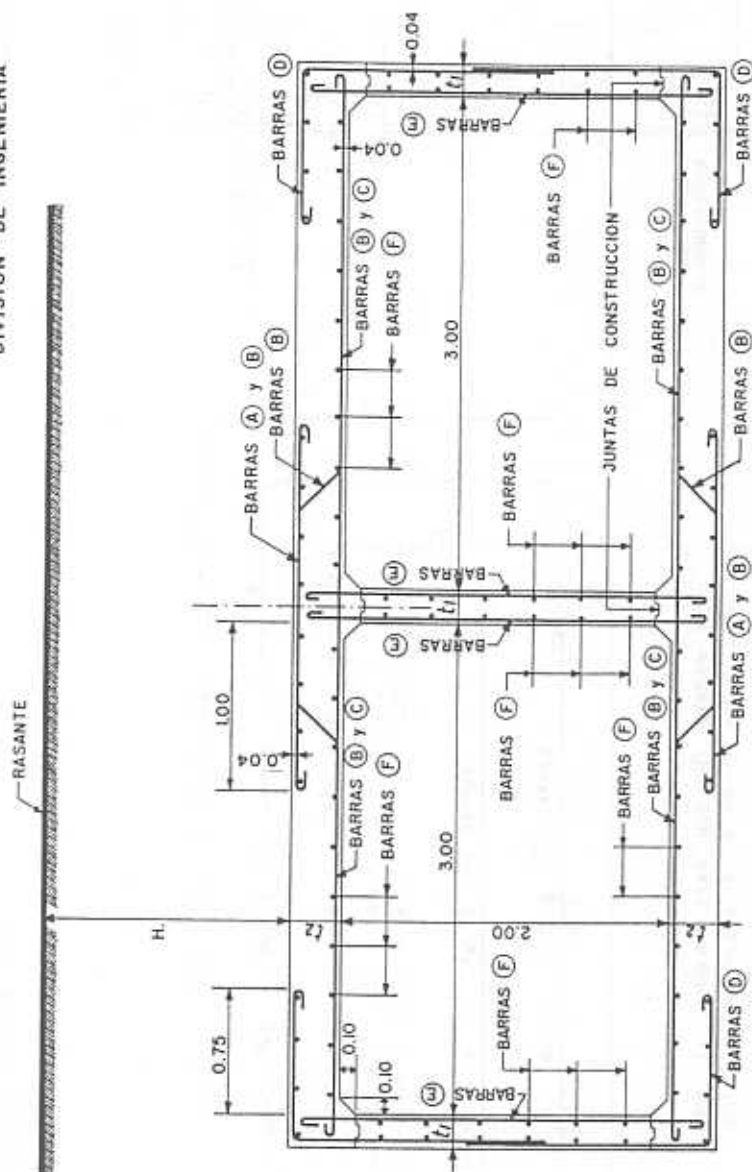
LAS BARRAS (B) Y (C) O (B) Y (D) VAN ALTERNADAS CADA 14, 17, 15 O 13.5 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio Melendez*  
DIBUJO: *L. H. CAMACHO*  
APROBADO: *Antonio Melendez*  
PLANO Nº 13

BOX-CULVERT RECTANGULAR SENCILLA DE 4.00 x 3.00 M. LIBRES Y ALTURA DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

RAMA TECNICA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
 PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
 CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
 ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
 GRADE.



LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE 3/8" CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XIV  
 BOX-CULVERTS RECTANGULARES DOBLES DE 3.00 x 2.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL					ARMADURA LONGITUDINAL		VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)	NETO		TOTAL	
0.00 A 1.00 M.	0.20	0.30	φ 1/2" C. 15 cm.	φ 5/8" C. 30 cm.	φ 5/8" C. 30 cm.	φ 5/8" C. 20 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	72 K/M3.	80 K/M3.		
1.00 A 2.00 M.	0.20	0.30	φ 5/8" C. 18 cm.	φ 5/8" C. 28 cm.	φ 5/8" C. 28 cm.	φ 5/8" C. 18 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	78 K/M3.	86 K/M3.		
2.00 A 3.00 M.	0.23	0.34	φ 3/4" C. 24 cm.	φ 3/4" C. 36 cm.	φ 3/4" C. 36 cm.	φ 3/4" C. 24 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	76 K/M3.	84 K/M3.		
3.00 A 4.00 M.	0.23	0.35	φ 3/4" C. 19 cm.	φ 3/4" C. 30 cm.	φ 3/4" C. 30 cm.	φ 3/4" C. 19 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	86 K/M3.	95 K/M3.		

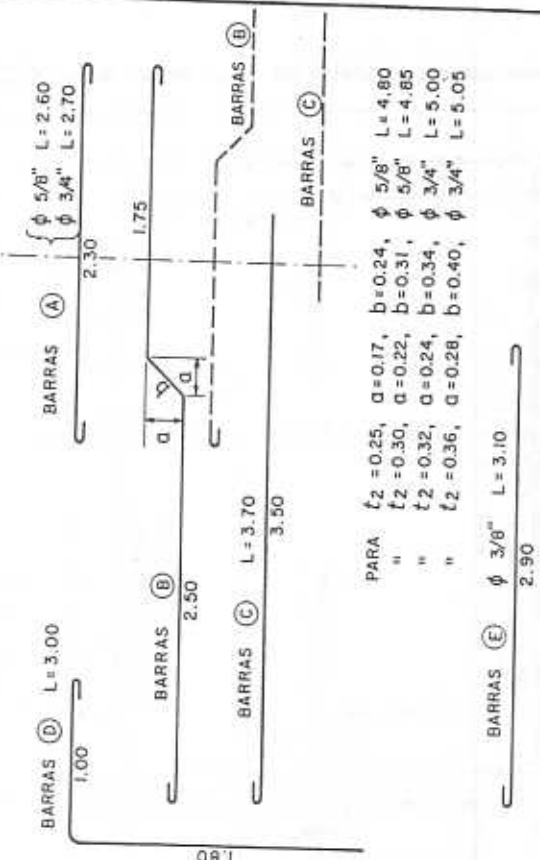
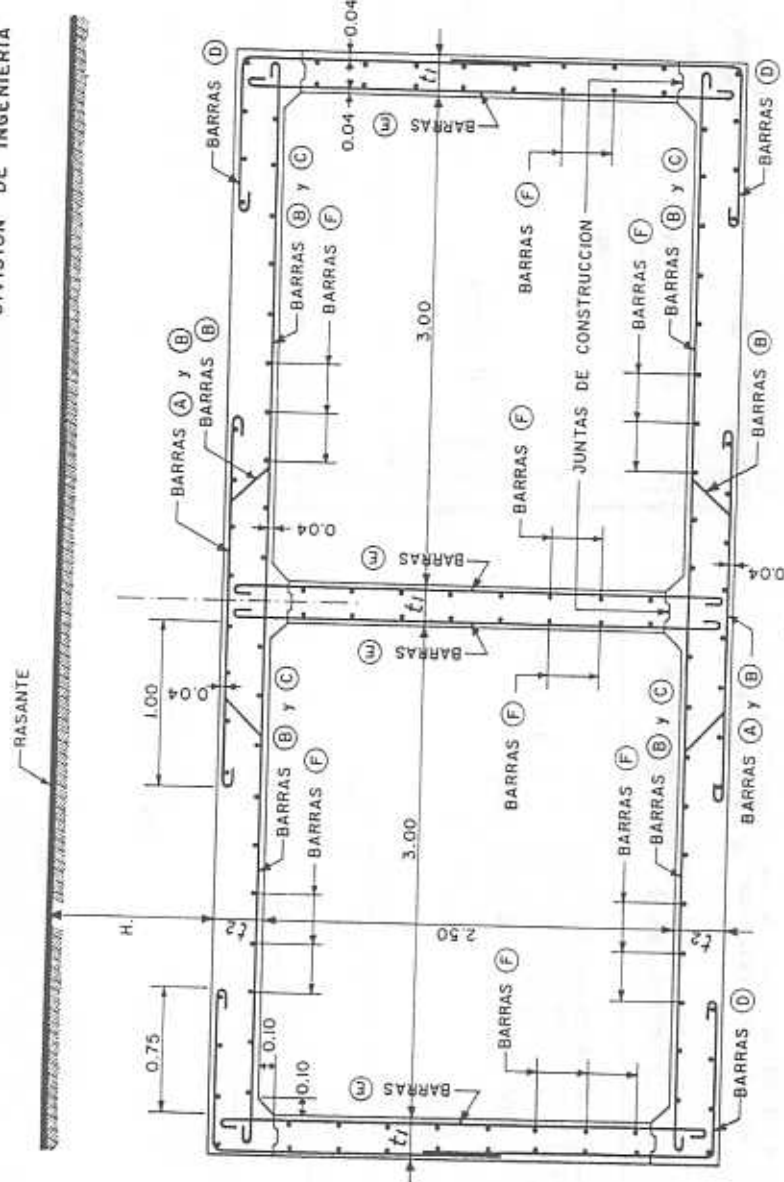
LAS BARRAS (B) Y (C) VAN ALTERNADAS CADA 15, 14, 18 O 15 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO:	REVISADO:	APROBADO:
Antonio Melrose	John Manning	W. M. L. L.
DIBUJO:	L. H. CAMACHO	PLANO Nº 14

BOX-CULVERT RECTANGULAR DOBLE  
DE 3.00 x 2.00 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1.8 T/M3.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



PARA  $t_2 = 0.25$ ,  $a = 0.17$ ,  $b = 0.24$ ,  $\phi = 5/8"$   $L = 4.80$   
"  $t_2 = 0.30$ ,  $a = 0.22$ ,  $b = 0.31$ ,  $\phi = 5/8"$   $L = 4.85$   
"  $t_2 = 0.32$ ,  $a = 0.24$ ,  $b = 0.34$ ,  $\phi = 3/4"$   $L = 5.00$   
"  $t_2 = 0.36$ ,  $a = 0.28$ ,  $b = 0.40$ ,  $\phi = 3/4"$   $L = 5.05$

BARRAS (E)  $\phi = 3/8"$   $L = 3.10$   
2.90

LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE  $3/8"$   
CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XV BOX-CULVERTS RECTANGULARES DOBLES DE 3.00 x 2.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	$t_1$	$t_2$	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)		NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	0.20	0.25	$\phi = 5/8"$ C. 18 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 28 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 28 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 15 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 22 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	4.84 M3.	96 K./M3.	106 K./M3.
1.00 A 2.00 M.	0.25	0.30	$\phi = 5/8"$ C. 17 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 28 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 28 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 16 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 22 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	5.97 M3.	78 K./M3.	85 K./M3.
2.00 A 3.00 M.	0.27	0.32	$\phi = 3/4"$ C. 21 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 34 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 34 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 20 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 22 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	6.52 M3.	82 K./M3.	90 K./M3.
3.00 A 4.00 M.	0.30	0.36	$\phi = 3/4"$ C. 19 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 30 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 30 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 18 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 22 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	7.26 M3.	82 K./M3.	90 K./M3.

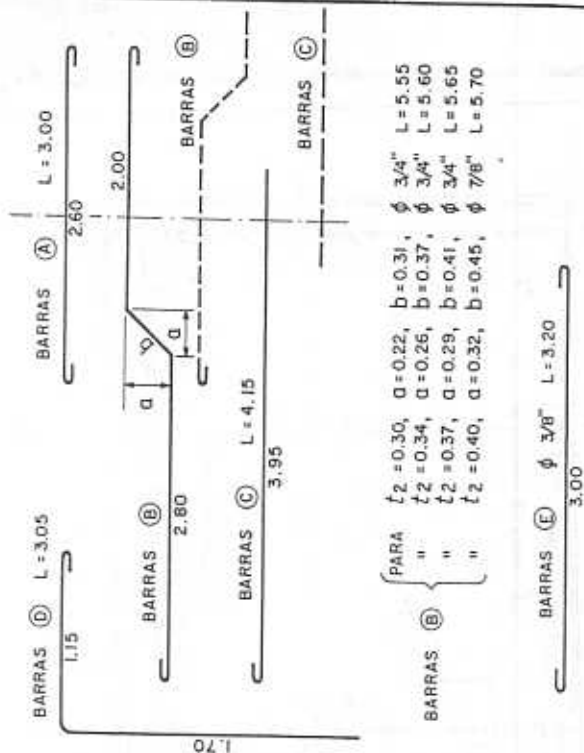
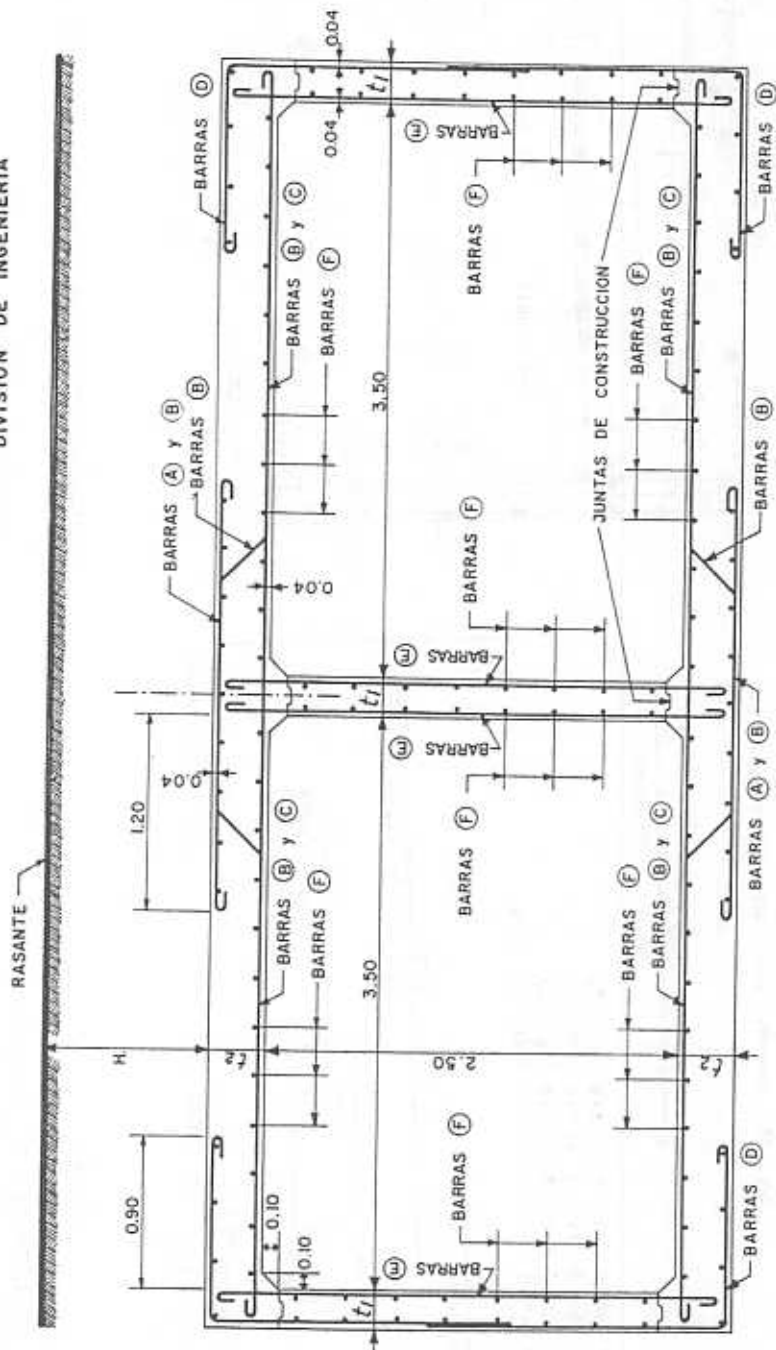
LAS BARRAS (B) Y (C) VAN  
ALTERNADAS CADA 14", 14", 17"  
O 15 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: REVISED: APROBADO: *Antonio Melendez*  
DIBUJO: *L. N. CAMACHO* PLANO N° 15  
BOX-CULVERT RECTANGULAR DOBLE  
DE 3.00 x 2.50 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



PARA  $t_2 = 0.30$ ,  $a = 0.22$ ,  $b = 0.31$ ,  $\phi = 3/4"$   $L = 5.55$   
"  $t_2 = 0.34$ ,  $a = 0.26$ ,  $b = 0.37$ ,  $\phi = 3/4"$   $L = 5.60$   
"  $t_2 = 0.37$ ,  $a = 0.29$ ,  $b = 0.41$ ,  $\phi = 3/4"$   $L = 5.65$   
"  $t_2 = 0.40$ ,  $a = 0.32$ ,  $b = 0.45$ ,  $\phi = 7/8"$   $L = 5.70$

BARRAS (E)  $\phi = 3/8"$   $L = 3.20$   
3.00

LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE  $3/8"$   
CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XVI BOX-CULVERTS RECTANGULARES DOBLES DE 3.50 X 2.50 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M3. DE CONCRETO	
	$t_1$	$t_2$	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)			NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	0.22	0.30	$\phi = 3/4"$ C. 23 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 38 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 38 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 16 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 23 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	6.29 M <sup>3</sup> .	82 K./M <sup>3</sup> .	90 K./M <sup>3</sup> .	90 K./M <sup>3</sup> .
1.00 A 2.00 M.	0.24	0.34	$\phi = 3/4"$ C. 21 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 35 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 35 cm.	$\phi = 5/8"$ C. 14.5 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 25 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	7.09 M <sup>3</sup> .	78 K./M <sup>3</sup> .	86 K./M <sup>3</sup> .	86 K./M <sup>3</sup> .
2.00 A 3.00 M.	0.26	0.37	$\phi = 3/4"$ C. 18 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 30 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 30 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 18 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 27 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	7.75 M <sup>3</sup> .	81 K./M <sup>3</sup> .	90 K./M <sup>3</sup> .	90 K./M <sup>3</sup> .
3.00 A 4.00 M.	0.28	0.40	$\phi = 7/8"$ C. 21 cm.	$\phi = 7/8"$ C. 35 cm.	$\phi = 7/8"$ C. 35 cm.	$\phi = 3/4"$ C. 16 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 25 cm.	$\phi = 3/8"$ C. 30 cm.	8.41 M <sup>3</sup> .	81 K./M <sup>3</sup> .	90 K./M <sup>3</sup> .	90 K./M <sup>3</sup> .

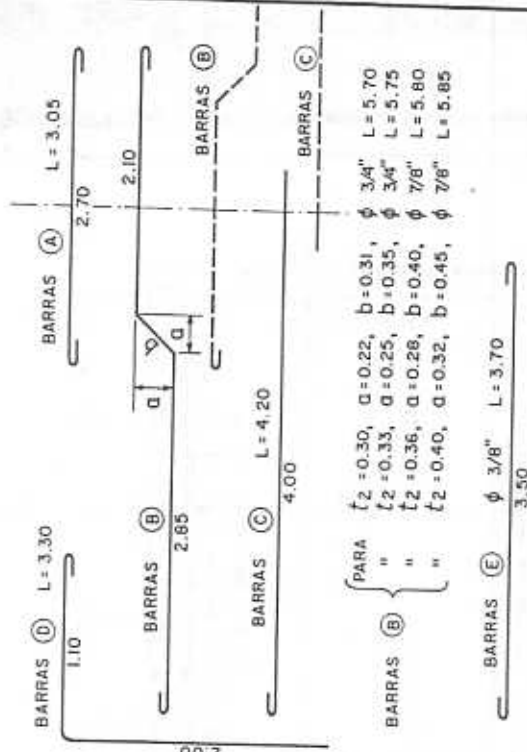
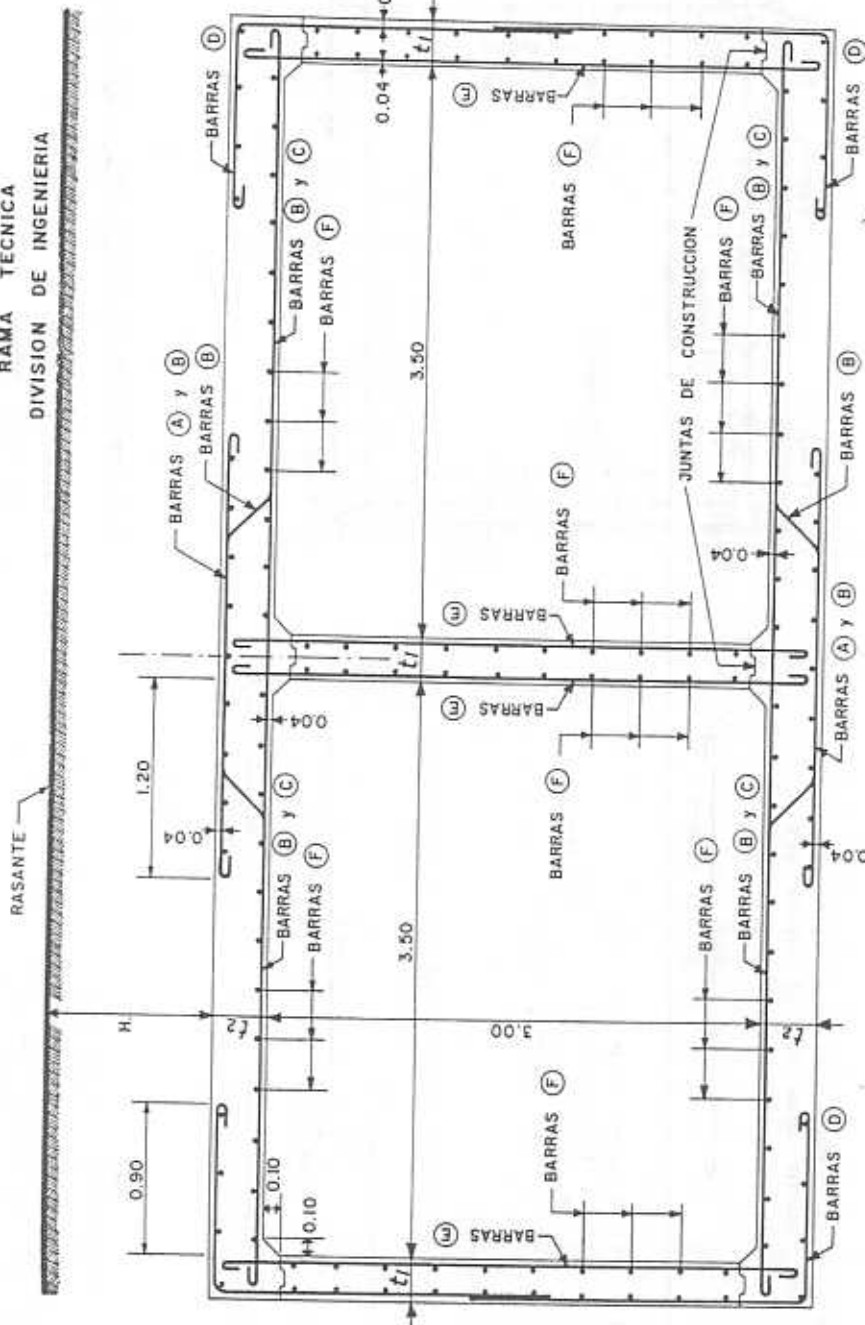
LAS BARRAS (B) Y (C) VAN:  
ALTERNADAS CADA 19, 17.5, '15  
O 17.5 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: *Antonio M. Gómez*  
DISEÑO: *L. R. CAMACHO*  
APROBADO: *Antonio M. Gómez*  
PLANO N° 16

BOX-CULVERT RECTANGULAR DOBLE  
DE 3.50 X 2.50 PARA ALTURAS  
DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE 3/8" CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XVII BOX-CULVERTS RECTANGULARES DOBLES DE 3.50 x 3.00 M. LIBRES

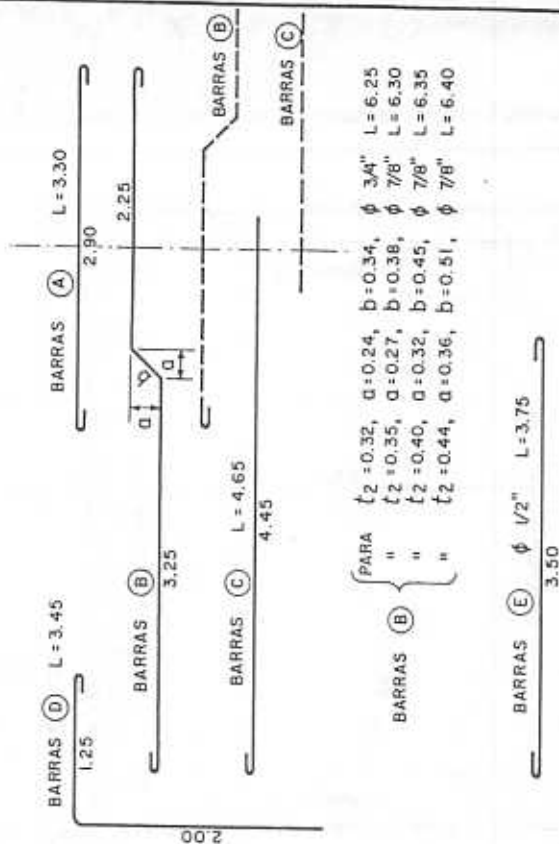
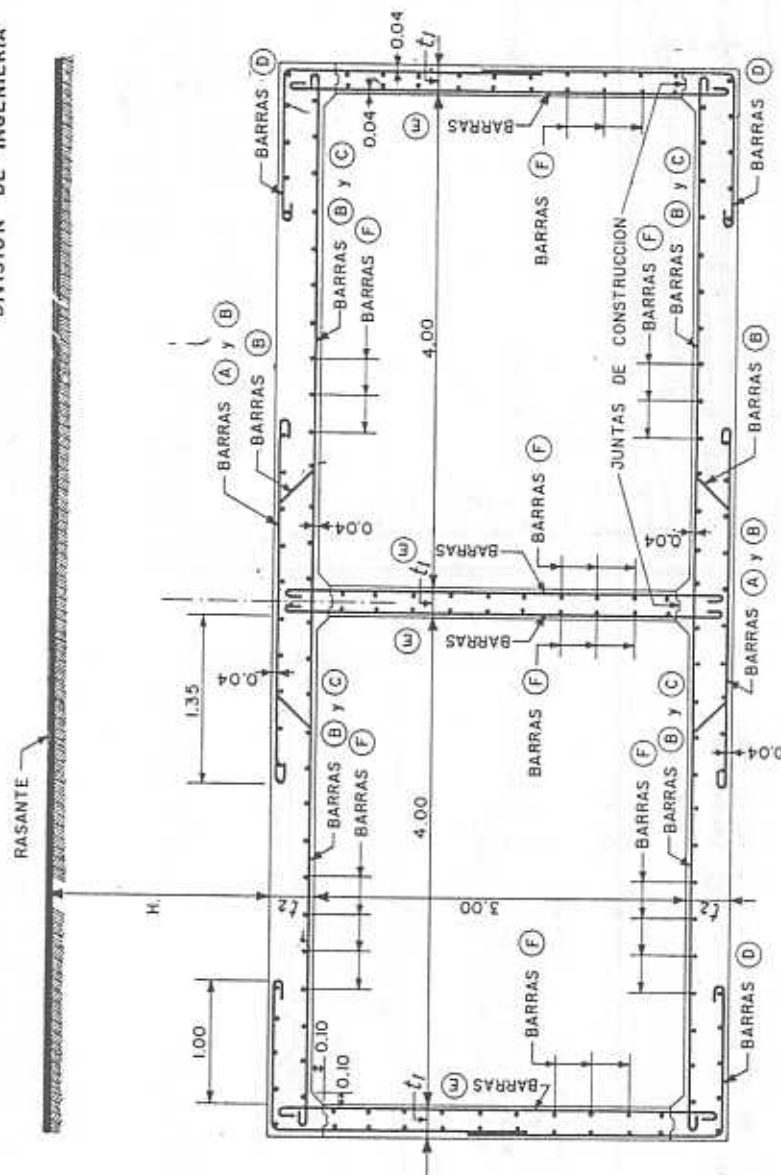
ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						ARMADURA LONGITUDINAL BARRAS (F)	VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M <sup>3</sup> DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)			NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	0.25	0.30	φ 3/4" C. 22 cm.	φ 3/4" C. 38 cm.	φ 3/4" C. 38 cm.	φ 3/4" C. 19 cm.	φ 3/8" C. 17 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	6.95 M <sup>3</sup> .	88 K./M <sup>3</sup> .	97 K./M <sup>3</sup> .	
1.00 A 2.00 M.	0.27	0.33	φ 3/4" C. 20 cm.	φ 3/4" C. 34 cm.	φ 3/4" C. 34 cm.	φ 3/4" C. 18 cm.	φ 3/8" C. 18 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	7.62 M <sup>3</sup> .	83 K./M <sup>3</sup> .	92 K./M <sup>3</sup> .	
2.00 A 3.00 M.	0.30	0.36	φ 7/8" C. 23 cm.	φ 7/8" C. 40 cm.	φ 7/8" C. 40 cm.	φ 3/4" C. 16 cm.	φ 3/8" C. 21 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	8.43 M <sup>3</sup> .	83 K./M <sup>3</sup> .	92 K./M <sup>3</sup> .	
3.00 A 4.00 M.	0.33	0.40	φ 7/8" C. 21 cm.	φ 7/8" C. 35 cm.	φ 7/8" C. 35 cm.	φ 3/4" C. 15 cm.	φ 3/8" C. 21 cm.	φ 3/8" C. 30 cm.	9.44 M <sup>3</sup> .	82 K./M <sup>3</sup> .	91 K./M <sup>3</sup> .	

LAS BARRAS (B) Y (C) VAN ALTERNADAS CADA 19, 17, 20 O 17.5 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO: REV. 10/10/10  
DIBUJO: L. N. CAMACHO  
APROBADO: J. Palacios  
PLANO N° 17  
BOX-CULVERT RECTANGULAR DOBLE DE 3.50 x 3.00 PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADR.  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL  
GRADE.



LAS BARRAS (F) SON PARA AMARRE, DE 1/2" CADA 30 CM. Y NO SE DETALLAN EN EL PLANO.

TABLA XVIII BOX-CULVERTS RECTANGULARES DOBLES DE 4.00 X 3.00 M. LIBRES

ALTURA DEL RELLENO H.	DIMENSIONES		ARMADURA TRANSVERSAL						VOLUMEN DE CONCRETO POR METRO LINEAL	HIERRO POR M <sup>3</sup> . DE CONCRETO	
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	BARRAS (A)	BARRAS (B)	BARRAS (C)	BARRAS (D)	BARRAS (E)	BARRAS (F)		NETO	TOTAL
0.00 A 1.00 M.	0.23	0.32	φ 3/4" C. 21 cm.	φ 3/4" C. 32 cm.	φ 3/4" C. 32 cm.	φ 3/4" C. 17.5 cm.	φ 1/2" C. 25 cm.	φ 1/2" C. 30 cm.	7.68 M <sup>3</sup> .	102 K./M <sup>3</sup> .	112 K./M <sup>3</sup> .
1.00 A 2.00 M.	0.25	0.35	φ 7/8" C. 23 cm.	φ 7/8" C. 38 cm.	φ 7/8" C. 38 cm.	φ 3/4" C. 16 cm.	φ 1/2" C. 25 cm.	φ 1/2" C. 30 cm.	8.42 M <sup>3</sup> .	102 K./M <sup>3</sup> .	112 K./M <sup>3</sup> .
2.00 A 3.00 M.	0.28	0.40	φ 7/8" C. 20 cm.	φ 7/8" C. 34 cm.	φ 7/8" C. 34 cm.	φ 7/8" C. 20 cm.	φ 1/2" C. 30 cm.	φ 1/2" C. 30 cm.	9.64 M <sup>3</sup> .	97 K./M <sup>3</sup> .	107 K./M <sup>3</sup> .
3.00 A 4.00 M.	0.31	0.44	φ 7/8" C. 19 cm.	φ 7/8" C. 29 cm.	φ 7/8" C. 29 cm.	φ 7/8" C. 18 cm.	φ 1/2" C. 30 cm.	φ 1/2" C. 30 cm.	10.69 M <sup>3</sup> .	97 K./M <sup>3</sup> .	107 K./M <sup>3</sup> .

LAS BARRAS (B) Y (C) VAN ALTERNADAS CADA 16, 18, 17 O 14.5 CM. RESPECTIVAMENTE.

PROYECTO Y CALCULO REVISADO: *Antonio Melónez*  
DIBUJO: *L. N. CAMACHO*  
APROBADO: *Antonio Melónez*  
PLANO Nº 18

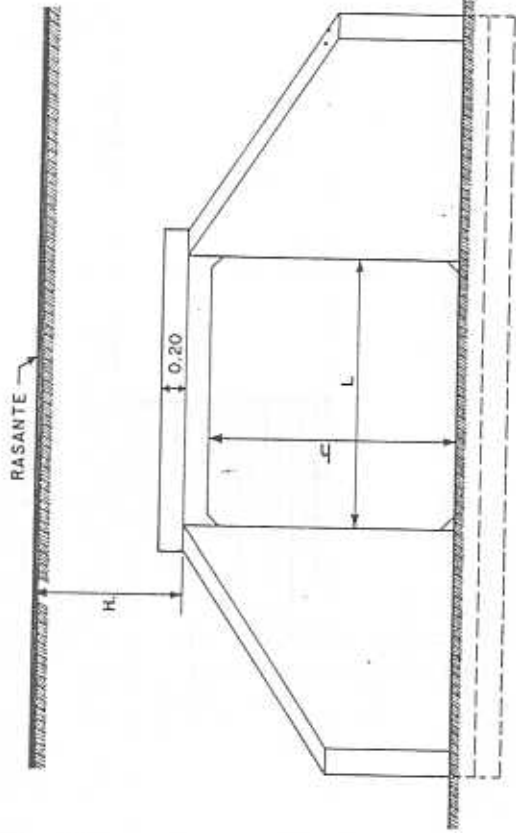
BOX-CULVERT RECTANGULAR DOBLE DE 4.00 X 3.00 PARA ALTURAS DE RELLENO DE 0.00 A 4.00 M.

# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

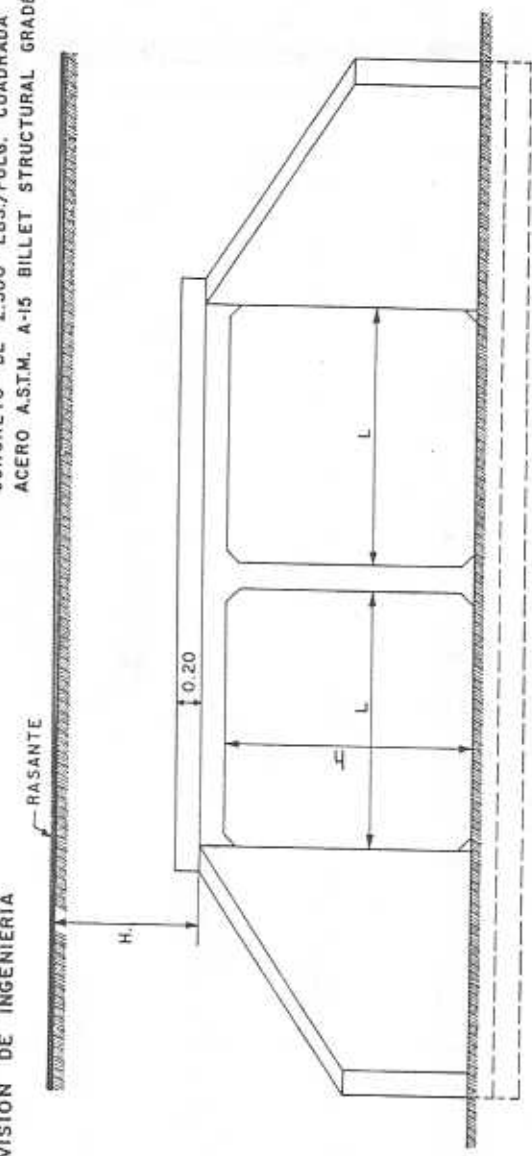
RAMA TECNICA

DIVISION DE INGENIERIA

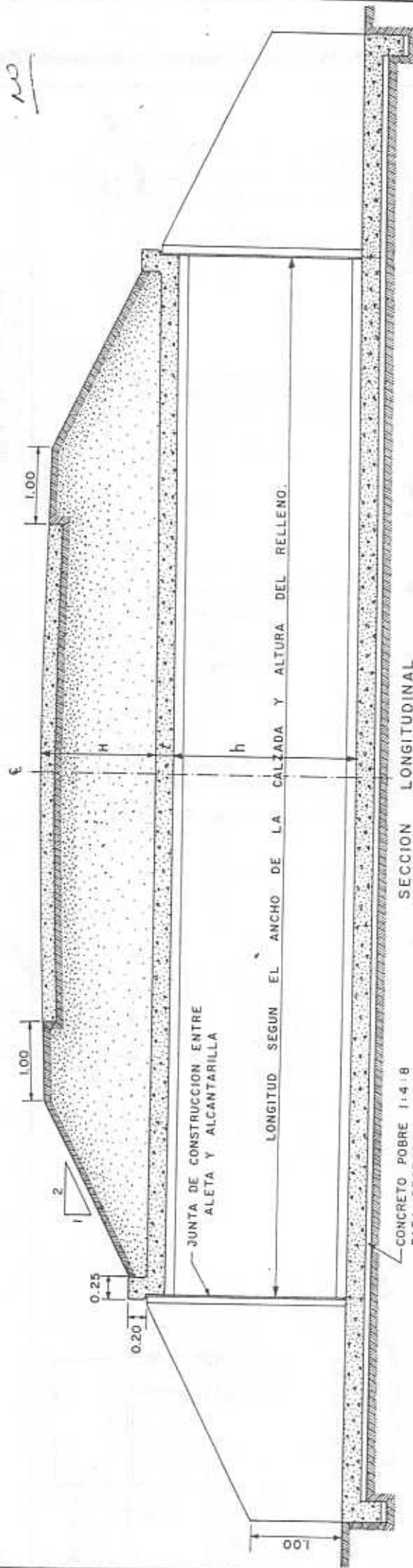
CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
 PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T/M3.  
 CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADRADA  
 ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL GRADE



BOX-CULVERT SENCILLA. ELEVACION



BOX-CULVERT DOBLE. ELEVACION



CONCRETO SOBRE 1:4:8  
 PARA PROTECCION, CAPA  
 DE 7 CM. DE ESPESOR.

SECCION LONGITUDINAL

PROYECTO Y CALCULO:	REVISADO:	APROBADO:	BOX-CULVERTS ELEVACIONES Y SECCION LONGITUDINAL
Antonio M. Gomez	Antonio M. Gomez	Antonio M. Gomez	
DIBUJO:		PLANO Nº 19	
L. H. CAMACHO			

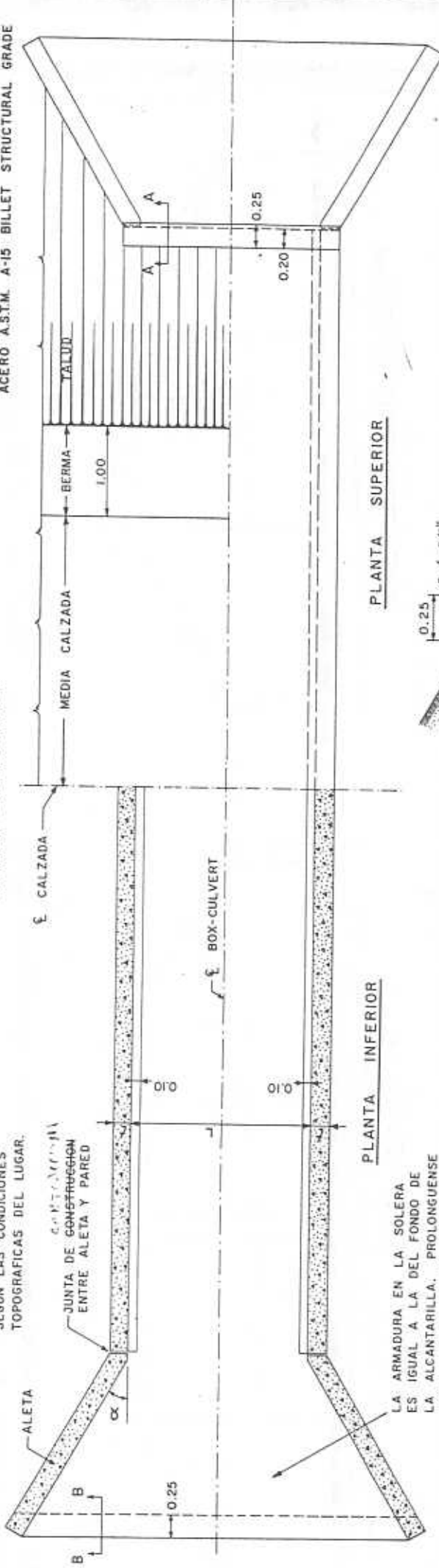


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

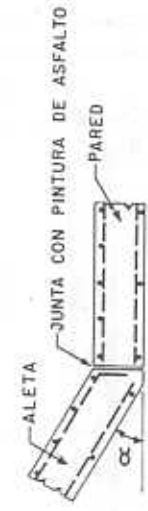
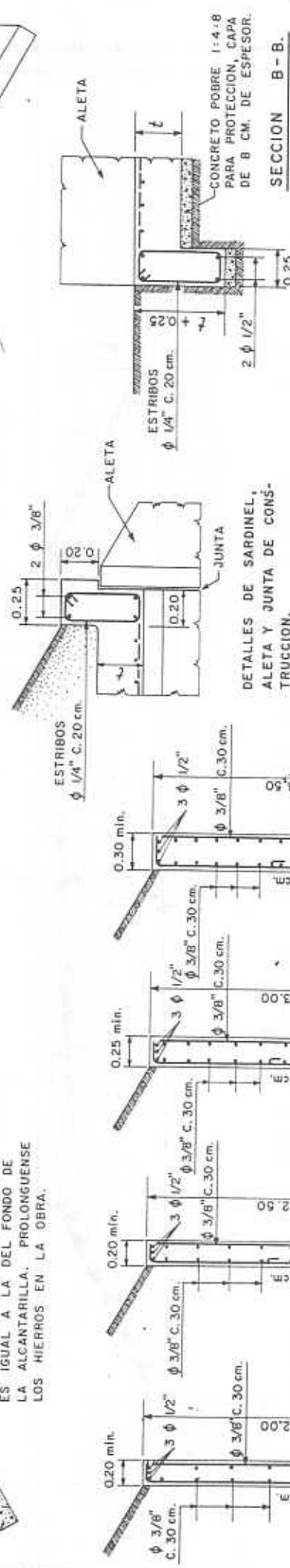
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H-20-44 A.A.S.H.O.  
PESO ESPECIFICO DEL RELLENO 1,8 T./M<sup>3</sup>.  
CONCRETO DE 2.500 LBS./PULG. CUADRADA  
ACERO A.S.T.M. A-15 BILLET STRUCTURAL GRADE

EL ANGULO  $\alpha$  VARIA  
SEGUN LAS CONDICIONES  
TOPOGRAFICAS DEL LUGAR.



LA ARMADURA EN LA SOLERA  
ES IGUAL A LA DEL FONDO DE  
LA ALCANTARILLA. PROLONGUENSE  
LOS HIERROS EN LA OBRA.



PLANTA DE LA JUNTA ENTRE ALETA Y PARED

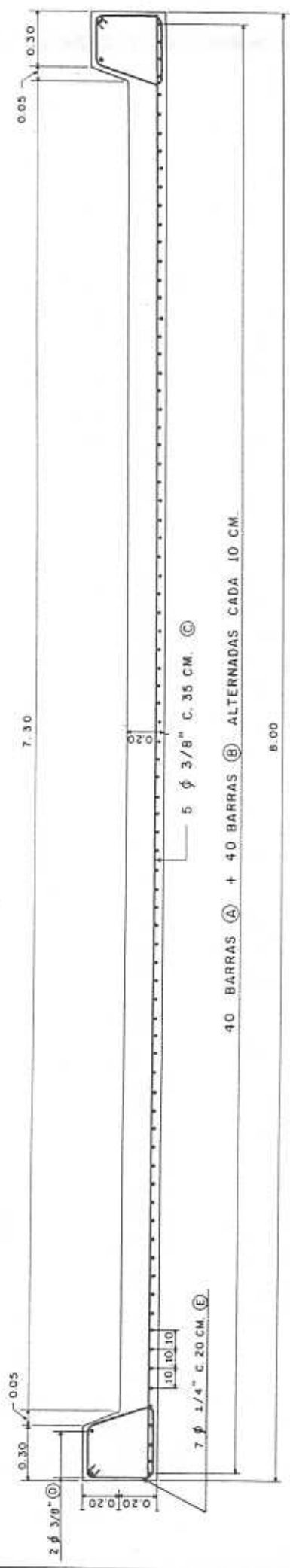
SECCIONES TÍPICAS DE ALETAS PARA VARIAS ALTURAS

PROYECTO Y CALCULO: <i>Antonio M. Gómez</i>	REVISADO: <i>Antonio M. Gómez</i>	APROBADO: <i>Antonio M. Gómez</i>
DIBUJO: <i>L. H. CAMACHO</i>	PLANO Nº 20	BOX-CULVERTS PLANTAS, ARMADURA DE ALETAS DETALLES

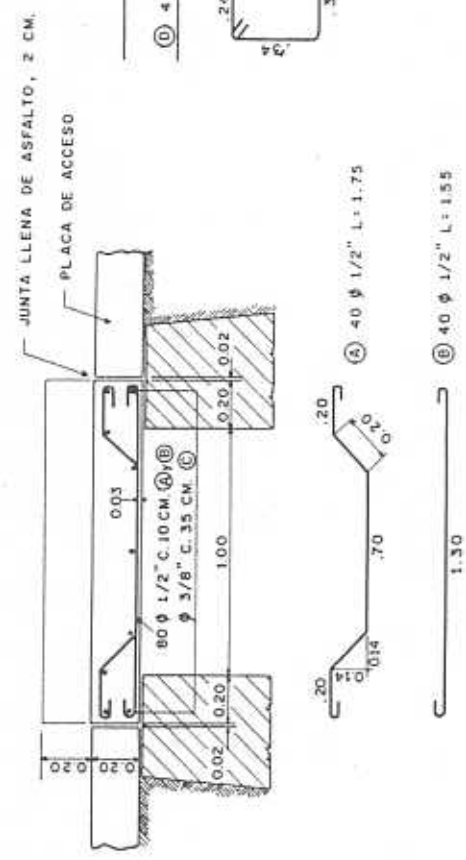
## PUENTES DE VIGAS Y PLACA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL : CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



SECCION TRANSVERSAL



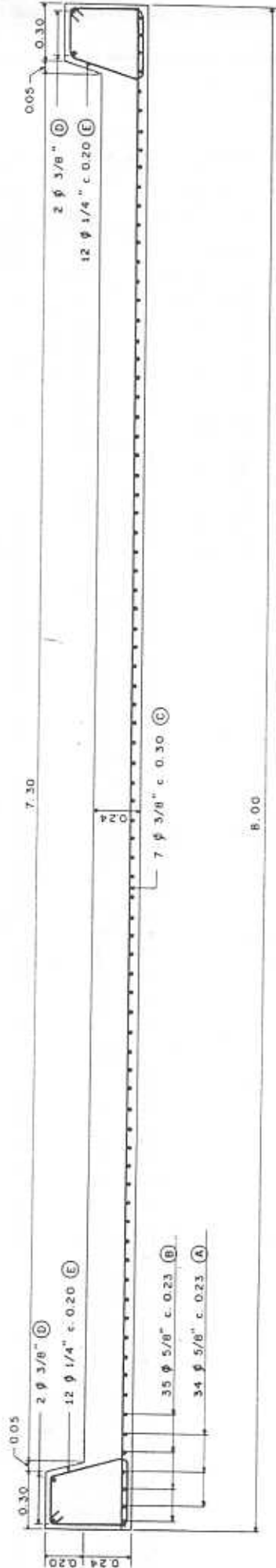
SECCION LONGITUDINAL

CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2000 P.S.I : 2.42 M <sup>3</sup> ACERO									
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS.	SUMA MTS.	PESO KGS.			
E	1/4	14	1.45	20.30	20.30	5.1			
C	3/8	9	7.90	71.10	76.50	42.7			
D	3/8	4	1.35	5.40	76.50	42.7			
A	1/2	40	1.75	70.00	132.00	132.0			
B	1/2	40	1.55	62.00	132.00	132.0			
SUMA :						KGS	179.8		
PERDIDAS POR CORTE :						KGS	25.2		
TOTAL :						KGS	205.0		

PROYECTO Y CALCULO:		REVISION:		APROBACION:	
ANTONIO M. GOMEZ		LUIS E. MURCIA G.		JORGE ESGUERRA D	
DIBUJO:		JERONIMO HERRERA M		PLANO Nº 1	
ZAIRA ALVAREZ Q.				PONTON DE 1.00 DE LUZ	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

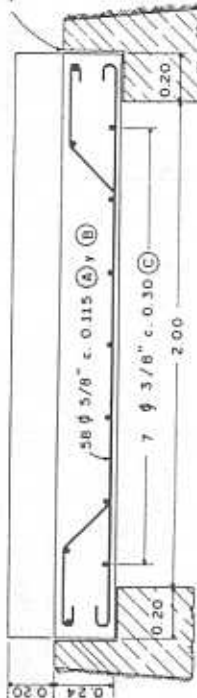
CARGA MOVIL : CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



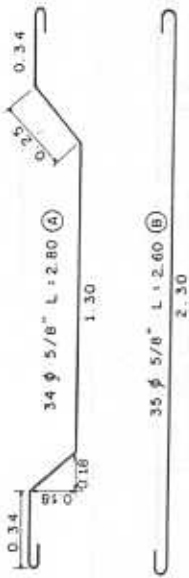
11 #1/2" L: 7.30 (C)  
7.90

SECCION TRANSVERSAL

JUNTA LLENA DE ASFALTO 0.02



SECCION LONGITUDINAL



CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 4.92 M. <sup>3</sup>									
ACERO									
MARCA	#	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS			
E	1/4"	24	1.50	36.00	36.00	9.0			
D	3/8"	4	2.30	9.20					
C	5/8"	11	7.90	86.90	96.10	53.6			
A	1/2"	34	2.60	88.40					
B	1/2"	35	2.60	91.00	186.20	288.8			
SUMA :						KGS			
PERDIDAS POR CORTE :						KGS			
TOTAL :						KGS			

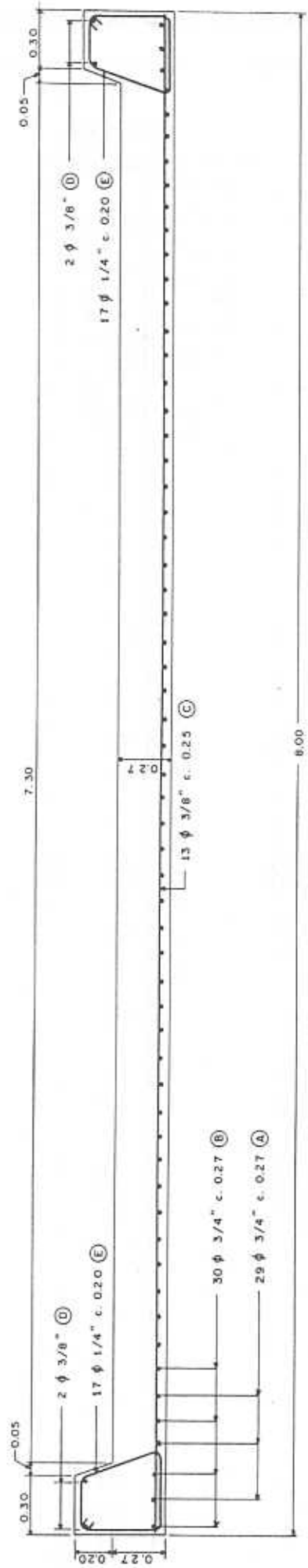
PROYECTO Y CALCULO ANTONIO M. GOMEZ	REVISION LUIS E. MURCIA G.	APROBACION JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO ZARA ALVAREZ Q.	JERONIMO HERRERA	PLANCHA Nº 1

PONTON DE 2.00 M. DE LUZ



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

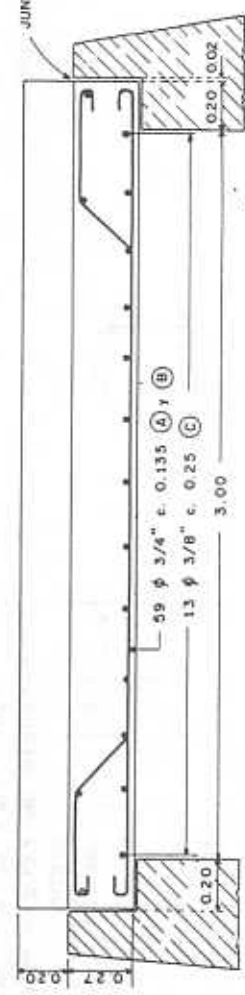
CARGA MOVIL : CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



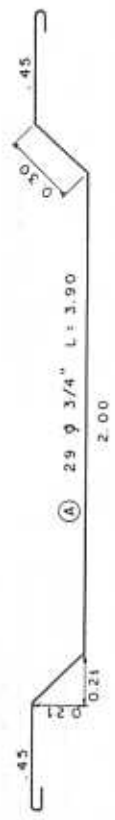
17 # 1/2" L = 7.90

SECCION TRANSVERSAL

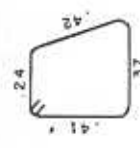
JUNTA LLENA DE ASFALTO 0.02



SECCION LONGITUDINAL



CANTIDADES DE MATERIALES					
CONCRETO DE 2000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 7.79M <sup>3</sup>					
ACERO:					
MARCA	φ	CANT.	LONG.	L x N	PESO
E	1/4"	34	1.55	52.70	13.2
D	3/8"	4	3.35	13.40	82.4
C	3/8"	17	7.90	134.30	200.9
A	3/4"	29	3.90	113.10	224.10
B	3/4"	30	3.70	111.00	224.10
SUMA : KGS.					596.5
PERDIDAS POR CORTE : KGS.					59.5
TOTAL : KGS.					656.0

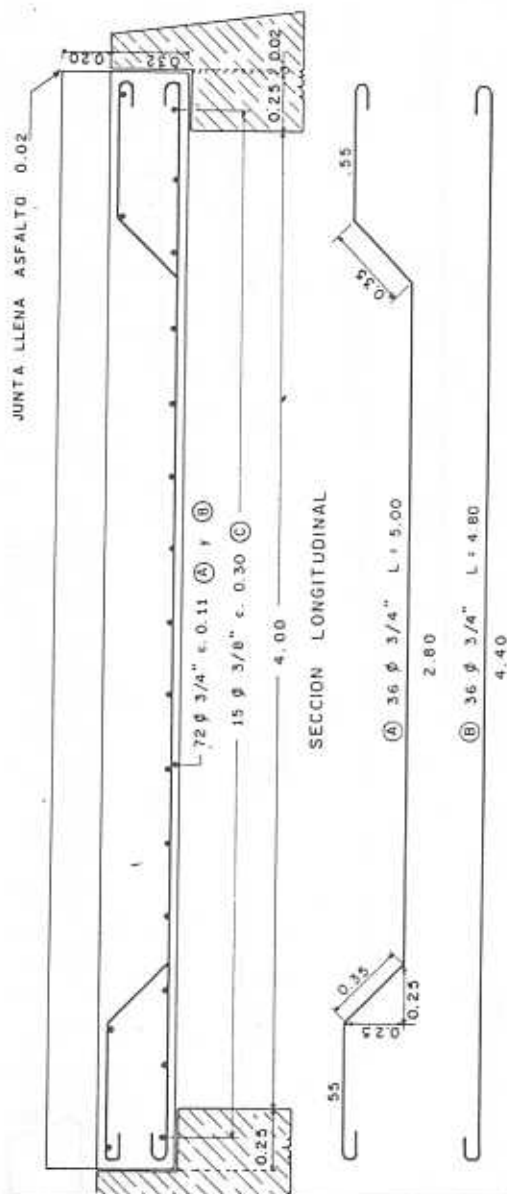


34 # 1/4" (E) L = 1.55  
4 # 3/8" (D) L = 3.35  
3.35

PROYECTO Y CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
ANTONIO M. GOMEZ	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO:	JERONIMO HERRERA M.	PLANCHAS Nº 1

PONTON DE 3.00 M. DE LUZ

CARGA MOVIL H 20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG<sup>2</sup>



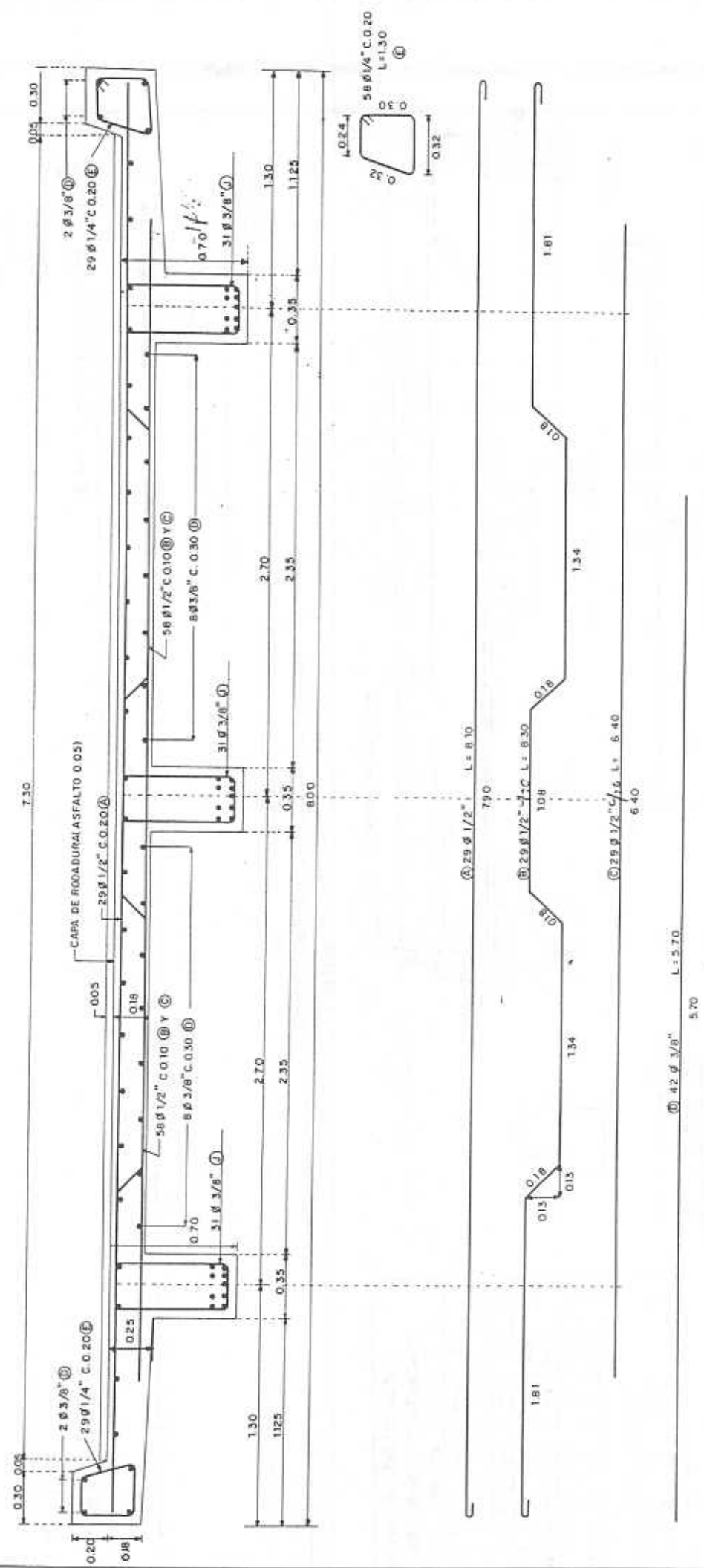
CANTIDADES DE MATERIALES									
CONCRETO DE 2.000 LBS/PLG <sup>2</sup> 12.10M. <sup>3</sup>									
ACERO:									
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PE50 KGS			
E	1/4"	46	1.85	75.90	75.90	19.0			
D	3/8"	4	4.45	17.80					
C	3/8"	19	7.90	150.10	167.90	93.7			
A	3/4	36	5.00	180.00					
B	3/4	36	4.60	172.80	352.80	788.5			
						SUMA :	KGS	901.2	
						PERDIDAS POR CORTE :	KGS	53.8	
						TOTAL :	KGS	955.0	

(E) 46 $\phi$ 1/4" L = 1.65	
(D) 4 $\phi$ 3/8" L = 4.45	
	4.45

PROYECTO Y CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	PONTON DE 4.00 M. DE LUZ
ANTONIO M. GOMEZ	LUIS E. MURCIA Q.	JORGE ESGUERRA B.	
DIBUJO:	JERONIMO HERRERA M.		PLANCHA N° 1
ZAIRA ALVAREZ Q.			

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H. 20 - 44  
CONCRETO DE 2000LBS/PULG. 2  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20000/LBS/PULG. 2

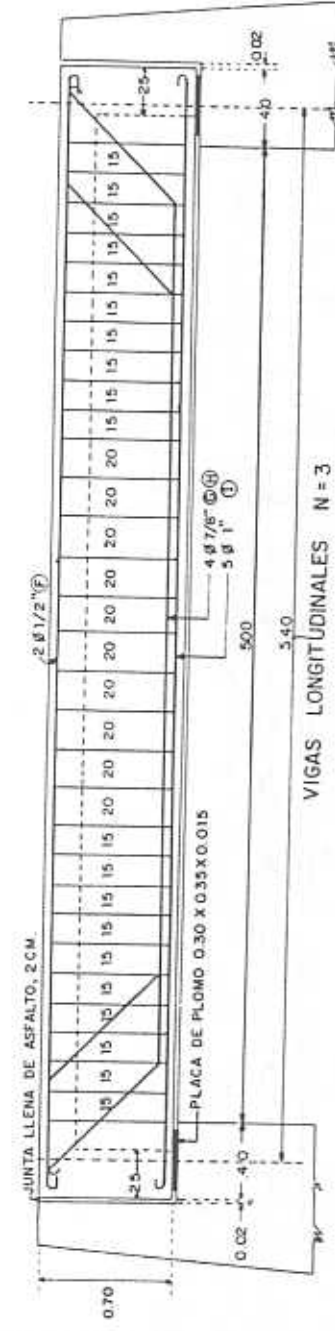


CALCULO	REVISION	APROBACION	PUENTE DE PLACA Y VIGAS
GERONIMO HERRERA M	LUIS E. MIRANDA G	JORGE ESQUERRA B.	LUZ LIBRE 500 MTS.
DIBUJO	BOGOTA D.E.	PLANCHAS N° 1	
SUSANA SORIANO B	ENERO 1960		

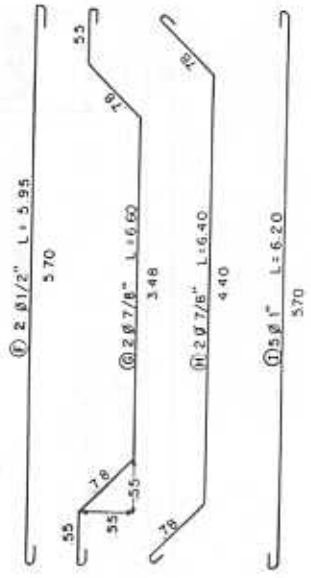
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA

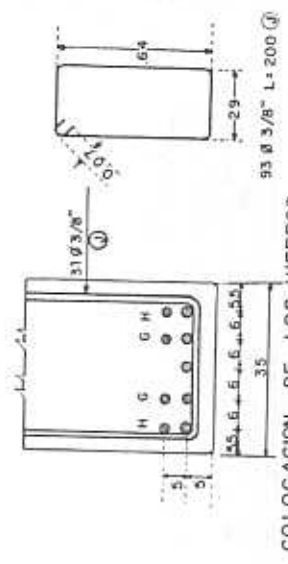
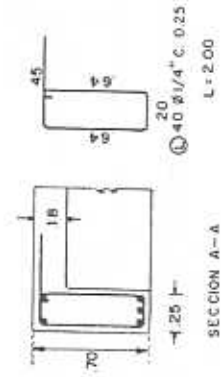
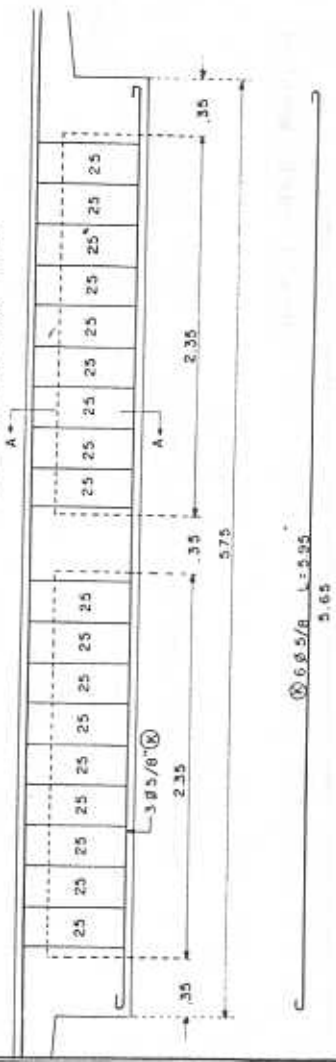
DIVISION DE INGENIERIA



ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



TABIQUEZ TRANSVERSALES SOBRE LOS APOYOS N=2



COLOCACION DE LOS HIERROS EN LAS VIGAS PRINCIPALES

CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2.000LBS/PLG <sup>2</sup> =140 M <sup>3</sup>						
HIERROS						
MARCA	Ø	CANT. N	LONGE L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS
E	1/4"	58	1.30	75.40		
L	1/4"	40	200	80.00	155.40	38.8
D	3/8"	42	570	239.40		
J	3/8"	93	200	186.00	425.40	237.4
A	1/2"	29	810	234.90		
B	1/2"	29	830	240.70		
C	1/2"	29	640	185.60		
F	1/2"	6	595	35.70	696.90	696.9
K	5/8"	6	395	35.70	35.70	55.4
G	7/8"	6	660	39.60		
H	7/8"	6	640	38.40	7800	237.2
I	1"	15	620	93.00	93.00	3691
PERDIDAS POR CORTE					SUMA KGS	163.48
TOTAL					KGS	17980

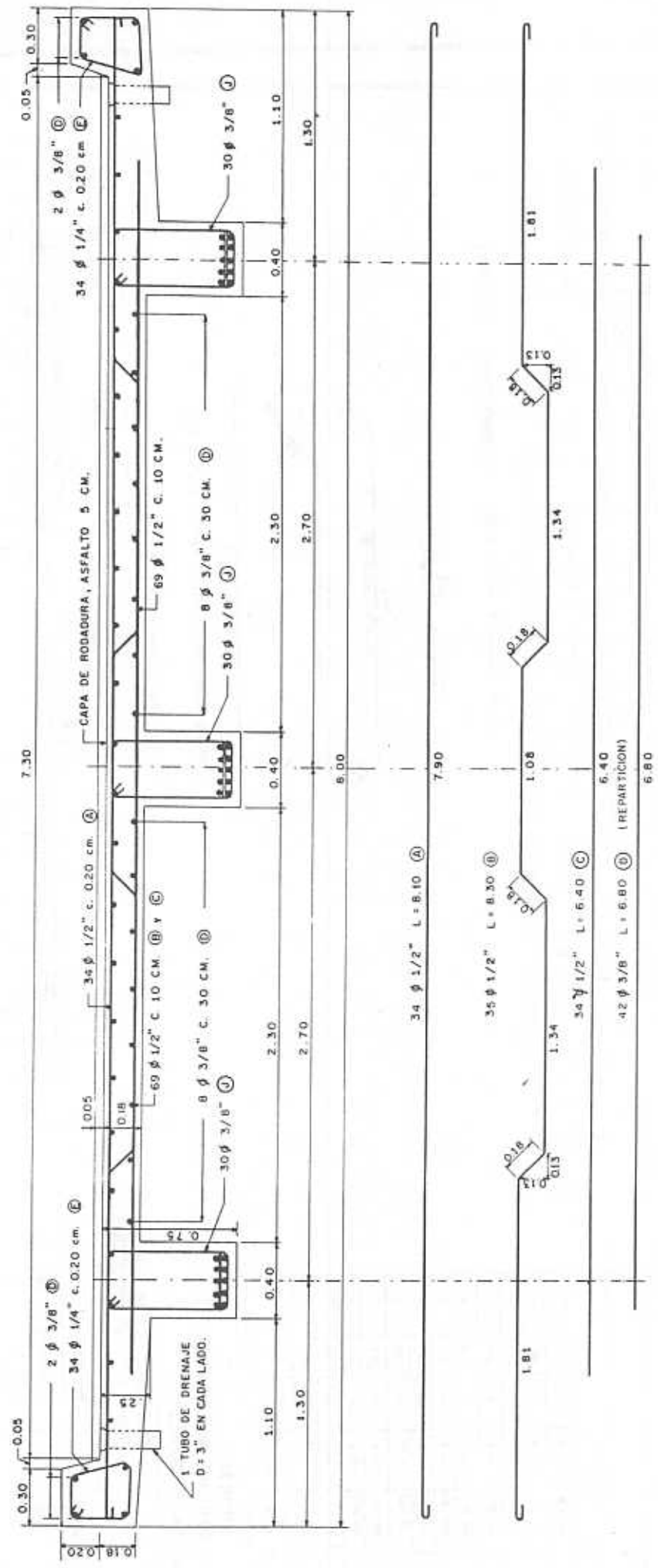
CALCULO		REVISION		APROBACION	
JERONIMO H. HERRERA		LUIS E. MURCIA G.		JORGE ESGUERRA B.	
DIBUJO:		BOGOTA D.E.		PLANCHAS N.º 2	
SUSANA SORIANO B.		ENERO 1960		PUENTE DE PLACA Y VIGAS	
				LUZ LIBRE: 500 MTS.	



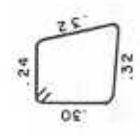
-47-

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



SECCION TRANSVERSAL

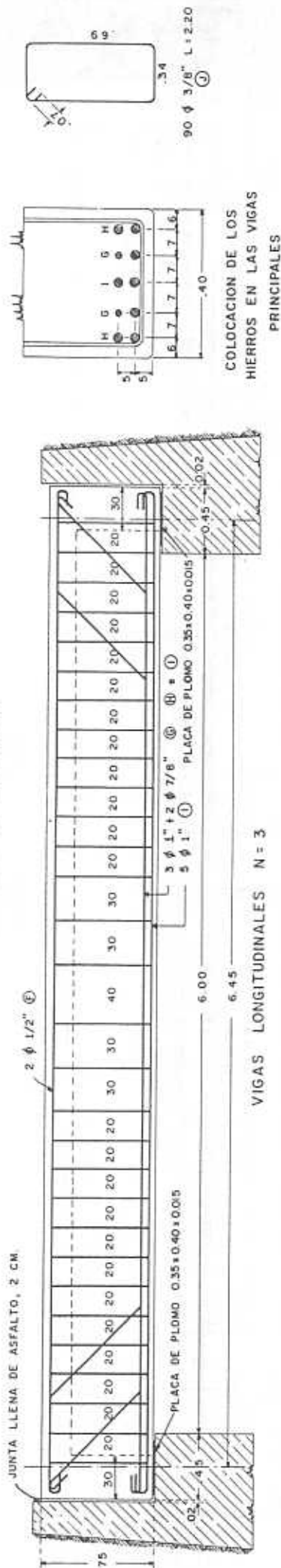


68 # 1/4" L = 1.30M (1)

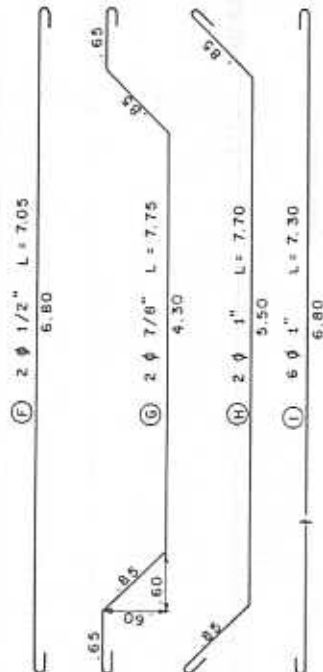
CALCULO: JERONIMO H. HERRERA M.	REVISION: LUIS E. MURCIA G.	APROBACION: JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO: ZAIRA ALVAREZ O.	BOGOTA, D.E. ENERO 1960	PLANCHAS N° 1

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 6.00 MTS.

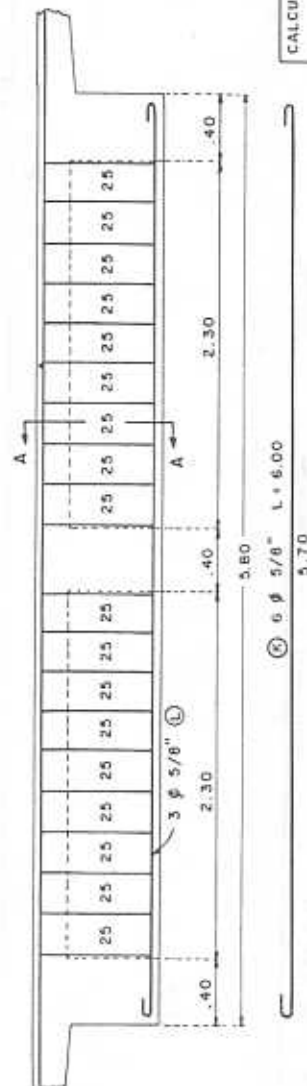
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA



ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



TABIQUE TRANSVERSALES SOBRE LOS APOYOS N = 2



CANTIDADES DE MATERIALES					
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG <sup>2</sup> = 17.7 M <sup>3</sup>					
HIERROS					
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	PESO KGS
E	1/4"	68	1.30	88.40	45.1
L	"	40	2.30	92.00	269.8
D	3/8"	42	6.80	285.60	
J	"	90	2.20	198.00	
A	1/2"	34	8.10	275.40	
B	"	35	8.30	290.50	
C	"	34	6.40	217.60	
F	"	6	7.05	42.30	825.8
K	5/8"	6	6.00	36.00	55.8
G	7/8"	6	7.75	46.50	141.4
H	1"	6	7.70	46.20	
I	"	18	7.30	131.40	704.9
SUMA:				KGS.	2,042.8
PERDIDAS POR CORTE:				KGS.	204.2
TOTAL:				KGS.	2,247.0

SECCION A A

CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESCUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA, D.E.	PLANCHAS N° 2
ZAIRA ALVAREZ O.	ENERO 1960	

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 6.00 MTS.

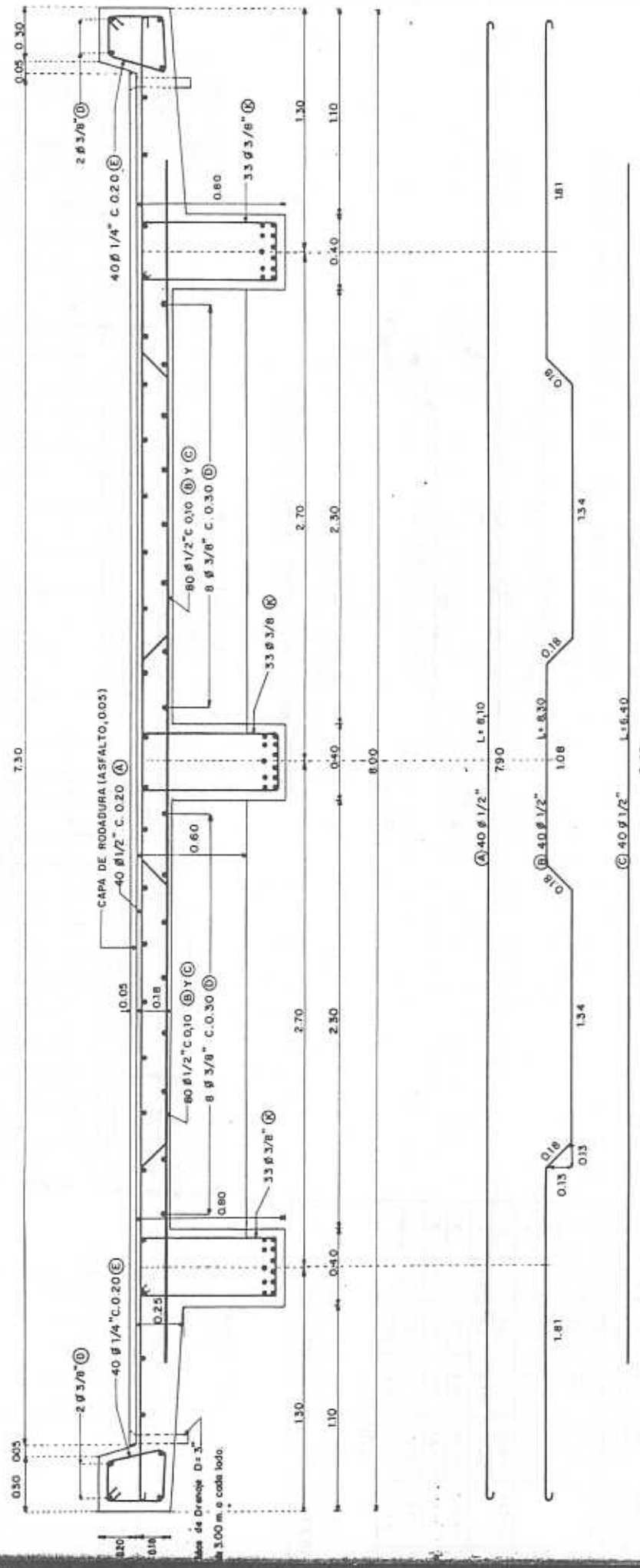
-49-

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL: DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>

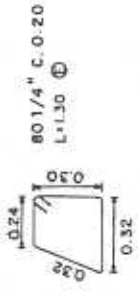
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA

DIVISION DE INGENIERIA —



① 42 #3/8" L=7.90 (REPARTICION)



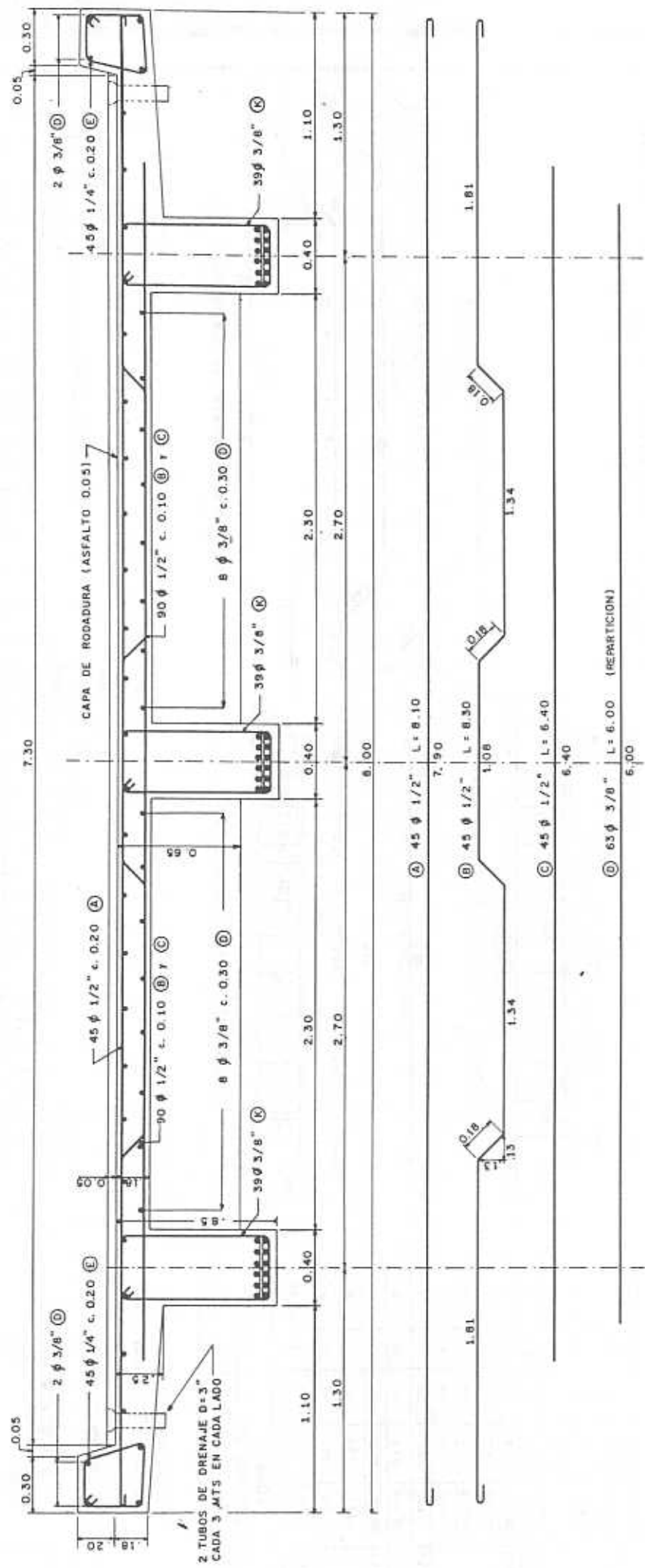
CALCULO:	REVISION	APROBACION:	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE 7.00 M.
JERONIMO H. HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.	
DIBUJO:	BOGOTA D. E.	PLANCHAS Nº 1	
SUSANA SORIANO B.	ENERO 1.9.60		



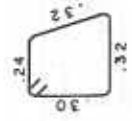


-51-  
CARGA MOVIL: CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

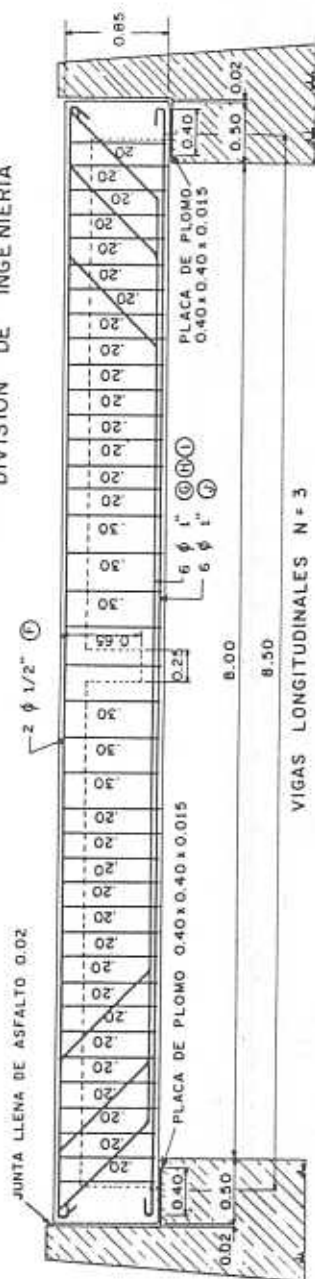


SECCION TRANSVERSAL

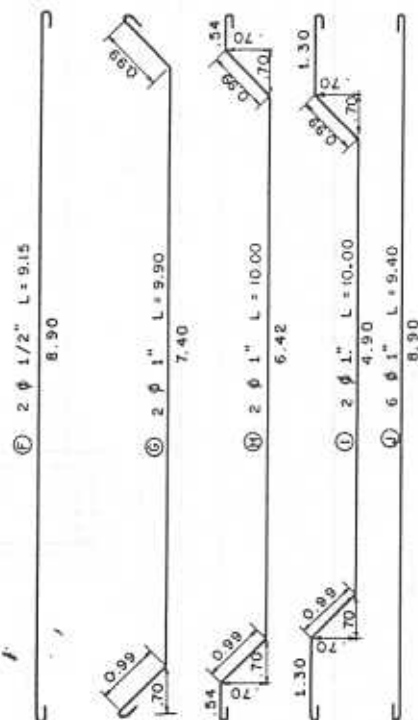


90 # 1/4" L = 1.30 (E)

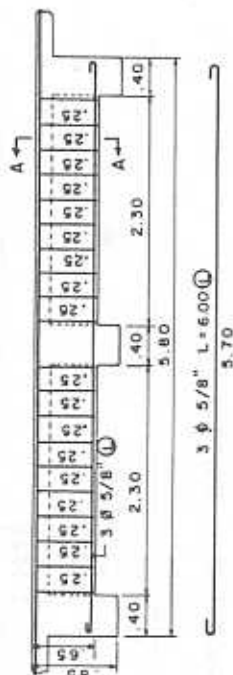
CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	PUENTE DE PLACA Y VIGAS	
JERONIMO HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.	LUZ LIBRE 8.00 MTS.	
DIBUJO:	BOGOTA, D. E.	PLANCHAS N° 1		
ZAIRA ALVAREZ G.	ENERO 1960			



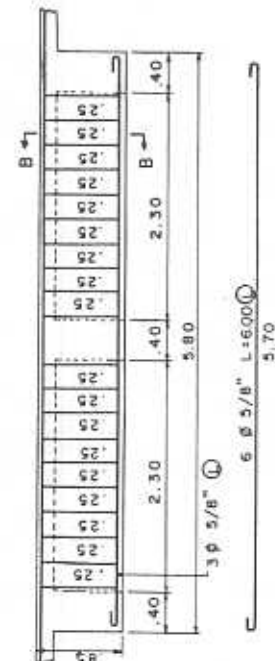
ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



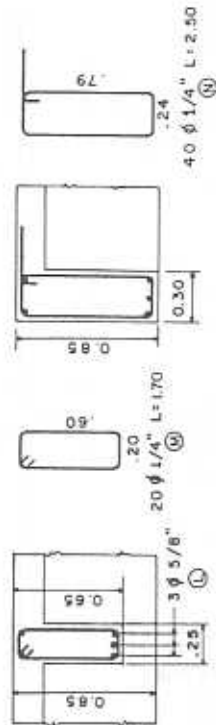
VIGA TRANSVERSAL EN EL CENTRO



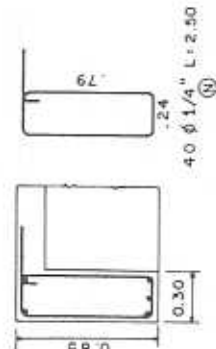
TABIQUE TRANSVERSALES SOBRE LOS APOYOS N=2



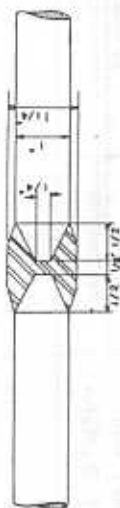
SECTION A - A



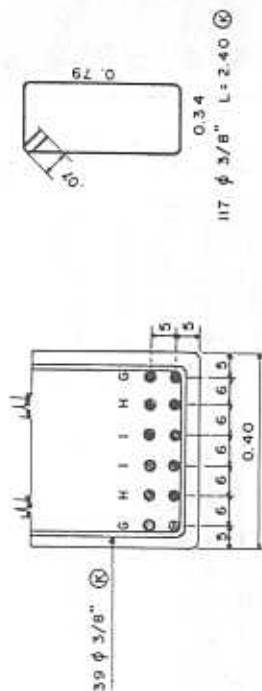
SECCION B - B



DETALLE DE SOLDADURAS  
EN VARILLAS DE 1"



### COLOCACION DE LOS HIERROS EN LAS VIGAS PRINCIPALES



CANTIDADES DE MATERIALES						
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 245M <sup>3</sup>						
HIERROS:						
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS
E	1/4"	90	13.0	117.00		
M	"	20	1.70	34.00		
N	"	40	2.50	100.00	251.00	62.8
D	3/8"	63	6.00	378.00		
K	"	117	2.40	280.80	658.80	367.6
A	1/2"	45	8.10	364.50		
B	"	45	8.30	373.50		
C	"	45	6.40	288.00		
F	"	6	9.15	54.90	1080.90	1080.9
L	5/8"	9	6.00	54.00	94.00	83.8
G	1"	6	9.90	59.40		
H	"	6	10.00	60.00		
I	"	6	10.00	60.00		
J	"	18	9.40	169.20	348.60	1383.6
SUMA :					KGS	2978.7
PERIODAS POR CORTE :					KGS	296.3
TOTAL :					KGS	3277.0

CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE 8.00 MTS.
JERONIMO H. HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESQUERRA B.	
DIBUJO:	BOGOTA, D. E. ENERO 1960		PLANCHA N° 2
ZAIRA ALVAREZ Q.			

- 53 -

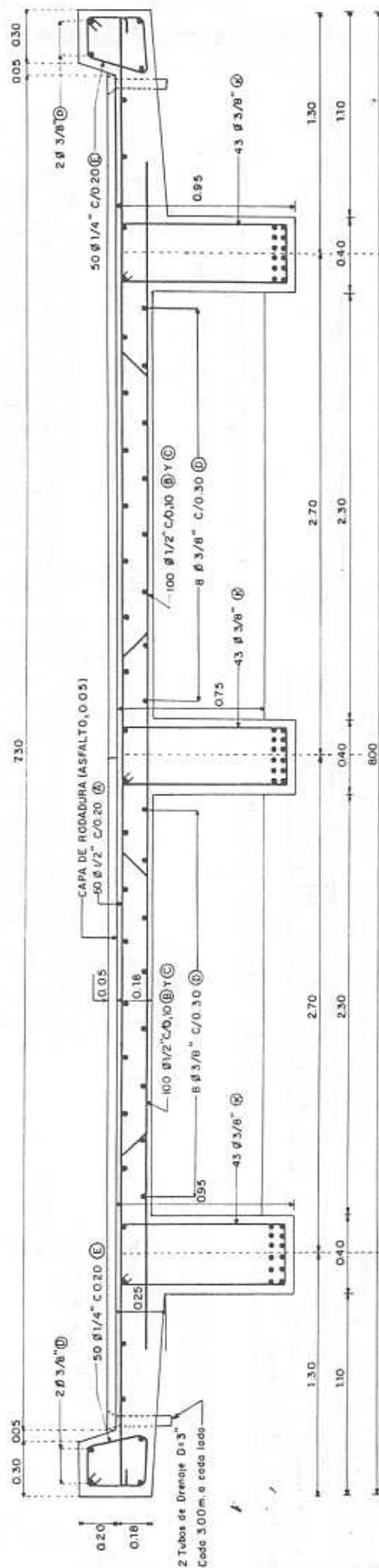
RAMA TECNICA

DIVISION DE INGENIERIA

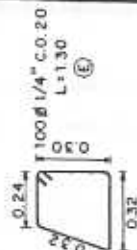
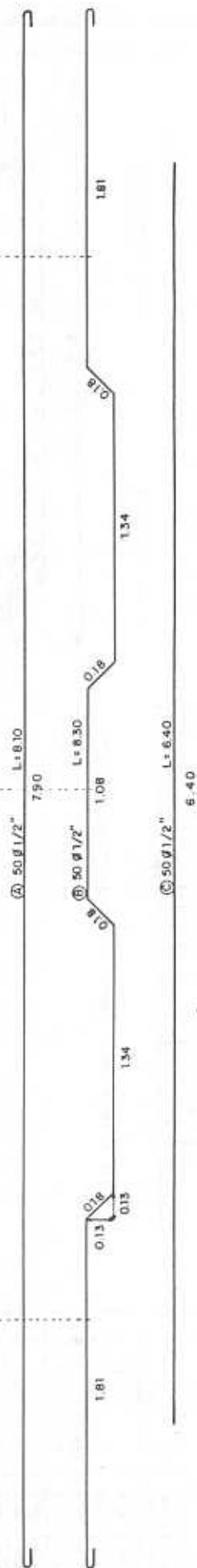
CARGA MOVIL: CAMION H-20-44

CONCRETO DE 2000 LBS/PULG<sup>2</sup>

ACERO ESTRUCTURAL DE 20 000 LBS/PULG<sup>2</sup>

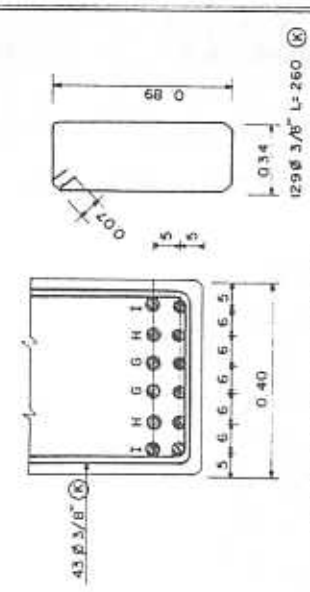
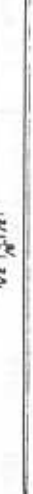
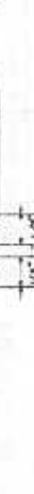
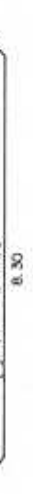
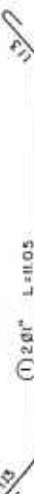
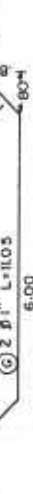
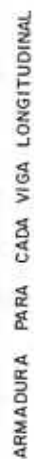
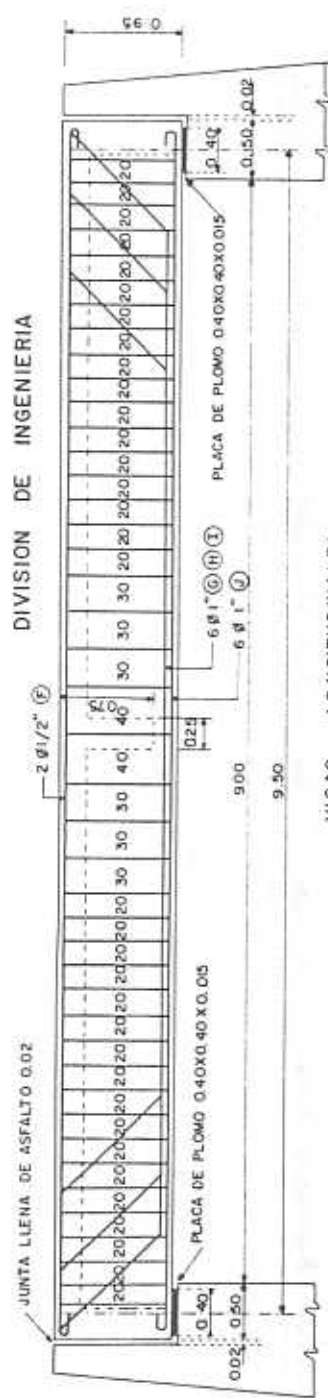


## SECTION TRANSVERSAL

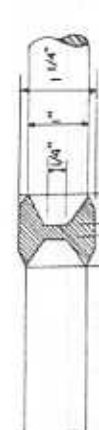
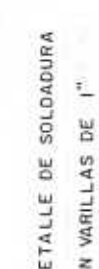
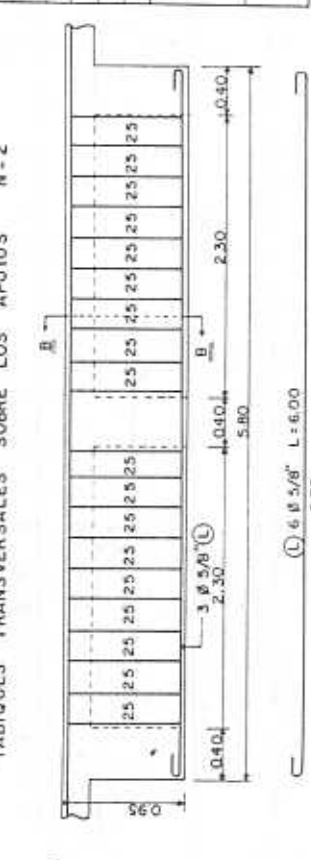
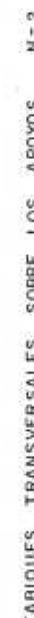
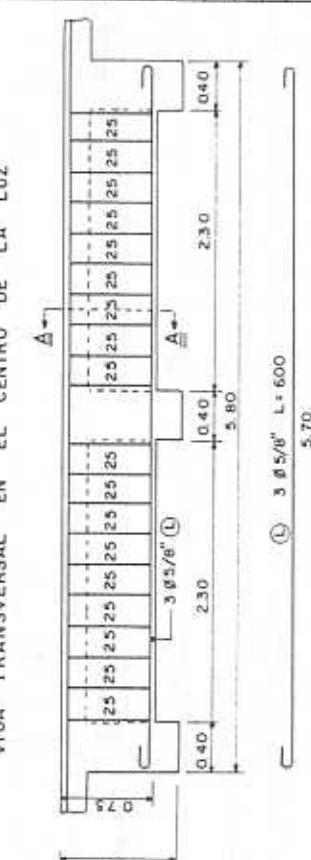


<p> <b>CALCULO:</b>          JERONIMO H. HERRERA M.       </p> <p> <b>DIBUJO:</b>          SUSANA SORIANO B.       </p>	<p> <b>REVISION:</b>          LUIS E. MURCIA G.       </p> <p>         BOGOTA D.E.          ENERO 1960       </p>	<p> <b>APROBACION:</b>          JORGE ESQUERRA B.       </p> <p>         PLANCHA Nº 1       </p>	<p> <b>PUENTE DE PLACA Y VIGAS</b>  <b>LUZ LIBRE 900 MTRS.</b> </p>
---	---	--	---

LUZ LIBRE 9.00 MTRS.



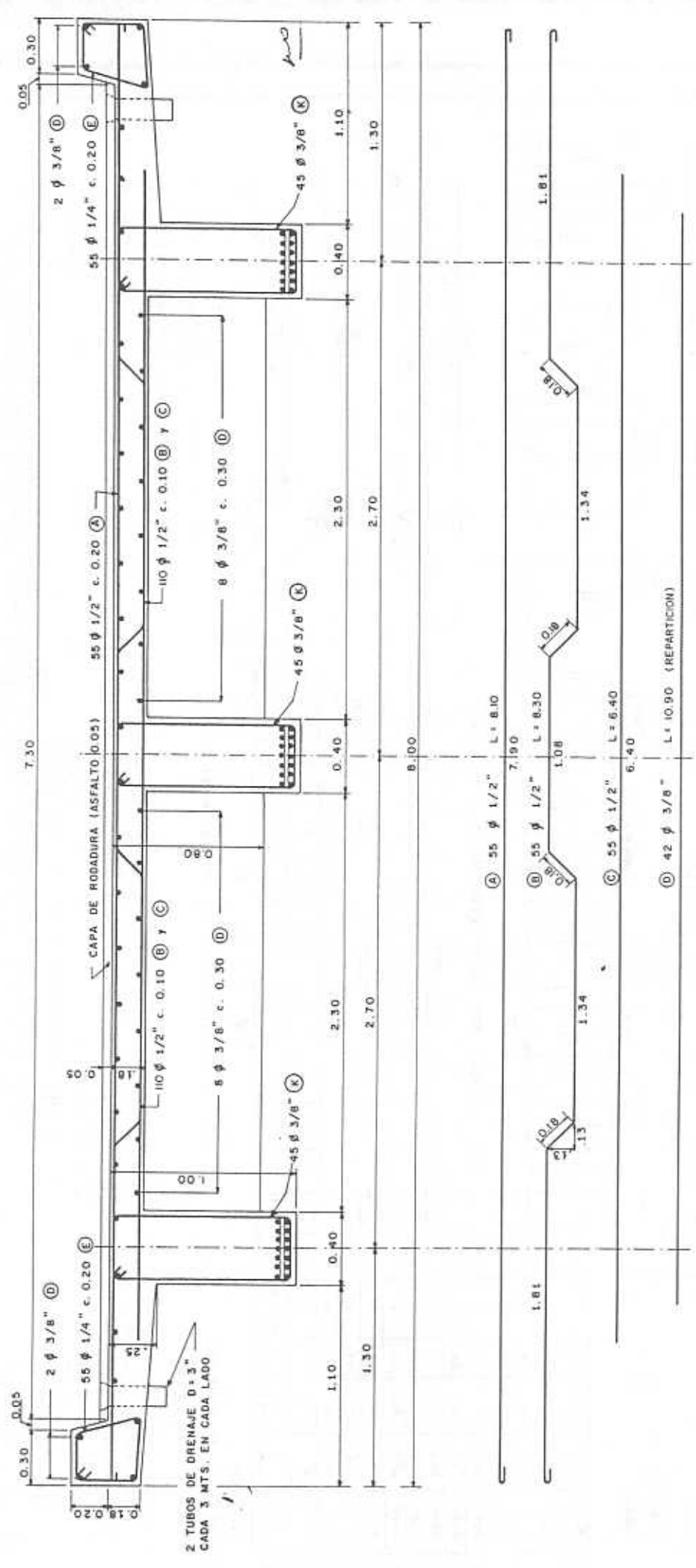
CANTIDADES DE MATERIALES.						
CONCRETO DE 2 000 LBS/PULG <sup>2</sup> = 262 M <sup>3</sup>						
HIERROS						
MARCA	Ø "	CANT N.	LONG L	L x N MTS.	SUMA MTS.	PESO KGS.
E	1/4"	100	1.30	130.0		
M	1/4"	20	1.90	38.0		
N	1/4"	40	270	1080	276.0	690
D	3/8"	42	9.90	415.8		
K	3/8"	129	2.60	335.4	751.2	4192
A	1/2"	50	810	4050		
B	1/2"	50	830	4150		
C	1/2"	50	640	3200		
F	1/2"	6	10.15	60.9	1200.9	1200.9
L	5/8"	9	6.00	540	540	838
G	1"	6	11.05	663		
H	1"	6	11.05	663		
I	1"	6	11.05	663		
J	1"	18	10.40	1872	3861	1532.4
SUMA					KGS.	3302.3
PERDIDAS POR CORTE					KGS.	330.4
TOTAL					KGS.	36360



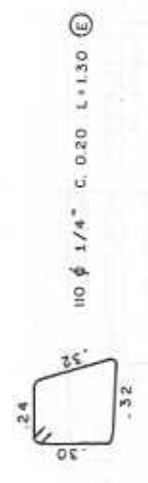


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



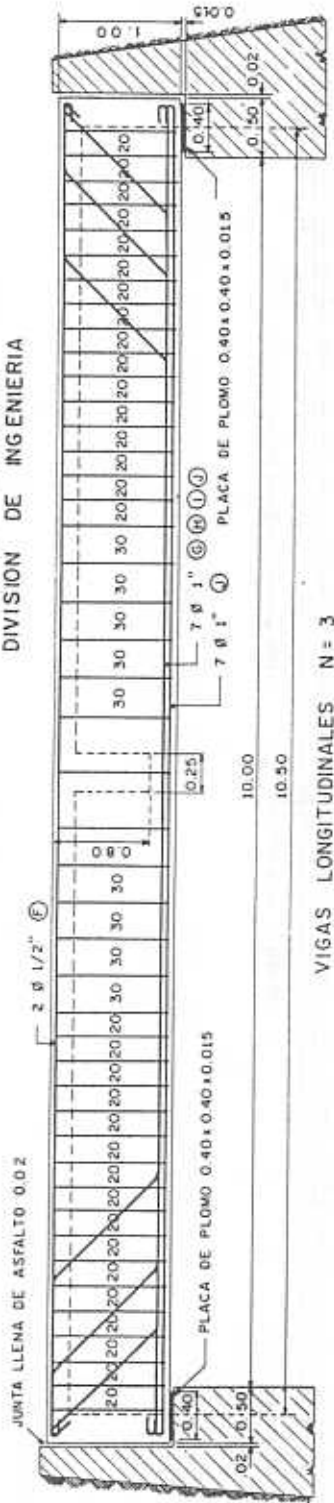
SECCION TRANSVERSAL



110 # 1/4" c. 0.20 L=1.30 (E)

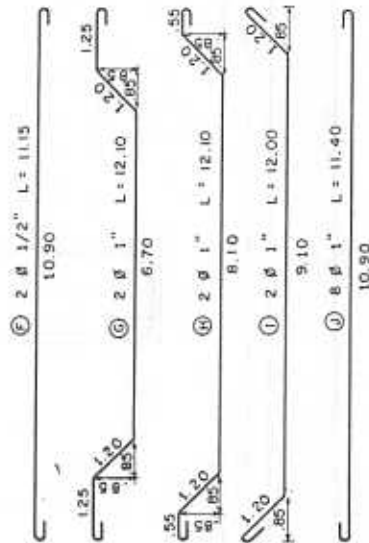
CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE 10.00 MTS.
JERONIMO H. HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.	
DIBUJO:	BOGOTA D. E.	PLANCHAS N° 1	
ZAIRA ALVAREZ O.	ENERO 1960		

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

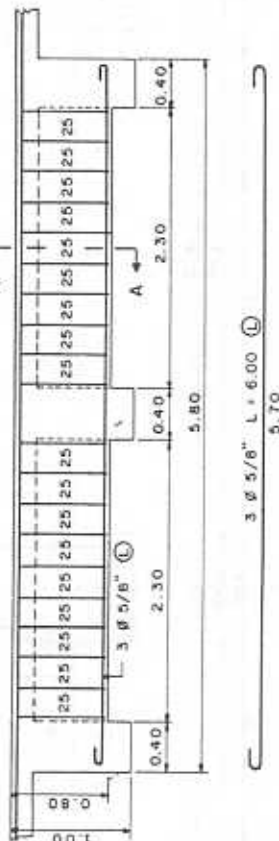


VIGAS LONGITUDINALES N = 3

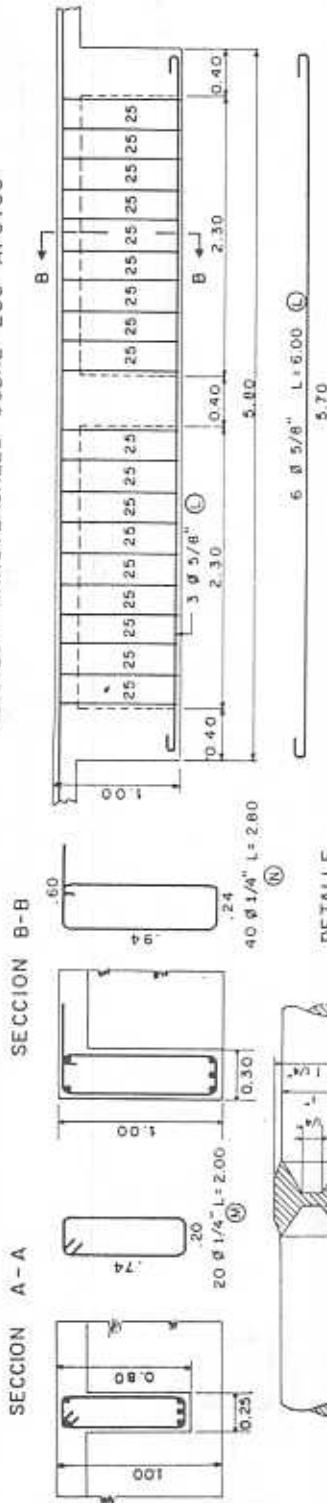
ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



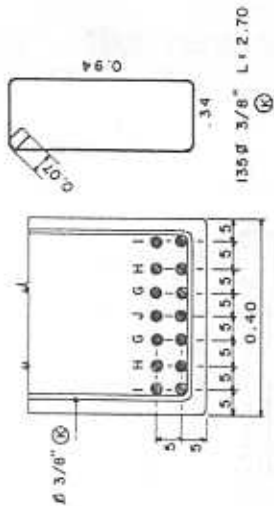
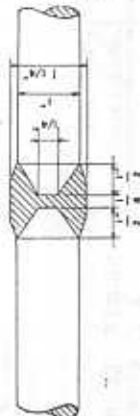
VIGA TRANSVERSAL EN EL CENTRO



TABIQUE TRANSVERSALES SOBRE LOS APOYOS



DETALLE  
DE SOLDADURAS  
EN VARILLAS DE 1"



COLOCACION DE HIERROS  
EN LAS VIGAS PRINCIPALES.

CANTIDADES DE MATERIALES  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>3</sup> 31.9 M.<sup>3</sup>

HIERROS:

MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS
E	1/4"	110	130	143.00		
M	"	20	2.00	40.00		
N	"	40	2.80	112.00	295.0	73.6
D	3/8"	42	10.90	457.80		
K	"	135	2.70	364.50		
A	1/2"	55	8.10	445.50	822.3	458.8
B	"	55	8.30	456.50		
C	"	55	6.40	352.00		
F	"	6	11.15	66.90	1320.9	1320.9
L	5/8"	9	6.00	54.00	54.0	83.8
G	1"	6	12.10	72.60		
H	"	6	12.10	72.60		
I	"	6	12.00	72.00		
J	"	24	11.40	273.60	490.8	1948.0
SUMA:					KGS	3885.3
PERDIDAS POR CORTE:					KGS	388.7
TOTAL:					KGS	4274.0

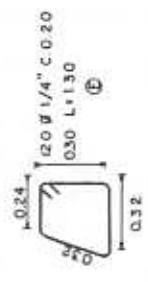
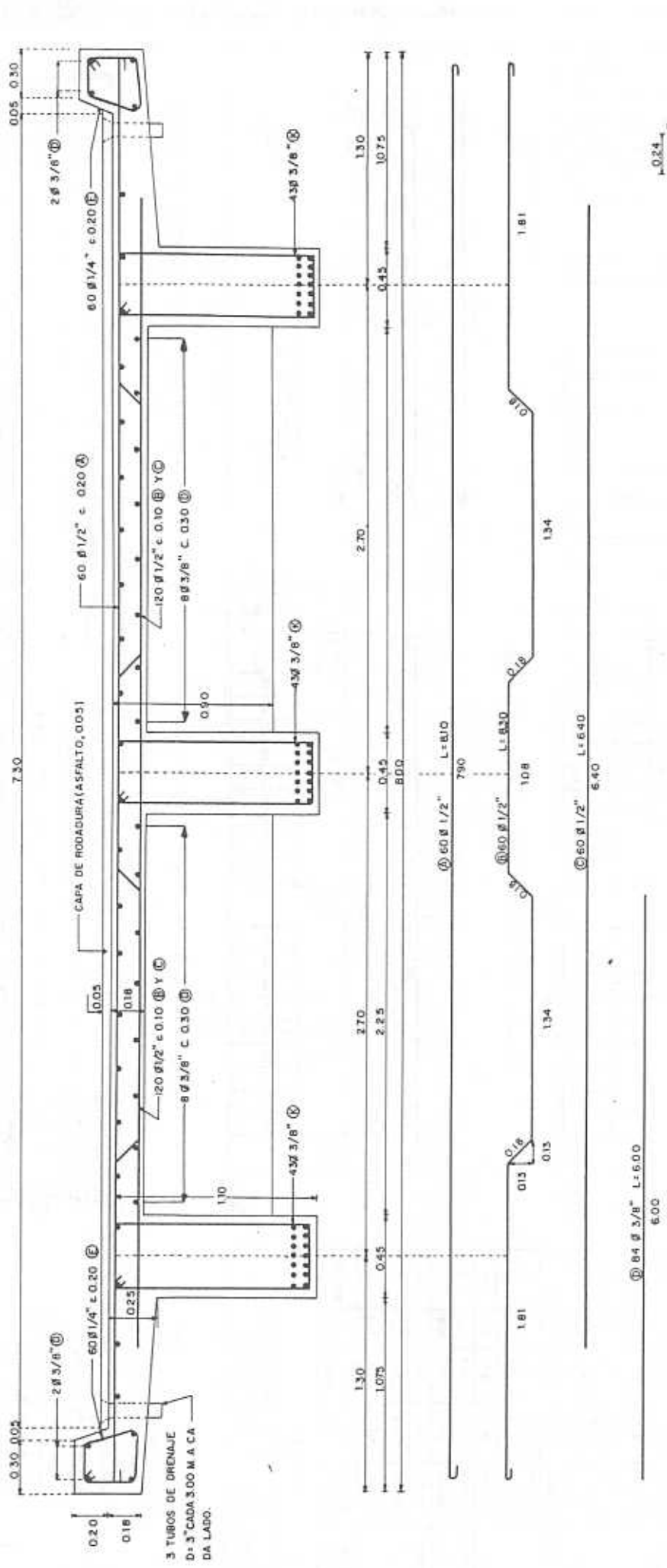
CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO HERRERA M	LUIS E. MURCIA G	JORGE ESQUERRA B
DIBUJO:	BOGOTA D E	PLANCHAS N° 2
ZAIRA ALVAREZ Q	ENERO 1960	

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE 10.00 MTS.

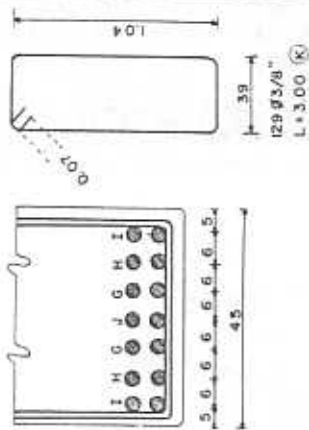
-57-

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2000 LBS/PULG.<sup>3</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



CALCULO		REVISION	APROBACION	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE 11.00MTS.
JERONIMO HERRERA		LUIS E MURCIA G	JORGE EGUERRA B	
DIBUJO		BOGOTA D E	PLANCHAS N° 1	
SUSANA SORIANO B.		ENERO 1960		



CANTIDADES DE MATERIALES						
CANTIDADES DE 2.000 LBS/PULG* 38.0 M.						
HIERROS.						
MARCA	Ø "	CANT N.	LONG L.	L x N MTS.	SUMA MTS.	PESO KGS.
E	1/4"	120	130	156.00		
M	1/4"	20	22.0	44.00		
N	1/4"	40	3.00	120.00	320.0	80.0
D	3/8"	84	6.00	504.00		
K	3/8"	129	3.00	387.00	891.0	497.2
A	1/2"	60	8.10	486.00		
B	1/2"	60	8.30	498.00		
C	1/2"	60	6.40	384.00		
F	1/2"	6	12.15	72.90	1440.9	1440.9
L	3/4	9	6.15	55.35	55.3	123.6
G	1"	6	13.20	79.20		
H	1"	6	13.20	79.20		
I	1"	6	13.10	78.60		
J	1"	24	12.40	297.60	534.6	2121.8
SUMA:					KGS.	4263.5
PERDIDAS POR CORTE:					KGS.	426.5
TOTAL:					KGS.	4690.0

CALCULO	REVISION	APROBACION
TERONIMOH HERRERA	LUIS E. MURCIA G.	JORGE E. GUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA D. E.	PLANCHAS 102
SUSANA SORIANO, B.	ENERO 1960	

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE DE 11 MTS.

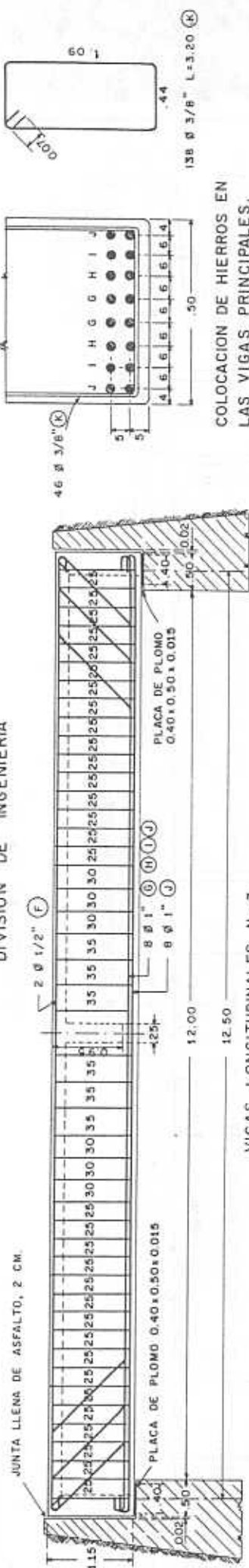




# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

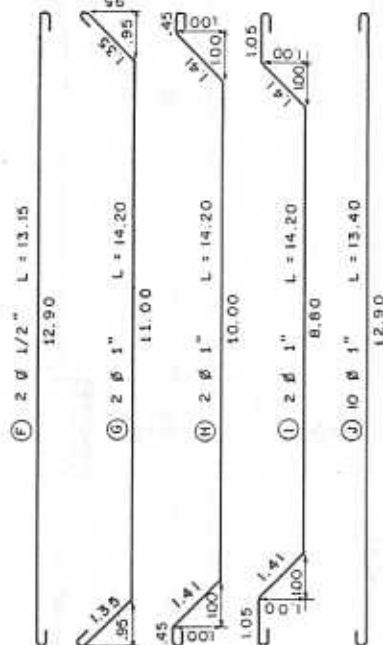
## RAMA TECNICA

### DIVISION DE INGENIERIA

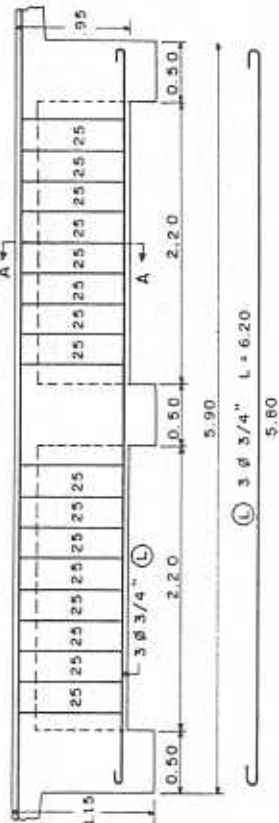


VIGAS LONGITUDINALES N = 3

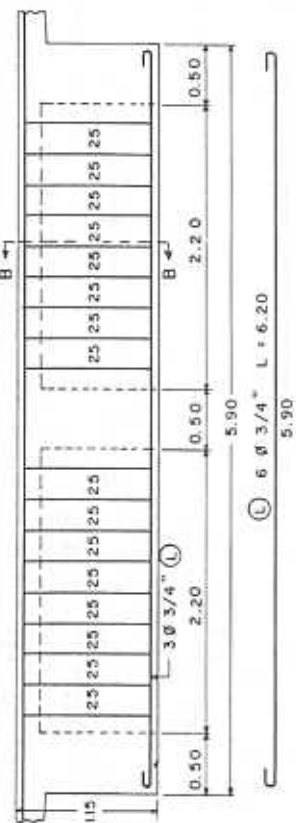
ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



VIGA TRANSVERSAL EN EL CENTRO

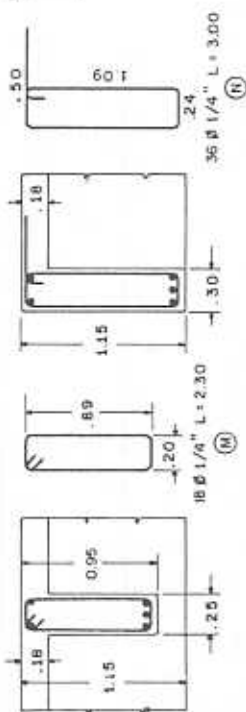


TABIQUEZ SOBRE LOS APOYOS N = 2

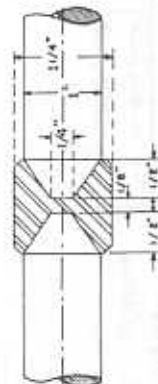


SECCION A-A

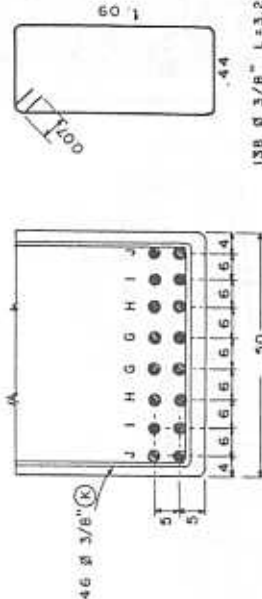
SECCION B-B



DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE 1"



COLOCACION DE HIERROS EN LAS VIGAS PRINCIPALES.



CANTIDADES DE MATERIALES  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup> 438M<sup>3</sup>

#### HIERROS

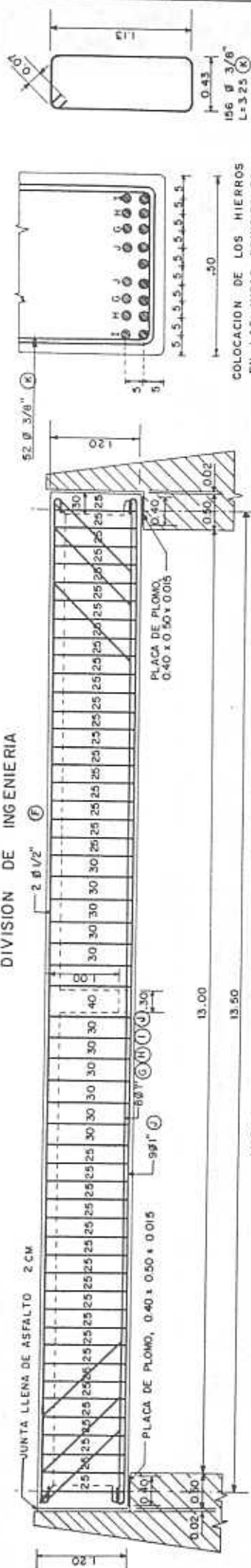
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS
E	1/4"	130	1.30	169.00		
M	"	18	2.30	41.40		
N	"	36	3.00	108.00	318.4	79.6
D	3/8"	42	12.90	541.80		
K	"	138	3.20	441.60	983.4	548.8
A	1/2"	65	8.10	526.50		
B	"	65	8.30	539.50		
C	"	65	6.40	416.00		
F	"	6	13.15	78.90	1560.9	124.7
L	3/4"	9	6.20	55.80	55.8	
G	"	6	14.20	85.20		
H	"	6	14.20	85.20		
I	"	6	14.20	85.20		
J	"	30	13.40	402.00	657.6	2610.0
SUMA :					KGS	4924.0
PERDIDAS POR CORTE :					KGS	492.0
TOTAL :					KGS	5416.0

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE : 12.00 MTS.

CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO H. HERRERA M	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA, D. E.	PLANCHA N° 2
ZAIRA ALVAREZ O.	ENERO 1960	



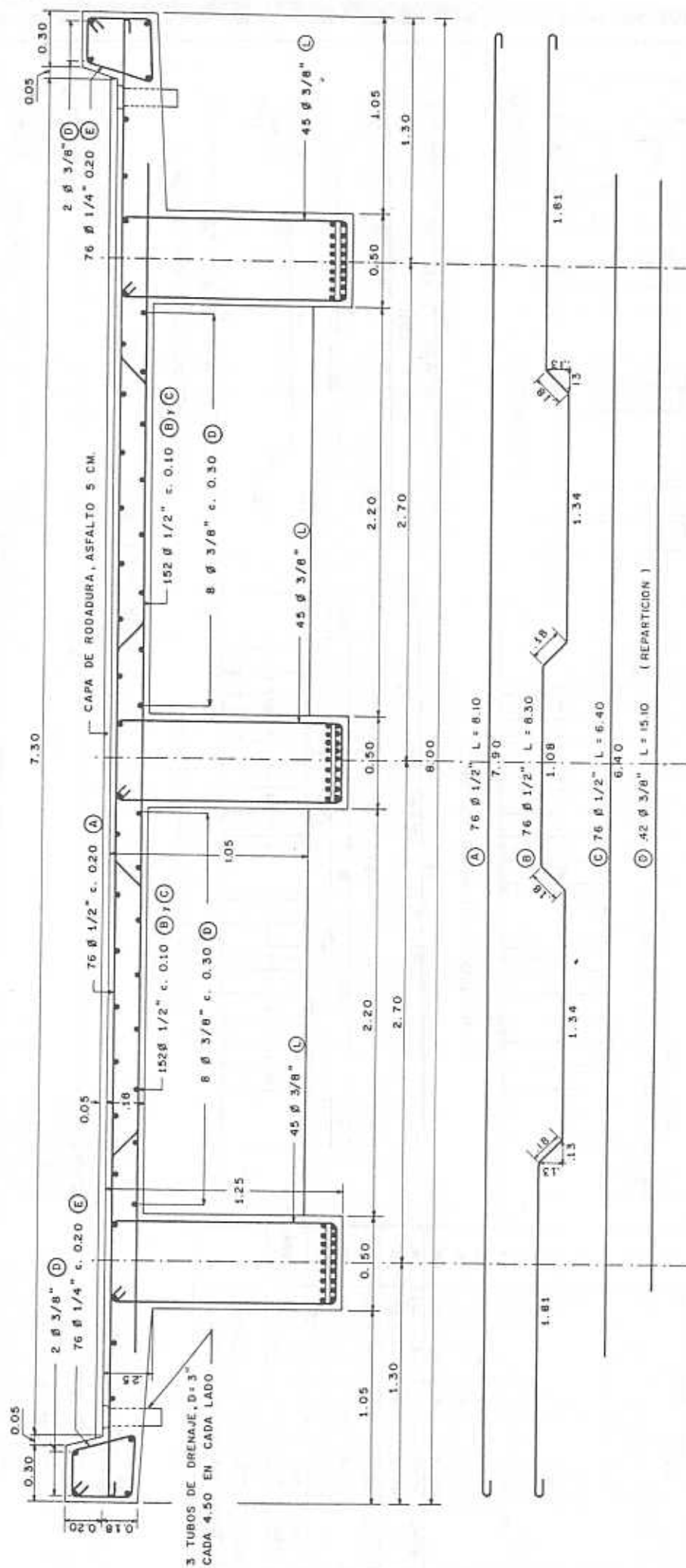
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA



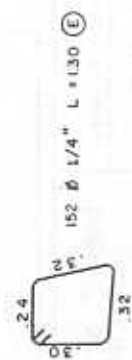


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



SECCION TRANSVERSAL

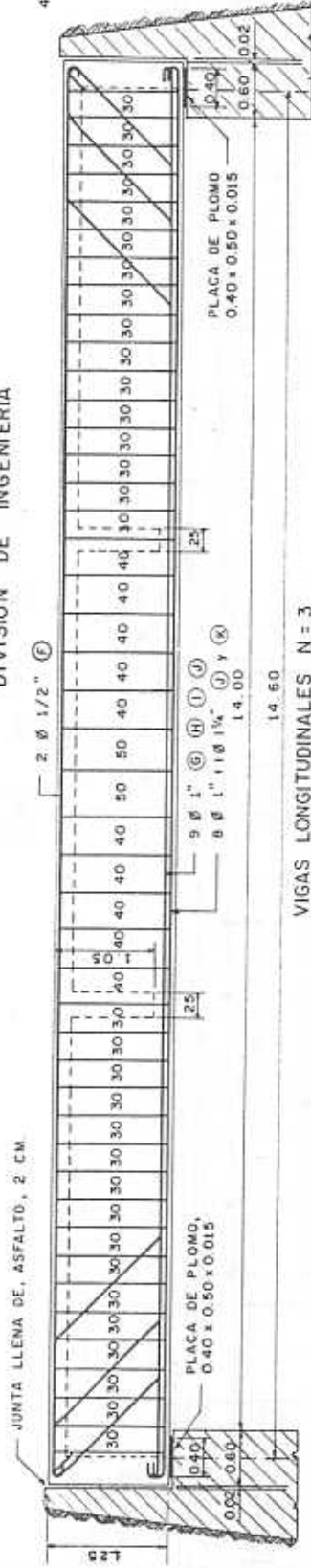


CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE: 14.00 MTS.
JERONIMO H. HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.	
DIBUJO:	BOGOTA, D. E.	PLANCHAS N° 1	
ZAIRA ALVAREZ Q.	ENERO 1960		

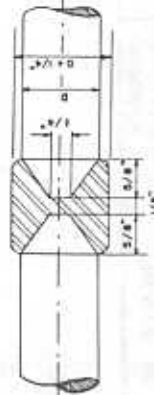
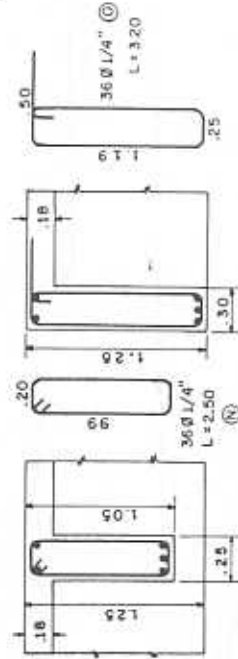
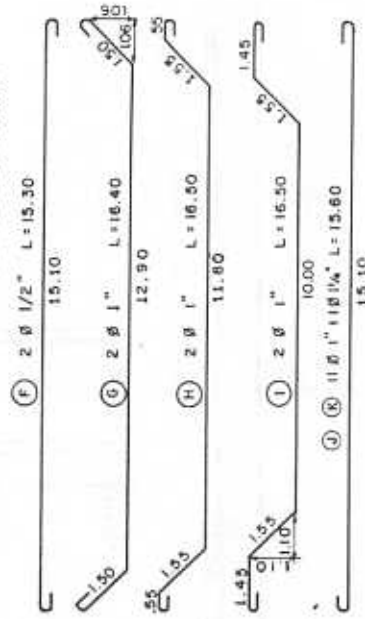
# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA

DIVISION DE INGENIERIA

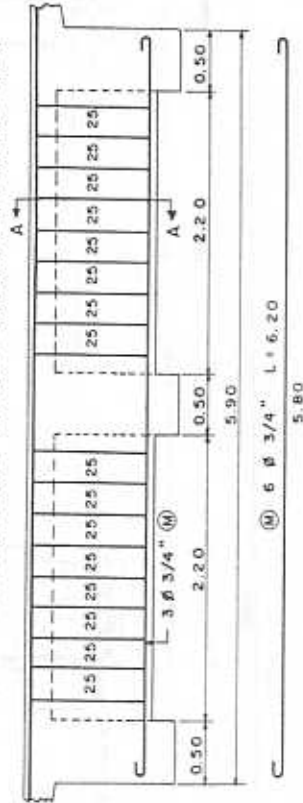


ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL

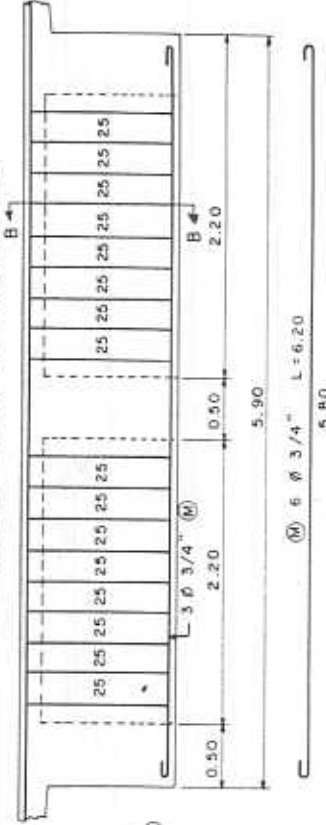


DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE 1" Y 1 1/4"

VIGAS TRANSVERSALES EN LOS TERCIOS DE LA LUZ N=2



TABIQUEOS SOBRE LOS APOYOS N=2



CANTIDADES DE MATERIALES					
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG: 54.2M. <sup>3</sup>					
HIERROS					
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS
E	1/4"	152	1.30	197.60	
N	"	36	2.50	90.00	
O	"	36	3.20	115.00	402.6
D	3/8"	42	15.10	634.20	
L	"	135	3.35	452.25	1086.5
A	1/2"	76	8.10	615.60	
B	"	76	8.30	630.80	
C	"	76	6.40	486.40	
F	"	6	15.30	91.80	1824.6
M	3/4"	12	6.20	74.40	74.4
G	1"	6	16.40	98.40	
H	1"	6	16.50	99.00	
I	1"	6	16.50	99.00	
J	1"	33	15.60	514.80	811.2
K	1 1/4"	3	15.60	46.80	46.8
				SUMA	KGS
				PERDIDAS POR CORTE:	KGS
				TOTAL:	KGS
					6208.2
					620.8
					6829.0

PUNTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE, 14.00 MTS.

APROBACION:  
JORGE ESQUERRA B

REVISION:  
LUIS E. MURCIA G.

CALCULO:  
JERONIMO H. HERRERA

DIBUJO:  
ZAIRA ALVAREZ G.

BOGOTA, D.E.  
ENERO 1960

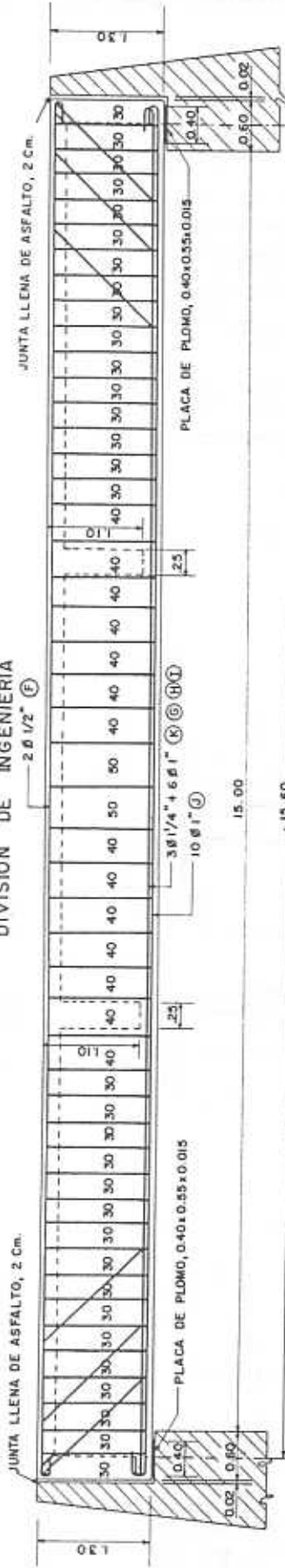
PLANCHA Nº 2



# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

## RAMA TECNICA

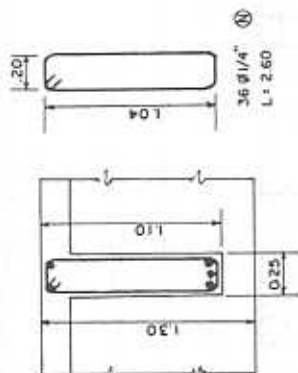
### DIVISION DE INGENIERIA



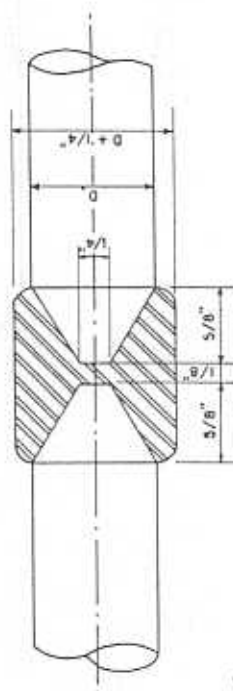
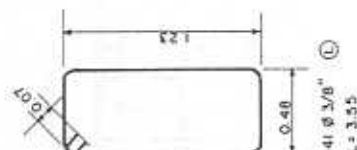
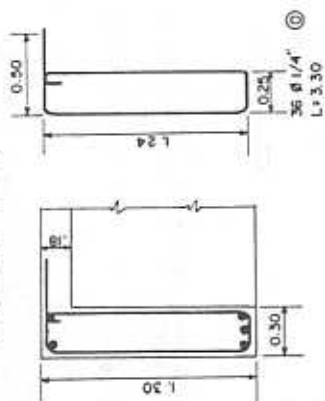


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

## SECCION A - A

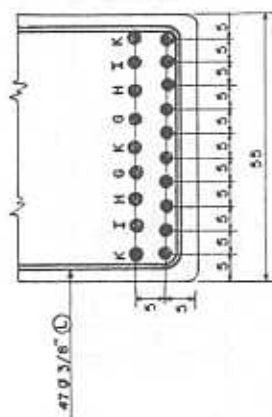


## SECTION B-B



DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE 1" Y 1/2"

### COLOCACION DE LOS HIERROS EN LAS VIGAS PRINCIPALES



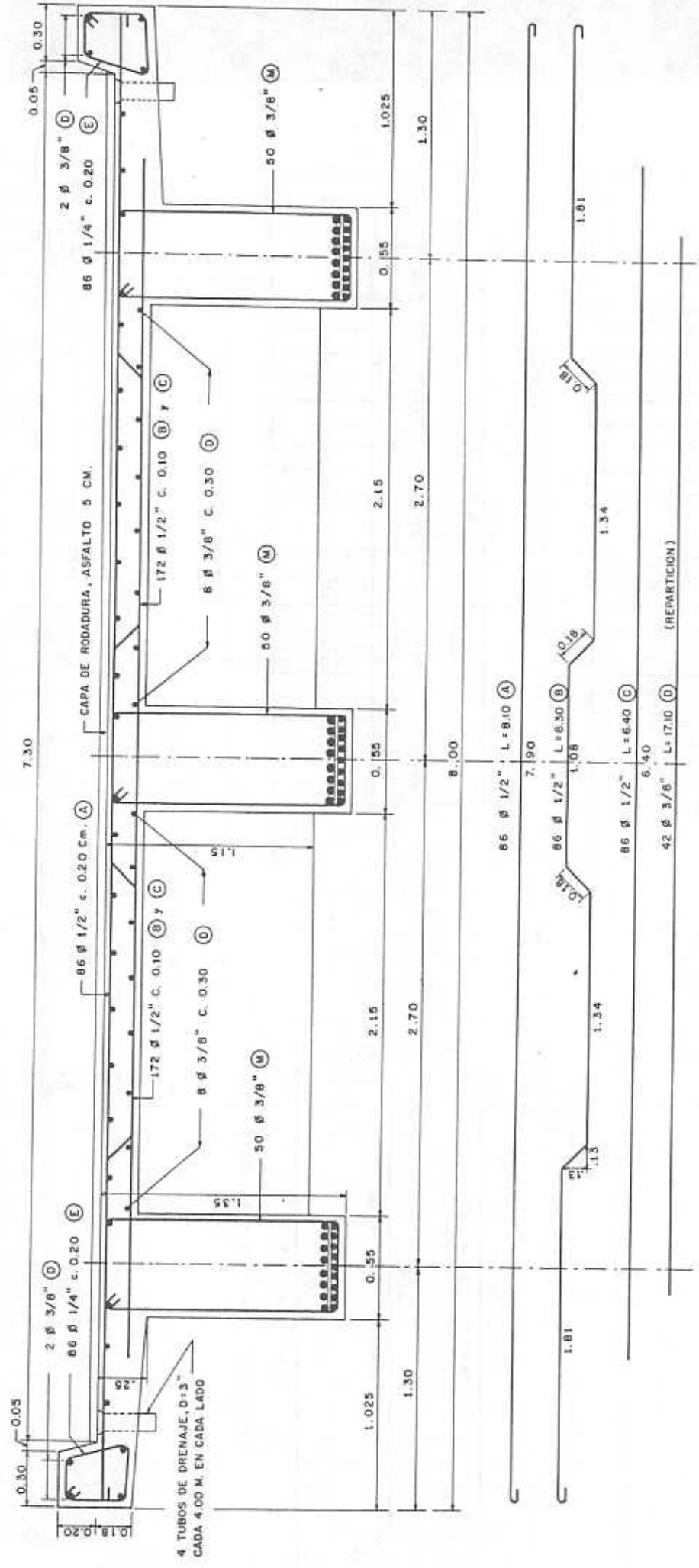
CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 61,5 M <sup>3</sup> HIERRO:						
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L = N MTS.	SUMA MTS.	PIESO KGS.
E	1/4"	162	130	2106		
N	1/4"	36	260	936		
O	1/4"	36	330	1188	423.0	105.7
D	3/8"	42	1610	6762		
L	3/8"	141	355	5005	1176.7	656.6
A	1/2"	81	810	6561		
B	1/2"	81	830	6723		
C	1/2"	81	640	5184		
F	1/2"	6	1635	981	194.9	1944.9
M	3/4"	12	625	750	750	1676
G	1"	6	1755	1053		
H	1"	6	1755	1053		
J	1"	6	1750	1050		
J	1"	30	1660	4980	8136	3229.2
K	1 1/4"	9	1660	1494	1494	927.8
SUMA :					KGS.	7031.8
PERDIDAS POR CORTE :					KGS.	703.2
TOTAL					KGS.	7735.0

PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE 1500 MTS.	CALCULO	REVISION	APROBACION:
	JERONIMO H. HERRERA M	LUIS E. MURCIA. G.	JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO:		BOGOTA D.E	PLANCHA Nº 3
		ENERO 1.940	
		MISANA SORIANO B.	

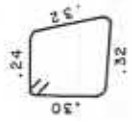
65-

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H 20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



SECCION TRANSVERSAL

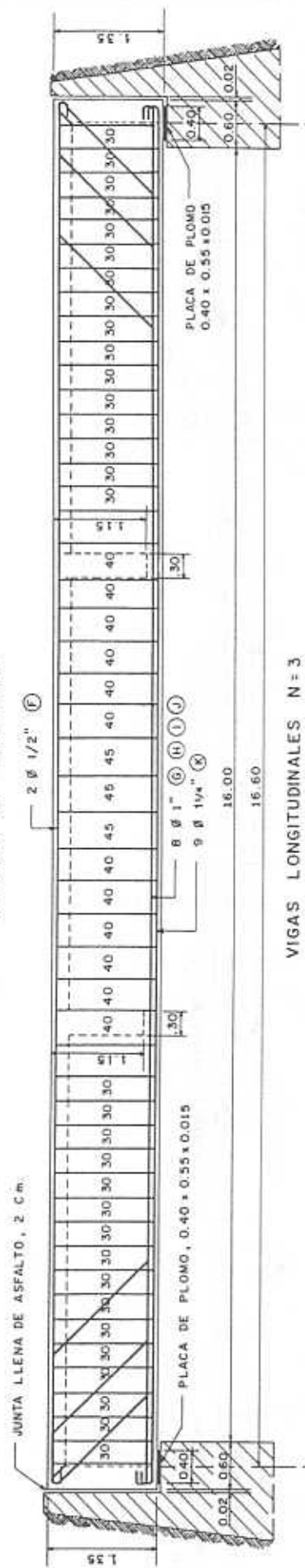


172 # 1/4" L = 1.30 M. (E)

CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO H. HERRERA M	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA, D.E.	PLANCHAS N° 1
ZAIRA ALVAREZ Q.	ENERO 1960	

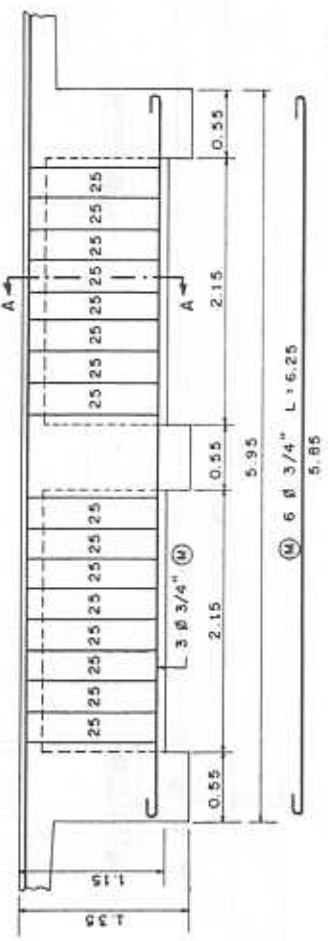
PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 16.00 MTS.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

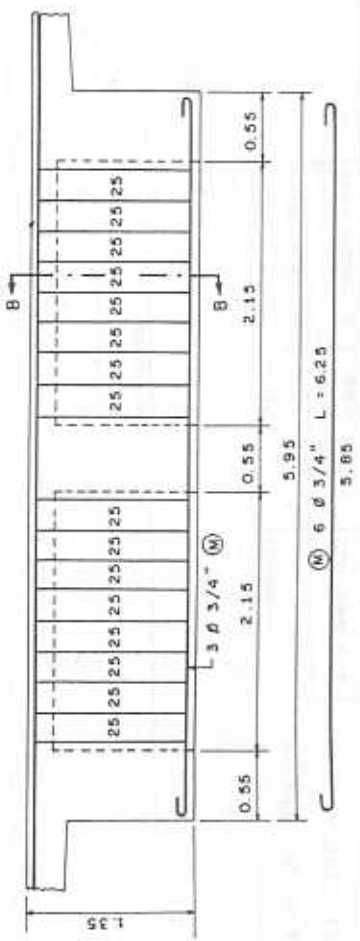


VIGAS LONGITUDINALES N = 3

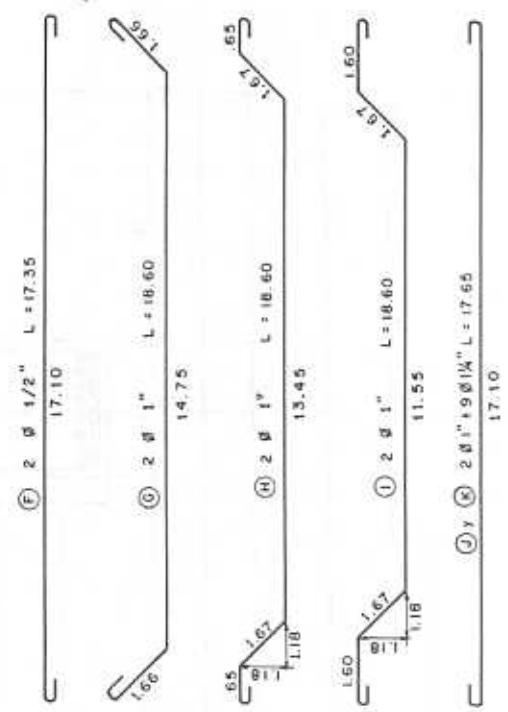
VIGAS TRANSVERSALES EN LOS TERCIOS DE LA LUZ N=2



TABIQUEOS SOBRE LOS APOYOS



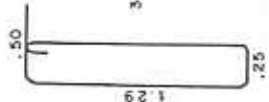
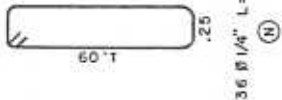
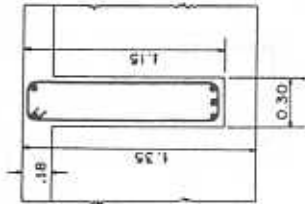
ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



CALCULO:	REVISION:	APROBACION:	PUENTE DE PLACA Y VIGAS
JERONIMO HERRERA M	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESQUERRA B.	LUZ LIBRE: 16.00 MTS.
DIBUJO:	BOGOTA, D. C.	PLANCHA N° 2	
ZAIRA ALVAREZ Q.	ENERO 1960		

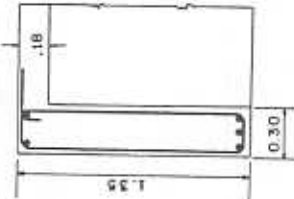
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

SECCION A-A

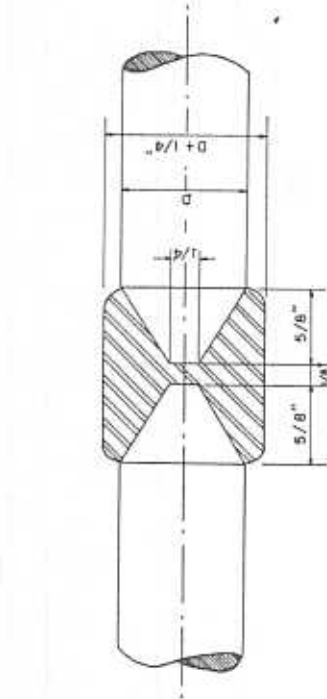


36 Ø 1/4" L = 3.40

SECCION B-B

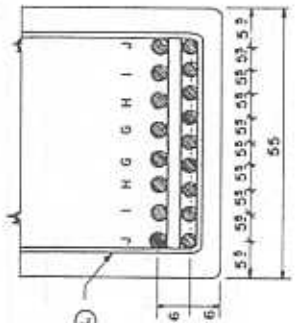


36 Ø 1/4" L = 2.80

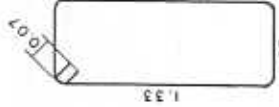


DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE 1" Y 1 1/4"

NOTAS: - USESE SOLDADURA G-E-W-20 DE 5/32".  
DEBERAN PRACTICARSE ENSAYOS DE RESISTENCIA  
A LA TRACCION CON LAS VARILLAS SOLDADAS.  
NO SE PERMITEN EMPALMES Y TRASLAPOS EN  
DIAMETROS DE 1" Y 1 1/4".



COLOCACION DE LOS HIERROS  
EN LAS VIGAS PRINCIPALES



150 Ø 3/8" L = 3.75

CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 67.1 M <sup>3</sup>									
HIERROS									
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS			
E	1/4"	172	1.30	223.60					
N	"	36	2.80	100.80					
O	"	36	3.40	122.40	446.8	111.7			
D	3/8"	42	17.10	718.20					
L	"	150	3.75	562.50	1280.7	714.6			
A	1/2"	76	8.10	615.60					
B	"	76	8.30	630.80					
C	"	76	6.40	486.40					
F	"	6	17.35	104.10	1836.9	1836.9			
M	3/4"	12	6.25	75.00					
G	1"	6	18.60	111.60	75.0	167.6			
H	1"	6	18.60	111.60					
I	1"	6	18.60	111.60					
J	1"	6	17.65	105.90	440.7	1749.1			
K	1 1/4"	27	17.65	476.55	476.6	2959.7			
PERDIDAS POR CORTE :					SUMA :	KGS	7539.6		
						KGS	753.4		
					TOTAL :	KGS	8293.0		

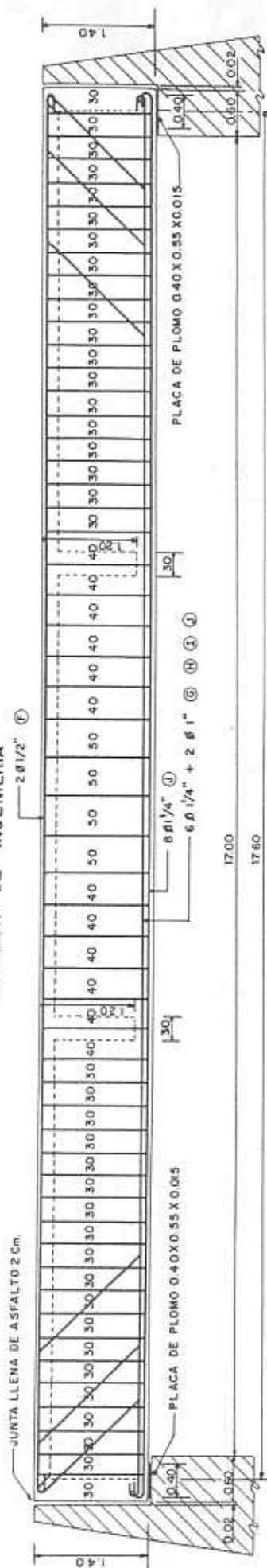
PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE : 16.00 MTS.

CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO H. HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA, D. E.	PLANCHAS N° 3
ZAIRA ALVAREZ Q.	ENERO 1960	



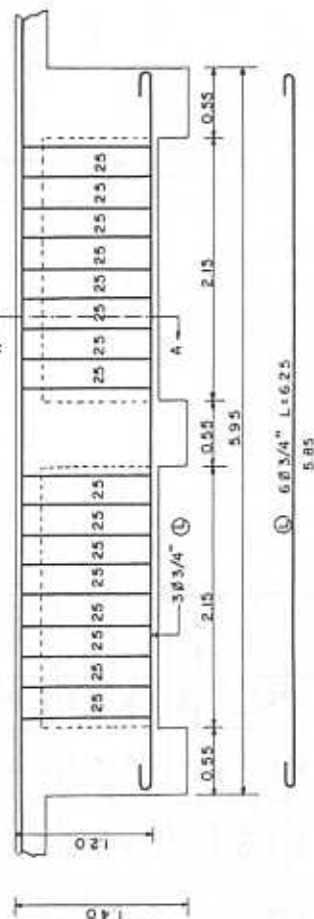


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

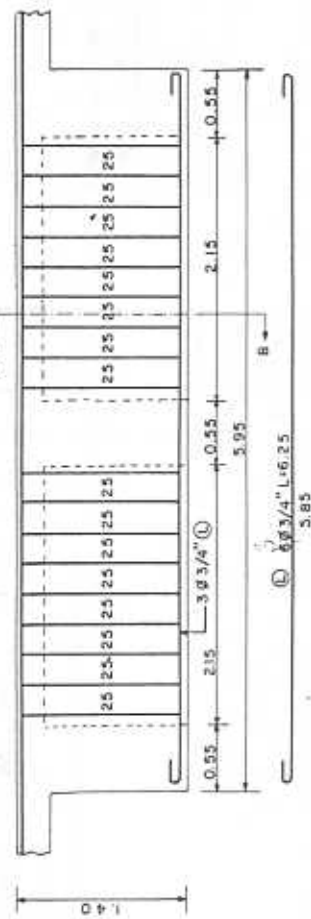


VIGAS LONGITUDINALES N° 3

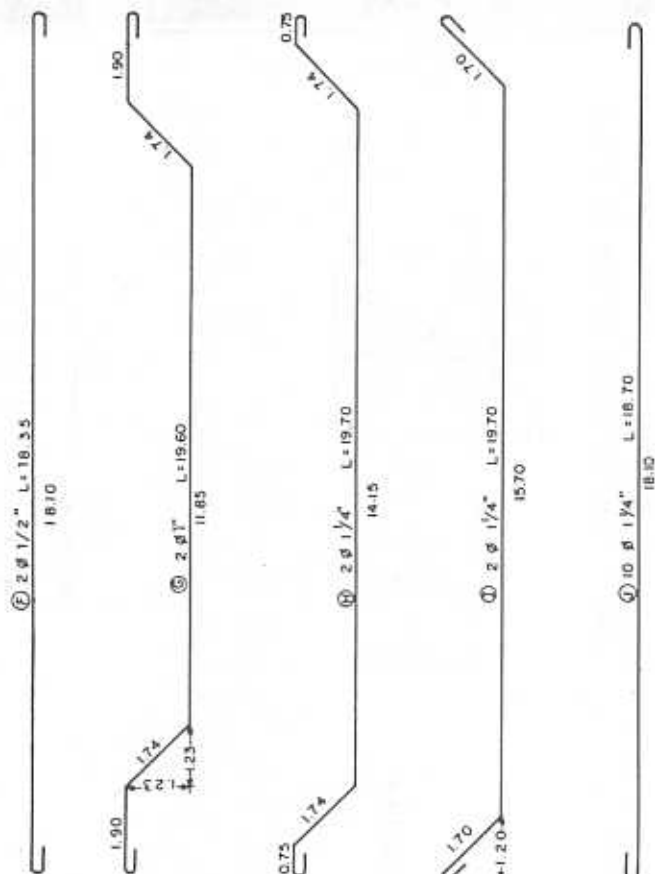
VIGAS TRANSVERSALES EN LOS TERCIOS DE LA LUZ N° 2



TABIQUES SOBRE LOS APOYOS N° 2



ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL

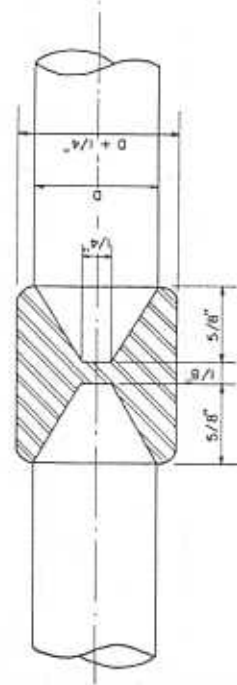
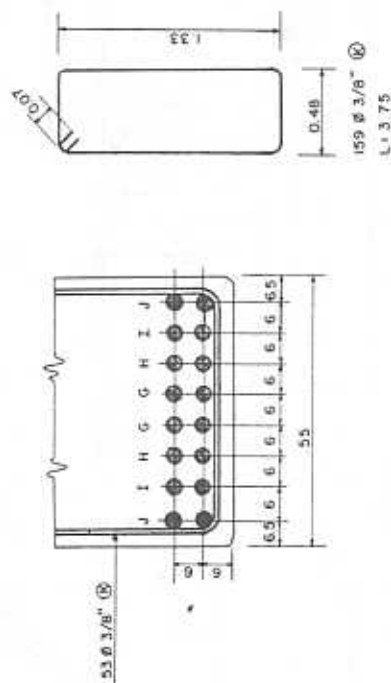
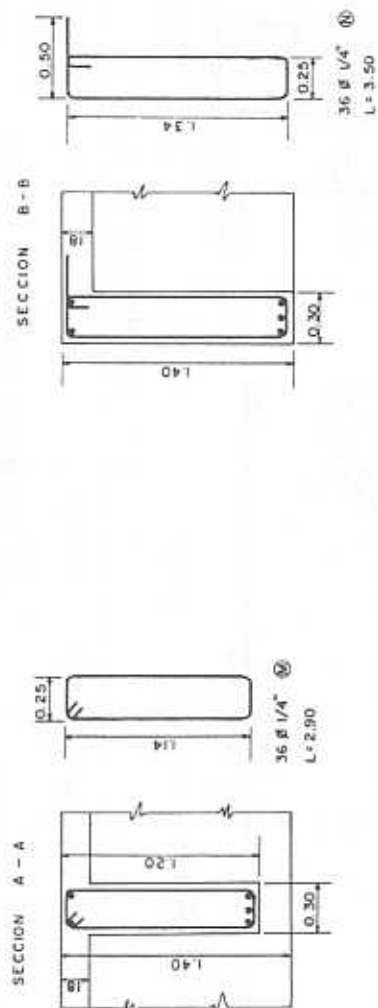


PUENTE DE PLACA Y VIGAS.  
LUZ LIBRE 17.00 MTS.

CALCULO:	REVISION	APROBACION
JERONIMO HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA D. E.	PLANCHAS N° 2
SUSANA SORIANO B.	ENERO 1960	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

157



DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE  $\frac{1}{4}$ " Y  $\frac{3}{4}$ "

NOTAS - USESE SOLDADURA G-E-W-20 DE 5/32"

DEBERÁN PRACTICARSE ENSAYOS DE RESISTENCIA

A LA TRACCIÓN CON LAS VARILLAS SOLDADAS.  
NO SE PERMITEN FUMIGES Y TRASLADOS EN

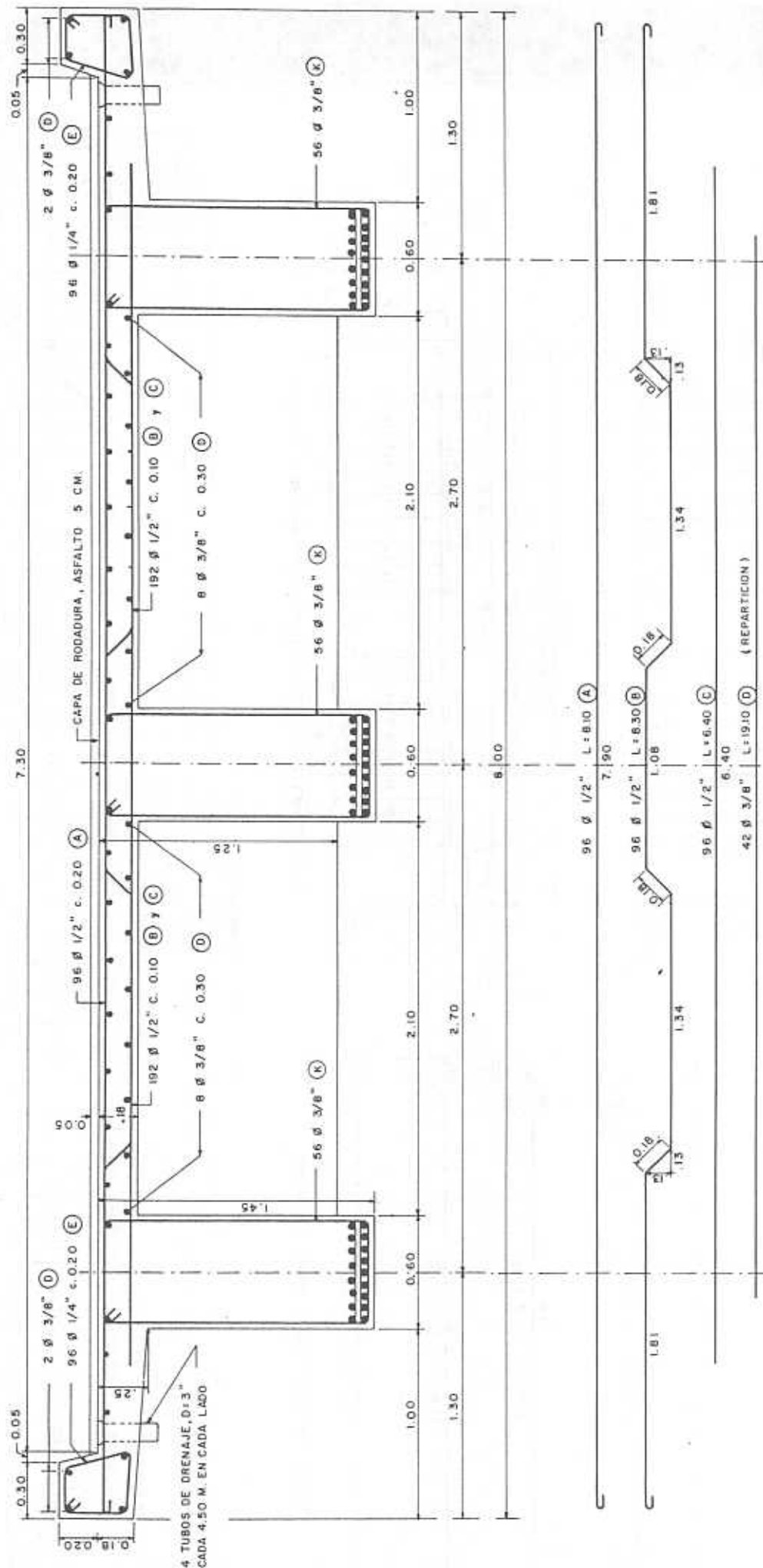
NO SE PERMITEN EMPALMES Y TRASLAPOS EN DIAMETROS DE 1" Y 1 1/4".

CANTIDADES DE MATERIALES : CONCRETO DE 2000 LBS/PULG <sup>2</sup> : 72.4 M <sup>3</sup>						
HIERRO :						
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L X N MTS.	SUMA MTS.	PESO KGS.
E	1/4"	182	1.30	236.6		
M	1/4"	36	2.90	104.4		
N	1/4"	36	3.50	126.0	467.0	116.7
D	3/8"	42	1810	7602		
K	3/8"	159	3.75	596.2	1356.4	756.9
A	1/2"	91	810	7371		
B	1/2"	91	8.30	755.3		
C	1/2"	91	6.40	582.4		
F	1/2"	6	1835	110.1	2184.9	2184.9
L	3/4"	12	6.25	750	750	167.6
G	1"	6	1960	1176	1176	466.8
H	1 1/4"	6	19.70	118.2		
I	1 1/4"	6	19.70	118.2		
J	1 1/4"	30	18.70	561.0	797.4	495.19
SUMA					KGS	864.8
PERDIDAS POR CORTE					KGS	864.2
TOTAL					KGS	950.90

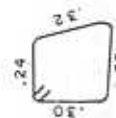
PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE 1700 MTS.	APROBACION:	
	REVISION:	JORGE ESPUERRA B
	CALCULO	PLANCHA Nº 3
	JERONIMO H. HERRERA M.	
	LUIS E. MURCIA G.	
	DIBUJO:	
	BOGOTA D. E.	
	ENERO 1960.	
	SUSANA SORIANO B.	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H-20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



SECCION TRANSVERSAL



192 # 1/4" L = 1.30 (E)

CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO HERRERA M	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	BOGOTA D. E.	PLANCHAS N.º 1
ZAIRA ALVAREZ G.	ENERO 1960	

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 18.00 MTS.

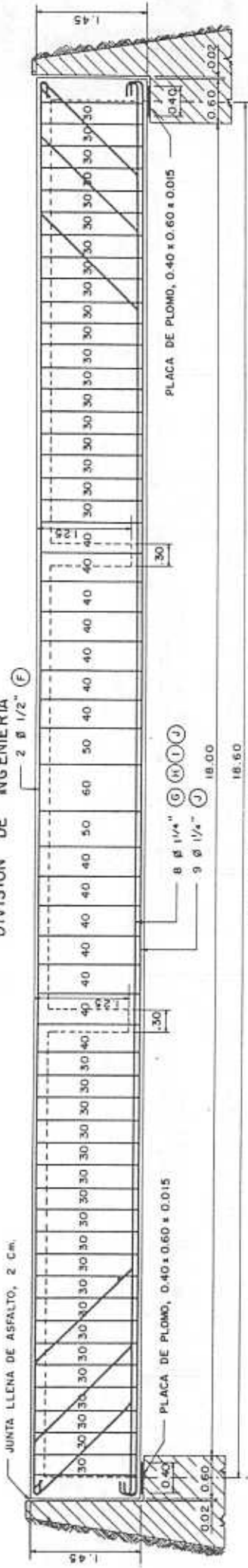


# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

## RAMA TECNICA

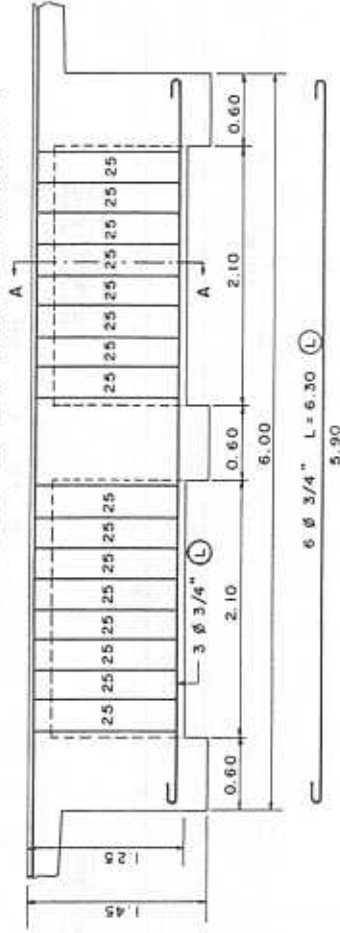
### DIVISION DE INGENIERIA

JUNTA LLENA DE ASFALTO, 2 CM.

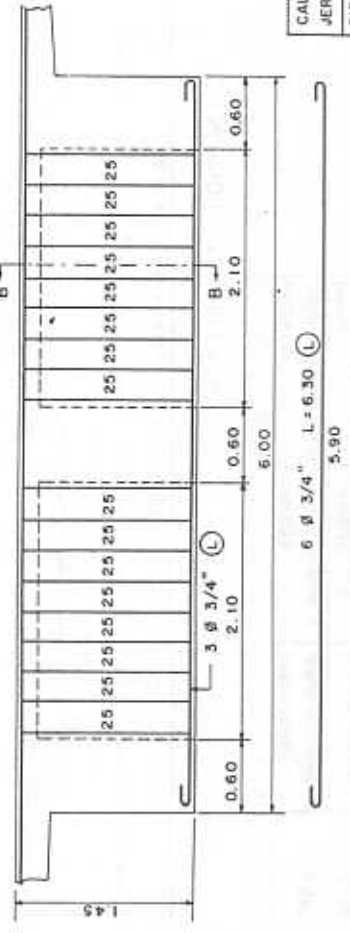


VIGAS LONGITUDINALES N = 3

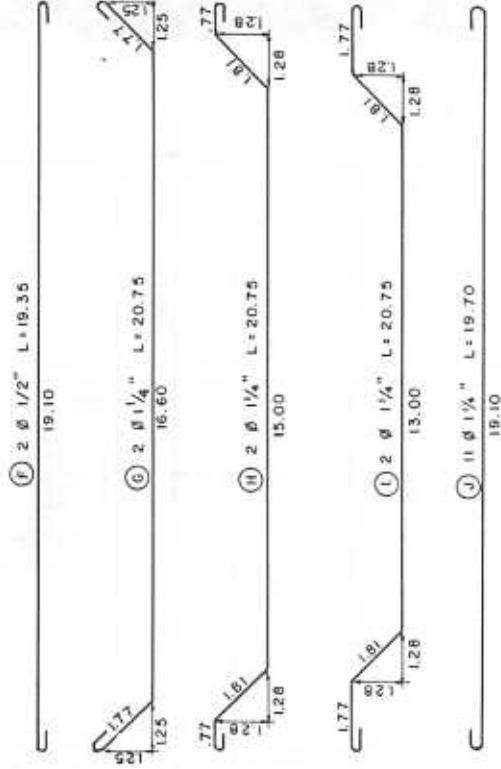
VIGAS TRANSVERSALES EN LOS TERCIOS DE LA LUZ N = 2



TABIQUEOS SOBRE LOS APOYOS N = 2



ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



CALCULO:  
JERONIMO H. HERRERA M

REVISION:  
LUIS E. MURCIA G

APROBACION:  
JORGE ESGUERRA B

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 18.00 MTS.

PLANCHAS N° 2

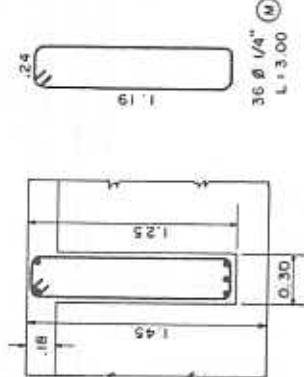
BOGOTA D.E.  
ENERO 1960

DIBUJO:  
ZAIRA ALVAREZ G.

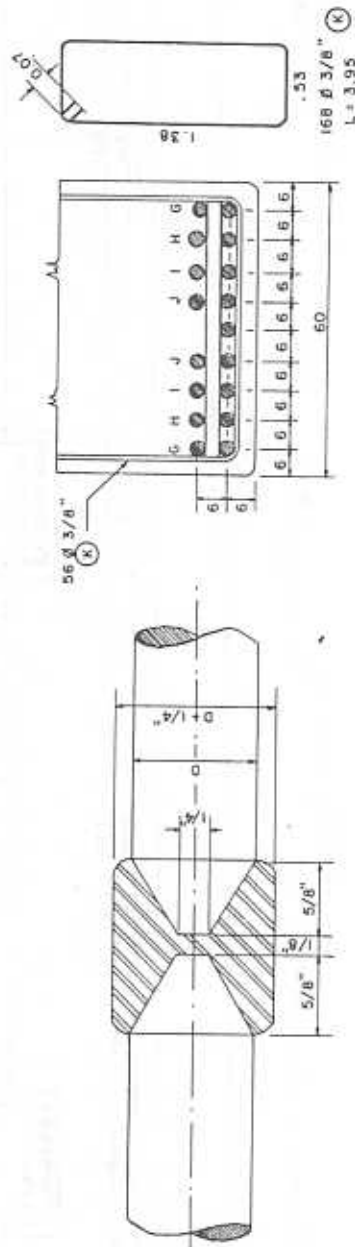
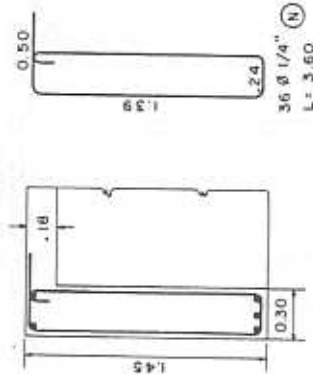
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

-76-

SECCION A - A



SECCION B - B



DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE 1" Y 1 1/4"

COLOCACION DE LOS HIERROS  
EN LAS VIGAS PRINCIPALES

NOTAS: - USESE SOLDADURA G-E-W-20 DE 5/32"  
DEBERAN PRACTICARSE ENSAYOS DE RESISTENCIA  
A LA TRACCION CON LAS VARILLAS SOLDADAS.  
NO SE PERMITEN EMPALMES Y TRASLAPOS EN  
DIAMETROS DE 1" Y 1 1/4"

CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 81.4 M <sup>3</sup>						
HIERROS:						
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS
E	1/4"	192	1.30	249.60		
M	"	36	3.00	108.00		
N	"	36	3.60	129.60	487.2	121.8
D	3/8"	42	19.10	802.20		
K	"	168	3.95	663.60	1465.6	817.9
A	1/2"	96	8.10	777.60		
B	"	96	8.30	796.80		
C	"	96	6.40	614.40		
F	"	6	19.35	116.10	2304.9	2304.9
L	3/4"	12	6.30	75.60	75.6	109.0
G	1 1/4"	6	20.75	124.50		
H	"	6	20.75	124.50		
I	"	6	20.75	124.50		
J	"	33	19.70	650.10	1023.6	6356.6
PERDIDAS POR CORTE :				SUMA :	KGS	9770.2
					KGS	976.8
				TOTAL :	KGS	10747.0

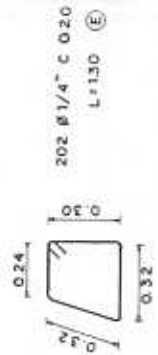
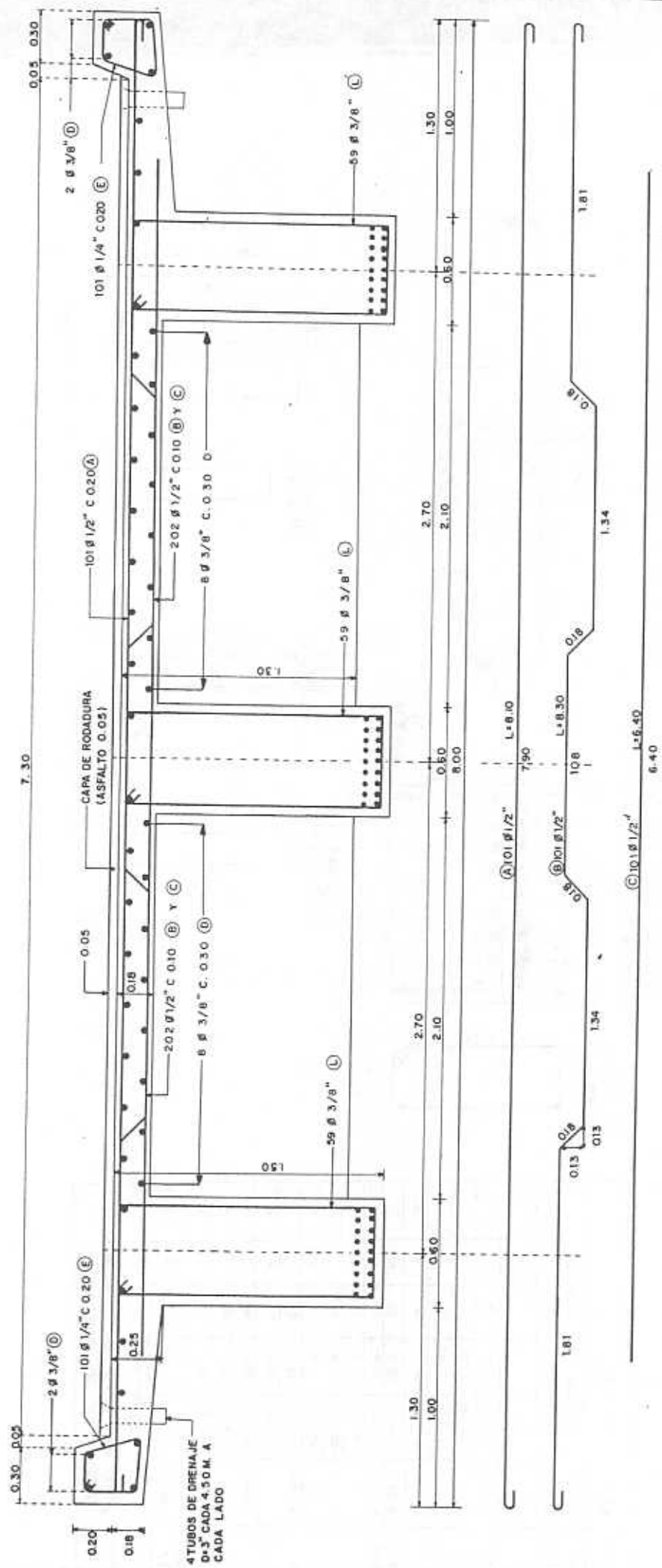
CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
JERONIMO H. HERRERA M	LUIS E. MURCIA G	JORGE ESQUEIRA B
DIBUJO:	BOGOTA D E	PLANCHAS N° 3
ZAIRA ALVAREZ Q	ENERO 1960	

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 18.00 MTS.

-77-

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CARGA MOVIL: CAMION H. 20-44  
CONCRETO DE 2000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20000 LBS/PULG.<sup>2</sup>



(D) 42 #3/8" L=20.10  
6.00

(A) 101 #1/2" L=8.10  
7.90

(B) 101 #1/2" L=8.30  
10.8

(C) 101 #1/2" L=6.40  
6.40

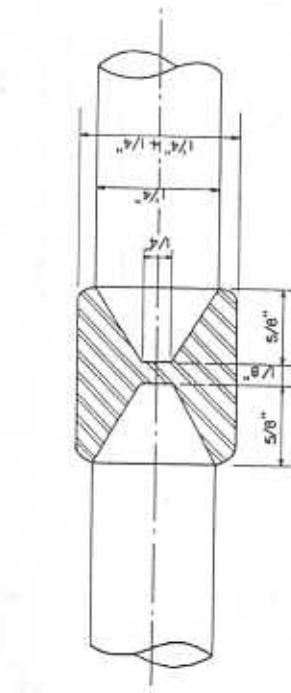
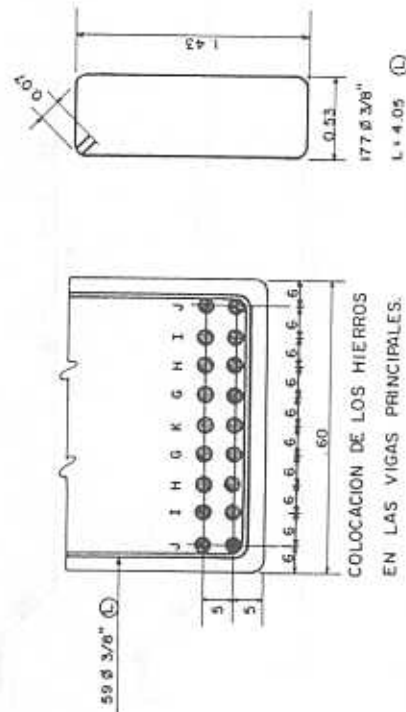
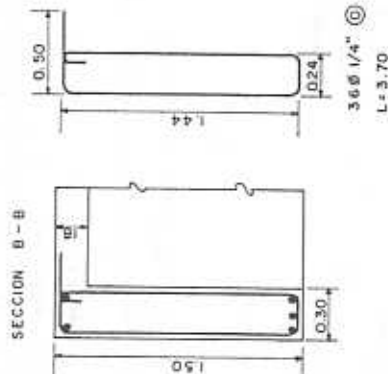
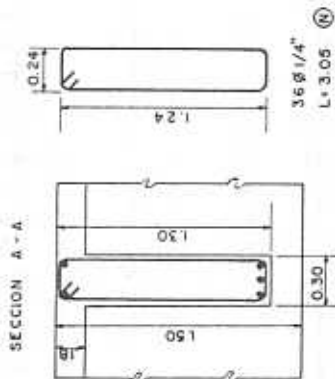
CALCULO:	REVISION:	APROBACION:
AFONSO H. HERRERA M. DIBUJO	LUIS MURCIA G. BOGOTA D. E. ENERO DE 1960	JORGE ESQUERRA B. PLANCHAS NO. 1

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE 19.00 MTS.





MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA



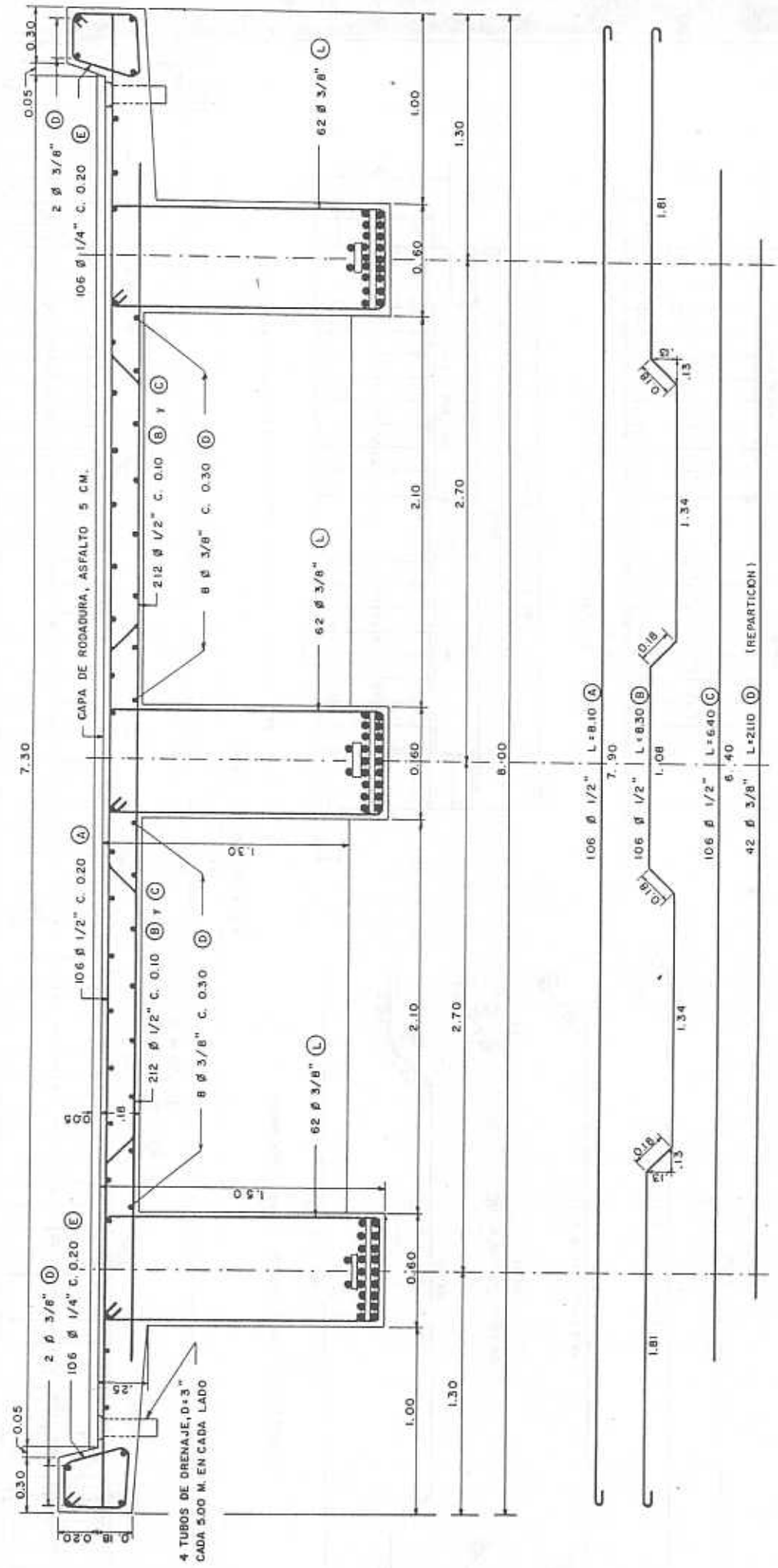
NOTAS - USESE SOLDADURA G-E-W-20 DE 5/32"  
DEBERAN PRACTICARSE ENSAYOS DE RESISTENCIA  
A LA TRACCION CON LAS VARILLAS SOLDADAS  
NO SE PERMITEN EMPALMES Y TRASLAPOS EN  
DIAMETROS DE 1/4"

CANTIDADES DE MATERIALES : CONCRETO DE 2000 LBS/CULO <sup>2</sup> : 87.5 M <sup>3</sup>						
HIERROS :						
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS.	SUMA MTS.	PESO KGS.
E	1/4"	202	1.30	262.6		
N	1/4"	36	3.05	109.8		
O	1/4"	36	3.70	133.2	505.6	126.4
D	3/8"	42	20.10	84.42		
L	3/8"	177	4.05	716.8	156.0	871.0
A	1/2"	101	8.10	81.81		
B	1/2"	101	8.30	838.3		
C	1/2"	101	6.40	646.4		
F	1/2"	6	20.35	122.1	2424.9	2424.9
M	3/4"	12	6.30	75.6	75.6	169.0
G	1/4"	6	21.80	130.8		
H	1/4"	6	2.80	130.8		
I	1/4"	6	2.80	130.8		
J	1/4"	6	21.80	130.8		
K	1/4"	30	20.70	621.0	1144.2	710.55
PERDIDAS POR CORTE					SUMA KGS.	1069.68
TOTAL					KGS.	11760.0

CALCULO	REVISION	APROBACION	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE DE 19.MTS.	
JERONIMO HERRERA M.	LUIS E. MURCIA G.	JORGE ESGUERRA B		
DIBUJO	BOGOTA D. E.	PLANO Nº 3		
SUSANA SORIANO B.	ENERO 1960			

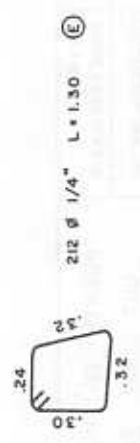
CARGA MOVIL: CAMION H-20-44  
CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL DE 20.000 LBS/PULG.<sup>2</sup>

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

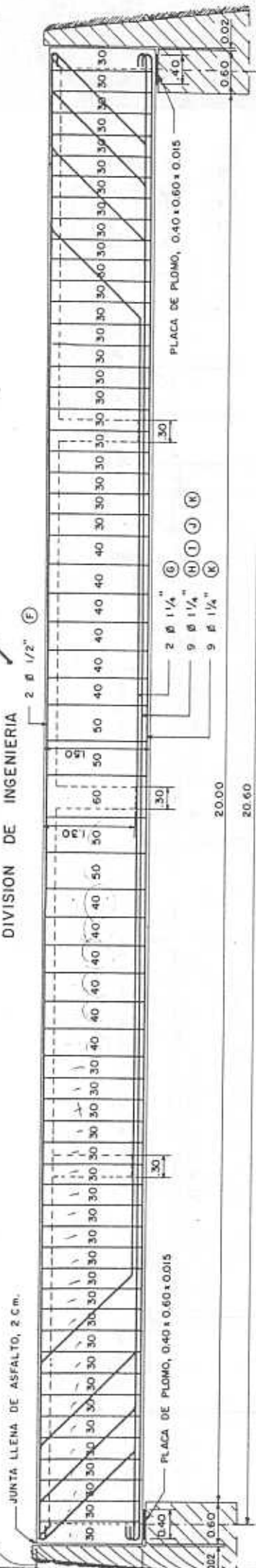


SECCION TRANSVERSAL

CALCULO: JERONIMO HERRERA	REVISION: LUIS E. MURCIA G.	APROBACION: JORGE ESGUERRA B.	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE: 20.00 MTS.
DIBUJO: ZAIRA ALVAREZ Q.	BOGOTA, D. E. ENERO 1960	PLANCHAS N° 1	

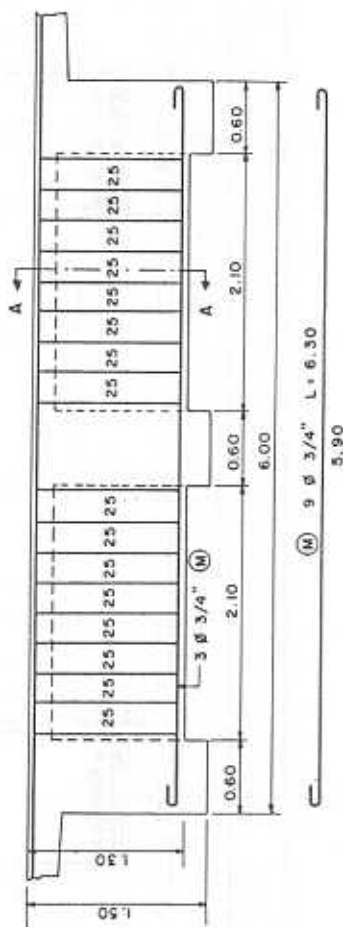


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

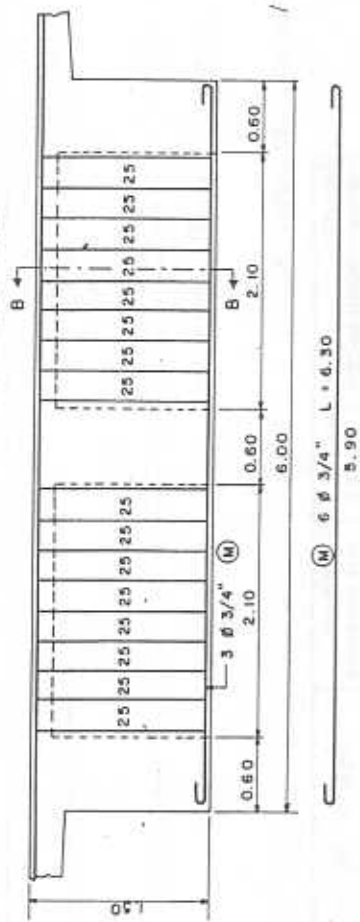


VIGAS LONGITUDINALES

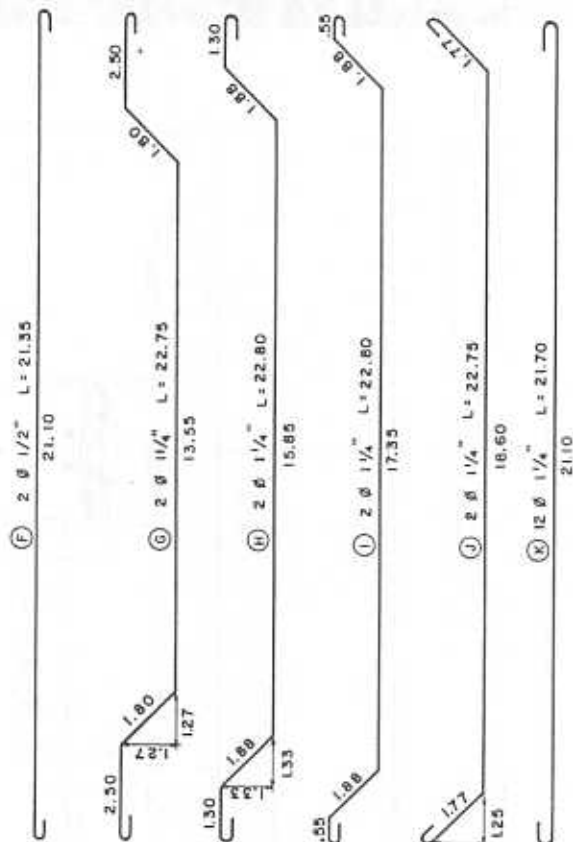
VIGAS TRANSVERSALES EN LOS CUARTOS DE LA LUZ N° 3



TABIQUEZ SOBRE LOS APOYOS N° 2



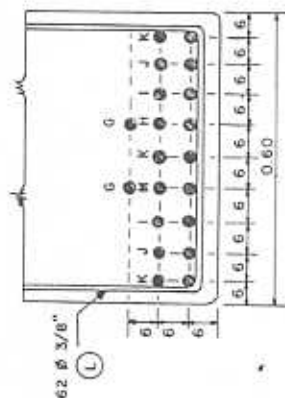
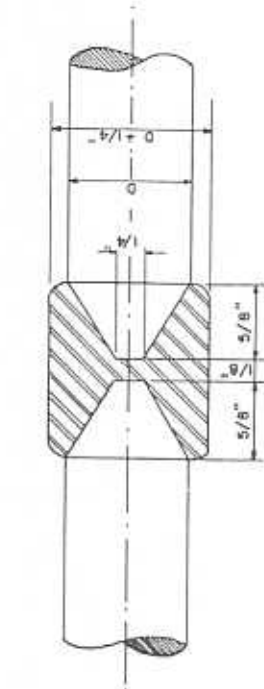
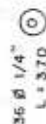
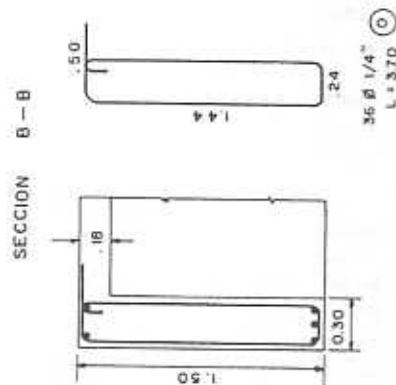
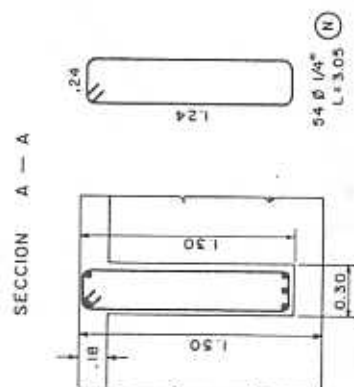
ARMADURA PARA CADA VIGA LONGITUDINAL



CALCULO: JERONIMO H. HERRERA	REVISION: LUIS E. MURCIA G.	APROBACION: JORGE ESQUERRA B.	PUENTE DE PLACA Y VIGAS LUZ LIBRE: 20.00 MTS.
DIBUJO: ZAINA ALVAREZ Q.	BOGOTA, D. E. ENERO 1960	PLANCHAS N° 2	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

1306



DETALLE DE SOLDADURA EN VARILLAS DE 1" Y 1/2"

NOTAS: - USESE SOLDADURA G-E-W-20 DE 5/32"

DEBERAN PRACTICARSE ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA TRACCION CON LAS VARILLAS SOLDADAS.

NO SE PERMITEN EMPALMES Y TRASLAPOS EN DIÁMETROS DE 1" Y 1 1/4"

CANTIDADES DE MATERIALES CONCRETO DE 2.000 LBS/PULG. <sup>2</sup> 92M. <sup>3</sup> HIERROS:						
MARCA	Ø	CANT. N	LONG. L	L x N MTS	SUMA MTS	PESO KGS
E	1/4"	212	1.30	273.60		
N	"	54	3.05	164.70		
O	"	36	3.70	133.20	573.5	143.4
D	3/8"	42	21.10	886.20		
L	"	186	4.05	753.30	1639.6	914.9
A	1/2"	106	8.10	859.60		
B	"	106	8.30	879.80		
C	"	106	6.40	678.40		
F	"	6	21.35	128.10	2544.9	2544.9
M	3/4"	15	6.30	94.50	94.5	211.2
G	1 1/4"	6	22.75	136.50		
H	"	6	22.60	136.80		
I	"	6	22.60	136.80		
J	"	6	22.75	136.50		
K	"	36	21.70	781.20	1327.8	8245.6
PERDIDAS POR CORTE					SUMA :	KGS
TOTAL :					KGS	12060.0
TOTAL :					KGS	1206.0
TOTAL :					KGS	13266.0

$$w_2 = w_1 \frac{v_1}{v_2}$$
$$\frac{1}{4} = 0.25$$
$$2.22 = 2.23$$
$$v_{14} = 6.2 \text{ m/s}$$

CALCULO: JERONIMO HERRERA	REVISION: LUIS E. MURCIA G.	APROBACION: JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO: ZAIRA ALVAREZ Q.	BOGOTÁ, D. E. ENERO 1960	PLANCHA N° 3

PUENTE DE PLACA Y VIGAS  
LUZ LIBRE: 20.00 MTS.

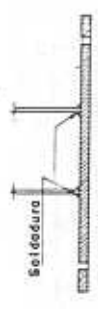
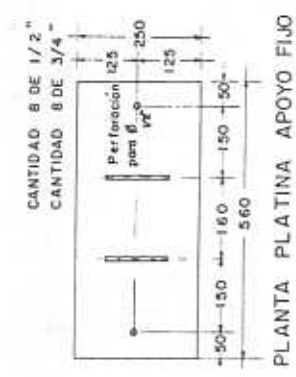


21

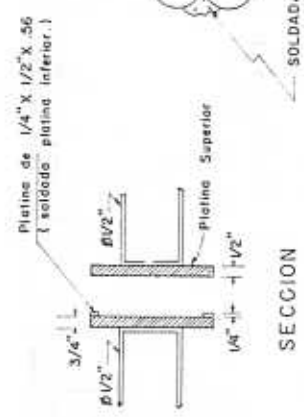
## PUENTES DE VIGAS PREFABRICADAS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

- 84 -

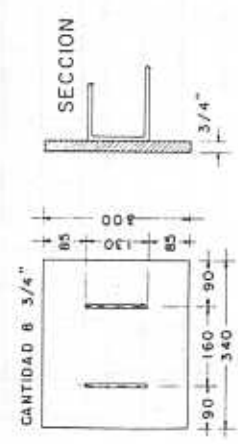
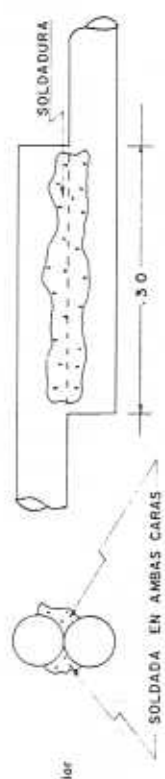


SECCION

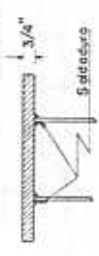


SECCION

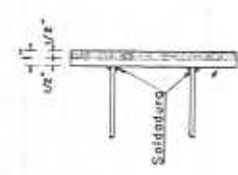
DETALLE DE SOLDADURAS



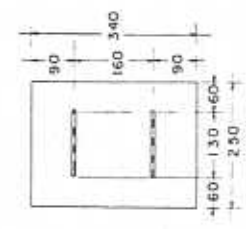
PLANTA PLATINA APOYO MOVIL



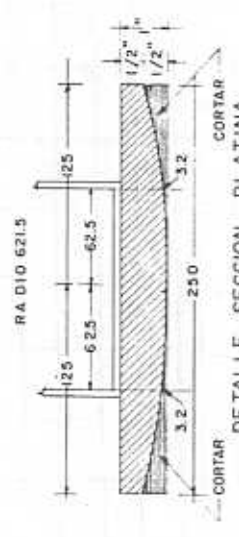
SECCION



SECCION



PLANTA PLATINA APOYO MOVIL

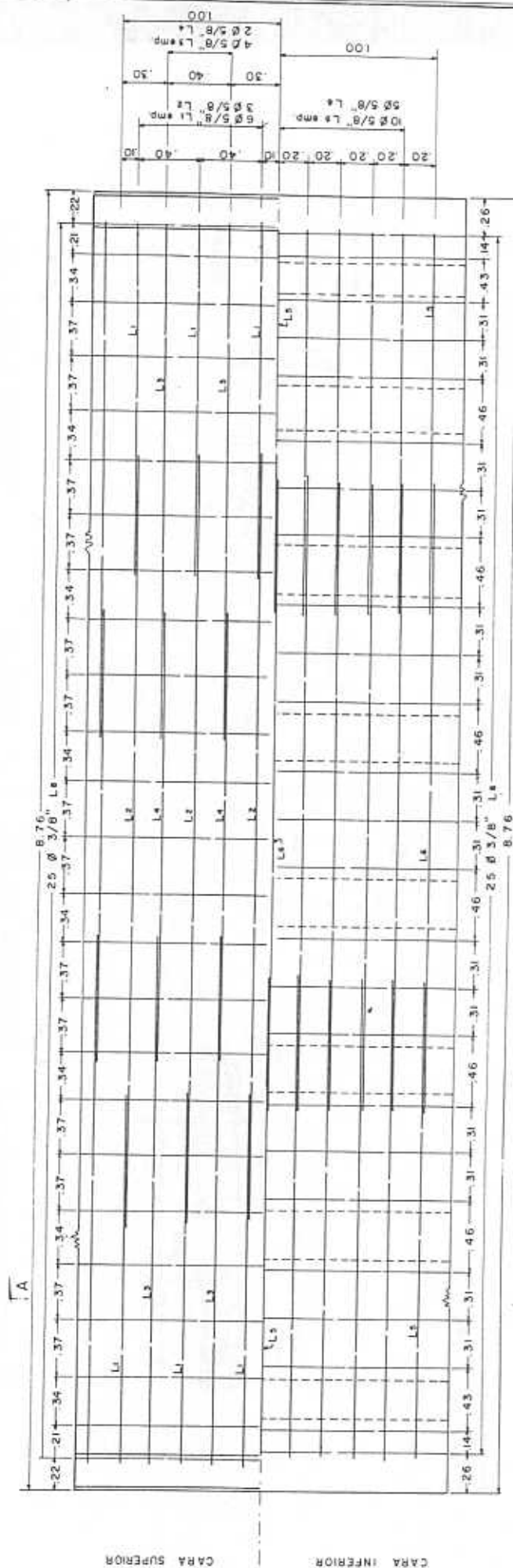
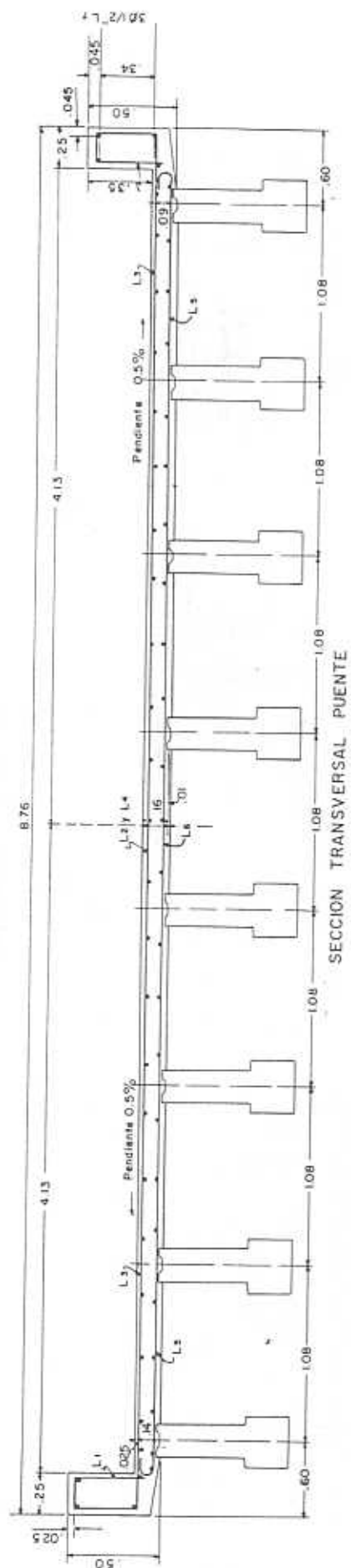


DETALLE SECCION PLATINA (Apoyo móvil en vigas).

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES:

Concreto :  $f_c = 3000 \text{ lbs/pg}^2$   
Hierro :  $f_s = 1,400 \text{ K/cm}^2$

PROYECTO Y CALCULO: DANIEL CASAS O.	APROBACION: JORGE ESGUERRA B.	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS APOYOS — ESPECIFICACIONES
DIBUJO: Francisco R. de Moreno.	PLANCHAS A BOGOTA DE AGOSTO 1960	

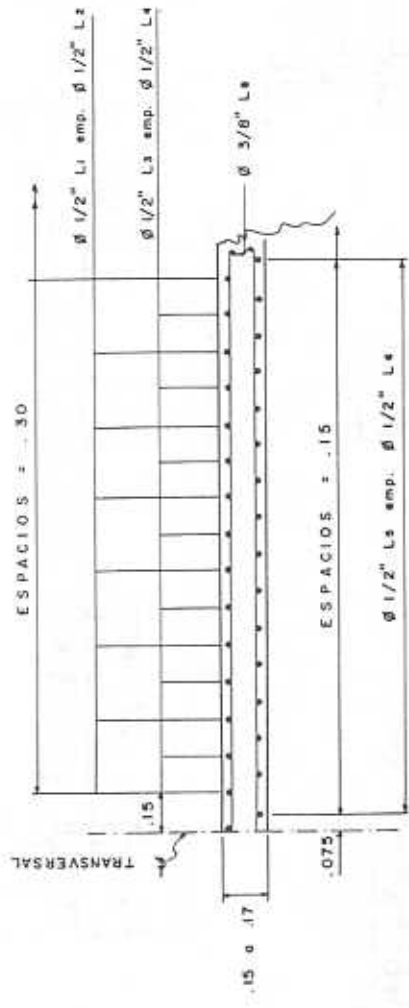


PROYECTO Y CALCULO:	APROBACION:
DANIEL CASAS O.	JORGE ESQUEARRA B.
Dibujó:	PLANCHA N° 1
Zaira Alvarez Q.	BOGOTA DE MARZO/60

LOSA TÍPICA PARA PUENTES CON  
VIGAS PREFABRICADAS  
C a C: 1.08 M.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CUADRO DE HIERROS  
POR ML. DE LOSA



SECCION LONGITUDINAL

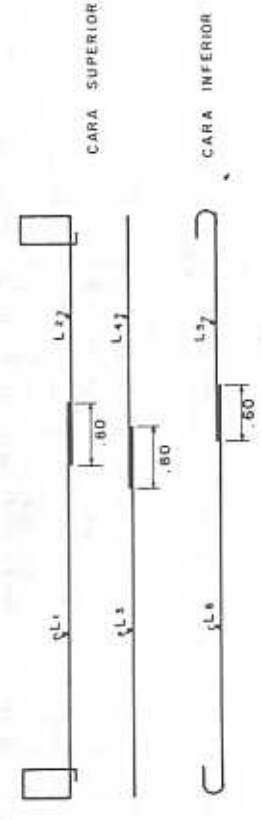


DIAGRAMA DE VARILLAS

NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS  
VER PLANCHAS -A-

NOTA: Volumen por ml. de losa 1.484 M<sup>3</sup>  
Kilos de hierro por ml. de losa 165 Kg.  
(Incluye ± 10% para cortes)

TIPO	Ø	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	L. Long. mts.	Nº de barras	Peso por barra Kg.	Peso por 100 Kg.	Peso por C/Ø
L1	1/2"	Cara Superior y guarda-rueda		6.00	3 1/3	5.00	19.98	
L2		Cara Superior y guarda-rueda		4.92	3 1/3	4.92	16.38	
L3		Cara Superior		6.10	3 1/3	6.10	20.31	
L4		Cara Superior		2.40	3 1/3	2.40	7.99	
L5		Cara Inferior		2.40	6 2/3	2.40	15.98	
L6		Cara Inferior		6.10	6 2/3	6.10	40.63	
L7		Cara Sup.e Inf. guarda-rueda		1.00	6	1.00	6.00	127.27
L8	3/8"	Cara Sup.e Inf. Losa		1.00	40	.56	22.40	22.40

NOTA: Los empalmes de las varillas de la cara Superior se deben reforzar con soldadura.

PROYECTO Y CALCULO: DANIEL CASAS O	APROBACION: JORGE ESGUERRA B.	LOSA TIPICA PARA PUENTES CON VIGAS PREFABRICADAS Ø a Ø: 1.15 M.
DEBUJO: Zaira Alvarez Q.	PLANCHAS Nº 2 BOGOTÁ D.E. ABRIL/60	

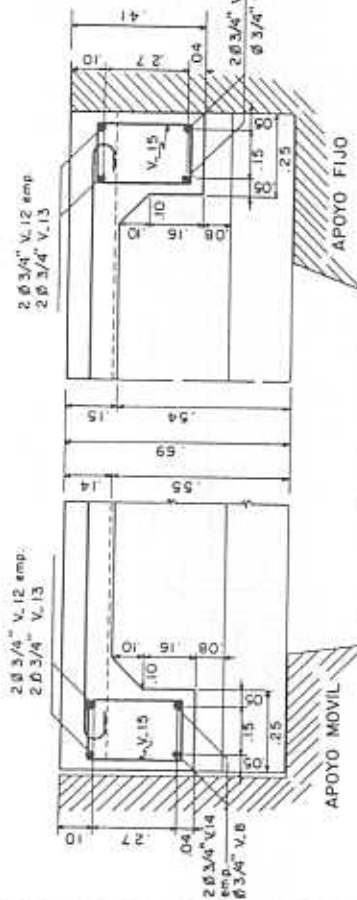




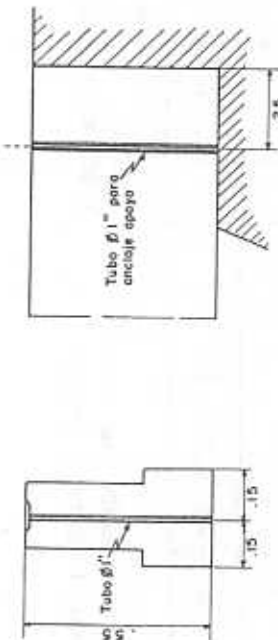
# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

RAMA TECNICA

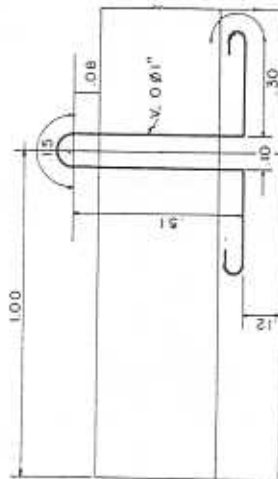
DIVISION DE INGENIERIA



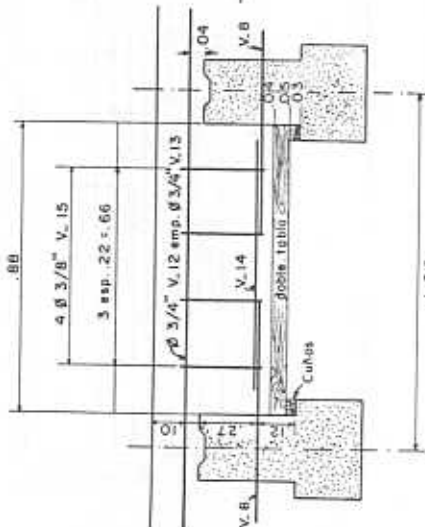
DETALLE PARA VIGAS DIAFRAGMA



DETALLE APOYO FIJO



DETALLE GANCHO PARA TRANSPORTAR LA VIGA



DETALLE LONGITUDINAL VIGA DIAFRAGMA

VOLUMEN			
Peso 1 viga	Volumen 1 viga	Peso 8 vigas	Volumen 8 vigas
2.160 Ks.	0.90 m <sup>3</sup>	17.280 Ks.	7.20 m <sup>3</sup>
REFUERZO			
"vigas longitudinales"			
Ø 1" 21.58 Ks.	1 V. de 6.10 m	Ø 1" 172.64 Ks	8 V. de 6.10 m
Ø 3/4" 135.68 Ks	10 " "	Ø 3/4" 1085.44 Ks	80 " "
Ø 1/2" 70.34 Ks	12 " "	Ø 1/2" 562.72 Ks	93 " "
"vigas diafragmas"			
Ø 1" 126.90 Ks	10 V. de 6.10 m	Ø 1" 1269.00 Ks	10 V. de 6.10 m
Ø 3/4" 39.42 Ks	12 " "	Ø 3/4" 473.04 Ks	144 " "
REFUERZO			
1 viga			
Ø 1" 126.90 Ks	10 V. de 6.10 m	Ø 1" 1269.00 Ks	10 V. de 6.10 m
Ø 3/4" 39.42 Ks	12 " "	Ø 3/4" 473.04 Ks	144 " "
2 vigas			
Ø 1" 253.80 Ks	20 V. de 6.10 m	Ø 1" 2538.00 Ks	20 V. de 6.10 m
Ø 3/4" 78.84 Ks	24 " "	Ø 3/4" 945.60 Ks	288 " "

CUADRO DE HIERROS PARA 1 VIGA

Ø	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	Long. de barra	Nº de barras	Peso por barra	Peso total
V.0	Gancho para transportar la viga	30 Mts	2.47	2	9.81	19.62
V.1	Cara inferior viga	30 C 5.75	6.10	4	13.66	54.64
V.2	" "	30 C 1.31	1.65	4	3.72	14.88
V.3	" "	30 C 4.45	5.10	1	11.42	11.42
V.4	Cara Superior e inferior	30 C 3.13	6.10	1	13.66	13.66
V.5	" "	30 C 3.13	1.52	1	3.40	3.40
V.6	" "	30 C 4.72	6.08	1	13.62	13.62
V.7	" "	30 C 4.68	2.04	1	4.57	4.57
V.8	Acoples para v. diafragmas	30 C	.80	4	1.79	7.16
V.9	Cara Superior	30 C 3.73	6.10	2	6.10	12.20
V.10	" "	30 C 1.31	1.66	2	1.66	3.32
V.11	Estribos	30 C 1.31	1.67	29	1.67	48.43
						63.95

PARA 2 VIGAS DIAFRAGMAS

V.12	Cara Superior	30 C 1.12	6.10	4	13.66	54.64
V.13	" "	30 C 1.40	1.40	4	3.14	12.56
V.14	Cara inferior	30 C	.85	28	1.72	48.16
V.15	Estribos	30 C 1.16	1.14	56	.64	35.84
						35.84

PROYECTO Y CALCULO:	APROBACION:
DANIEL CASAS O.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	PLANCHAS Nº 2
Zelma Alvarez O.	BOGOTA D.C. ENERO/60

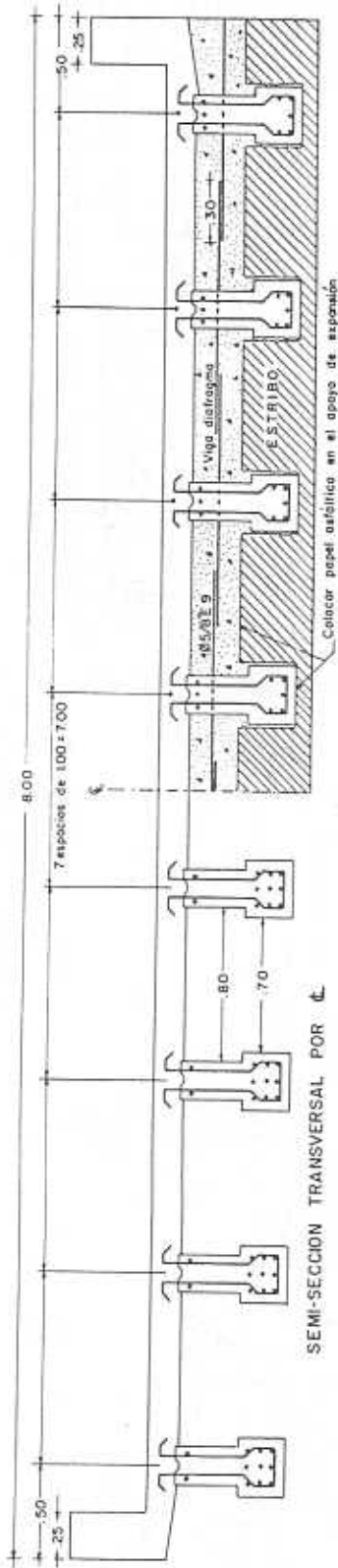
PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE: 6.00 MTS.

# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

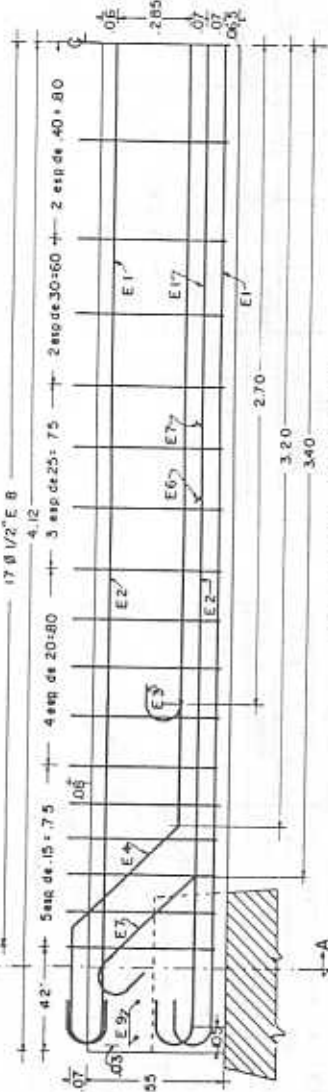
RAMA TECNICA

DIVISION DE INGENIERIA

89-



SEMI-SECCION TRANSVERSAL POR APOYOS



SEMI-SECCION LONGITUDINAL

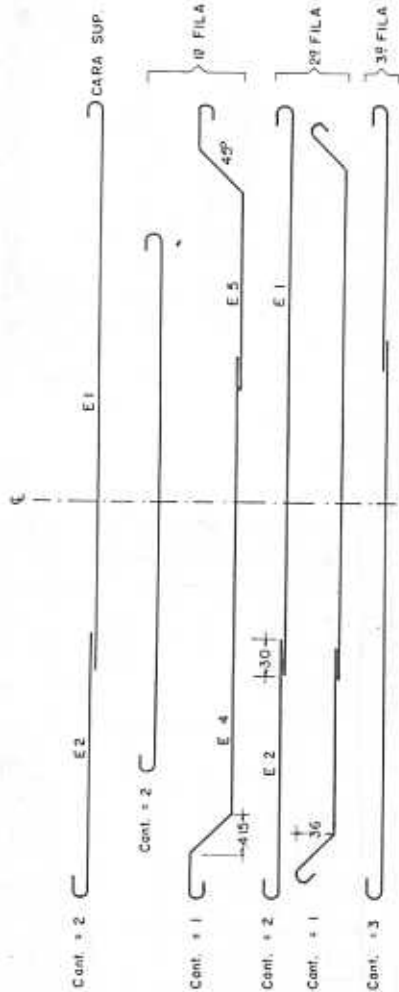
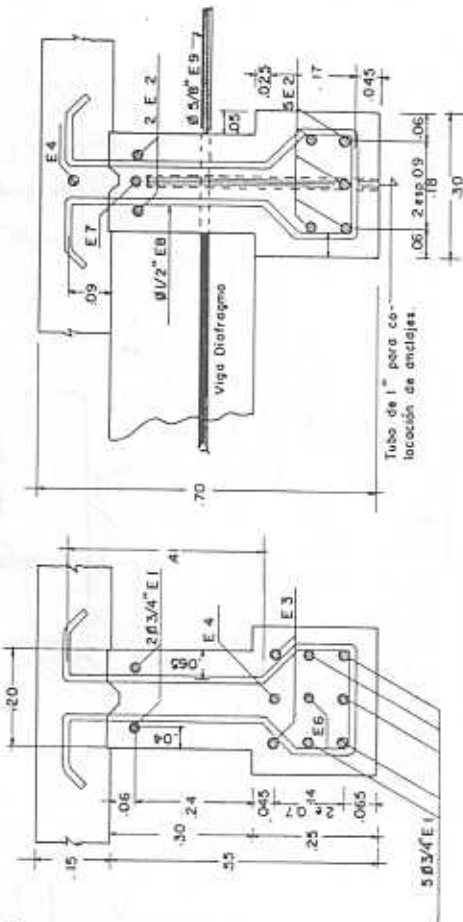


DIAGRAMA DE VARILLAS Y EMPALMES

NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS. VER PLANCHAS 1-4.

SECCION TRANSVERSAL VIGAS POR APOYOS



SECCION TRANSVERSAL VIGAS POR APOYOS

PUENTE VIGAS PREFABRICADAS

LUZ LIBRE 700 MTS.

PROYECTO Y CALCULO:	APROBACION:
DANIEL CASAS O.	JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO:	PLANCHAS N° 1
Practica R de Moreno.	BOGOTA D. E. FEBRERO 1960

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

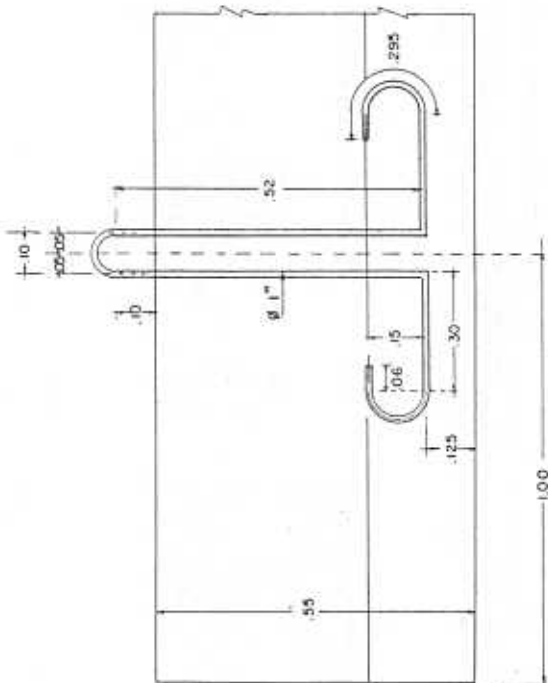
-90-

CUADRO DE HIERROS PARA UNA  
VIGA LONGITUDINAL

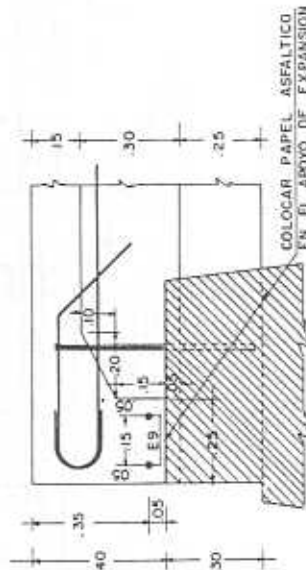
TIPO	Ø	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	Long. de corte	Cont. de barras	Peso por barra kg.	Peso por 100 kg.	Peso por 100 kg.	Peso por 100 kg.
E1	3/4"	Cara superior e inferior	3/4"	6.10	7	13.66	95.62		
E2	"	"	3/4"	2.93	7	6.56	45.92		
E3	"	Cara inferior	3/4"	6.10	2	13.66	27.32		
E4	"	Cara inferior a superior	3/4"	6.10	1	13.66	13.66		
E5	"	"	3/4"	3.28	1	7.35	7.35		
E6	"	"	3/4"	6.10	1	13.66	13.66		
E7	"	"	3/4"	2.72	1	6.09	6.09	209.62	
E8	1/2"	Estribos	1/2"	1.80	33	1.80	59.40	59.40	
E9	5/8"	Transversal a la viga longitudinal por 800 cms.	5/8"	1.30	4	2.02	8.08	8.08	

NOTA :

LOS EMPALMES DE LAS BARRAS E1 Y E2 SE DEBEN ALTERNAR A UNO Y OTRO LADO DEL EJE TRANSVERSAL DEL PUENTE.



DETALLE GANCHO PARA TRANSPORTAR LA VIGA.



SECCION TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL.  
DETALLE APOYO FIJO.

RESUMEN DE ARMADURA POR VIGA

Ø 3/4" VARILLAS DE 6.10 CAN = 0.5 PESO = 211.73 KGS.  
Ø 5/8" " " " " " " = 9.46 " "  
Ø 1/2" " " " " " " = 6.00 " "  
PESO TOTAL = 227.19

VOLUMEN POR M.L. = 0.135 M3.  
VOLUMEN POR VIGA = 1.112 M3.  
VOLUMEN PARA 8 VIGAS = 8.900 M3.  
PESO POR VIGA = 2.670 KGS.

PROYECTO Y CALCULO:  
DANIEL CASAS O.  
DIBUJO:  
Priscila R de Moreno.

APROBACION:  
JORGE ESQUERRA B.  
PLANCHAS Nº 2  
BOGOTA D.E. FEBRERO 1960

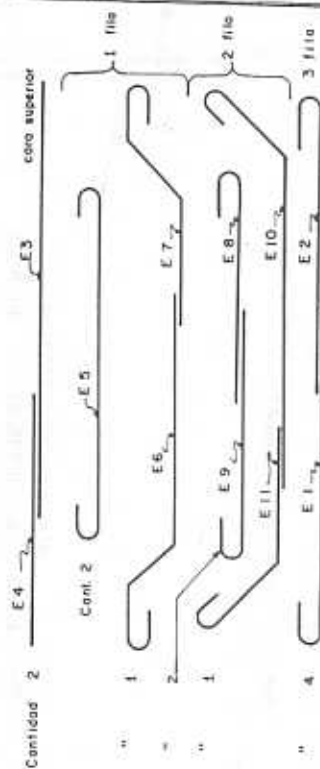
PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE 700 MTS.



-16-



DIAGRAMA Y FENÓMENO DE VARRILLAS



NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS. *alteraciones*  
VER PLANCHAS -A-

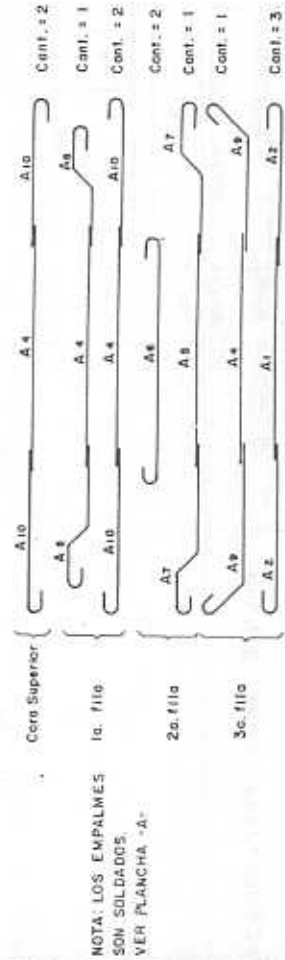
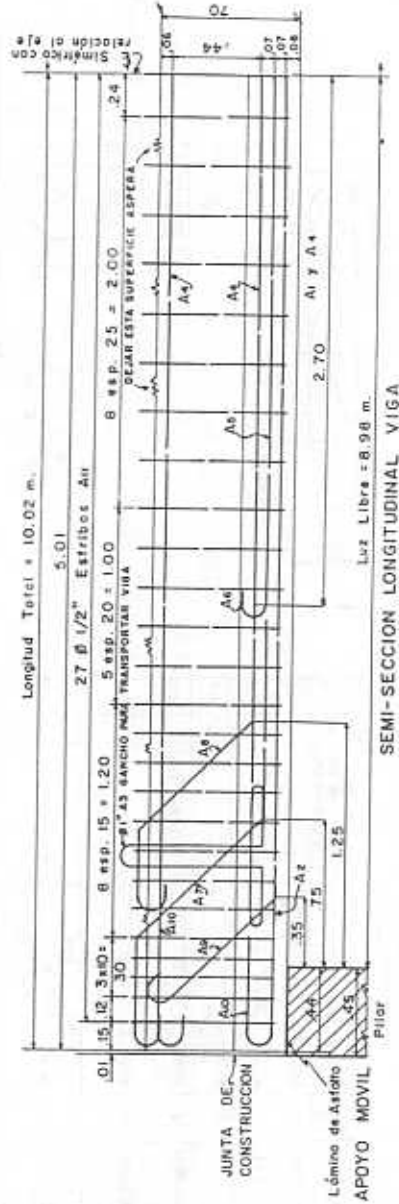
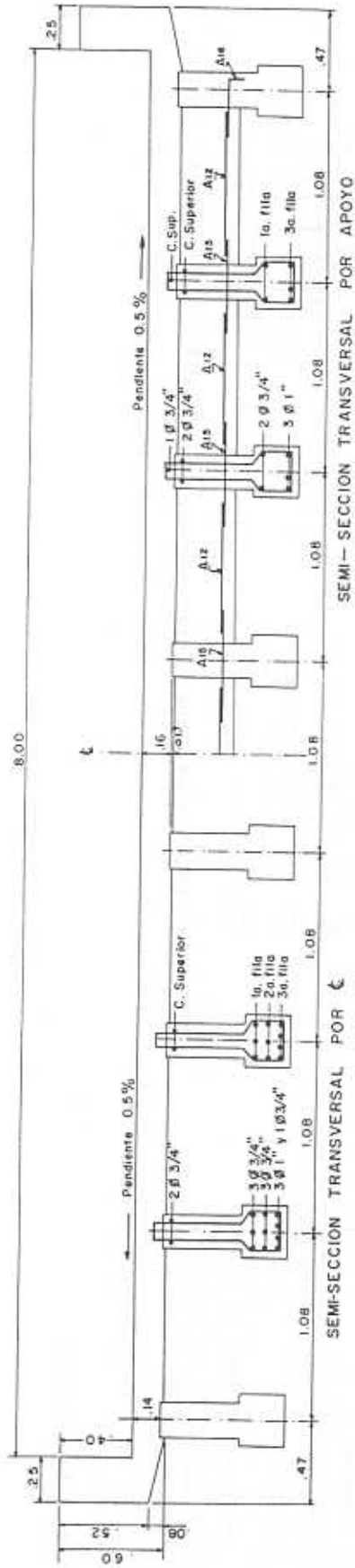
PROYECTO Y CALCULO	APROBACION	<p>PUENTE VIGAS PREFABRICADAS</p> <p>LUZ LIBRE: 8 MTS.</p>
DANIEL CASAS O	JORGE ESQUERRA B.	
DIBUJO	<p>PLANCHA N° 1</p> <p>BOGOTA 0 E. ENERO 1960.</p>	
Fanny Noguera B.		

PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE: 8 MTS.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

-93-



NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS. VER PLANCHAS A-1.

SECCION POR APOYOS  
SECCION POR VIGA

PROYECTO Y CALCULO:	APROBACION:	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS
DANIEL CASAS O.	JORGE ESQUERRA B.	LUZ LIBRE: 9.00 MTS.
DIBUJO:	PLANCHAS N° 1	
Zaire Alvarez O.	BOGOTA D.E.	
	ABRIL/60	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

CUADRO DE HIERROS

PARA 1 VIGA LONGITUDINAL

Q	S I T I O	FORMA DE LA VARILLA	No de barras cont.	Peso por barra Ks	Peso por barra Ks	Peso por barra Ks
A1	Coro inferior	8.10	6.10	3	24.22	72.66
A2	"	35 2.14	2.49	6	9.88	59.28
A3	Gancho para transportar viga	30 0.84	2.65	2	10.52	24.05
A4	Coro Sup. e Inf.	8.10	6.10	6	13.66	81.96
A6	Coro inferior	3.00	5.00	1	11.20	11.20
A6	"	35 3.40	6.10	2	13.66	27.32
A7	Coro Sup. e Inf.	1.82 89 3.35	3.31	2	7.41	14.82
A8	"	57 79 3.35	2.06	2	4.61	9.22
A9	"	1.47 35 78	2.60	2	5.82	11.64
A10	"	35 2.14	2.49	8	5.58	44.64
A11	Estribos	2 18 82 3.08	1.98	53	1.98	104.94

2 VIGAS DIAFRAGMAS

Vigas Diafragma en Apoya						
A12 3/4"	87	28	1.95	54.60		
A13	35 5.75	6.10	4	13.66	54.64	
A14	2.48 38 2.81	4	6.29	25.16		
A15	80	24	1.79	42.96		
A16	48 15 60	8	1.34	10.72	40.08	
A17 3/8"	37 37	1.31	56	7.3	40.88	40.88

VOLUMEN Y DIAGRAMA

V. Viga Apoyo Movil = 0.51 m<sup>3</sup>  
" " Fijo = 0.51 m<sup>3</sup>  
TOTAL = 1.02

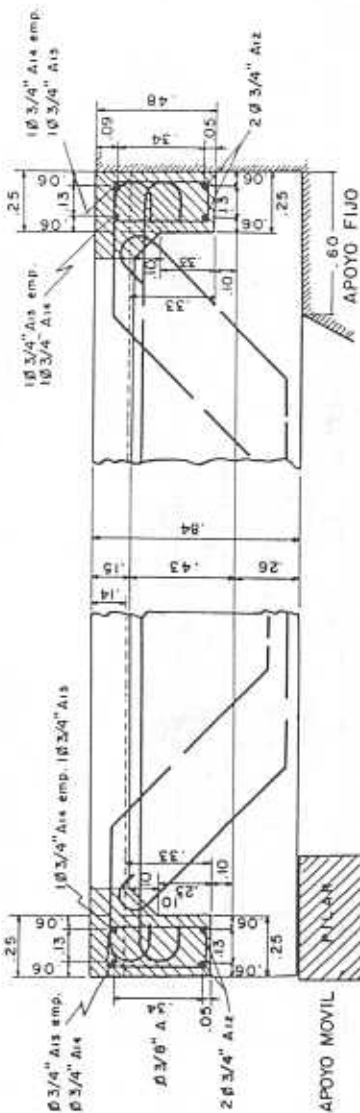
REFUERZO (2 vigas)  
Ø 3/8" 191 Ks. 14 varillas de 6.10 m.  
Ø 3/8" 45 Ks. 13 " " "  
TOTAL 236 Ks.

P.E.S.O

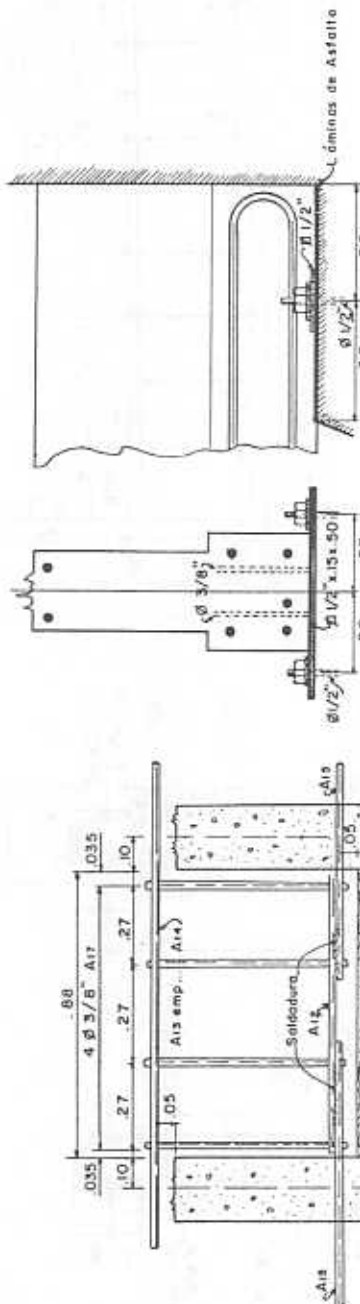
M<sup>2</sup> 1 Viga 13.60 m<sup>3</sup> 4.100 32.800  
Ks. 8 Vigas 32.800

REFUERZO (8)  
Ø 1" 1360 Ks. 56 varillas de 6.10 m.  
Ø 3/4" 1750 Ks. 128 " " "  
Ø 1/2" 930 Ks. 152 " " "  
TOTAL 4.040 Ks.

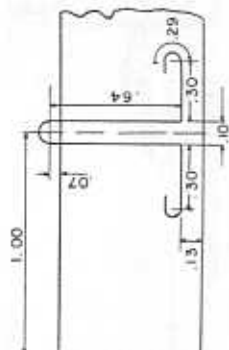
PROYECTO Y CALCULO.	APROBACION:	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS
DANIEL CASAS O.	JORGE ESQUERRA B.	LUZ LIBRE: 9.00 MTS.
DIBUJO	PLANCHAS N° 2	
Zaira Alvarez G.	BOGOTA D.E. ABRIL/60	



DETALLE PARA VIGAS TRANSVERSALES



SECCION TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL



DETALLE GANCHO

DETALLE PARA VIGAS DIAFRAGMAS





MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

-96-

CUADRO DE HIERROS

PARA 8 VIGAS LONGITUDINALES

Q	β	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	Longitud	Nº de barras	Peso por barra	Peso total
A1	7/8"	Cara Inferior	8.10	6.10	64	18.54	1185.56
A2	"	"	8.75	6.10	8	18.54	148.32
A3	"	"	5.40	6.10	8	18.54	148.32
A4	"	"	2.70	3.05	80	9.27	741.60
A5	"	"	1.30	1.65	8	5.02	40.16
A6	"	"	1.80	3.05	16	9.27	148.32
A7	"	"	1.30	3.05	16	9.27	148.32
A8	"	"	2.70	2.70	16	8.21	131.36
A9	3/4"	Cara Superior	8.75	6.10	32	13.66	437.12
A10	"	Gancho para transportar alija	1.30	2.78	16	11.04	176.64
A11	1/2"	Estribos	2.35	2.12	400	2.12	848.00

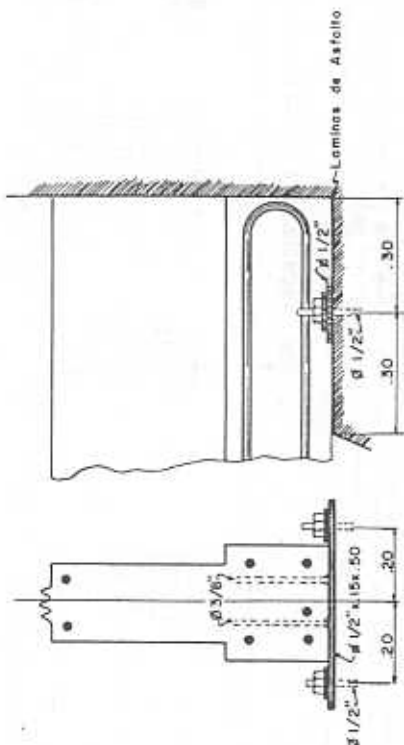
2 VIGAS DIAFRAGMAS

Q	β	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	Longitud	Nº de barras	Peso por barra	Peso total
A12	3/4"	Vigas Diafragma en Apoyos	8.7	.87	28	1.95	54.60
A13	"	"	5.75	6.10	4	13.66	54.64
A14	"	"	2.45	2.81	4	6.29	25.16
A15	"	"	1.80	.80	24	1.79	42.96
A16	"	"	1.3	.60	8	1.34	10.72
A17	3/8"	Estribos	2.3	1.31	56	.73	40.88

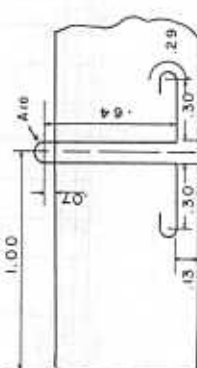
VOLUMEN V. DIAFRAGMA

V. Viga Apoyo Movil = 0.51 m<sup>3</sup>  
" Fijo = 0.51 m<sup>3</sup>  
TOTAL = 1.02

REFUERZO (2 vigas)  
Ø 3/4" 191 Ks. 14 varillas de 6.10 m.  
Ø 3/8" 45 Ks. 13 " " " " " "  
TOTAL: 236 Ks.



SECCION TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL

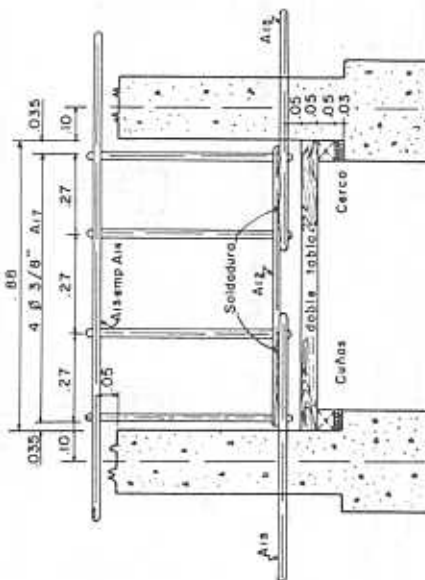


DETALLE GANCHO

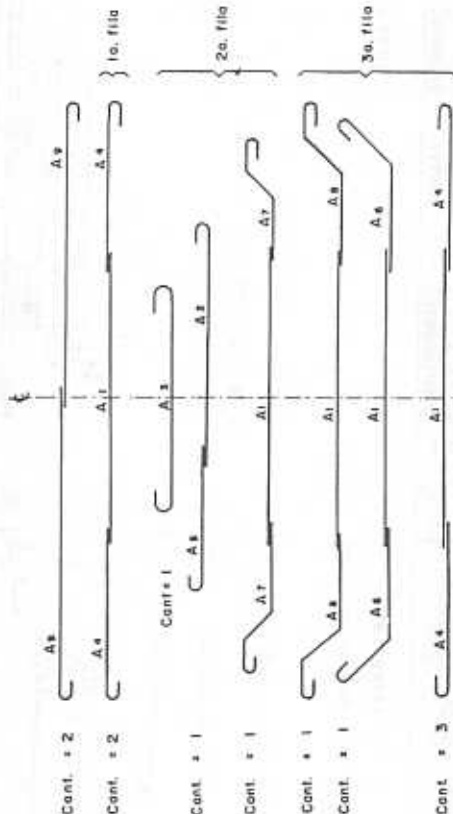
PESO

M<sup>2</sup> L. Viga 1.98 Ks. L. Viga 4.760 Ks. B. Viga 38.080

REFUERZO (B)  
Ø 1" 194 Ks. 8 varillas de 6.10 m.  
Ø 7/8" 2782 Ks. 150 " " " " " "  
Ø 3/4" 630 Ks. 46 " " " " " "  
Ø 1/2" 1000 Ks. 164 " " " " " "  
TOTAL = 4606 Ks.



DETALLE PARA VIGAS DIAFRAGMAS

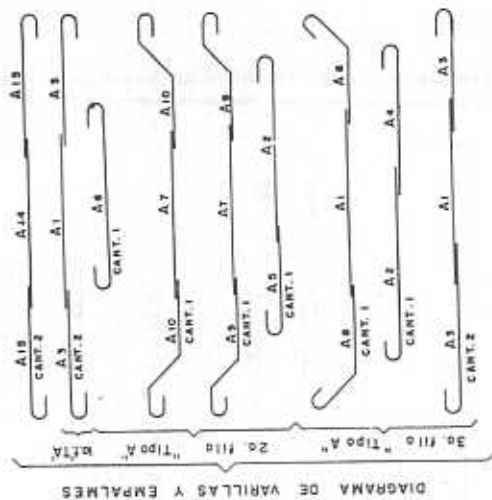
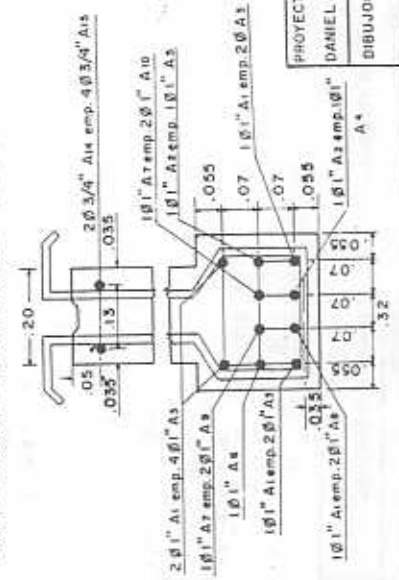
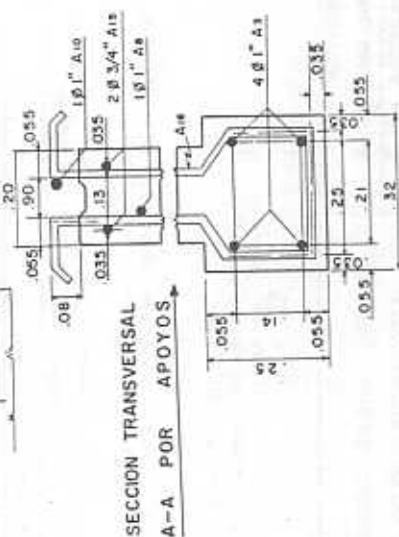
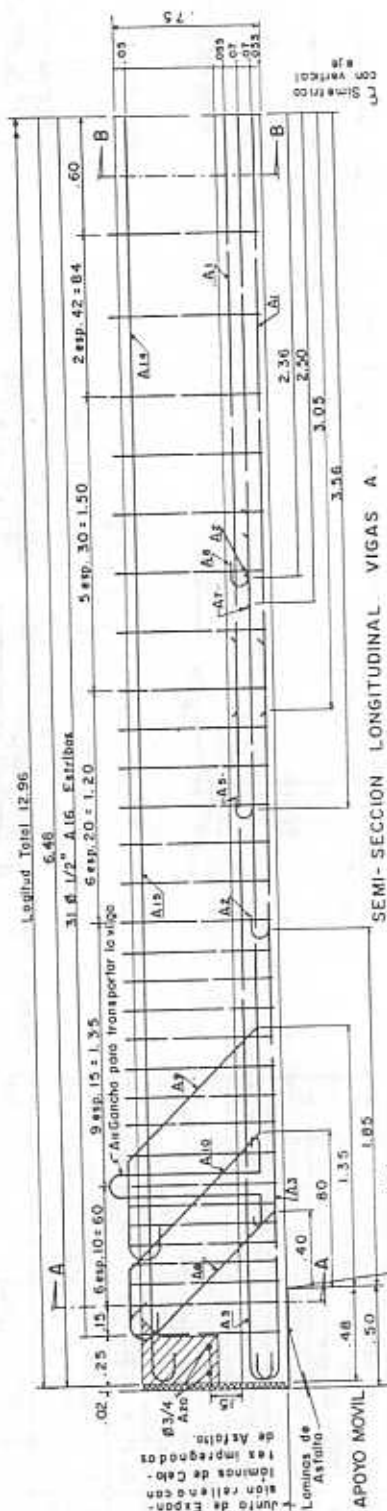
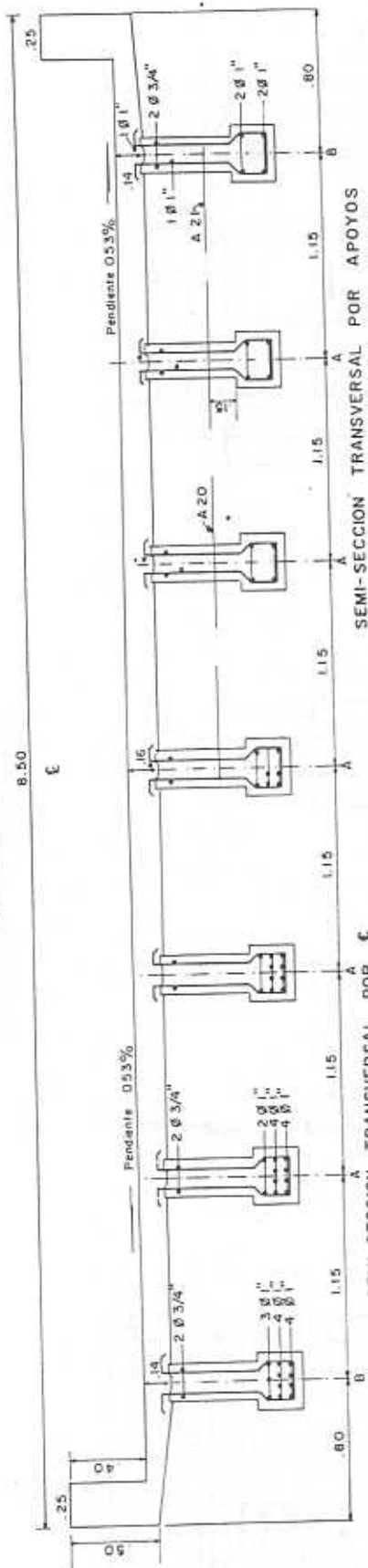


DETALLE DE VARILLAS (Viga Longitudinal)  
NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS  
VER PLANCHAS -A-

CALCULO: ALEJANDRO SANDOVAL  
DIBUJO: Zeira Alvarez O.  
APROBACION: JORGE ESQUERRA B.  
PLANCHAS N° 2  
BOGOTA D.E. ABRIL/60

PUNTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE: 10.00 MTS.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA



NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS  
VER PLANCHAS -A-

PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE: 12.00 MTS.

PROYECTO Y CALCULO:	APROBACION:
DANIEL CASAS O.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	PLANCHAS N° 1
Zeira Alvarez Q.	BOGOTA D.E. ENERO/60





## - 6/2/20

CUADRO DE HIERROS (DOS VIGAS)

TIPO.	$\beta$	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	Long. del brazo	Nº de varillas	Peso por metro	Peso por metro	C/D por
A17	3/4	VIGA DIAFRAGMA EN APOYOS	93	93	24	2.00	49.92	
A18	"	"	610	610	4	16.66	346.4	
A19	"	"	180	180	4	4.03	16.12	
A20	"	"	80	80	20	1.79	35.80	
A21	"	"	47	47	8	1.03	8.40	164.80
A22	3/8"	ESTRIBOS	40 $\frac{25}{16}$ 40 16	137	48	.77	36.96	36.96

VOLUMEN	
V. VIGA APOYO MOVIL	0.600 m <sup>3</sup>
" " FIJO	0.600 m <sup>3</sup>
TOTAL	1.200 m <sup>3</sup>

REFUEZO

Ø 3/4" 171 Ks 12 1/2 VÁRILLAS DE 6.10 m

14-00000

TOTAL 212 Ks

SUPERFICIE DE FORMALETAS

5

NOTA: LOS HIERROS A20 Y A21 SE DEBEN DEJAR EMPOTRADOS EN LAS VIGAS.

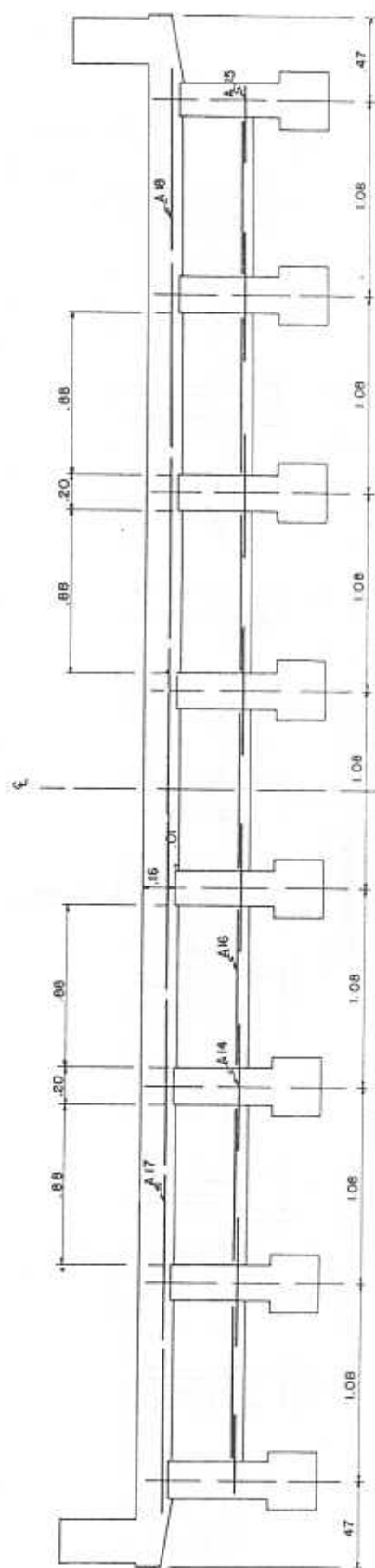
PROYECTO Y CÁLCULO: DANIEL CASAS O.	APROBACIÓN: JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO: Susana Soriano B.	PLANCHAS N.º 3 BOGOTÁ DE FEBRERO/60

PUENTE DE VIGAS PREFABRICADAS

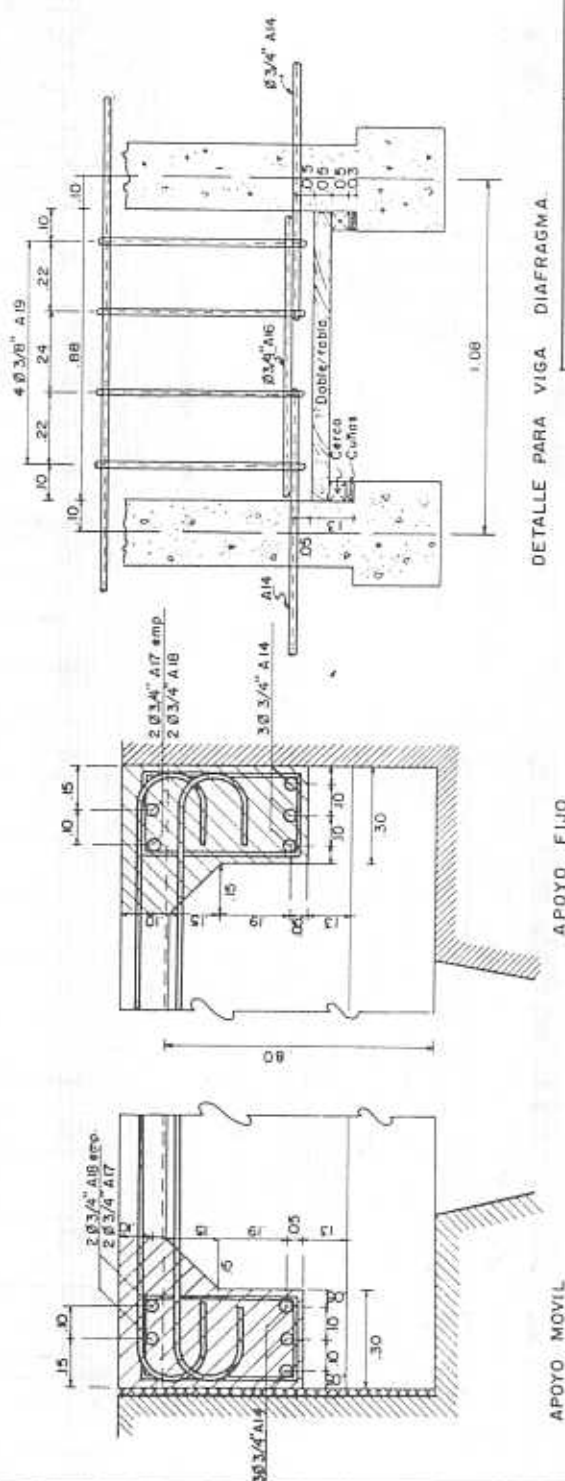
LUZ LIBRE 12 MTS







SECCION TRANSVERSAL POR APOYO PARA VIGA DIAFRAGMA.



DETALLE PARA VIGA DIAFRAGMA

APOYO MOVIL

APOYO FIJO

CUADRO DE HIERROS

PARA 2 VIGAS DIAFRAGMAS.

[illegible]

VOLUMEN 2 VIGAS DIAFRAGMADAS 1450 M<sup>3</sup>

RESUMEN DE REFUERZO

$\phi \approx 3/4'' = 259 \text{ Ks}$  19 V de 5.10 m

0 3/8" = 51 K 15 V " " "

	3/10	X1
TOTAL	3/10	X1

DETALLE PARA VIGA DIAFRAGMA

100

PROYECTO Y CÁLCULO

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

[illegible]

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
84

0000-0000

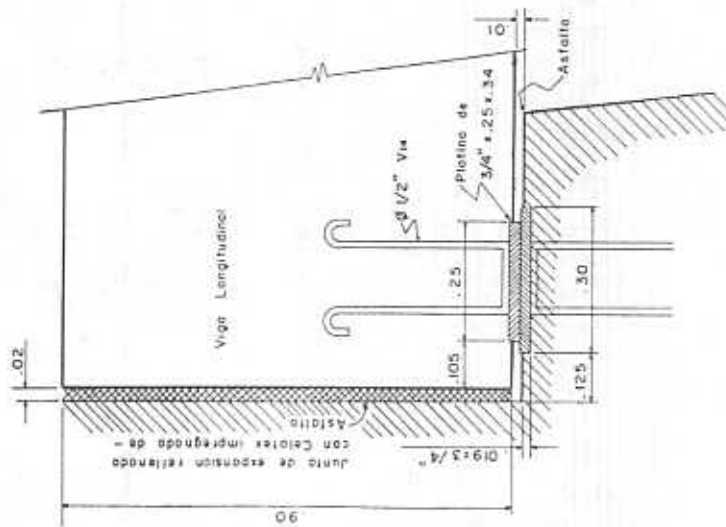
25

PUENTE VIGAS PREFABRICADAS

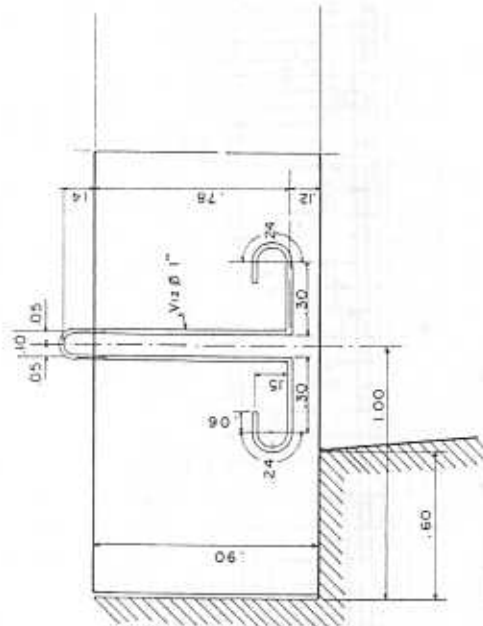
LUZ LIBRE 14. MTS.







DETALLE APOYO MOVIL



DETALLE GANCHO PARA TRANSPORTAR VIGA

CUADRO DE HIERROS  
PARA UNA VIGA

Tipo	Sección	Forma de la varilla	Nº de barras	Peso por varilla (Kg)	Peso por varilla (Ks)	Peso por varilla (Ks)
V1	1\"	Coro Sup. e Inf.	610	15	24.22	363.30
V2	2\"	Coro Inf y Sup.	570	14	22.63	316.82
V3	3\"	Coro Inferior y vertical	580	2	23.03	46.06
V4	4\"	Coro Inferior	540	4	21.44	85.76
V5	5\"	Coro Sup. e Inf.	600	2	23.82	476.4
V6	6\"	Coro Sup. e Inf.	640	2	25.41	508.2
V7	7\"	Coro Inferior	630	1	25.01	25.01
V8	8\"	Coro Inferior	325	4	12.90	51.60
V9	9\"	Coro Inferior	610	2	24.22	484.4
V10	10\"	Coro Inferior	350	2	13.90	27.80
V11	11\"	Coro Superior	270	4	10.72	42.88
V12	12\"	Gancha Viga	311	2	12.35	24.70
V13	13\"	Estribos	271	79	2.71	214.09
V14	14\"	Anclajes Platinas	123	4	1.23	4.92
V15	15\"	V long Exterior	84	9	1.88	16.92
V16	16\"	V long Exterior	45	9	1.01	9.09

PARA 1 VIGA				PARA 8 VIGAS			
Ø 1\"	1235.22	Ks	51	Varillas de 610	9881.76	Ks	408
Ø 3/4\"	27.32	"	2	Varillas de 610	218.56	"	16
Ø 1/2\"	237.90	"	39	"	1903.20	"	312
TOTAL	1500.44	"		"	12.003.52	"	

Peso: 1 Viga = 10.183 Tm. totales  
8 Vigas = 81.464

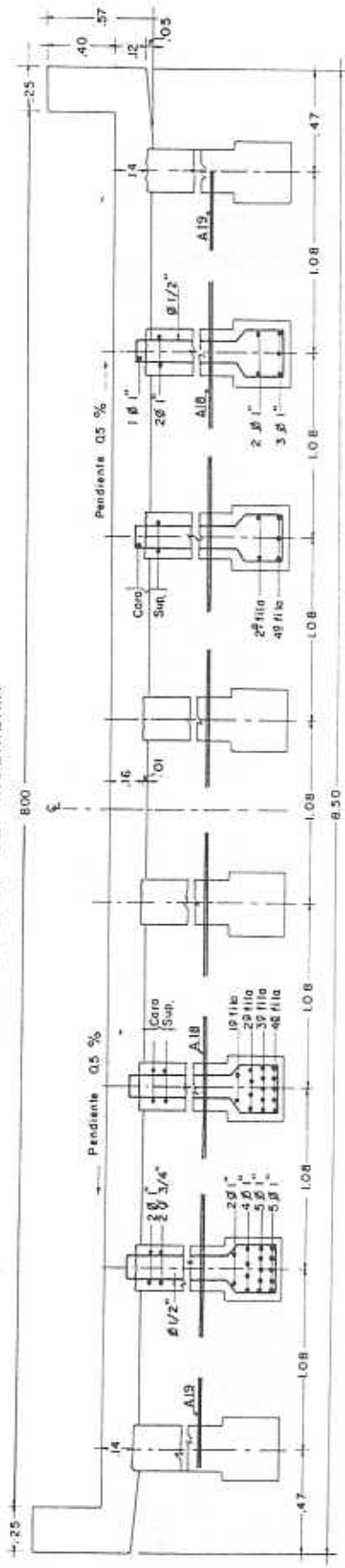
Volumen: 1 Viga = 4.243 m<sup>3</sup>  
8 Vigas = 33.94 m<sup>3</sup>

PROYECTO Y CALCULO:	APROBACION:
DANIEL CASAS G.	JORGE ESGUERRA B.
DIBUJO:	PLANCHAS N° 2
Zaira Alvarez G.	BOGOTA D.E. MARZO/60

PUNTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE: 16.00 MTS.

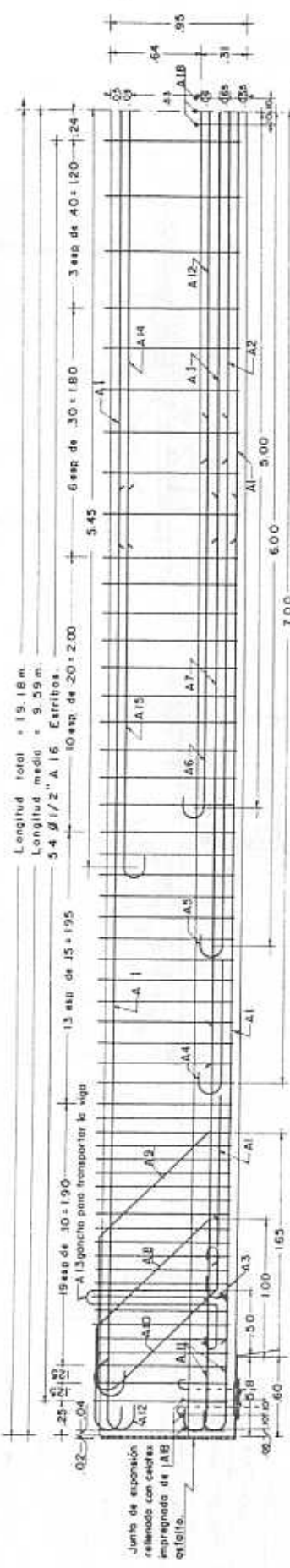
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

- 105 -



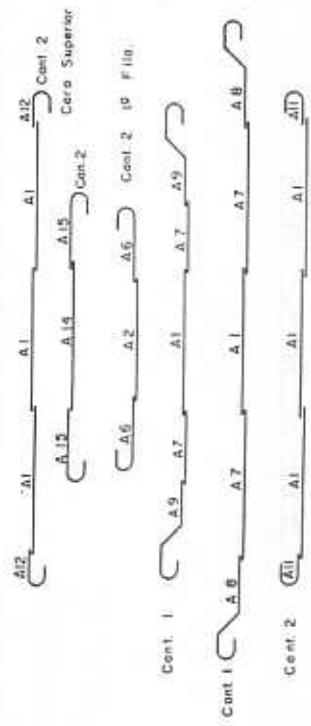
SEMI - SECCION TRANSVERSAL POR C.

SEMI - SECCION TRANSVERSAL POR APOYO



APOYO MOVIL

SEMI - SECCION LONGITUDINAL VIGA.



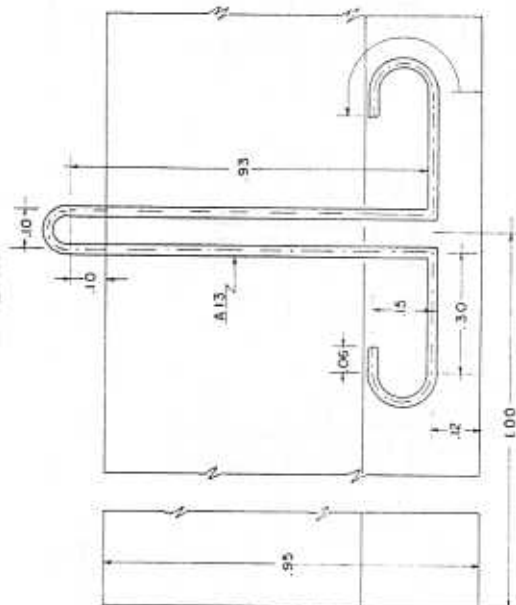
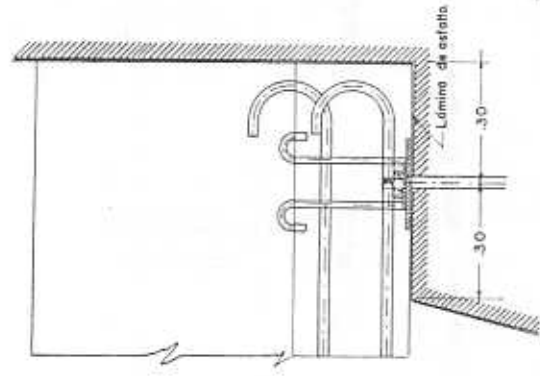
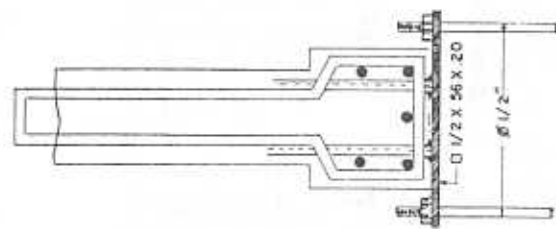
DETALLE EMPALME DE VARILLAS

NOTA LOS EMPALMES SON  
SOLDADOS  
VER PLANCHAS -A-

PROYECTO Y CALCULO DANIEL CASAS O.	APROBACION JORGE ESQUERRA B.	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS LUZ LIBRE 1800 MTS.
DIBUJO Frisco R de Moreno.	PLANCHAS Nº 1 BOGOTA D E ABRIL 1960	

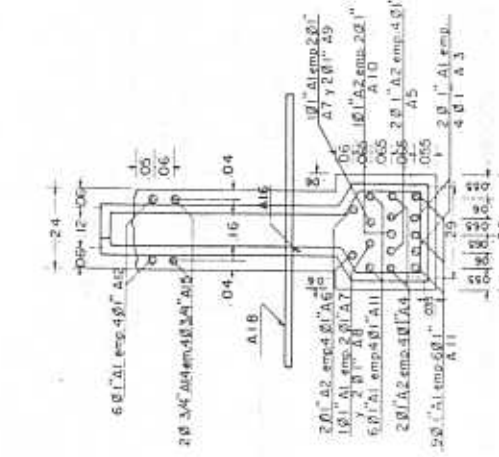
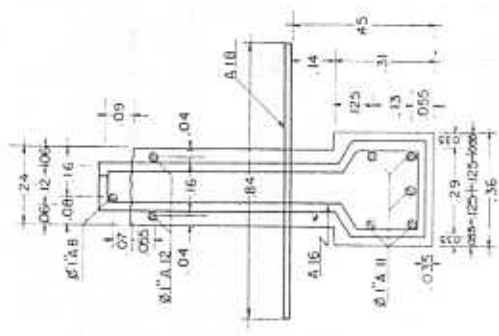
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

106



DETALLE GANCHO PARA TRANSPORTAR LA VIGA

DETALLE APOYO FIJO



ESPECIFICACIONES DE CONCRETO

USAR CONCRETO CLASE A DE 2.500  $\psi$ /I<sup>2</sup> O 175 KS/CM<sup>2</sup>  
A LO MENOS COMO ESFUERZO DE ROTURA  
FC = EST. DE TRABAJO 1032  $\psi$ /I<sup>2</sup> O 72.5 KS/CM<sup>2</sup>  
VOLUMEN 1 VIGA = 5 M<sup>3</sup> VOLUMEN 8 VIGAS = 40 M<sup>3</sup>  
PESO 1 VIGA = 14.600 KS PESO 8 VIGAS = 116.8 TS.  
RESUMEN DE HIERRO POR VIGA. 8 VIGAS  
Ø 1" 1455 KS = 60 VARILLAS DE 6.10 = 11.640 KS 480V.  
Ø 3/4" 68 " = 5 " = 544 " 40V.  
Ø 1/2" 317 " = 52 " = 2536 " 416V.

CUADRO DE HIERROS POR VIGA

TIPO	SITIO	FORMA DE LA VARRILLA	Long por barra mts	Nº de barras	Peso por barra kg	Peso por barra lbs	Peso por barra kgs
A1	CARA SUP + INF	6.10	6.10	27	24.22	53.34	
A2	CARA INFERIOR	5.00	5.00	7	19.85	43.85	
A3	"	5.75	6.10	4	24.22	53.88	
A4	"	3.50	5.15	4	20.45	45.10	
A5	"	3.80	4.15	4	16.48	36.52	
A6	"	3.50	3.15	4	12.51	27.64	
A7	"	3.00	3.00	4	11.91	26.24	
A8	CARA SUP + INF	6.10	4.80	2	19.06	42.12	
A9	"	6.10	4.55	2	18.06	39.82	
A10	"	6.10	1.98	2	7.85	17.32	
A11	CARA INFERIOR	6.10	1.28	10	50.80		
A12	CARA SUPERIOR	6.10	1.35	4	5.36	11.84	
A13	GANCHOS PARA LA VIGA	6.10	3.15	2	12.51	27.64	
A14	CARA SUPERIOR	6.10	6.10	2	13.66	30.12	
A15	"	6.10	3.05	4	6.83	15.04	
A16	ESTRIBOS	6.10	2.62	108	2.62	5.82	
A17	ANCLAJES APOYO	6.10	1.23	4	12.3	27.28	
A18	VIGA TRANSVERSAL	6.10	8.4	9	1.88	4.16	
A19	"	6.10	4.5	9	1.01	2.23	

PROYECTO Y CALCULO:  
DANIEL CASAS O

APROBACION:  
JORGE ESQUERRA B

PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE 1800 MTS

PLANCHAS Nº 2  
BOGOTA D.E. ABRIL 1960

DIBUJO  
FELIX R de Morno

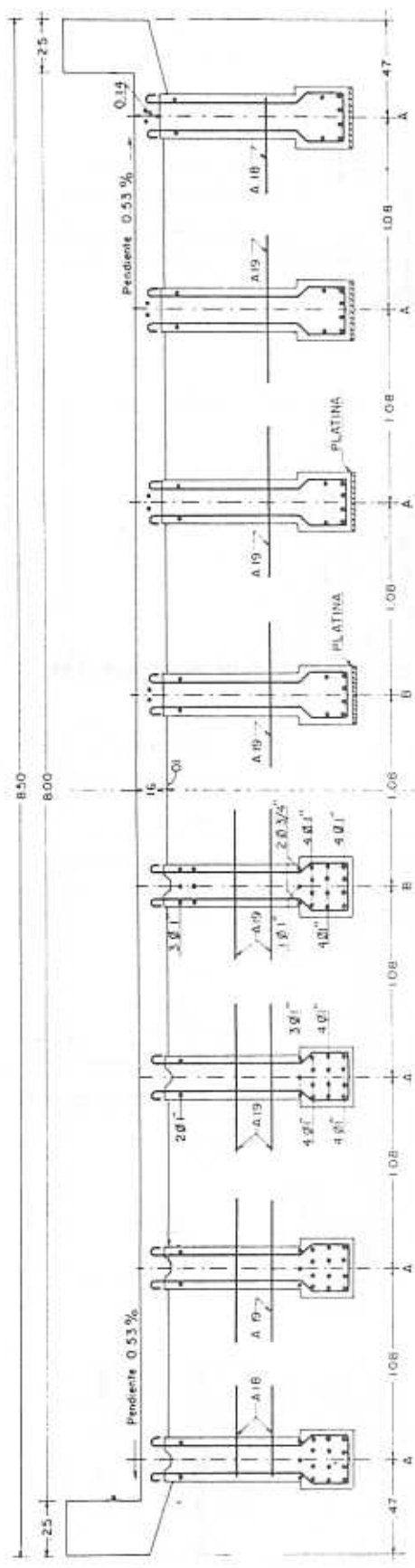
SECCION POR APOYO

SECCION POR C.



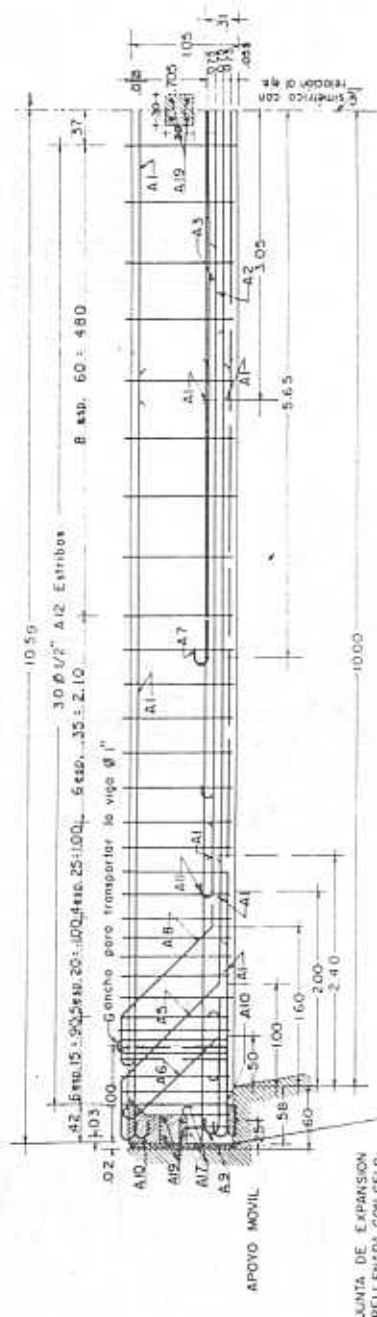
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

-107-

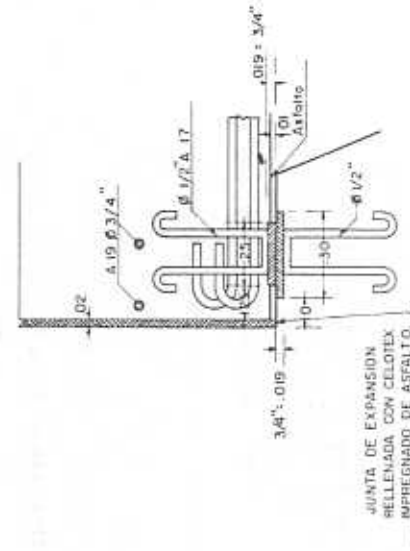


SEMI - SECCION TRANSVERSAL POR  $\Phi$

SEMI - SECCION TRANSVERSAL POR APOYOS



SEMI - SECCION LONGITUDINAL PARA VIGAS TIPO A

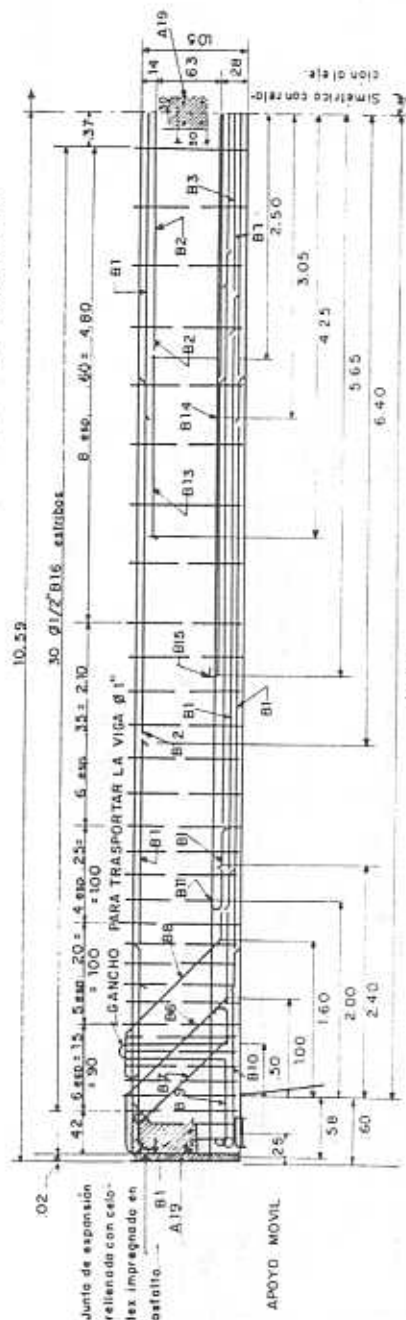


VISTA LONGITUDINAL - DETALLE APOYO MOVIL

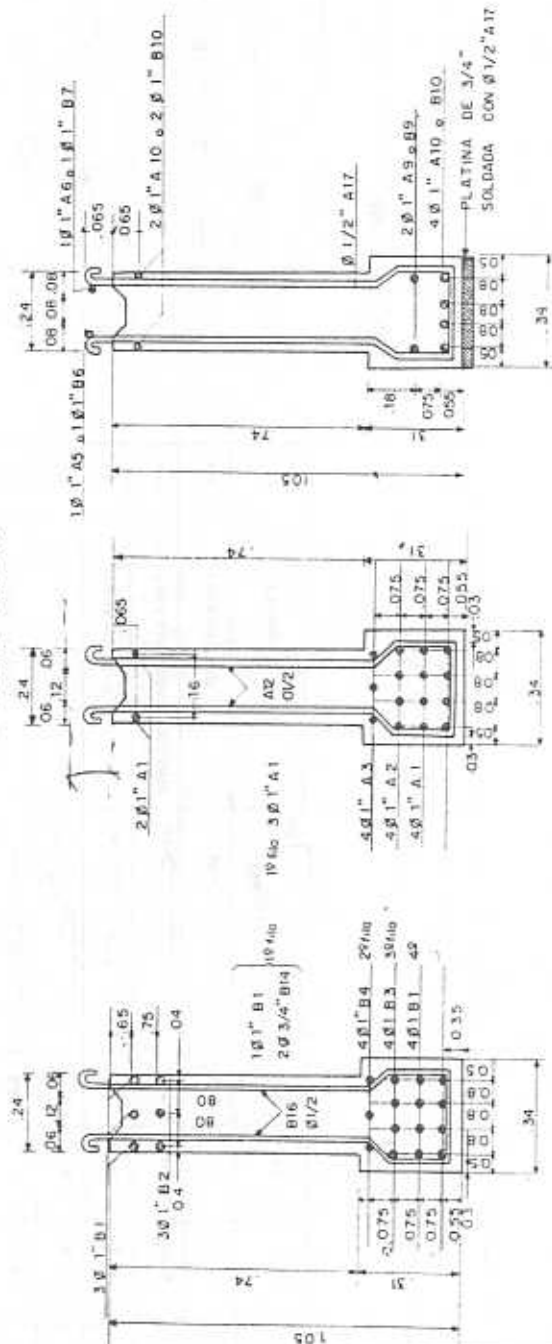
PROYECTO Y CALCULO: DANIEL CASAS O	APROBACION: JORGE ESGUERRA B	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS
DIBUJO: Priscila R. de Moreno	PLANCHAS N° 1 BOGOTA DE FEBRERO 1960	LUZ LIBRE 2000 MTS.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

- 108 -



SEMI-SECCION LONGITUDINAL TIPO B



SECCION TRANSVERSAL POR C

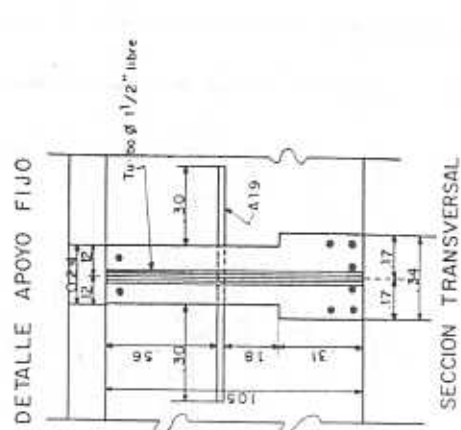
VIGA B

SECCION TRANSVERSAL

POR C VIGA A

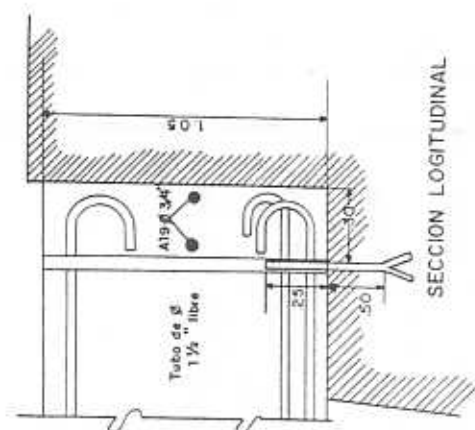
SECCION TRANSVERSAL POR APOYOS

VIGAS A Y B



DETALLE APOYO FIJO

SECCION TRANSVERSAL



SECCION LONGITUDINAL

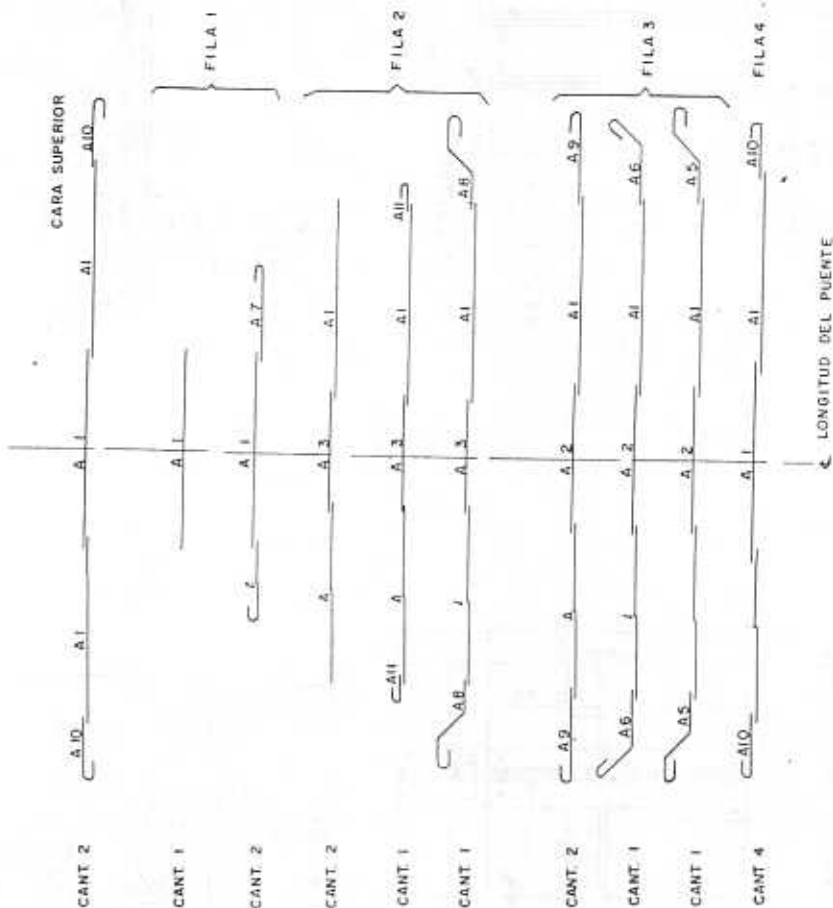
PROYECTO Y CALCULO	APROBACION
DANIEL CASAS O.	JORGE ESQUERRA B.
DIBUJO:	PLANCHA Nº 2
Sigüenza, España, B.	BOGOTA DE MARZO 1960

PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE 2000 MTS.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

- 109 -

DIAGRAMA EMPALME DE VARILLAS PARA VIGA "TIPO A"  
EMPALME DE .30



NOTA:  
LOS EMPALMES SON SOLDADOS  
VER PLANA "A"

CUADRO DE HIERROS PARA UNA VIGA "TIPO A"

TIPO	Ø	SITIO	FORMA DE LA VARILLA	Longitud por barras mts	Nº de Barras Cantidad	Peso por Barras Kg.	Peso por Tipo Kg.	Peso por c/m Kg.
A1	1"	CARA SUPERIOR E INFERIOR	610	6.30	37	24.22	896	
A2		CARA INFERIOR	450	4.50	4	17.87	71.48	
A3		"	360	3.60	4	14.29	57.16	
A5		CARA SUPERIOR E INFERIOR	45 139 125	3.55	2	14.09	28.18	
A6		"	48 115 175	3.35	2	13.30	26.60	
A7		CARA INFERIOR	45 290	3.35	4	13.30	53.20	
A8		CARA SUPERIOR E INFERIOR	45 129 110	3.24	2	12.86	25.72	
A9		CARA INFERIOR	35 272	3.07	4	12.19	48.76	
A10		CARA SUPERIOR E INFERIOR	45 190	2.35	12	9.33	111.96	
A11		CARA INFERIOR	45 70	1.15	2	4.57	9.14	132.834
A12	1/2"	ESTRIBOS	195 095 12 195 095 12	2.72	60	2.72	163.2	163.20

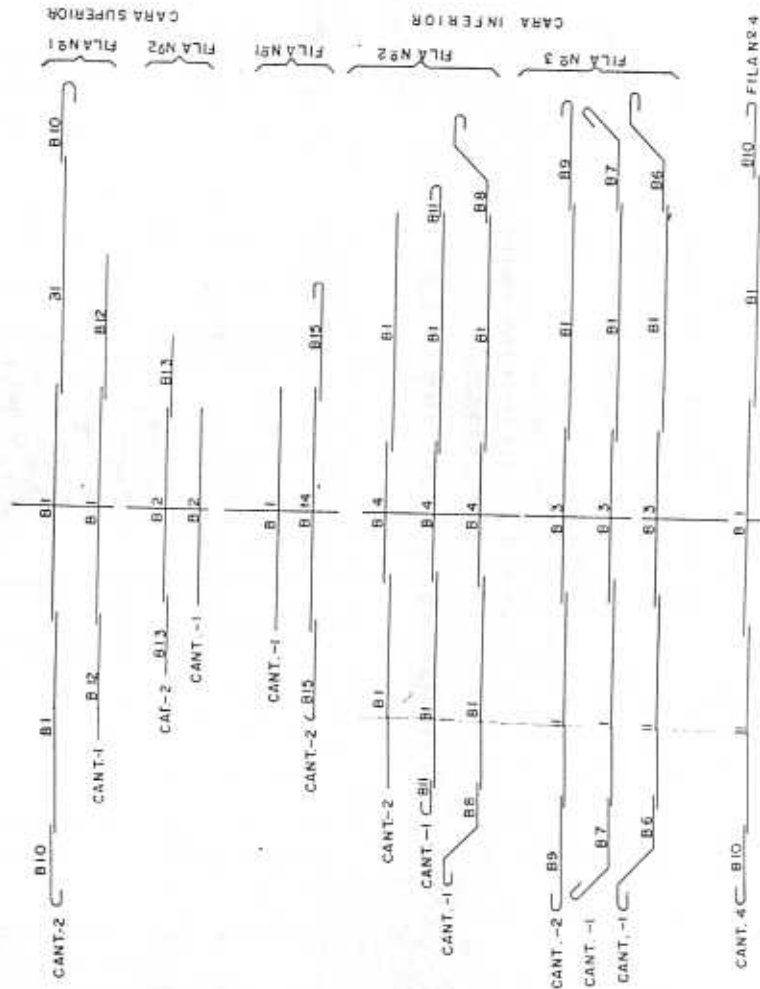
TIPO	ANCLAJES PLATINAVIGAS
A17	1/2" A Y B EN APOYO MOVIL



PROYECTO Y CALCULO DANIEL CASAS O	APROBACION: JORGE ESQUERRA B.	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS LUZ LIBRE: 20.00 MTS.	
DIBUJO: Susana Soriano B.	PLANCHAS N° 3 BOGOTA DE MARZO 1960		

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
RAMA TECNICA  
DIVISION DE INGENIERIA

DIAGRAMA DE EMPALME DE LAS VARILLAS  
"PARA VIGA TIPO B"  
EMPALME DE .30



NOTA: LOS EMPALMES SON SOLDADOS  
VER PLANO A

CUADRO DE HIERROS PARA UNA VIGA TIPO "B"									
TIPO	Ø	SITIO	FORMA DE LA VARRILLA	Longitud por barra mts.	Nº de barras por barra	Peso por barra Kg.	Peso por Tipo Kg.	Peso por c/m Kg.	
B1	1"	CARA SUPERIOR e INFERIOR	6.10	6.10	36	24.22	871.92		
B2		CARA SUPERIOR	5.00	5.00	3	19.85	59.55		
B3		CARA INFERIOR	4.50	4.50	4	17.87	71.48		
B4		"	3.60	3.60	4	14.29	57.16		
B6		CARA SUPERIOR e INFERIOR	45 46 139 125	3.55	2	14.09	28.18		
B7		"	45 115 175	3.35	2	13.30	26.60		
B8		"	45 40 129 110	3.24	2	12.86	25.72		
B9		CARA INFERIOR	35 272	3.07	4	12.19	48.76		
B10		CARA SUPERIOR e INFERIOR	45 190	2.35	12	9.33	111.96		
B11		"	45 70	1.75	2	4.57	9.14		
B12		CARA SUPERIOR	3.65	3.65	2	14.49	28.96		
B13		"	2.05	2.05	4	6.14	24.56	1372.0	
B14	3/4"	CARA INFERIOR	6.10	6.10	2	13.56	27.32		
B15		"	35 2.90	3.25	4	7.28	29.12	56.44	
B16	1/2"	ESTRIBOS	28 1.95 0.95 12 81 12	272	60	2.72	163.20	163.20	

PROYECTO Y CALCULO DANIEL CASAS O	APROBACION JORGE ESQUERRA B	PUENTE VIGAS PREFABRICADAS	
DIBUJO Susana Soriano B	PLANCHAS Nº 4 BOGOTÁ D.E. MARZO 1960	LUZ LIBRE : 20.00 MTS.	



PUENTE VIGAS PREFABRICADAS  
LUZ LIBRE: 20.00 MTS.