



HECHOS EN CONCRETO

Organizan:



CÁMARA COLOMBIANA
DE LA INFRAESTRUCTURA
SECCIONAL ANTIOQUIA



Aspectos generales en el diseño y construcción de tableros de concreto para puentes vehiculares de vigas

Leonardo Hernández Pico

Especialista estructural – Latinoamericana de Construcciones S.A

Organizan:

HECHOS EN
CONCRETO



CÁMARA COLOMBIANA
DE LA INFRAESTRUCTURA
SECCIONAL ANTIOQUIA

OBJETIVOS

- Presentar generalidades sobre el comportamiento estructural de tableros de concreto para puentes vehiculares sobre vigas.
- Presentar los aspectos a tener en cuenta en la construcción de tableros de concreto.
- Presentación de ejemplos de construcción de tableros de concreto para puentes vehiculares.

TIPOLOGÍAS DE PUENTES

Figura 1 Sección Transversal del puente Tipo 01, Losa sobre vigas

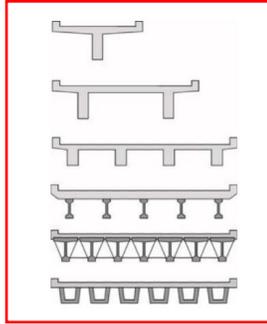


Figura 2 Sección Transversal del puente Tipo 02, Losa simplemente apoyada

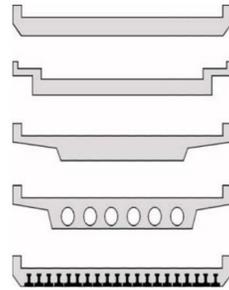


Figura 3 Sección Transversal del puente Tipo 03, Viga Cajón

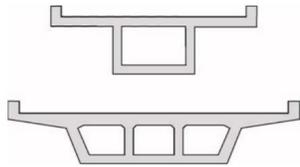
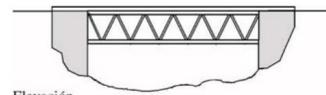
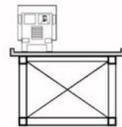


Figura 4 Puente Tipo 04, Armadura de paso superior

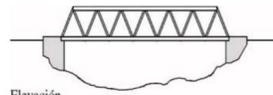


Elevación

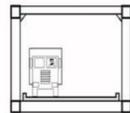


Corte transversal

Figura 5 Puente Tipo 05 Armadura de paso inferior

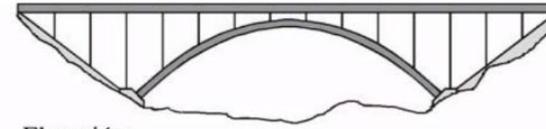


Elevación

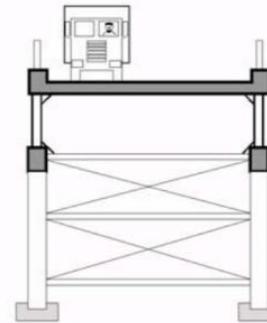


Corte transversal

Figura 6 Puente Tipo 07, Arco inferior

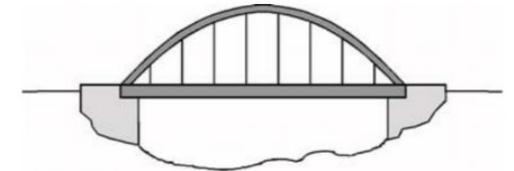


Elevación

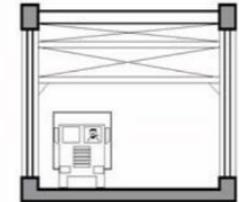


Corte transversal

Figura 7 Puente Tipo 06, Arco superior



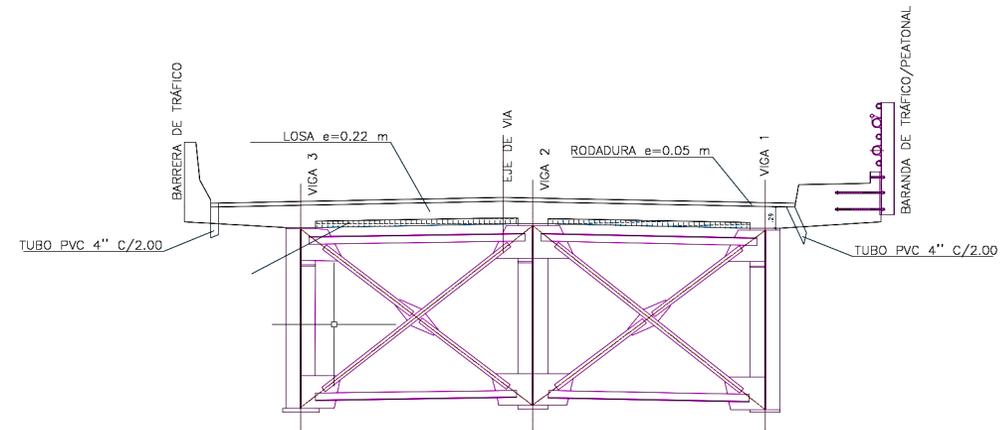
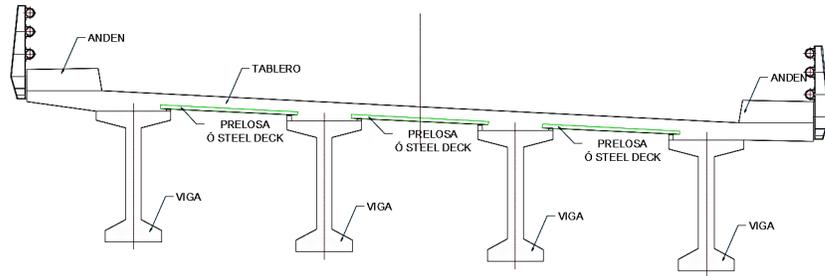
Elevación



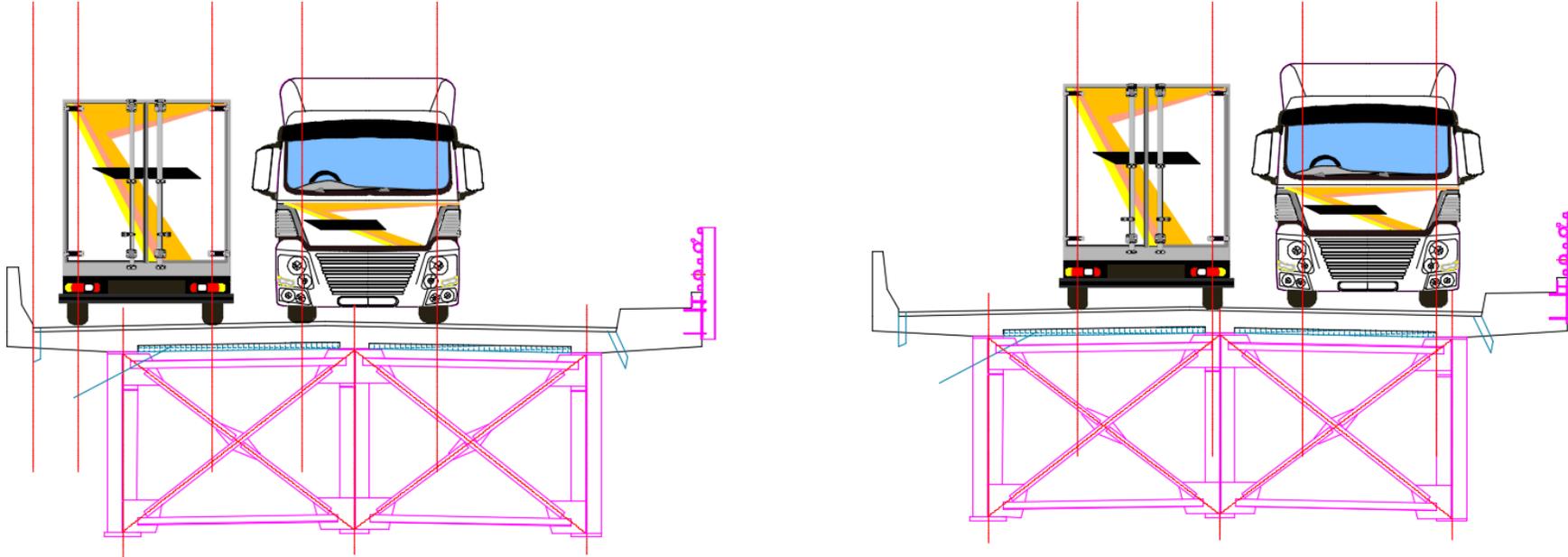
Corte transversal

PUENTES VIGA PLACA CON REFUERZO PRINCIPAL PERPENDICULAR AL TRAFICO

- Vigas principales en el sentido del tráfico.
- Construcción del tablero en la segunda etapa
- Refuerzo principal del tablero perpendicular al tráfico



CARGAS SOBRE EL TABLERO



- Carga muerta.
- Carga sobreimpuesta.
- Carga móvil – Camión o Eje tándem CCP14.
- Cargas de construcción.

MATERIALES

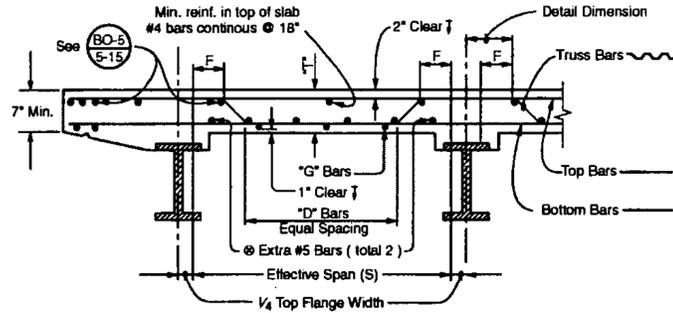
- Acero de refuerzo ASTM A706 Gr 60.
- Acero de preesfuerzo.
- Concreto.

Tabla C5.4.2.1-1 — Características de Mezclas de Concreto por Clase

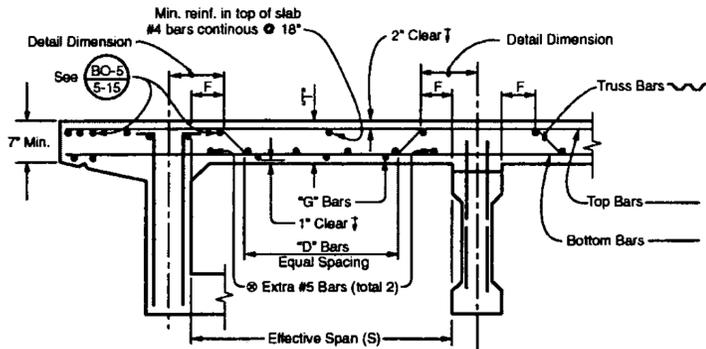
Clase de concreto	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación <i>W/C</i>	Contenido de aire	Agregado grueso según AASHTO M 43 (ASTM D448)	Resistencia a la compresión a los 28 días
	kg/m ³	kg / kg	%	Tamaño del cuadrado de las aberturas (mm)	MPa
A	360	0.49	-	25 a 4.75	28
A(AE)	360	0.45	6.0 ± 1.5	25 a 4.75	28
B	307	0.58	-	50 a 25	17
B(AE)	307	0.55	5.0 ± 1.5	25 a 4.75	17
C	390	0.49	-	12.5 a 4.75	28
C(AE)	390	0.45	7.0 ± 1.5	12.5 a 4.75	28
P P(HPC)	335	0.49	Como se especifique en otra parte	25 a 4.75 O 19 a 4.75	Como se especifique en otra parte
S	390	0.58	-	25 a 4.75	-
Liviano	335	Como se especifique en los documentos contractuales			

REFUERZO TÍPICO DE TABLEROS

Deck Slab Reinforcement



Slab On Steel Girders



Slab On Concrete Girders

Detail Data:

Designers to specify span to be used and girder width.

⊙ Extra "D" bars to be added when $S \geq 11'$.

Notes:

"S" Effective Span	"T" Top Slab	Dim. "F"	Trans. Bars		"D" Bars	"G" Bars
			Size	Spacing	#5 Bars	#4 Bars
4' - 0"	6 1/2"	6"	#5	13"	4	2
4' - 3"	6 5/8"	7"		13"	4	2
4' - 6"	6 3/4"	7"		12"	4	2
4' - 9"	6 7/8"	7"		12"	4	3
5' - 0"	6 7/8"	8"		12"	4	
5' - 3"	7"	8"		12"	4	
5' - 6"	7 1/8"	9"		11"	4	
5' - 9"	7 1/8"	9"		11"	4	
6' - 0"	7 1/4"	9"		11"	4	
6' - 3"	7 3/8"	10"		11"	5	
6' - 6"	7 1/2"	10"		11"	5	
6' - 9"	7 1/2"	11"		10"	5	
7' - 0"	7 5/8"	11"		10"	6	
7' - 3"	7 3/4"	11"	▼	10"	6	▼
7' - 6"	7 3/4"	1' - 0"	#5	10"	6	3
7' - 9"	7 7/8"	1' - 0"	#6	13"	7	4
8' - 0"	8"	1' - 1"		13"	7	
8' - 3"	8 1/8"	1' - 1"		13"	7	
8' - 6"	8 1/8"	1' - 1"		13"	8	
8' - 9"	8 1/4"	1' - 2"		13"	8	
9' - 0"	8 3/8"	1' - 2"		13"	8	
9' - 3"	8 3/8"	1' - 2"		12"	10	
9' - 6"	8 1/2"	1' - 3"		12"	10	
9' - 9"	8 5/8"	1' - 3"		12"	10	
10' - 0"	8 5/8"	1' - 4"		12"	10	
10' - 3"	8 3/4"	1' - 4"		12"	11	▼
10' - 6"	8 7/8"	1' - 4"		12"	11	4
10' - 9"	8 7/8"	1' - 5"		11"	12	5
11' - 0"	9"	1' - 5"		11"	12	
11' - 3"	9 1/8"	1' - 6"		11"	12	

ANÁLISIS DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL TABLERO

- Logística de colocación de concreto.
- Necesidad de apuntalamiento temporal de vigas.
- Cargas de construcción (peso del concreto sin fraguado, peso de la formaleta, peso de los equipos, y cargas vivas).
- Diseño de elementos prefabricados, tales como steel deck o prelosas en concreto.



CONSTRUCCIÓN DE LOSAS – EN PUENTES DE LUZ SIMPLE

- Etapas de colocación de concreto.

Se prefiere que la colocación del concreto se haga de manera simétrica

- * Iniciando del centro hacia los apoyos laterales.
- * Iniciando desde los extremos hacia el centro del puente.



CONSTRUCCIÓN DE LOSAS – EN PUENTES DE LUZ CONTINUA

- Etapas de colocación de concreto.

Se realiza la colocación por zonas diferenciadas entre los apoyos intermedios y zonas medias entre apoyos.

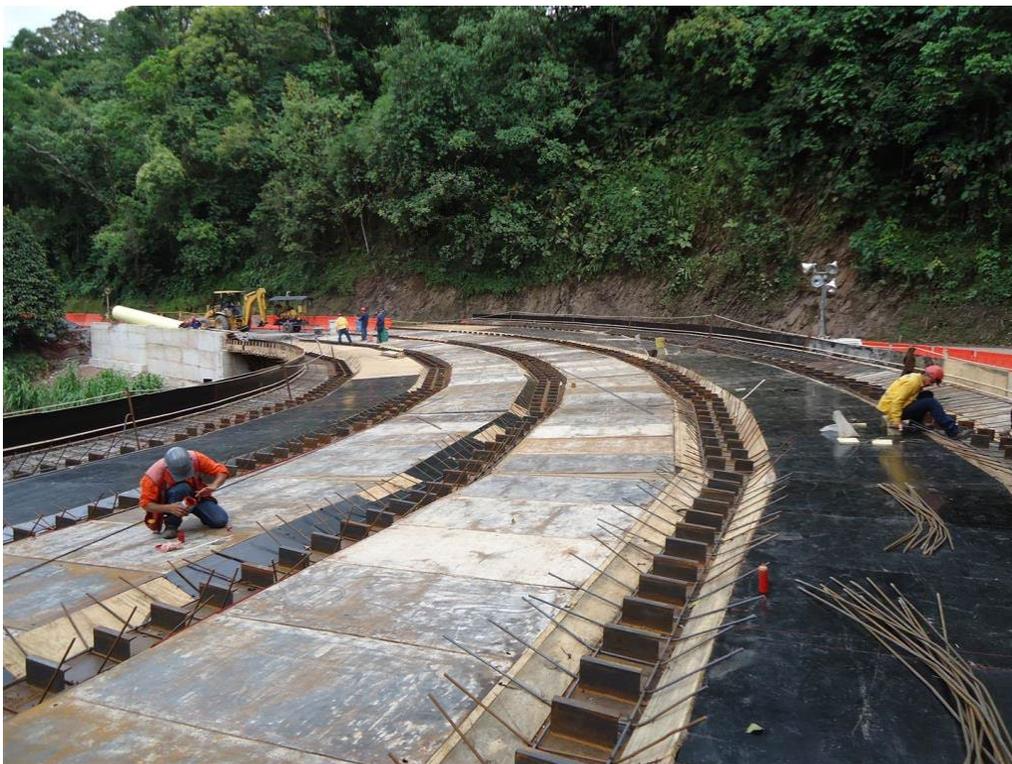
CONSTRUCCIÓN DE LOSAS - FORMALETA CONVENCIONAL

- Formaleta de varios usos.



CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS - FORMALETA CONVENCIONAL

- Formaleta de un solo uso.



CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS CON FORMALETA PERDIDA

- Uso de steel deck como formaleta perdida.

9.7.2.6 — *Tableros con encofrados perdidos* —

Para los tableros fabricados con encofrados de metal corrugado se deberá asumir que la profundidad de diseño de la losa es igual a la mínima profundidad de concreto.

No estará permitido utilizar encofrados perdidos de concreto si se utiliza el método de diseño empírico para losas de concreto.



CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS CON FORMALETA PERDIDA

- Uso de steel deck como formaleta perdida.



CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS- PREFABRICADOS EN CONCRETO

- Uso de prelosas reforzadas o preesforzadas.

Capítulo 6 - ESTRUCTURAS Y DRENAJES Art. 633

Prefabricados de concreto reforzado de gran formato

Artículo 633 - 22

633.1 Descripción

Este trabajo consiste en la fabricación, transporte e instalación in situ de elementos prefabricados de concreto reforzado de acuerdo con esta especificación, los documentos del proyecto y las instrucciones del interventor. Esta especificación comprende los siguientes elementos prefabricados: box culvert, prelosas colaborantes, puentes peatonales, y vigas pretensadas.

Los box culvert se utilizan como pasos transversales subterráneos de conducción de aguas, pasos peatonales o vehiculares. Este trabajo incluye la instalación del elemento estructural y sus respectivas juntas.

Las prelosas colaborantes se colocan entre las aletas de las vigas de puentes, con el fin de servir de formaleta y hacer parte del tablero o losa superior del puente.

Los puentes peatonales prefabricados incluyen las pilas, columnas, vigas, descansos y rampas, además de sus respectivas conexiones.

Las vigas pretensadas son usadas para conformar los tableros de puentes vehiculares.

Estos elementos pueden tener diferentes secciones transversales, en "I", Doble T, o en "U", según las condiciones específicas de cada puente.

633.2 Materiales

Los materiales que se utilicen para la fabricación de los prefabricados de concreto reforzado de gran formato, deben cumplir con los requisitos aplicables de las siguientes especificaciones:

- Para el concreto, el artículo 630, Concreto estructural.
- Para el acero de refuerzo, el artículo 640, Acero de refuerzo.
- Para el acero de presfuerzo, el artículo 641, Acero de presfuerzo.

Los documentos del proyecto deben definir los requisitos de durabilidad, clase de concreto y resistencia, para cada uno de los prefabricados de gran formato de acuerdo con el artículo 630, incluyendo la relación agua/material cementante (a/mc), el tamaño máximo nominal de los agregados, el uso de aditivos, si se requieren y demás parámetros que definen los tipos y clases de concreto.

Excepto que los documentos del proyecto establezcan valores superiores, el concreto empleado en la construcción de los box culvert y las prelosas colaborantes debe tener una resistencia mínima a la compresión de veintiocho megapascuales (28 MPa) a veintiocho (28) días; y para los puentes peatonales y vigas preesforzadas, esta resistencia no debe ser inferior a

ESPECIFICACIONES INVIAS - 2022

633 - 1

HECHOS EN
CONCRETO

Organizan:

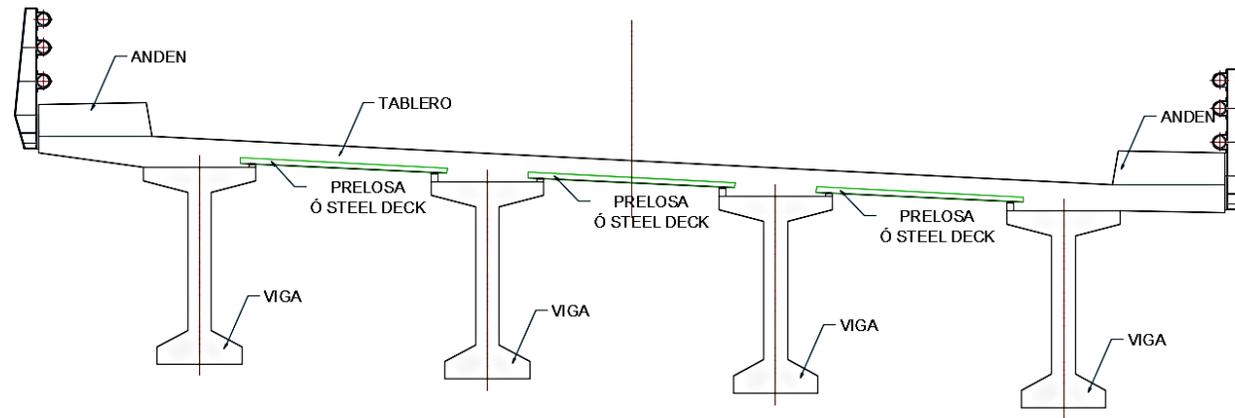
ALION
CORONA



CÁMARA COLOMBIANA
DE LA INFRAESTRUCTURA
SECCIONAL ANTIQUIA

CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS CON PREFABRICADOS EN CONCRETO

- Uso de prelosas reforzadas o preesforzadas.



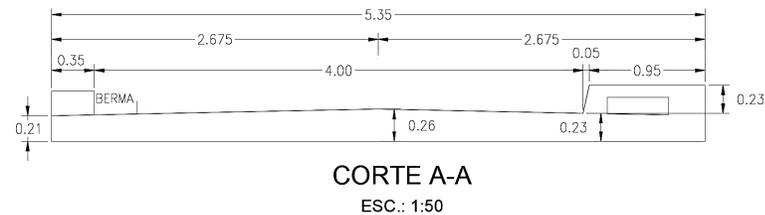
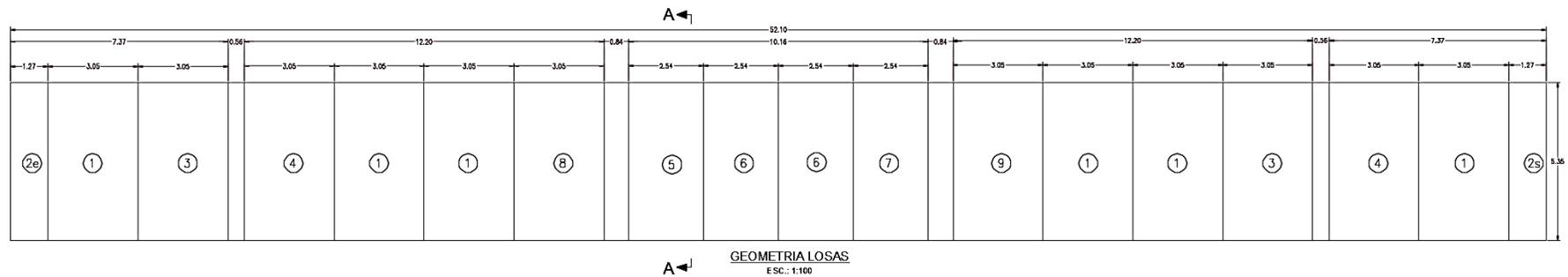
CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS - PREFABRICADOS EN CONCRETO

- Uso de prelosas reforzadas o preesforzadas.



CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS- PREFABRICADOS EN CONCRETO

- Uso de prelasas reforzadas o preesforzadas.



CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS - PREFABRICADOS EN CONCRETO

- Uso de prelosas reforzadas o preesforzadas.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

