

LICITACIÓN PÚBLICA N°30/2024
OBRA: Construcción de puente carretero sobre RNN°11
TRAMO: Santa Fe – Santo Tomé

CIRCULAR ACLARATORIA N°1

Ante consultas recibidas, se emite la siguiente Circular Aclaratoria a fin de cumplimentar la documentación y subsanar errores del Pliego de Licitación:

- 1) En la página 14 del archivo "Pliego LP 30-2024 parte 01.pdf", correspondiente a "Detalle de la propuesta", el ítem N°16 "ACERO PARA PRETENSADO" dice:

16	ACERO PARA PRETENSADO	Tn	68.00	
----	-----------------------	----	-------	--

Debe decir:

16	ACERO PARA PRETENSADO	Tn	252,00	
----	-----------------------	----	--------	--

- 2) En la página 14 del archivo "Pliego LP 30-2024 parte 01.pdf", correspondiente a "Cómputos métricos", el ítem N°16 "ACERO PARA PRETENSADO" dice:

ÍTEM N° 16 ACERO PARA PRETENSADO Tensión de rotura ≥ 17000 Kg/cm ² - Vigas Longitudinales Potesadas Incluye colocación, vainas, cables, anclajes, inyección,etc.	215 x 32,80m x 30 cordones [12 Tor Ø7mm] x 0,302kg/m	Imprevisto	5%	t	63,89	t	4,11	t	68,00
---	--	------------	----	---	-------	---	------	---	-------

Debe decir:

ÍTEM N° 16 ACERO PARA PRETENSADO Tensión de rotura ≥ 17000 Kg/cm ² - Vigas Longitudinales Potesadas Incluye colocación, vainas, cables, anclajes, inyección,etc.	215 x 32,80m x 30 cordones [12 Tor Ø7mm] x 1,1134kg/m	Imprevisto	5%	t	239,91	t	12,09	t	252,00
---	---	------------	----	---	--------	---	-------	---	--------

- 3) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el informe técnico del "Estudio geotécnico" realizado para la licitación de referencia.

- 4) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el informe técnico del "Estudio hidráulico" elaborado para la licitación de referencia.

- 5) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el informe técnico del "Razonabilidad objetiva" elaborado para la licitación de referencia.

- 6) Se adjunta con la presente circular aclaratoria los coeficientes de redeterminación del pliego licitatorio de referencia.

7) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el plano tipo de DPV N°4718/1BIS que debe reemplazar el plano, también denominado N°4718/1BIS, correspondiente a la página 40 del archivo "Pliego LP 30-2024 Planos parte 04.pdf" del presente pliego licitatorio.

8) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el plano de Santo Tomé "DC_30-31" que debe reemplazar el plano, también denominado "DC_30-31", correspondiente a la página 12 del archivo "Pliego LP 30-2024 Planos parte 04.pdf" del presente pliego licitatorio.

9) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el plano de Santo Tomé "DC_34" que debe reemplazar el plano, también denominado "DC_34", correspondiente a la página 13 del archivo "Pliego LP 30-2024 Planos parte 04.pdf" del presente pliego licitatorio.

10) Se adjunta con la presente circular aclaratoria el plano tipo de SF "SF_DC_07" correspondiente al detalle del pórtico vial del ítem N° 41.4 "PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PÓRTICO CON LECTOR DE PATENTES".

11) Se adjunta con la presente circular aclaratoria perfiles transversales del cauce del Río Salado, un perfil 50m aguas arriba del puente existente, un perfil 50m aguas abajo del puente existente y un perfil sobre el emplazamiento del nuevo puente.

12) El ítem 53.1 "Semaforización" debe ser desestimado por no haber sido considerado en el presupuesto oficial.

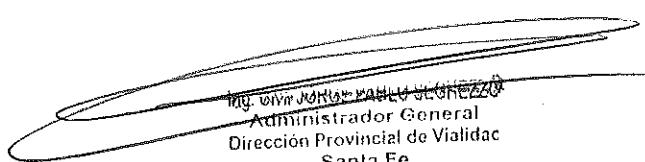
13) Todo Oferente podrá presentar una "Propuesta alternativa de proyecto" cuando considere, a su exclusivo criterio, que la modificación sea más conveniente.

El Oferente deberá presentar la oferta según detalle de la propuesta oficial de manera obligatoria y excluyente. Y podrá realizar una segunda cotización referida a una "Propuesta alternativa de proyecto" por sobre separado, cerrado y debidamente caratulado. Dentro de dicho sobre se deberá presentar la siguiente documentación, referida a la alternativa planteada: una memoria de ingeniería y constructiva, cómputos métricos, la oferta y su detalle de la propuesta, especificaciones técnicas, planos generales y de detalle y planillas de cortado y doblado de hierros. Todos los costos asociados al desarrollo de nuevas alternativas no recibirán pago directo, sino que se deberá contemplar dentro de los distintos ítems componentes de la oferta.

La Administración de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe queda facultada para resolver la adjudicación de la obra cotizada con la opción "Propuesta alternativa de proyecto"

Con la sola presentación de la cotización de Obra en el llamado a licitación la Dirección Provincial de Vialidad entiende que los Oferentes aceptan las cláusulas establecidas precedentemente y que renuncian expresamente a formular cualquier reclamo.

14) Las áreas sombreadas en color verde en la Figura 1 corresponden a terrenos de la Municipalidad de Santa Fe, los cuales podrán ser evaluados para el



Ing. Oficina Jefatura de Planeamiento
Administrador General
Dirección Provincial de Vialidad
Santa Fe

montaje del obrador. Queda a cargo de la Contratista todas las gestiones y costos asociados.

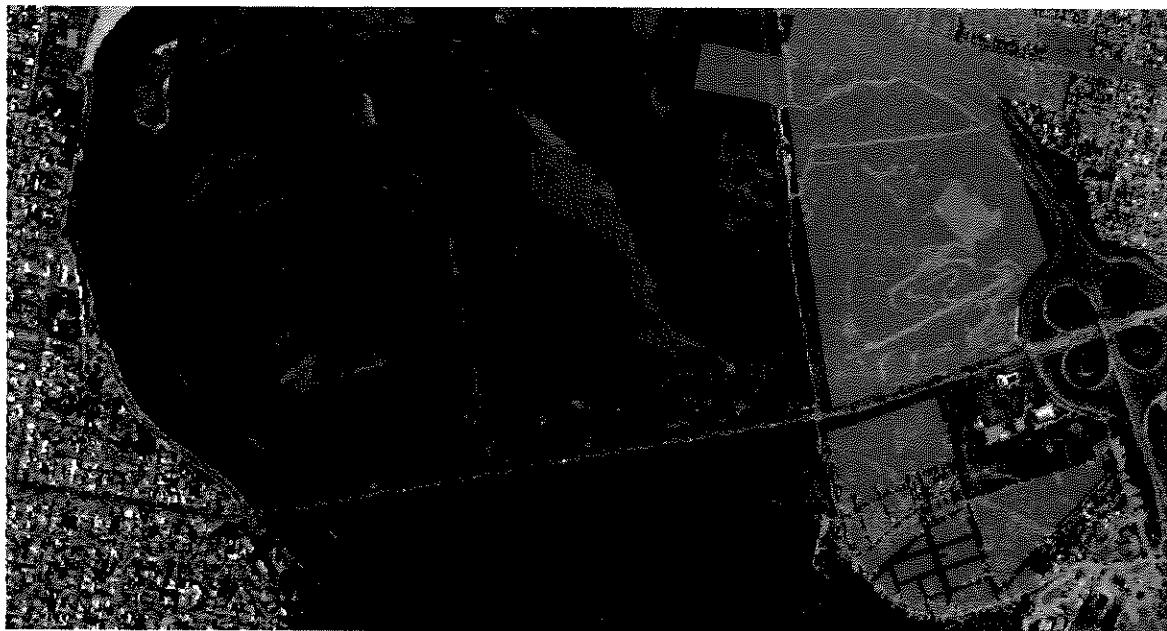
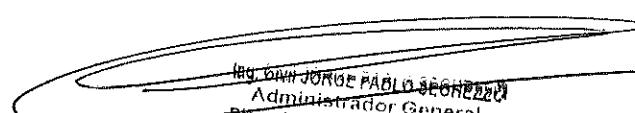
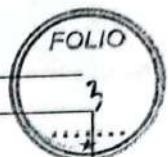


Figura 1 - Terrenos de la Municipalidad de Santa Fe.


Jorge Pablo Seghezzi
Administrador General
Dirección Provincial de Vialidad
Santa Fe

ESTUDIO GEOTÉCNICO



INFORME TECNICO N° 616

**OBRA: CONSTRUCCION DEL NUEVO PUENTE CARRETERO
SANTA FE – SANTO TOME**

LUGAR: RUTA NACIONAL N° 11

UBICACION: CIUDADES DE SANTA FE Y SANTO TOME

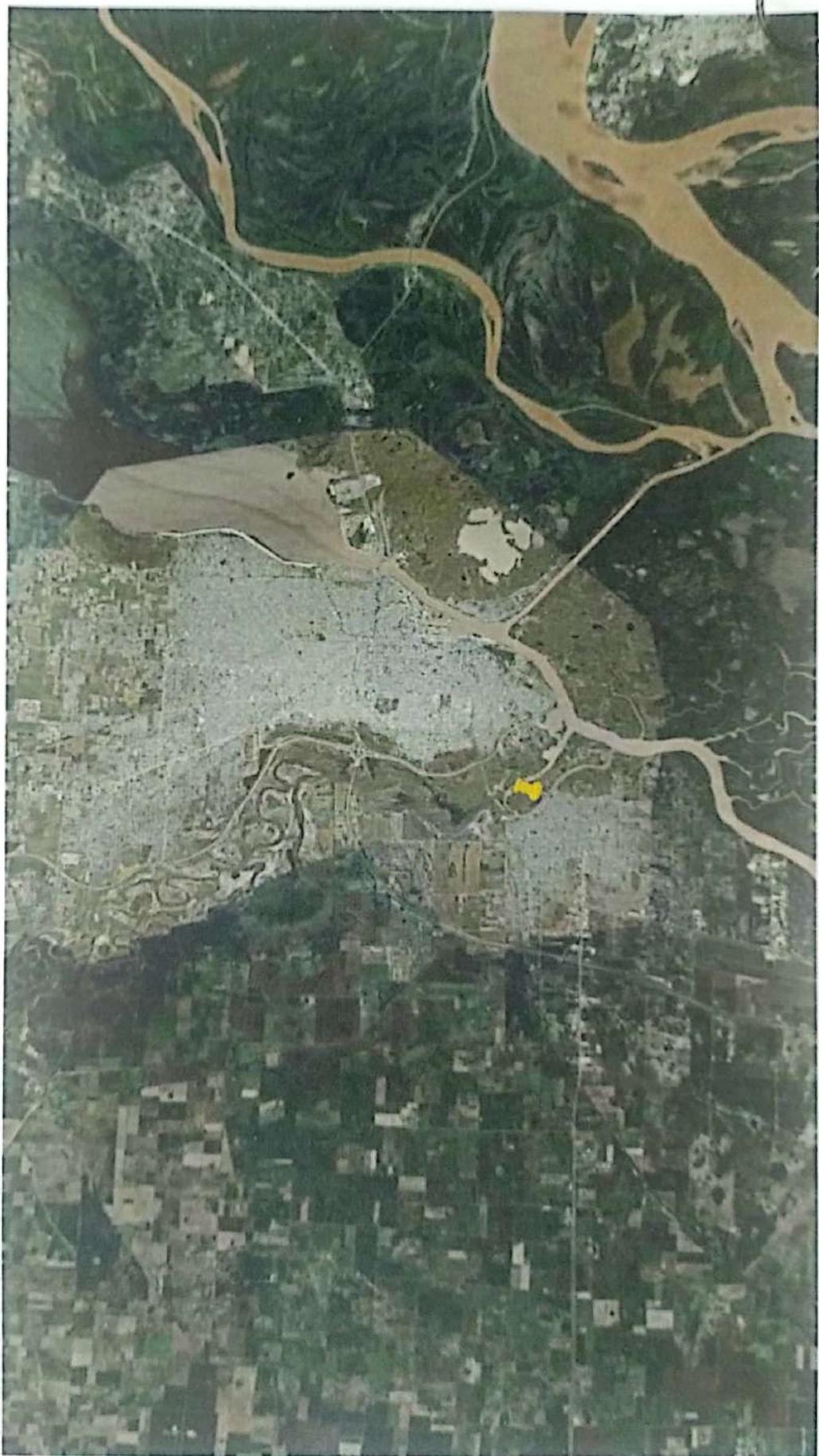


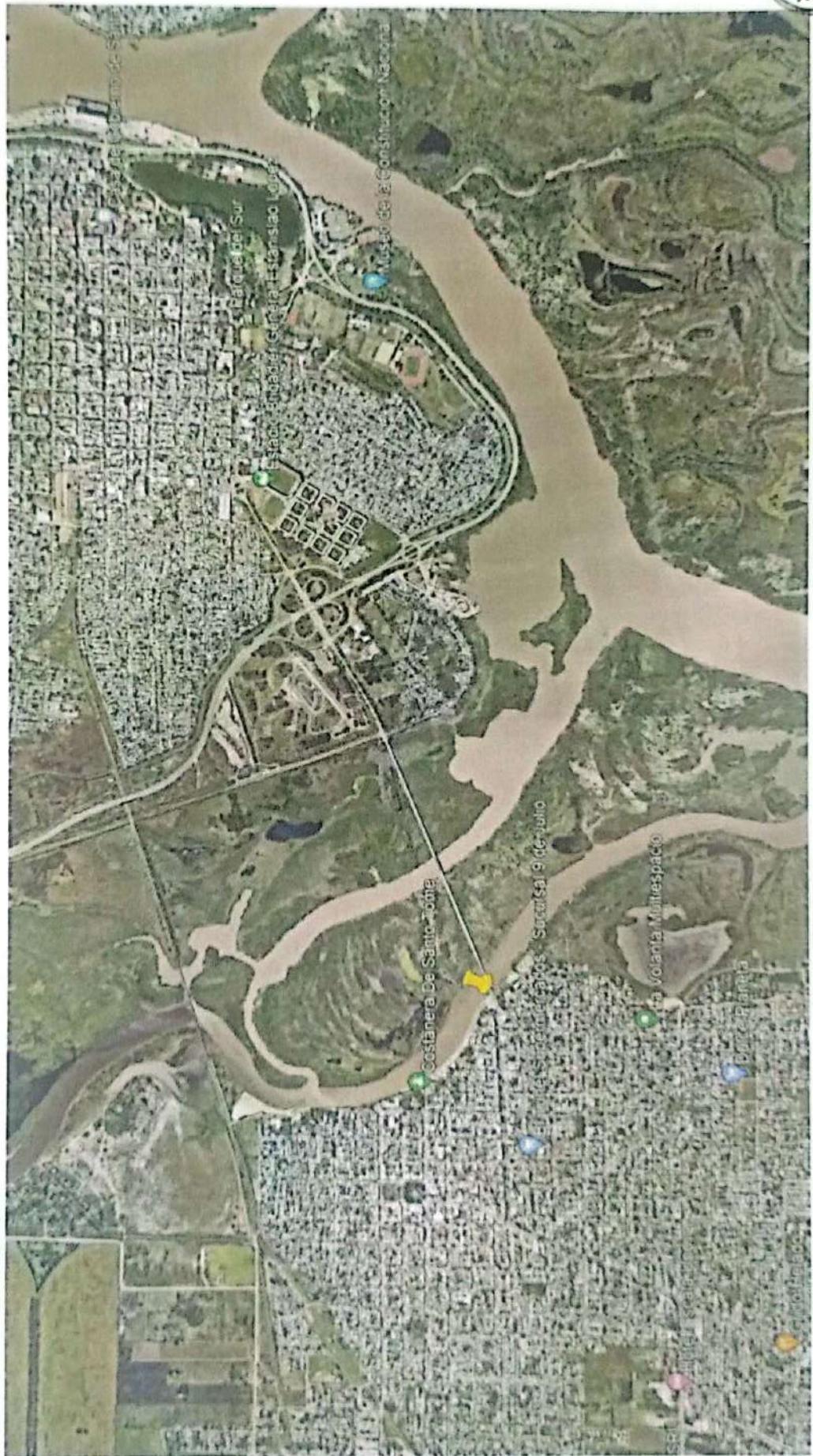
ESTUDIO GEOTECNICO

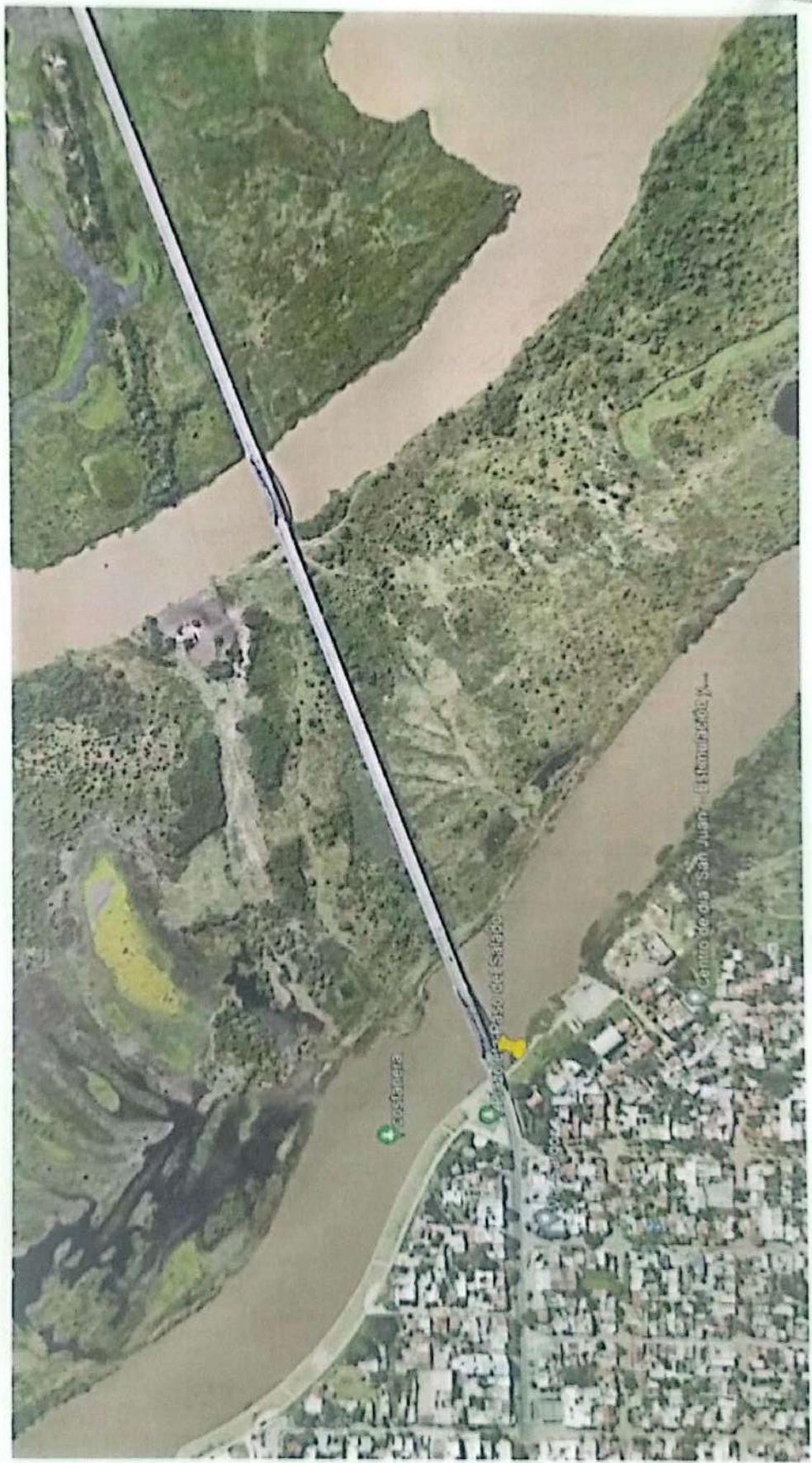
JULIO 2024

**UBICACIÓN DEL
ESTUDIO GEOTECNICO**

UBICACIÓN DEL ESTUDIO GEOTECNICO







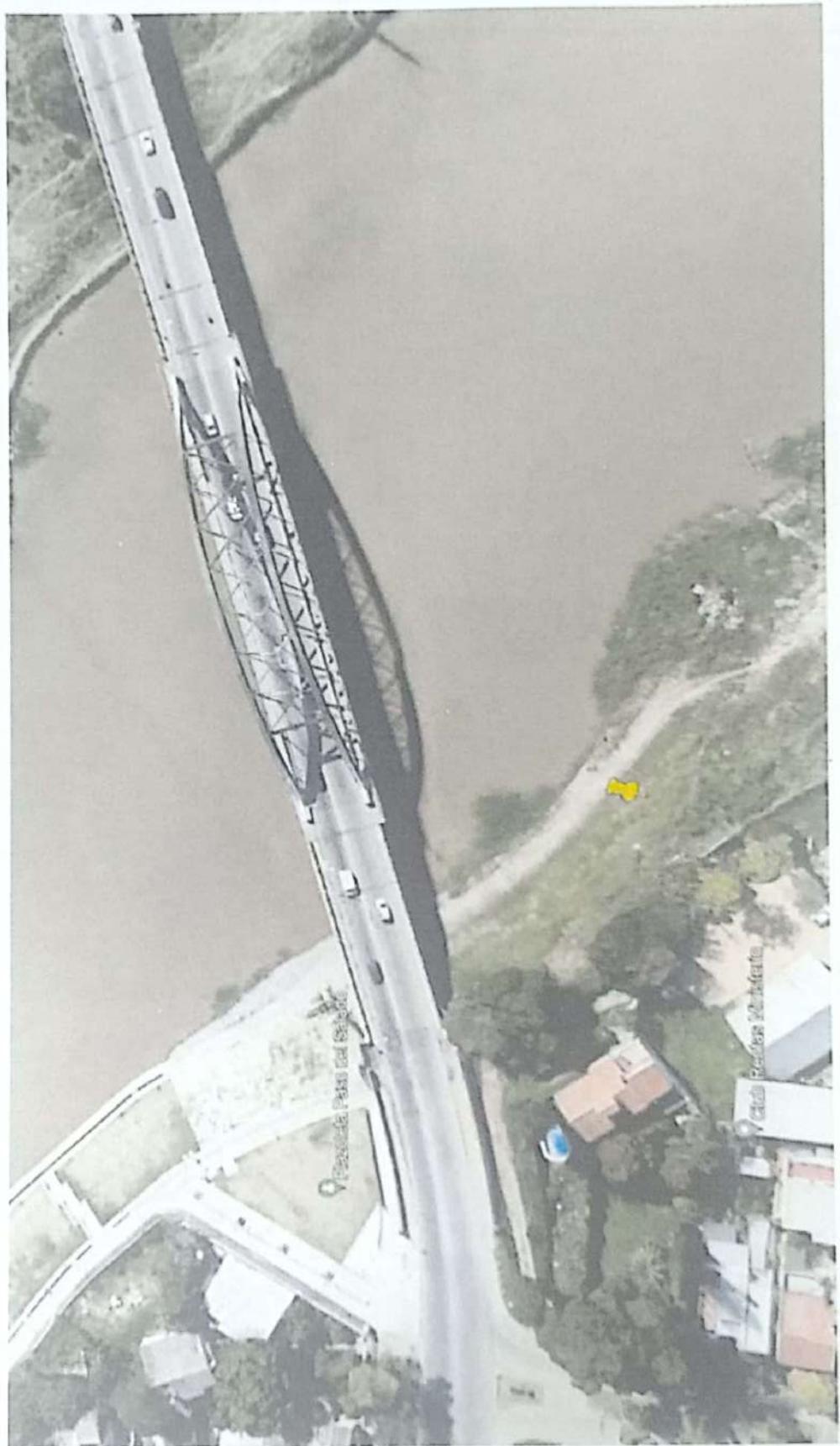
FULIN
7



**UBICACIÓN
DE LAS
PERFORACIONES**

FOLIO
9

UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES





INFORME TECNICO



<u>ESTUDIO DE SUELO</u>	: N° 616
<u>OBRA</u>	: CONSTRUCCION NUEVO PUENTE CARRETERO
<u>LUGAR</u>	: RUTA NACIONAL N°11
<u>UBICACION</u>	: CIUDADES DE SANTA FE Y SANTO TOME PROVINCIA DE SANTA FE

INFORME TECNICO

1) OBJETO DEL ESTUDIO

- 1) - Estudiar las características de los suelos para determinar el perfil geotécnico en el lugar del emplazamiento de la obra de referencia, y establecer su capacidad portante.
- 2) -- Proveer datos necesarios al proyectista para verificar la fundación propuesta.
- 4) - Recomendaciones generales y particulares desde el punto constructivo adaptadas a las condiciones del suelo estudiado.

2) CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y DE LA OBRA

1) LUGAR:

El Estudio de Suelo se realizó a la vera del Puente Carretero existente, la perforación es coincidente con el estribo Oeste del Arco del lado Santo Tome, la misma se realizó del lado Sur del puente.



.....
RICARDO O. FERREYRA
INGENIERO CIVIL
MATRICULA N° 113.786

2) OBRA:

Se construirá un nuevo Puente Carretero entre las ciudades de Santa Fe y Santo Tome.

3) TRABAJO DE CAMPO

Se efectuó 1 (una) perforación de 25,00 (veinticinco) metros de profundidad medidos desde la boca de pozo.

En ellas se realizaron Ensayos de Penetración o Penetración Terzaghi - S.P.T - (IRAM N° 10517/70), empleando toma muestras de puntas intercambiables, con el fin de determinar la densificación de los estratos.

En correspondencia con cada ensayo, se tomaron muestras de los suelos para posteriores ensayos mecánicos, físicos, de identificación, y humedad natural.

El número, ubicación y profundidades de las perforaciones fue determinado sobre la base a las características físicas y mecánicas de los estratos detectados durante el avance, en relación a las características generales de la obra.

4) ENsayos de LABORATORIO

Sobre las muestras obtenidas se efectuaron los siguientes ensayos y determinaciones:

1) - Ensayos físicos de identificación:

1) Descripción de los suelos mediante análisis tacto-visual


RICARDO O. FERREYRA
INGENIERO CIVIL
MATRICULA N° 113.786

- 2) Tamizado de suelos por vía húmeda para determinar el pasante de tamiz 200 (P₂₀₀) y material de residuo - (IRAM N° 10507/59)
- 3) En suelos cohesivos se determinaron las constantes Hídricas de Atterberg
 - Limite líquido (LL) - (IRAM N° 10501/68)
 - Limite plástico (LP) - (IRAM N° 10502/68)
 - Índice de plasticidad (IP) - (IRAM N° 10502/68)
- 4) Humedad natural (ω) - (IRAM 10519/70)
- 5) Determinación de densidades húmedas (δ_h) y secas (δ_s)
- 6) Clasificación de suelos mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS - (IRAM 10509/81)

2) - Ensayos mecánicos:

- 1) Ensayos triaxiales rápidos, o ensayos U.U. escalonados (IRAM N° 10529/74).
- 2) Determinación de los Parámetros de Corte: cohesión "c_u", ángulo de fricción interna "φ_u", Módulo de elasticidad "E" y Módulo de compresibilidad volumétrico "mv".

3) - Determinación de las tensiones:

- 1) Tensiones admisibles de punta
- 2) Tensiones admisibles de fricción
- 3) Coeficiente de balasto horizontal
- 4) Coeficiente de balasto vertical



RICARDO O. FERREYRA
INGENIERO CIVIL
MATRICULA N° 113.786

5) RESULTADO DE ENSAYOS

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en planillas adjuntas.

6) ANÁLISIS DEL PERFIL GEOTECNICO

Se indican a continuación los distintos estratos detectados y sus principales características físicas – mecánicas.

La densificación está cuantificada por el resultado "N" del ensayo de penetración (S.P.T)

PERFORACIÓN 1

E1: 13,00 (m) a 11,00 (m): Arcilla parda oscura

Densificación "medianamente compacta"

N prom. = 5 golpes

E2: 11,00 (m) a 9,00 (m): Arcilla grisácea

Densificación "blanda"

N prom. = 3 golpes

E3: 9,00 (m) a 7,00 (m): Arena parda grisacea

Densificación "medianamente densa"

N prom. = 16 golpes

E4: 7,00 (m) a 1,00 (m): Arenas pardas amarillentas

Densificación "medianamente densa a densa"

N prom. = 30 golpes

RICARDO O. FERREYRA
INGENIERO CIVIL
MATRICULA N° 113.786



E5: 1,00 (m) a -2,00 (m): Arenas pardas amarillentas

Densificación "densa"

N prom. = 41 golpes

E6: -2,00 (m) a -7,00 (m): Arenas pardas amarillentas

Densificación "muy densa"

N prom. = 60 golpes

E7: -7,00 (m) a -12,00 (m): Arenas amarillentas

Densificación "muy densa"

N prom. = 70 golpes

7) RECOMENDACIONES GEOTECNICAS PARTICULARES

FUNDACION INDIRECTA - PILOTES PRE-EXCAVADOS IN SITU

Se recomienda realizar la fundación mediante pilotes pre-excavados in situ de sección circular constante se recomiendan realizarlos de una profundidad de -7,00 metros I.G.M hacia abajo, donde se encuentran un manto de arenas pardas amarillentas y amarillentas muy densas.

Tensión admisible de punta

desde los -7,00 metros I.G.M hasta los -12,00 metros I.G.M

σ adm. = 50,00 kg/cm²

Tensión admisible de fricción

desde los -7,00 I.G.M metros hasta los -12,00 metros I.G.M

σ adm. = 0,50 kg/cm²



RICARDO O. FERREYRA
INGENIERO CIVIL
MATRICULA N° 113.786

8) RECOMENDACIONES GEOTECNICAS GENERALES

TIPOLOGIA DE FUNDACION INDIRECTA

PILOTES PRE-EXCAVADOS IN SITU

Cuando los estratos superficiales del suelo no son lo suficientemente resistente para soportar las cargas impuestas por las fundaciones directas de la superestructura, se pueden provocar asentamientos locales excesivos e inadmisibles, y puede fallar el suelo al superar su capacidad portante.

Para solucionar este problema, se deben buscar estratos profundos más firmes, de modo de trasmisir a ellos las cargas actuantes, mediante fundaciones indirectas o profundas.

Se deben usar lodos bentónicos para mantener las paredes de las excavaciones a fin de que no se produzcan desprendimientos de estas.

Se recomienda para este caso usar Pilotes de sección circular constante, que pueden tener en parte inferior una celda de precarga, esta aumentaría considerablemente la resistencia de punta del pilote en aproximadamente un 30%.

9) ACLARACIONES

Los alcances de este estudio se limitan al terreno y a las obras indicadas en el punto 2, a los objetivos requeridos en el punto 1, y durante un tiempo razonable para el inicio y finalización de las obras.



RICARDO O. FERREYRA
INGENIERO CIVIL
MATRICULA N° 113.786

FOLIO
17

PLANILLA DE RESULTADOS

FOLIO
18

PERFORACION N° 1

FOLIO
19

OBRA : NUEVO PUENTE CARRETERO					PLANILLA : N° 1				
LUGAR : RUTA NACIONAL N° 11 - SANTO TOME					ESTUDIO : N° 616				
UBICACIÓN : SANTO TOME					PERFORACION : 1				
COORD. : 31° 40' 05,21'' S - 60° 45' 08,96'' O					BOCA DE POZO : 13,00				
FECHA : JULIO 2024					NAPA FREATICA : 12,40				
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	DESCRIPCION TACTO VISUAL	PLASTICIDAD			HUM	GRANULOMETRIA		DENSIDADES	
		L L (%)	L P (%)	I P (%)	Nat. (%)	P T 4 (%)	P T 200 (%)	Hum. (kg/cm³)	Seca (kg/cm³)
13,00	Cota boca de pozo	-							
12,00	Arcilla parda oscura	30,8	18,9	11,9	20,5	100,0	84,0	1,60	
11,00	Arcilla parda grisacea	36,3	24,3	12,0	18,2	100,0	80,0	1,61	
10,00	Arcilla grisacea	32,3	22,1	10,2	20,8	100,0	80,2	1,55	
9,00	Arcilla grisacea	27,4	16,3	11,1	22,5	100,0	82,5	1,52	
8,00	Arena grisacea	0,0	0,0	0,0		100,0	22,0		
7,00	Arena grisacea	0,0	0,0	0,0		100,0	32,0		
6,00	Arena grisacea	0,0	0,0	0,0		100,0	18,0		
5,00	Arena parda	0,0	0,0	0,0		100,0	12,5		
4,00	Arena parda	0,0	0,0	0,0		100,0	4,5		
3,00	Arena parda	0,0	0,0	0,0		100,0	7,0		
2,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	33,0		
1,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	34,4		
0,00	Arena parda amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	22,0		
-1,00	Arena parda amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	15,0		
-2,00	Arena parda amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	14,5		
-3,00	Arena parda amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	7,0		
-4,00	Arena parda amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	6,5		
-5,00	Arena grisacea	0,0	0,0	0,0		100,0	14,0		
-6,00	Arena parda clara	0,0	0,0	0,0		100,0	15,0		
-7,00	Arena clara amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	6,5		
-8,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	4,5		
-9,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	5,0		
-10,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	3,5		
-11,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	4,8		
-12,00	Arena amarillenta	0,0	0,0	0,0		100,0	3,9		

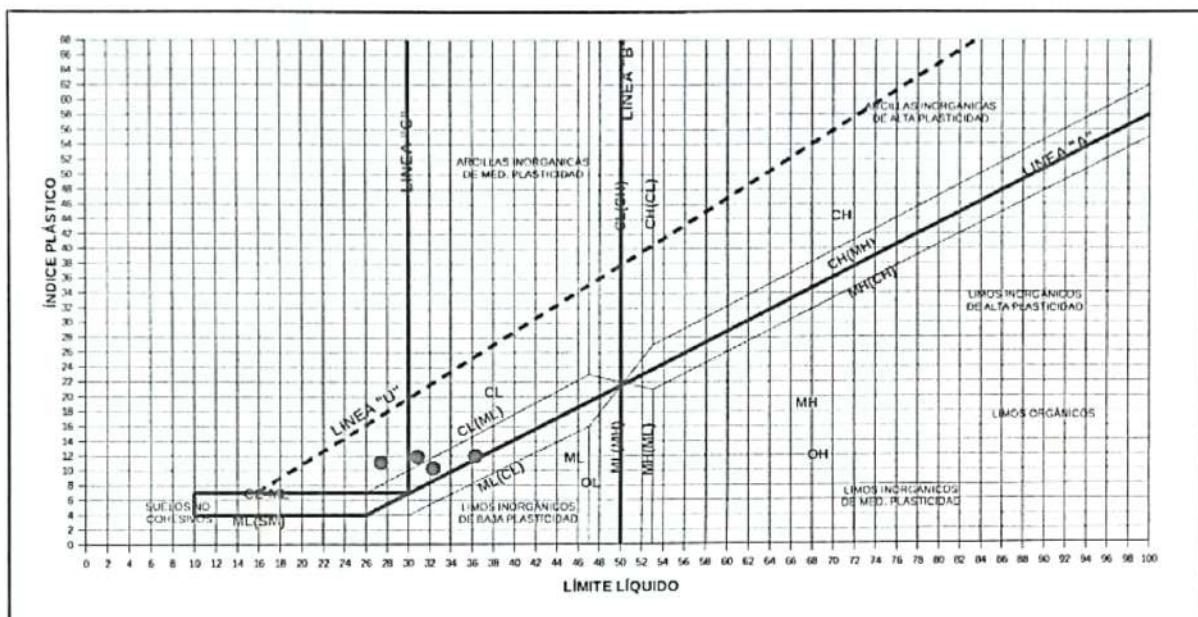
FOLIO
20

OBRA : NUEVO PUENTE CARRETERO					PLANILLA : N° 2			
LUGAR : RUTA NACIONAL N° 11 - SANTO TOME					ESTUDIO : N° 616			
UBICACIÓN : SANTO TOME					PERFORACION : P 1			
COORD. : 31° 40' 05,21'' S - 60° 45' 08,96'' O					BOCA DE POZO : 13,00			
FECHA : JULIO 2024					NAPA FREATICA : 12,40			
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	DESCRIPCION TACTO VISUAL	TIPO DE SUELO CLASIF. S.U.C.S	SPT N GOLPES	COEF. DE BALASTO VERTICAL (kg/cm3)	COEF. DE BALASTO HORIZONTAL (kg/cm3)	TENSION DE FRICTION ADMISIBLE (kg/cm2)	TENSION DE PUNTA ADMISIBLE (kg/cm2)	
13,00	Cota boca de pozo	-	-	-	-	-	-	
12,00	Arcilla parda oscura	CL	5	1,00	0,18	0,06	0,60	
11,00	Arcilla parda grisacea	CL	5	1,00	0,18	0,06	0,60	
10,00	Arcilla grisacea	CL	3	0,60	0,13	0,04	0,30	
9,00	Arcilla grisacea	CL	3	0,60	0,13	0,04	0,36	
8,00	Arena grisacea	SM	11	2,25	0,39	0,13	1,40	
7,00	Arena grisacea	SM	15	3,15	0,55	0,18	1,70	
6,00	Arena grisacea	SM	22	5,02	0,86	0,26	13,20	
5,00	Arena parda	SM	25	6,00	1,00	0,30	15,00	
4,00	Arena parda	SM	30	7,96	1,23	0,36	18,00	
3,00	Arena parda	SP-SM	39	12,98	1,64	0,47	23,40	
2,00	Arena amarillenta	SM	30	7,96	1,23	0,36	18,00	
1,00	Arena amarillenta	SM	32	8,89	1,32	0,38	19,20	
0,00	Arena parda amarillenta	SM	36	11,05	1,50	0,43	21,60	
-1,00	Arena parda amarillenta	SM	42	15,22	1,77	0,50	25,20	
-2,00	Arena parda amarillenta	SM	45	17,80	1,91	0,54	27,00	
-3,00	Arena parda amarillenta	SP-SM	54	28,08	2,30	0,65	32,40	
-4,00	Arena parda amarillenta	SP-SM	58	34,11	2,47	0,70	34,80	
-5,00	Arena grisacea	SM	58	34,11	2,47	0,70	34,80	
-6,00	Arena parda clara	SM	68	54,14	2,88	0,82	40,80	
-7,00	Arena clara amarillenta	SP-SM	70	59,13	2,96	0,84	42,00	
-8,00	Arena amarillenta	SP	70	59,13	2,96	0,84	42,00	
-9,00	Arena amarillenta	SP	74	70,23	3,11	0,89	44,40	
-10,00	Arena amarillenta	SP	76	76,38	3,19	0,91	45,60	
-11,00	Arena amarillenta	SP	80	89,97	3,34	0,96	48,00	
-12,00	Arena amarillenta	SP	80	89,97	3,34	0,96	48,00	

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe - Santo Tome)
 UBICACIÓN: LADO SANTO TOME
 CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S.



MUESTRA N°	Perforación	Profundidad	L.L.	L.P. %	I.P. %	pT4 %	pT200 %	Clas. S.U.C.S.	ÍNDICE DE GRUPO	Obs. Retenido Tamiz N° 200
239.130	1	0,70 - 1,00	30,8	18,9	11,9	100,0	84,0	CL	9	
239.131	1	1,70 - 2,00	36,3	24,3	12,0	100,0	80,0	CL	9	
239.132	1	2,70 - 3,00	32,3	22,1	10,3	100,0	80,2	CL	7	
239.133	1	3,70 - 4,00	27,4	16,3	11,1	100,0	82,5	CL	7	
239.134	1	4,70 - 5,00				100,0	22,0	SM	0	
239.135	1	5,70 - 6,00				100,0	32,0	SM	0	
239.136	1	6,70 - 7,00				100,0	18,0	SM	0	
239.137	1	7,70 - 8,00				100,0	12,5	SM	0	
239.138	1	8,70 - 9,00				100,0	4,5	SP	1	
239.139	1	9,70 - 10,00				100,0	7,0	SP-SM	1	
239.140	1	10,70 - 11,00				100,0	33,0	SM	0	
239.141	1	11,70 - 12,00				100,0	34,4	SM	0	
239.142	1	13,70 - 14,00				100,0	15,0	SM	0	
239.143	1	14,70 - 15,00				100,0	14,5	SM	0	
239.144	1	15,70 - 16,00				100,0	7,0	SP-SM	1	
239.145	1	16,70 - 17,00				100,0	6,5	SP-SM	1	
239.146	1	17,70 - 18,00				100,0	14,0	SM	0	
239.147	1	18,70 - 19,00				100,0	15,0	SM	0	
239.148	1	19,70 - 20,00				100,0	6,5	SP-SM	1	

G	GRAVA (GRAVEL)
M	LIMO (MO)
S	ARENA (SAND)
C	ARCILLA (CLAY)
Pt	TURBA (PEAT)
O	ORGÁNICO
W	BIEN GRADUADO
P	MAL GRADUADO
L	BAJA
H	ALTA

Referencias:

- Tamizado de Suelo por Vía Húmeda: IRAM 10.507 - 1.986 (VN-E1-89)
- Límite Líquido: IRAM 10.501 - 2.00768 (VN-E2-89)
- Límite Plástico - Índice de Plasticidad: IRAM 10.502 - 1.968 (VN-E3-89)
- Bandas y nomenclatura de transición entre los distintos grupos de suelos. Elaborado por los Ings. Anselmo José Fabbri y Tarcisio Perini - 1990.

TEC ALTA CECILIA ITATI
DIVISIÓN IDENTIFICACIONES - DIYET
D.P.V - SANTA FE

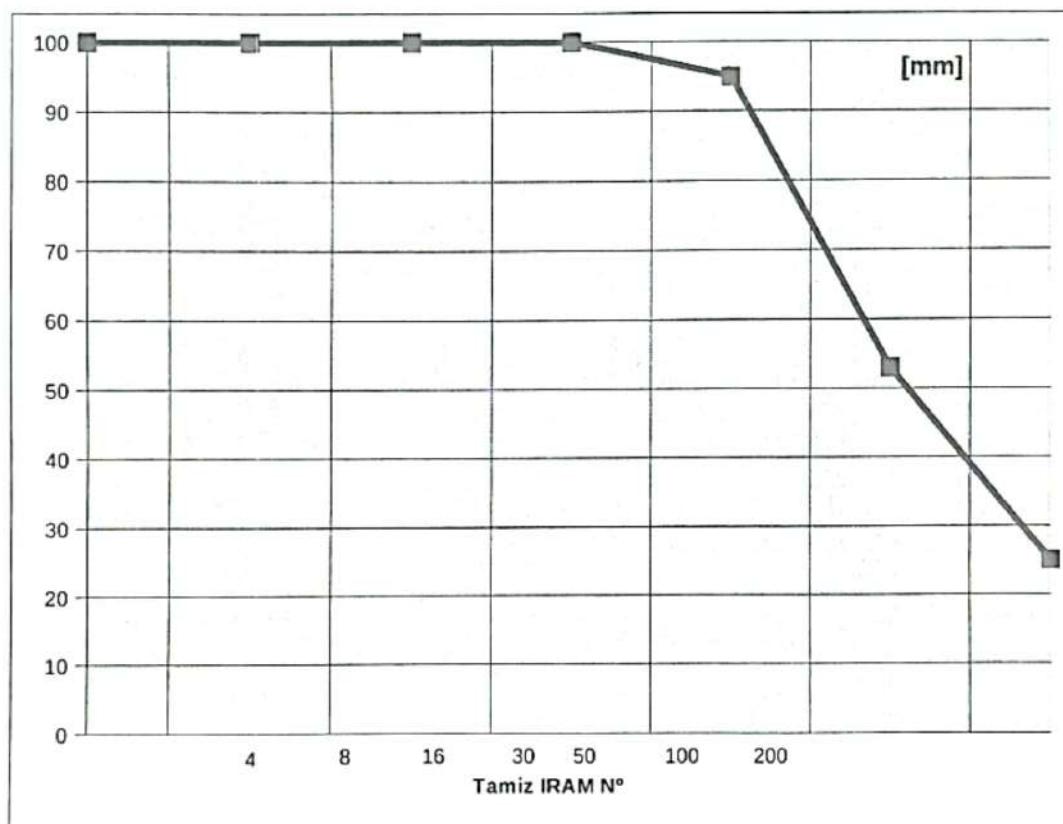
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239134	
Profundidad:		4,70 – 5,00	
Peso Seco:	100,00	g	
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
5,0	5,0	5,0	95,0
42,0	47,0	47,0	53,0
28,0	75,0	75,0	25,0

CONDICIONES [%] [mm]

$Cu < 6$ BG $D_{60} = 0,174$
 $Cu > 6$ MG $D_{30} = 0,087$
 $D_{10} = 0$
 $Cc > 3$ o < 1 MG
 $Cc < 3$ o > 1 BG

MÓDULO DE FINEZA 0,52

 $Cu = D_{60}/D_{10}$ SIN DATOS $Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$ SIN DATOS

ARENA MAL GRADUADA

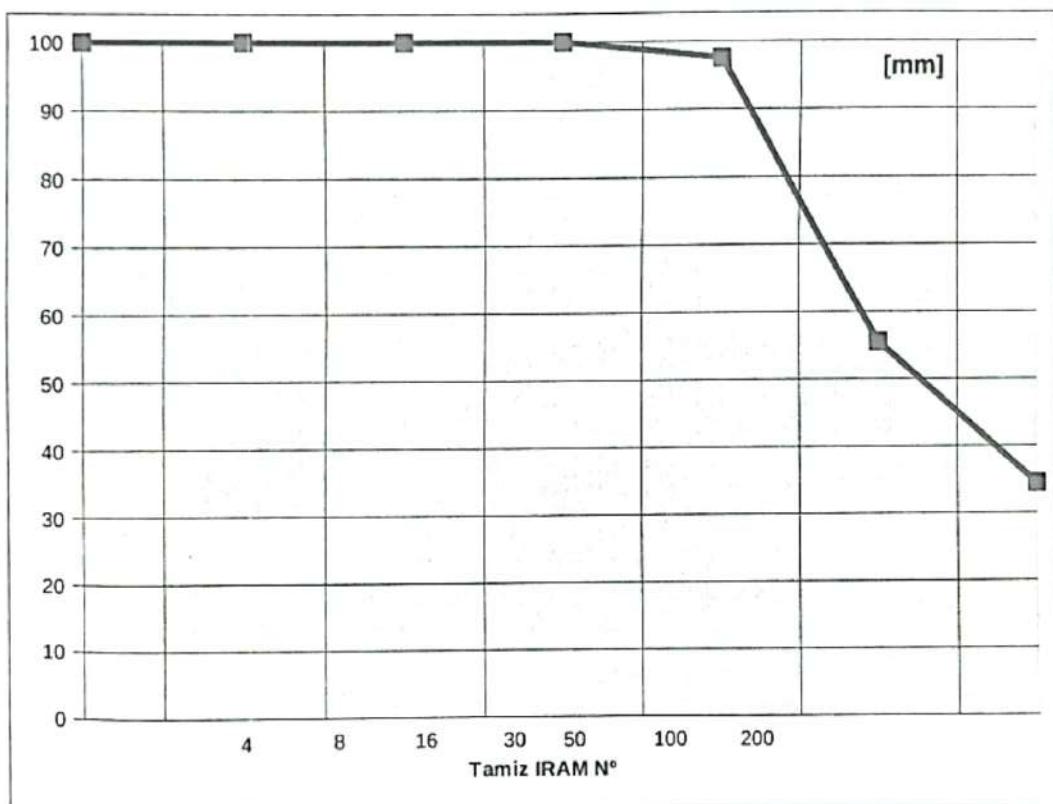
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239135	
Profundidad:		5,70 – 6,00	
Peso Seco:		100,00	g
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
2,5	2,5	2,5	97,5
42,0	44,5	44,5	55,5
21,0	65,5	65,5	34,5

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	0,47
$Cu < 6$ BG		$D_{60} = 0,165$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
$Cu > 6$ MG		$D_{30} = 0$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
$Cc > 3$ o < 1 MG		$D_{10} = 0$		
$Cc < 3$ o > 1 BG			ARENA	MAL GRADUADA

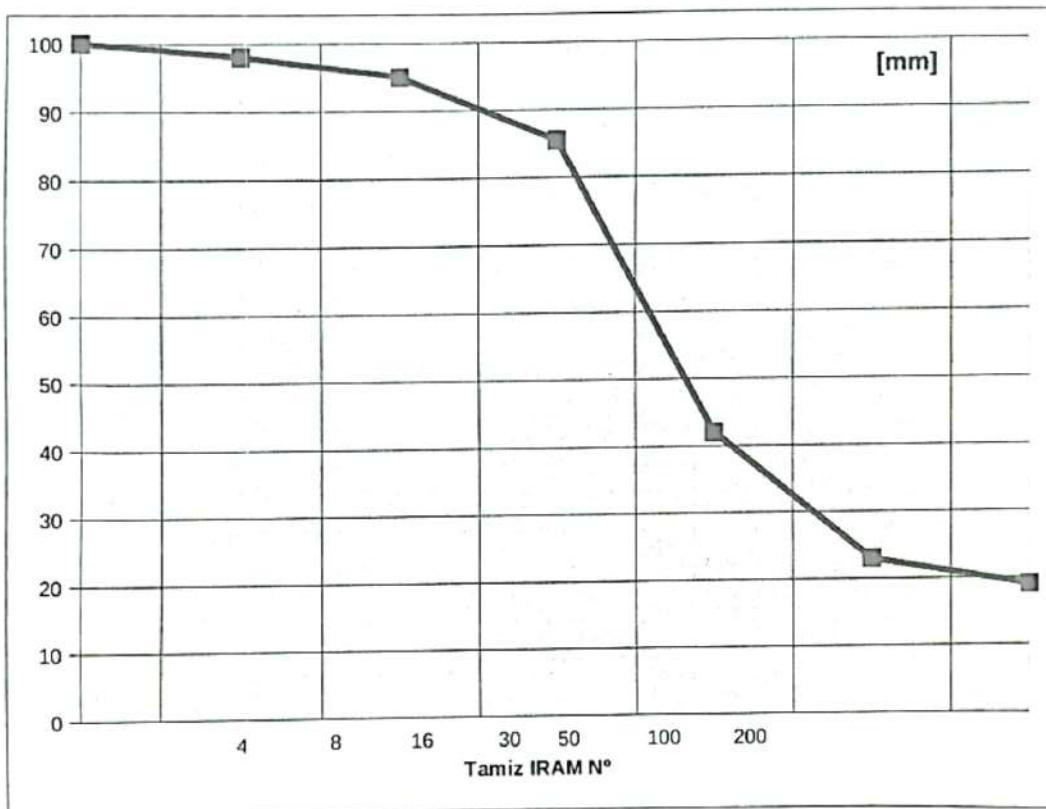
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239136	
Profundidad:		6,70 – 7,00	
Peso Seco:		100,00	g
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
2,0	2,0	2,0	98,0
3,0	5,0	5,0	95,0
9,5	14,5	14,5	85,5
43,5	58,0	58,0	42,0
19,0	77,0	77,0	23,0
4,0	81,0	81,0	19,0

CONDICIONES [%] [mm]

MÓDULO DE FINEZA 1,57

Cu < 6 BG $D_{60} = 0,418$ $Cu = D_{60}/D_{10}$ SIN DATOSCu > 6 MG $D_{30} = 0,204$ $D_{10} = 0$ SIN DATOS

Cc > 3 o < 1 MG

 $Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$ SIN DATOS

Cc < 3 o > 1 BG

ARENA MAL GRADUADA

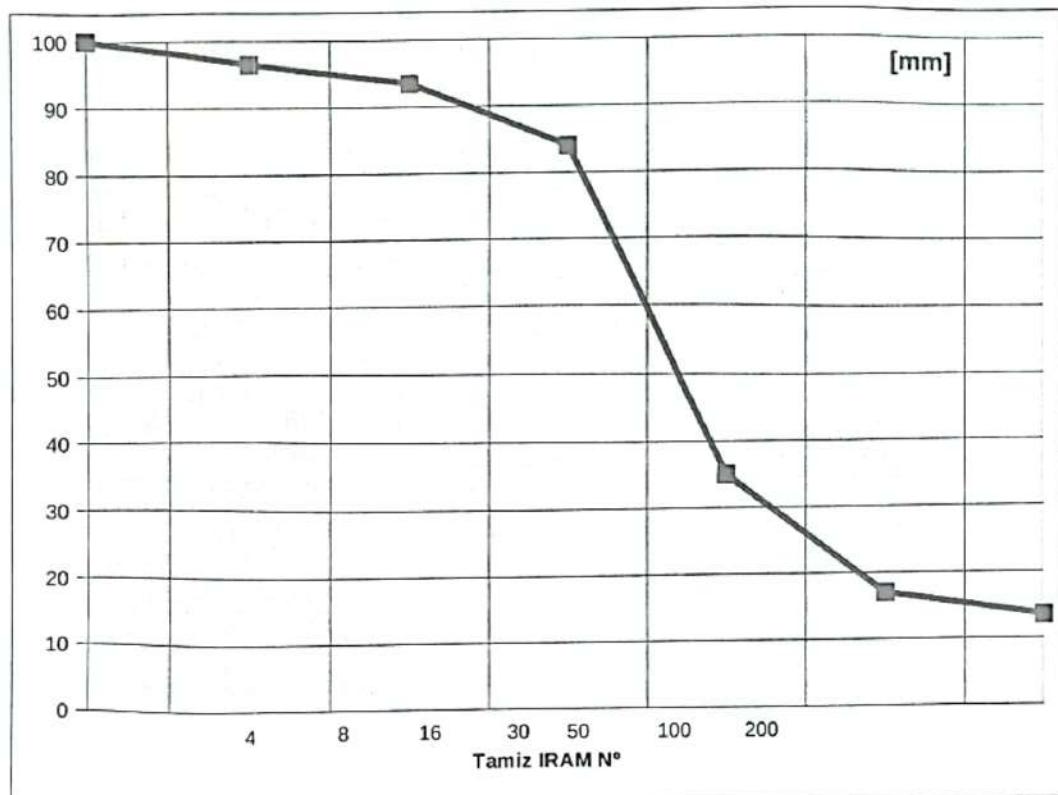
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°	239137		
Profundidad:	7,70 – 8,00		
Peso Seco:	100,00 g		
Peso Retenido	Porcentaje		
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
3,5	3,5	3,5	96,5
3,0	6,5	6,5	93,5
9,5	16,0	16,0	84,0
49,0	65,0	65,0	35,0
18,0	83,0	83,0	17,0
3,5	86,5	86,5	13,5

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	1,74
$Cu < 6 \text{ BG}$		$D_{60} = 0,446$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
$Cu > 6 \text{ MG}$		$D_{30} = 0,256$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
		$D_{10} = 0$		
$Cc > 3 \text{ o } < 1 \text{ MG}$				
$Cc < 3 \text{ o } > 1 \text{ BG}$			ARENA	MAL GRADUADA

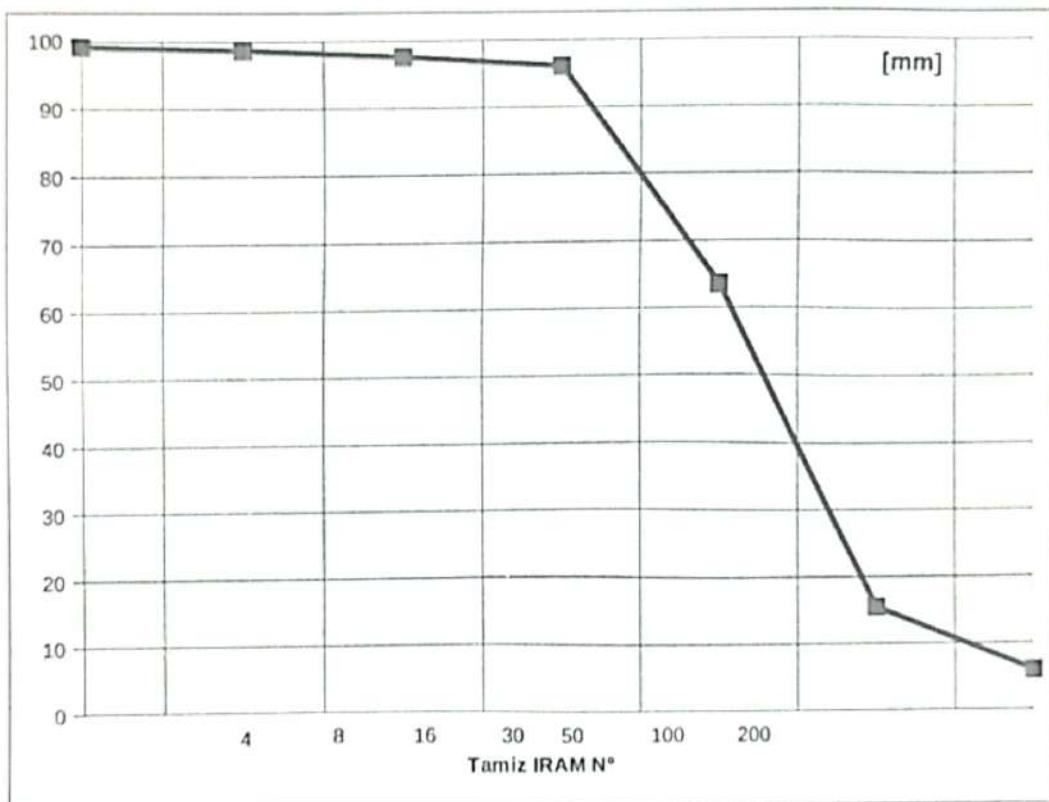
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239138	
Profundidad:		8,70 – 9,00	
Peso Seco:	100,00	g	
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
1,0	1,0	1,0	99,0
0,5	1,5	1,5	98,5
1,0	2,5	2,5	97,5
1,5	4,0	4,0	96,0
32,5	36,5	36,5	63,5
48,0	84,5	84,5	15,5
9,5	94,0	94,0	6,0

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	1,30
Cu < 6 BG		$D_{60} = 0,286$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	2,71
Cu > 6 MG		$D_{50} = 0,194$		
		$D_{10} = 0,106$	$Cc = (D_{50})^2/(D_{60} * D_{10})$	1,24
Cc > 3 o < 1 MG				
Cc < 3 o > 1 BG			ARENA	MAL GRADUADA

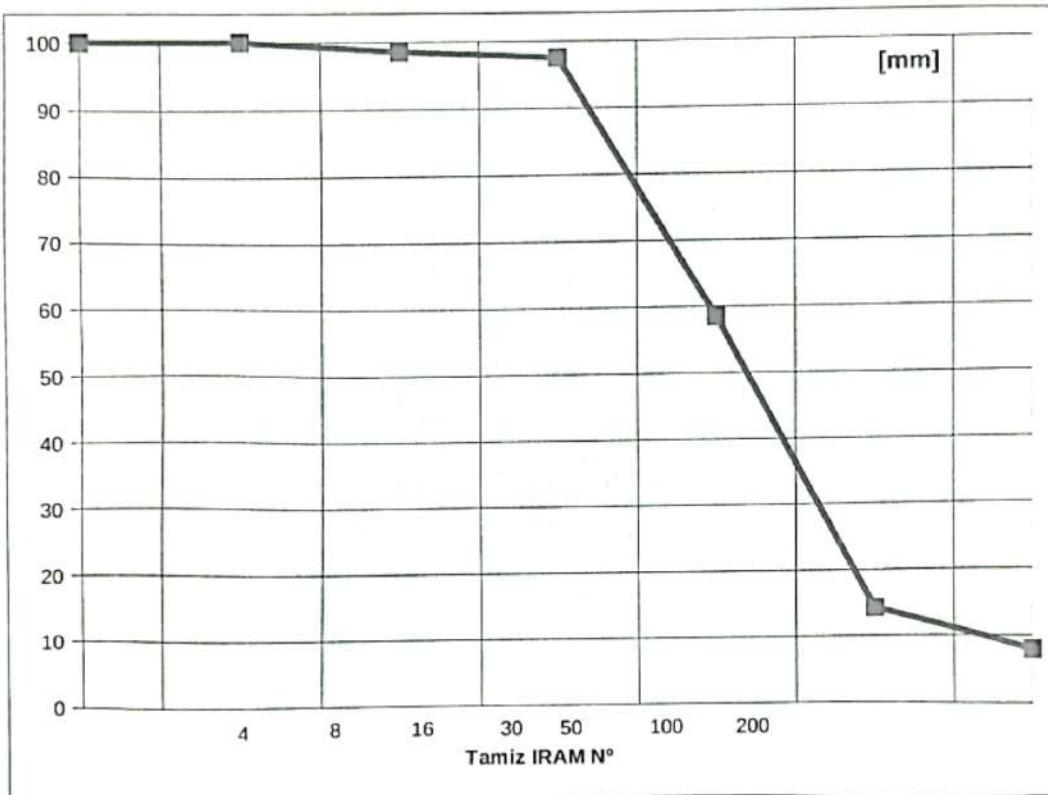
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239139	
Profundidad:		9,70 – 10,00	
Peso Seco:	100,00	g	
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
1,5	1,5	1,5	98,5
1,0	2,5	2,5	97,5
39,0	41,5	41,5	58,5
44,3	85,8	85,8	14,2
6,2	92,0	92,0	8,0

CONDICIONES [%] [mm]

$Cu < 6 BG \quad D_{60} = 0,308$

$Cu > 6 MG \quad D_{30} = 0,202$

$D_{10} = 0,098$

$Cc > 3 o < 1 MG$

$Cc < 3 o > 1 BG$

MÓDULO DE FINEZA 1,31

$Cu = D_{60}/D_{10} \quad 3,14$

$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10}) \quad 1,35$

ARENA MAL GRADUADA

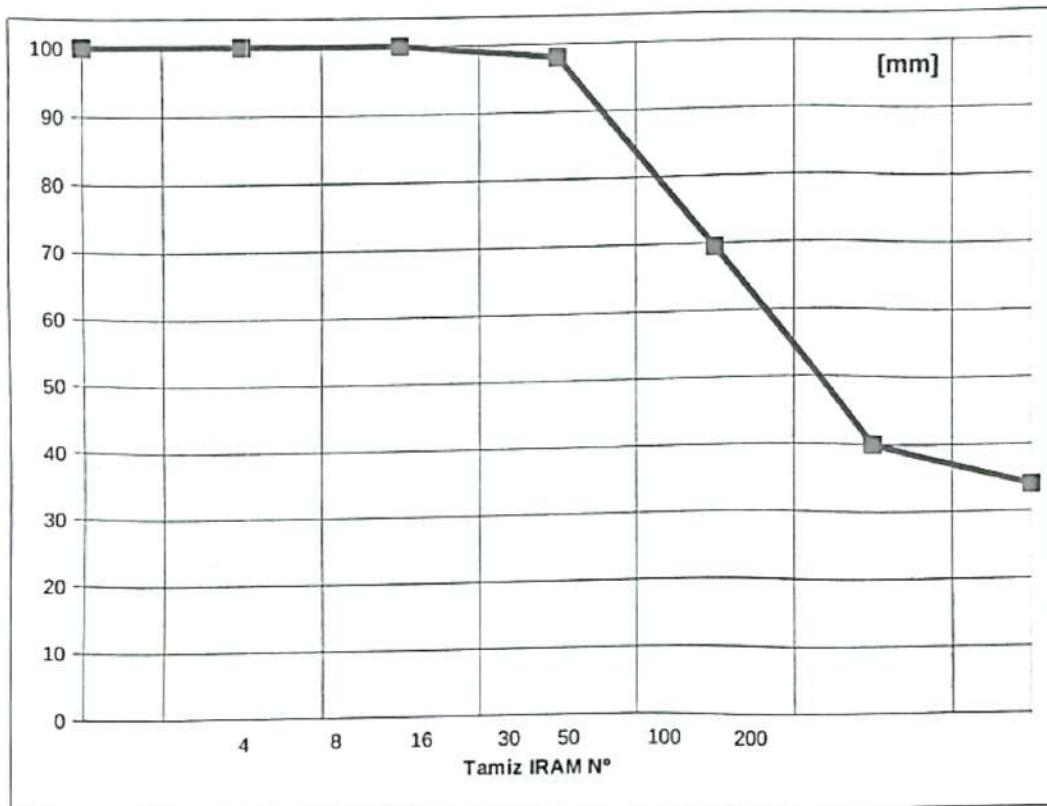
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239140	
Profundidad:		10,70 – 11,00	
Peso Seco:	100,00	g	
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
2,0	2,0	2,0	98,0
28,5	30,5	30,5	69,5
29,5	60,0	60,0	40,0
6,0	66,0	66,0	34,0

CONDICIONES [%] [mm]

Cu < 6 BG $D_{60} = 0,249$ Cu > 6 MG $D_{30} = 0$ $D_{10} = 0$

Cc > 3 o < 1 MG

Cc < 3 o > 1 BG

MÓDULO DE FINEZA 0,93

 $Cu = D_{60}/D_{10}$ SIN DATOS $Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$ SIN DATOS

ARENA MAL GRADUADA

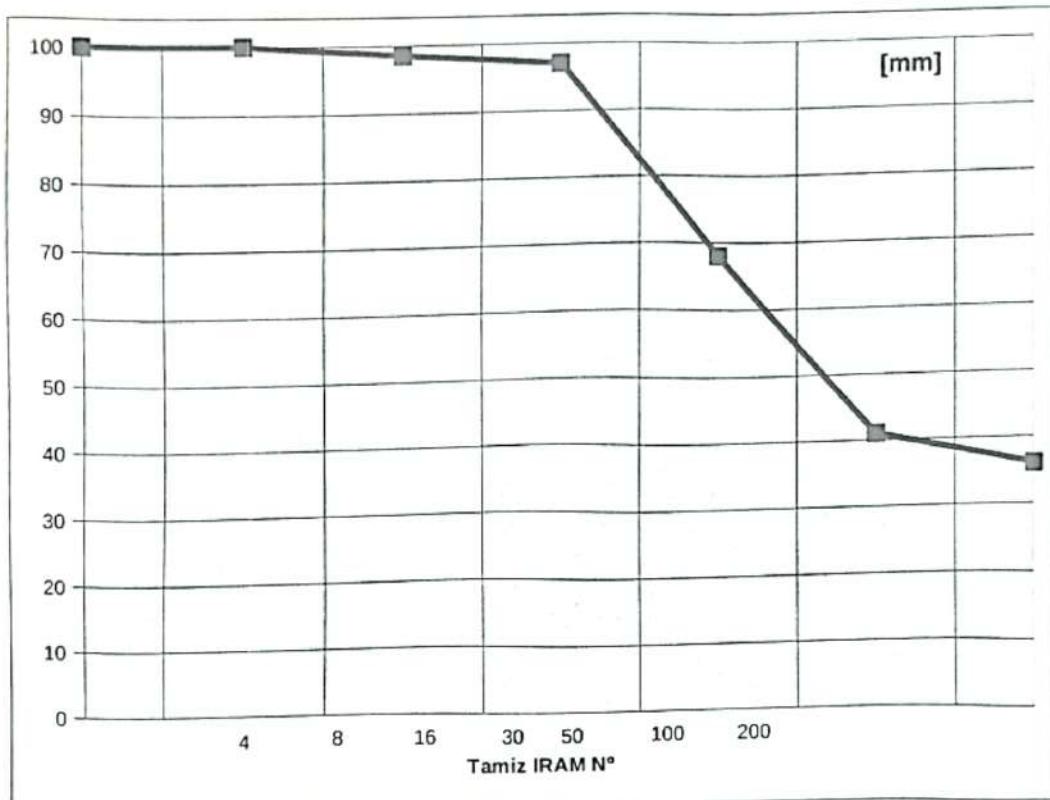
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe - Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239141	
Profundidad:		11,70 - 12,00	
Peso Seco:	100,00	g	
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
1,5	1,5	1,5	98,5
1,5	3,0	3,0	97,0
29,0	32,0	32,0	68,0
27,0	59,0	59,0	41,0
5,0	64,0	64,0	36,0

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	0,96
Cu < 6 BG		$D_{60} = 0,253$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
Cu > 6 MG		$D_{30} = 0$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
$Cc > 3$ o < 1 MG				
$Cc < 3$ o > 1 BG			ARENA	MAL GRADUADA

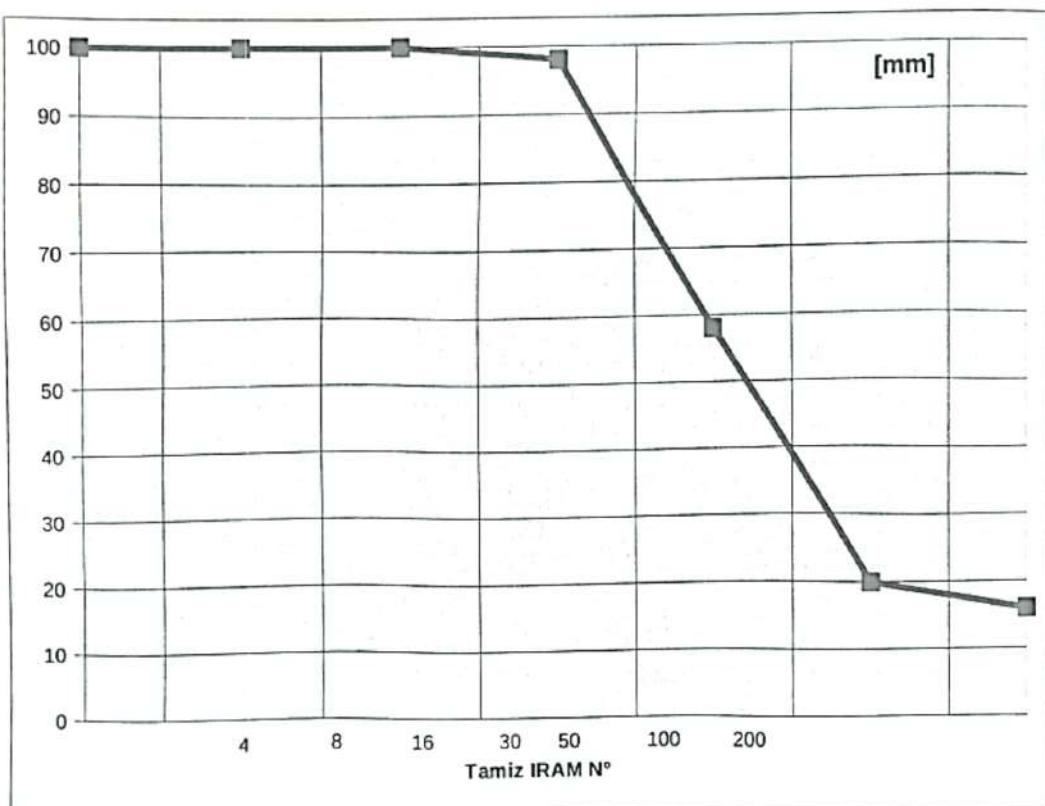
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239142	
Profundidad:		13,70 – 14,00	
Peso Seco:			100,00 g
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
2,0	2,0	2,0	98,0
40,0	42,0	42,0	58,0
38,0	80,0	80,0	20,0
4,0	84,0	84,0	16,0

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	1,24
Cu < 6 BG		$D_{60} = 0,312$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
Cu > 6 MG		$D_{30} = 0,188$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
		$D_{10} = 0$		
Cc > 3 o < 1 MG			ARENA	MAL GRADUADA
Cc < 3 o > 1 BG				



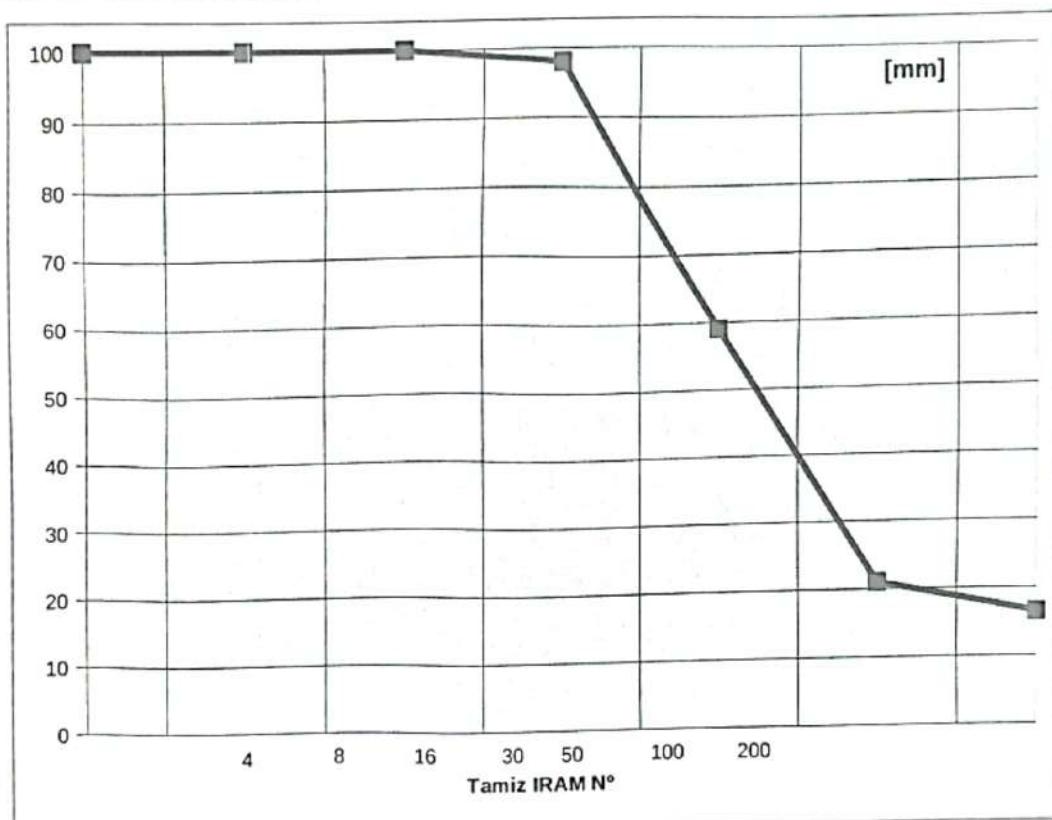
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°			239143
Profundidad:			14,70 – 15,00
Peso Seco:			100,00 g
Peso Retenido	Total	Retenido	Porcentaje
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
2,0	2,0	2,0	98,0
39,0	41,0	41,0	59,0
38,0	79,0	79,0	21,0
4,5	83,5	83,5	16,5

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	1,22
Cu < 6 BG		$D_{60} = 0,305$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
Cu > 6 MG		$D_{30} = 0,184$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
$D_{10} = 0$				
Cc > 3 o < 1 MG				
Cc < 3 o > 1 BG				
			ARENA	MAL GRADUADA

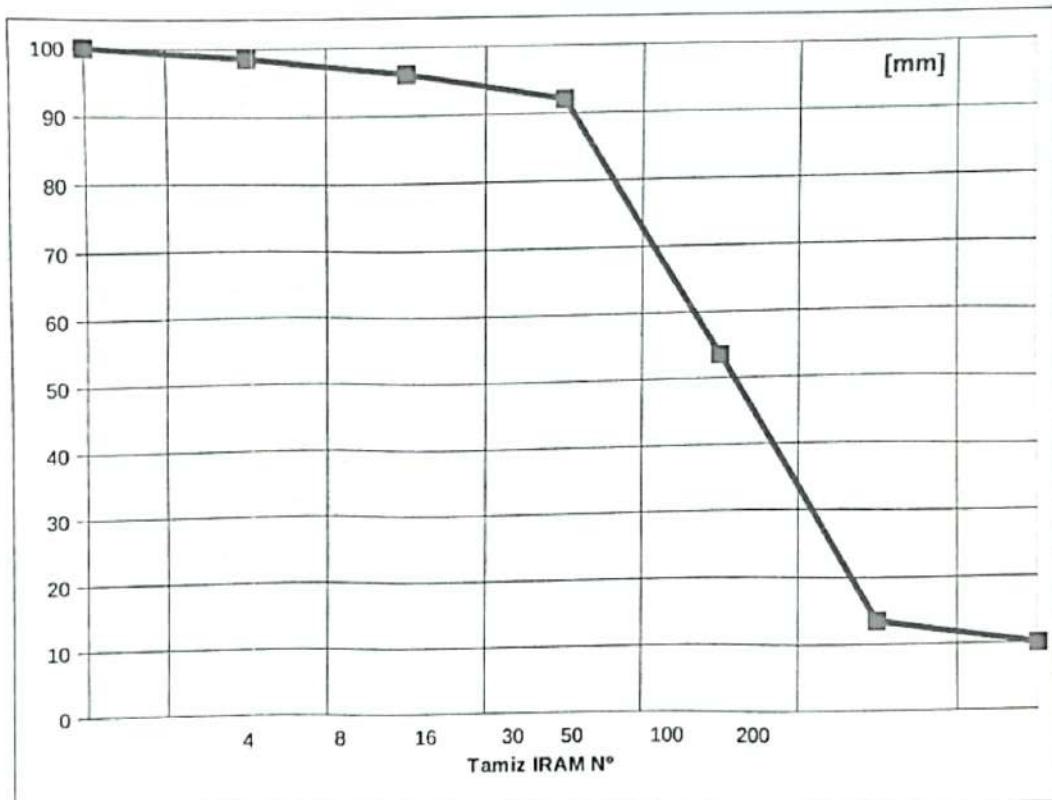
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CONDICIONES	[%]	[mm]
$Cu < 6$ BG	$D_{60} = 0,346$	
$Cu > 6$ MG	$D_{30} = 0,210$	
	$D_{10} = 0$	
$Cc > 3$ o < 1 MG		
$Cc < 3$ o > 1 BG		

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239144	
Profundidad:			15,70 – 16,00
Peso Seco:			100,00 g
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
1,5	1,5	1,5	98,5
2,5	4,0	4,0	96,0
4,0	8,0	8,0	92,0
38,5	46,5	46,5	53,5
40,0	86,5	86,5	13,5
3,5	90,0	90,0	10,0

MÓDULO DE FINEZA	1,47
$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
ARENA	MAL GRADUADA

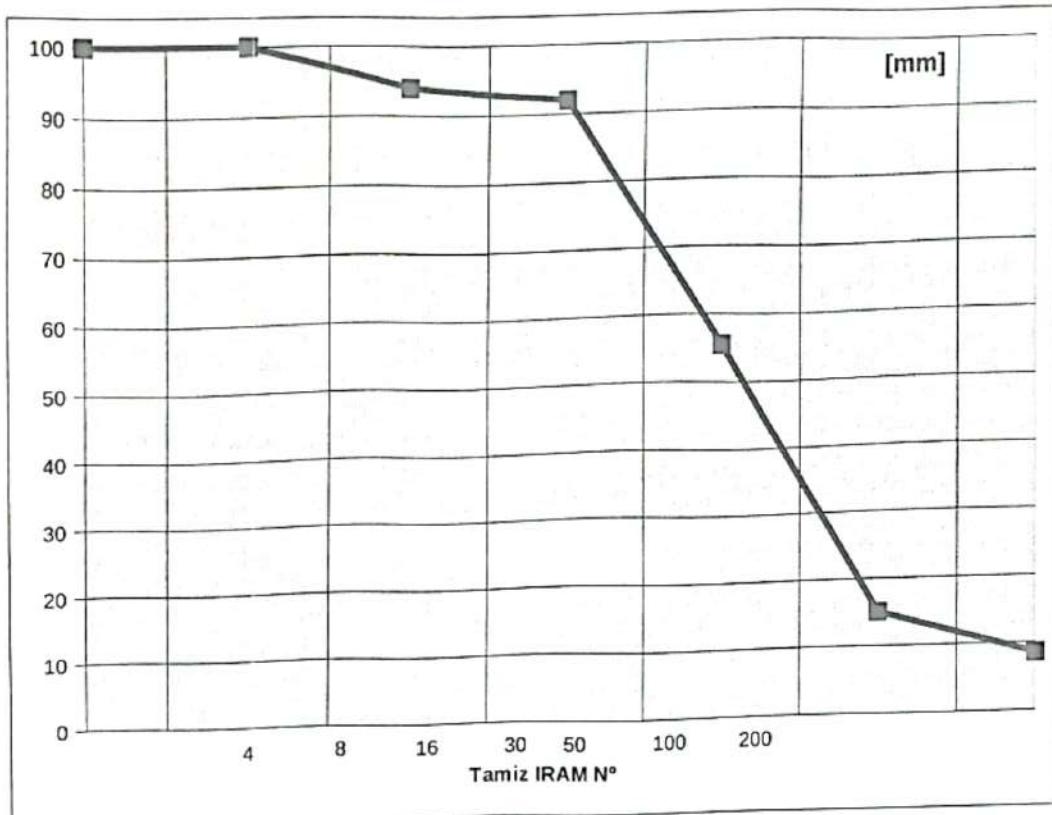
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe - Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°			239145
Profundidad:			16,70 - 17,00
Peso Seco:			100,00 g
Peso Retenido	Porcentaje		
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
0,0	0,0	0,0	100,0
6,0	6,0	6,0	94,0
2,0	8,0	8,0	92,0
36,5	44,5	44,5	55,5
40,5	85,0	85,0	15,0
6,5	91,5	91,5	8,5

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	1,44
Cu < 6 BG		$D_{60} = 0,333$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	3,65
Cu > 6 MG		$D_{30} = 0,204$		
		$D_{10} = 0,091$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	1,37
Cc > 3 o < 1 MG			ARENA	MAL GRADUADA
Cc < 3 o > 1 BG				

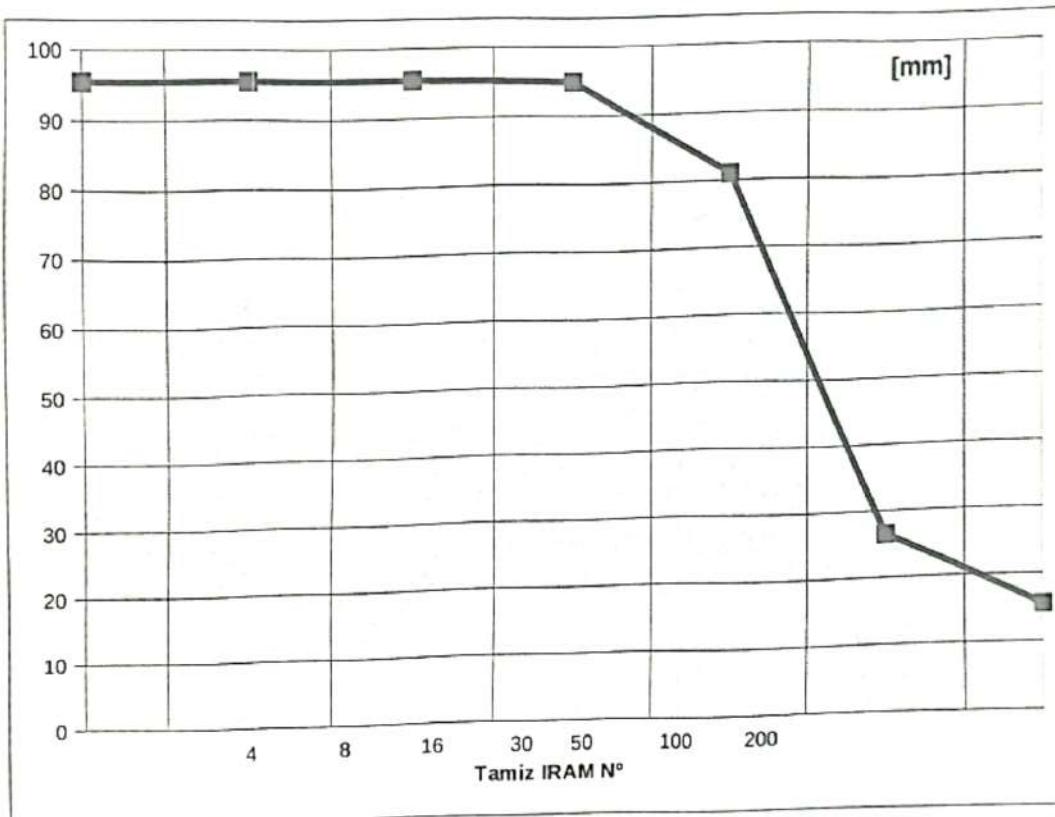
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239146	
Profundidad:		17,70 – 18,00	
Peso Seco:			100,00 g
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
4,5	4,5	4,5	95,5
0,0	4,5	4,5	95,5
0,0	4,5	4,5	95,5
0,5	5,0	5,0	95,0
14,0	19,0	19,0	81,0
54,5	73,5	73,5	26,5
11,0	84,5	84,5	15,5

CONDICIONES	[%]	[mm]	MÓDULO DE FINEZA	1,11
Cu < 6 BG		$D_{60} = 0,240$	$Cu = D_{60}/D_{10}$	SIN DATOS
Cu > 6 MG		$D_{30} = 0,159$	$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$	SIN DATOS
		$D_{10} = 0$		
Cc > 3 o < 1 MG				
Cc < 3 o > 1 BG			ARENA	MAL GRADUADA



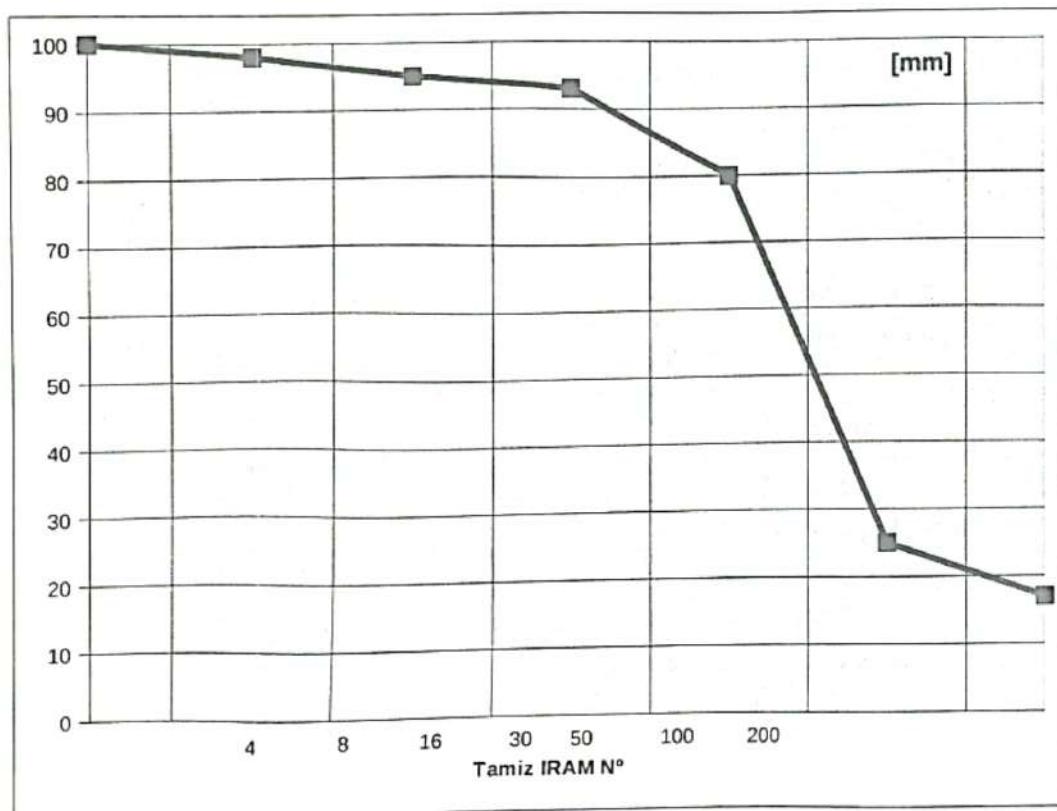
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET Nº 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra Nº			239147
Profundidad:			18,70 – 19,00
Peso Seco:			100,00 g
Peso Retenido	Parcial	Total	Porcentaje
	0,0	0,0	0,0
	2,0	2,0	2,0
	3,0	5,0	5,0
	2,0	7,0	7,0
	13,0	20,0	20,0
	55,0	75,0	75,0
	8,0	83,0	83,0

CONDICIONES [%] [mm]

Cu < 6 BG $D_{60} = 0,243$ Cu > 6 MG $D_{30} = 0,162$ $D_{10} = 0$

Cc > 3 o < 1 MG

Cc < 3 o > 1 BG

MÓDULO DE FINEZA 1,09

 $Cu = D_{60}/D_{10}$ SIN DATOS $Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10})$ SIN DATOS

ARENA

MAL GRADUADA

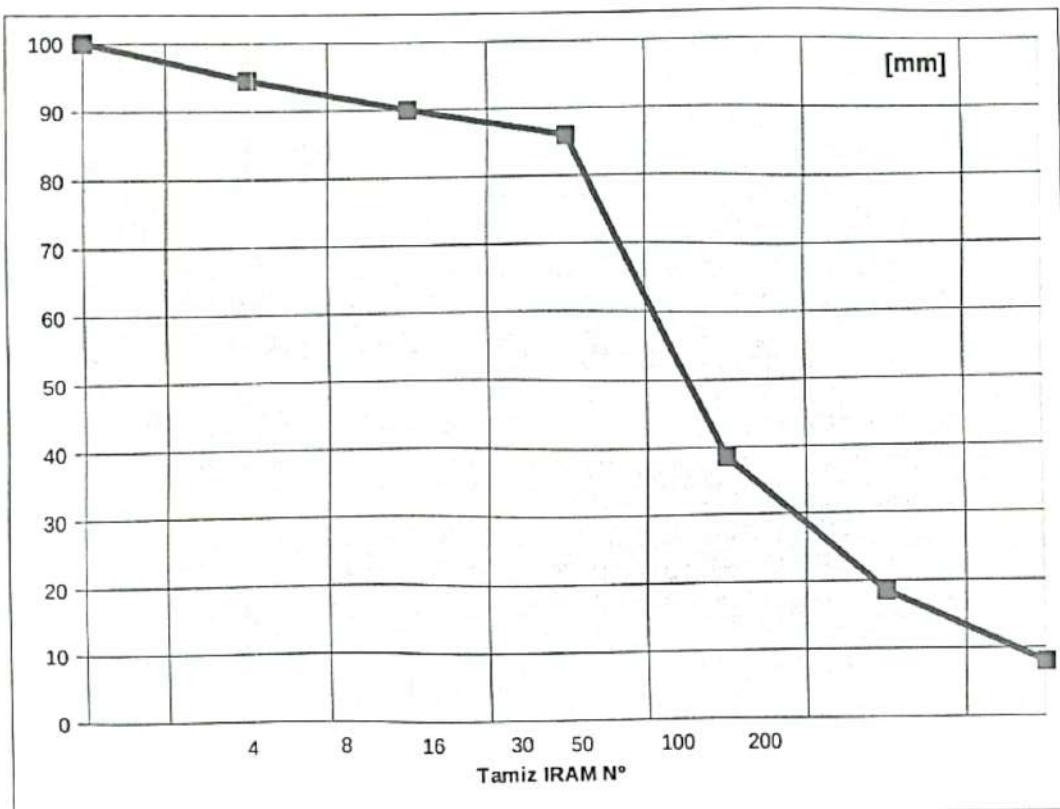
GRÁFICO GRANULOMETRÍA

Santa Fe, 23 de Julio de 2024.

OBRA: PUENTE CARRETERO (Santa Fe – Santo Tome)

Perforación 1

CORRESPONDE A NOTA DIYET N° 12124



TAMICES	
Nº	Abertura [mm]
4	4,760
8	2,380
16	1,000
30	0,590
50	0,297
100	0,149
200	0,074

CÁLCULO GRANULOMETRÍA			
Muestra N°		239148	
Profundidad:		19,70 – 20,00	
Peso Seco:		100,00 g	
Peso Retenido		Porcentaje	
Parcial	Total	Retenido	Pasa
0,0	0,0	0,0	100,0
5,5	5,5	5,5	94,5
4,5	10,0	10,0	90,0
4,0	14,0	14,0	86,0
47,5	61,5	61,5	38,5
20,0	81,5	81,5	18,5
10,5	92,0	92,0	8,0

CONDICIONES [%] [mm]

Cu < 6 BG

$$D_{60} = 0,430$$

Cu > 6 MG

$$D_{30} = 0,234$$

$$D_{10} = 0,088$$

Cc > 3 o < 1 MG

MÓDULO DE FINEZA 1,73

$$Cu = D_{60}/D_{10} = 4,87$$

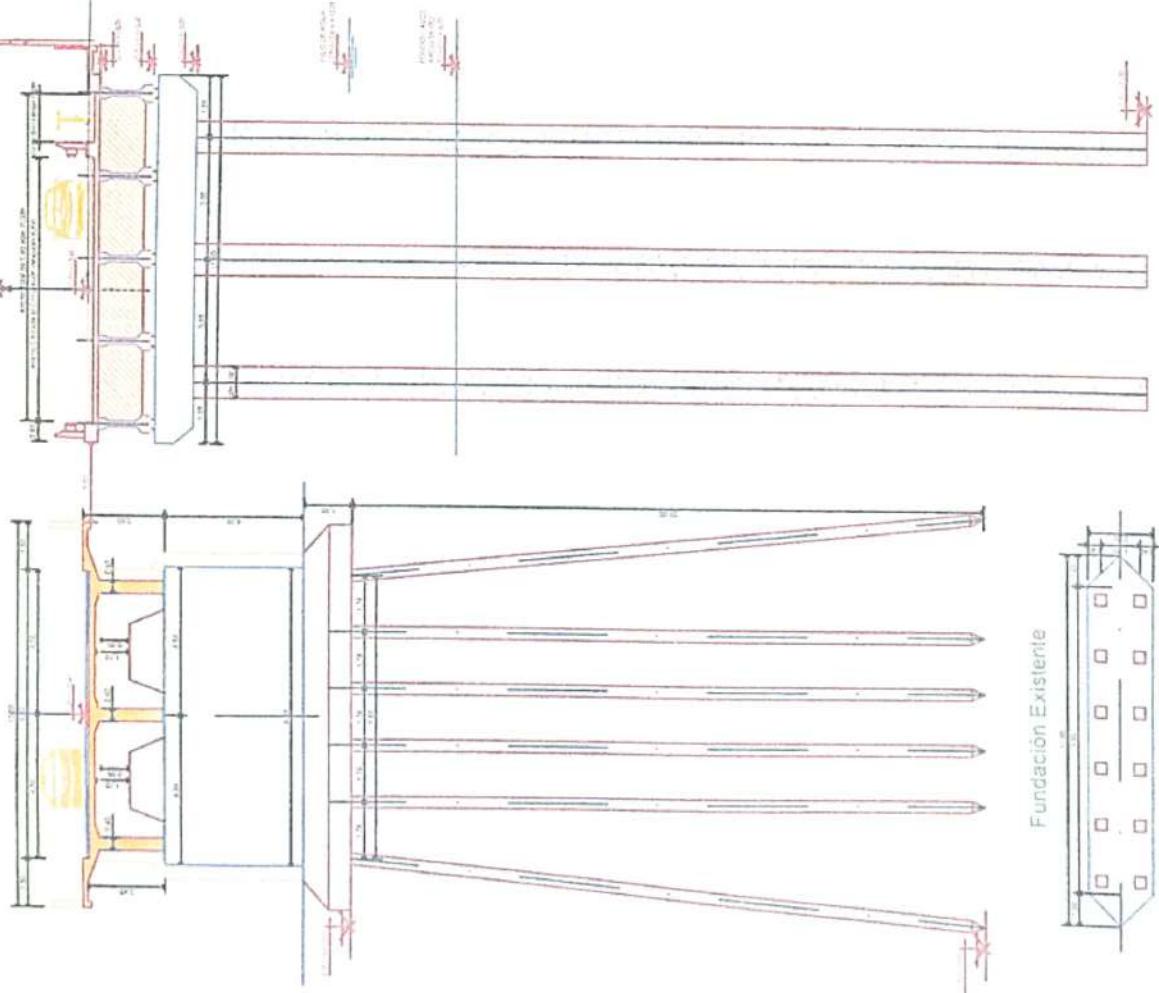
$$Cc = (D_{30})^2/(D_{60} * D_{10}) = 1,44$$

Cc < 3 o > 1 BG

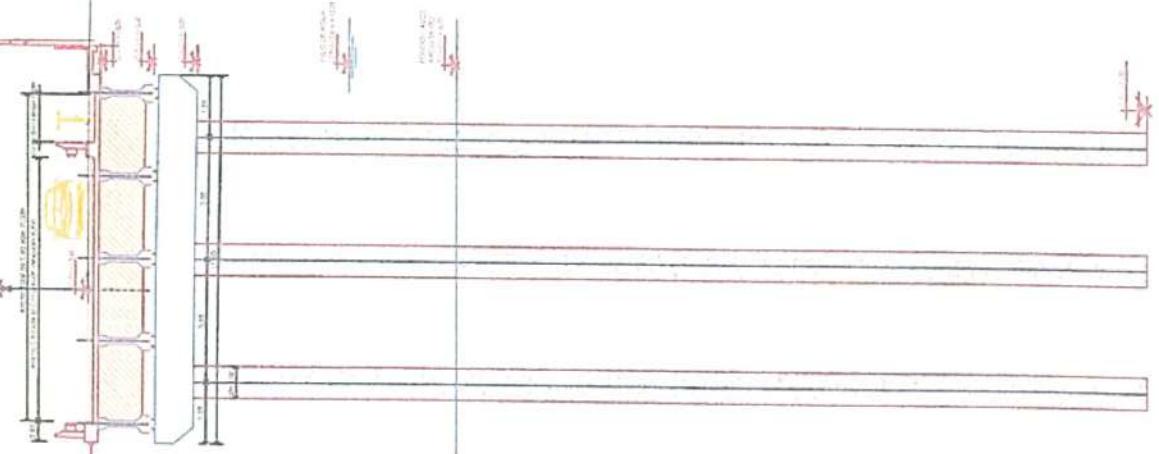
ARENA MAL GRADUADA

PERFIL ESTRATIGRAFICO

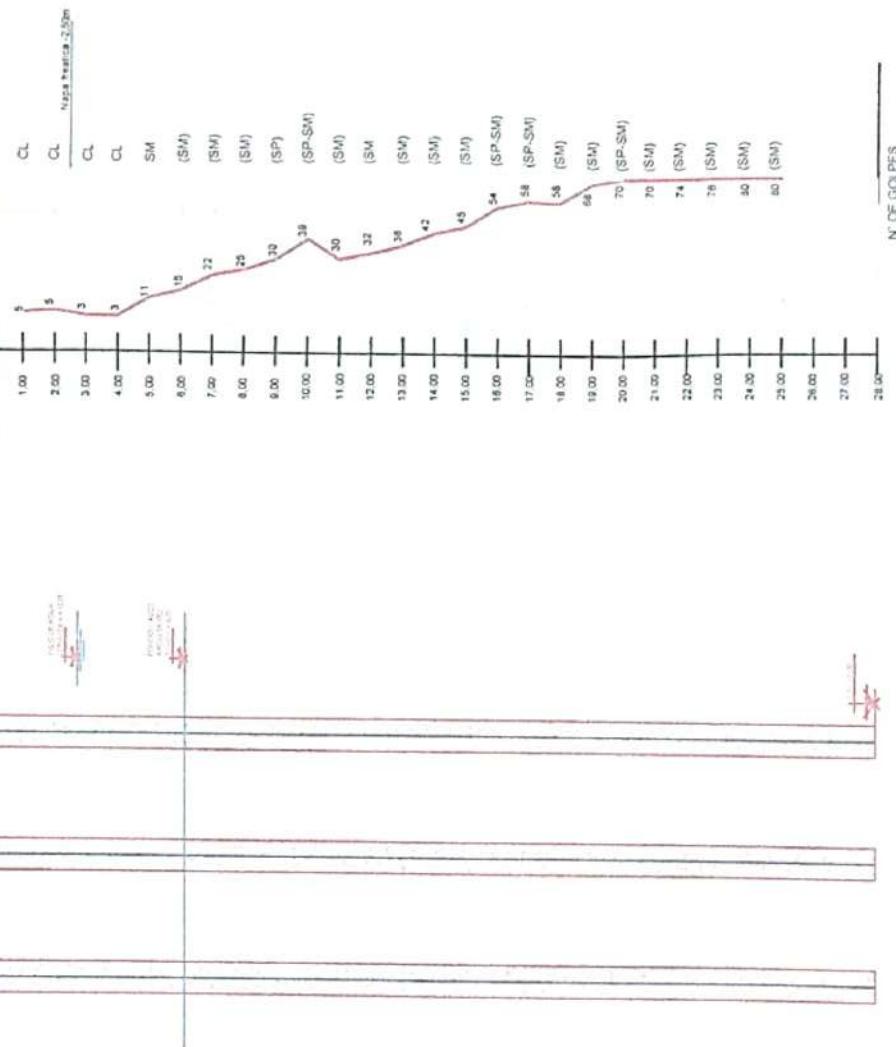
Sección Transversal Puente Carretero Existente



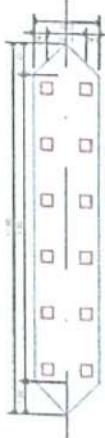
Sección Propuesta Pijas

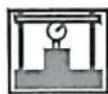


COTA BOCA DE POZO +13,00



Fundación Existente





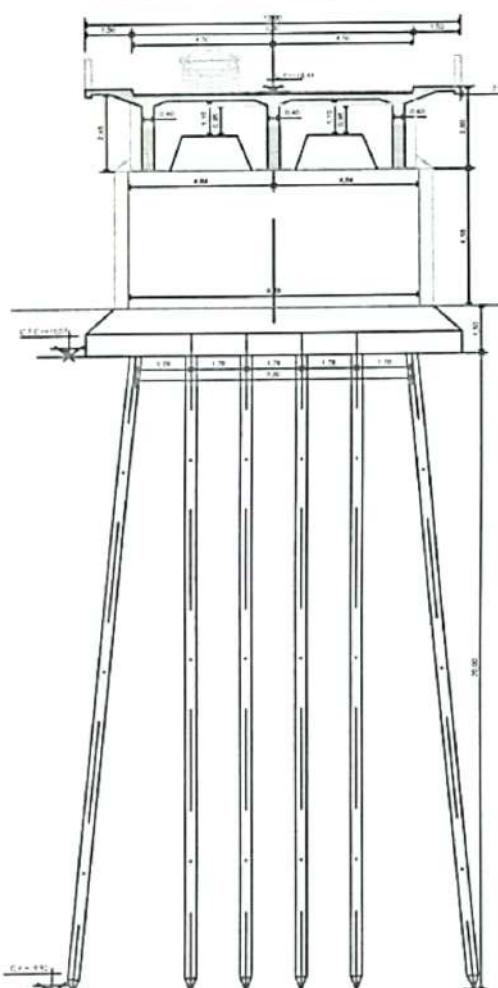
Dirección de Investigaciones
y Ensayos Tecnológicos
D.P.V. SANTA FE

OBRA: NUEVO PUENTE CARETERO

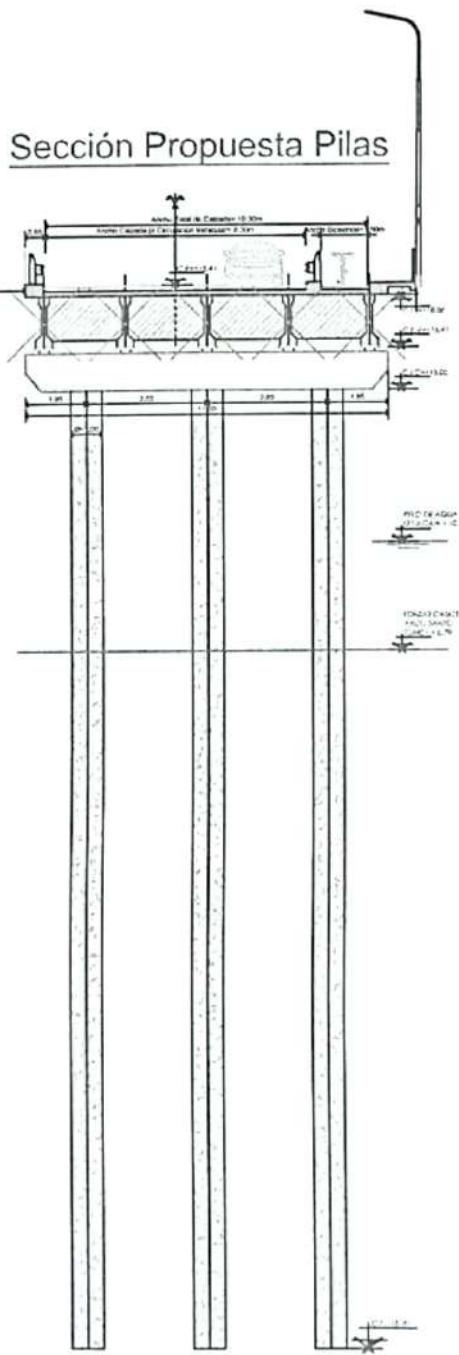
Departamento
mecánica de suelos
y fundaciones

PERFIL PUENTE EXISTENTE

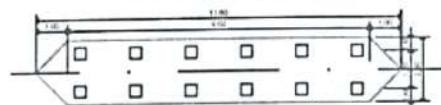
Sección Transversal Puente
Carretero Existente



Sección Propuesta Pilas



Fundación Existente



39



Dirección de Investigaciones
y Ensayos Técnicos
D.P.V. SANTA FE

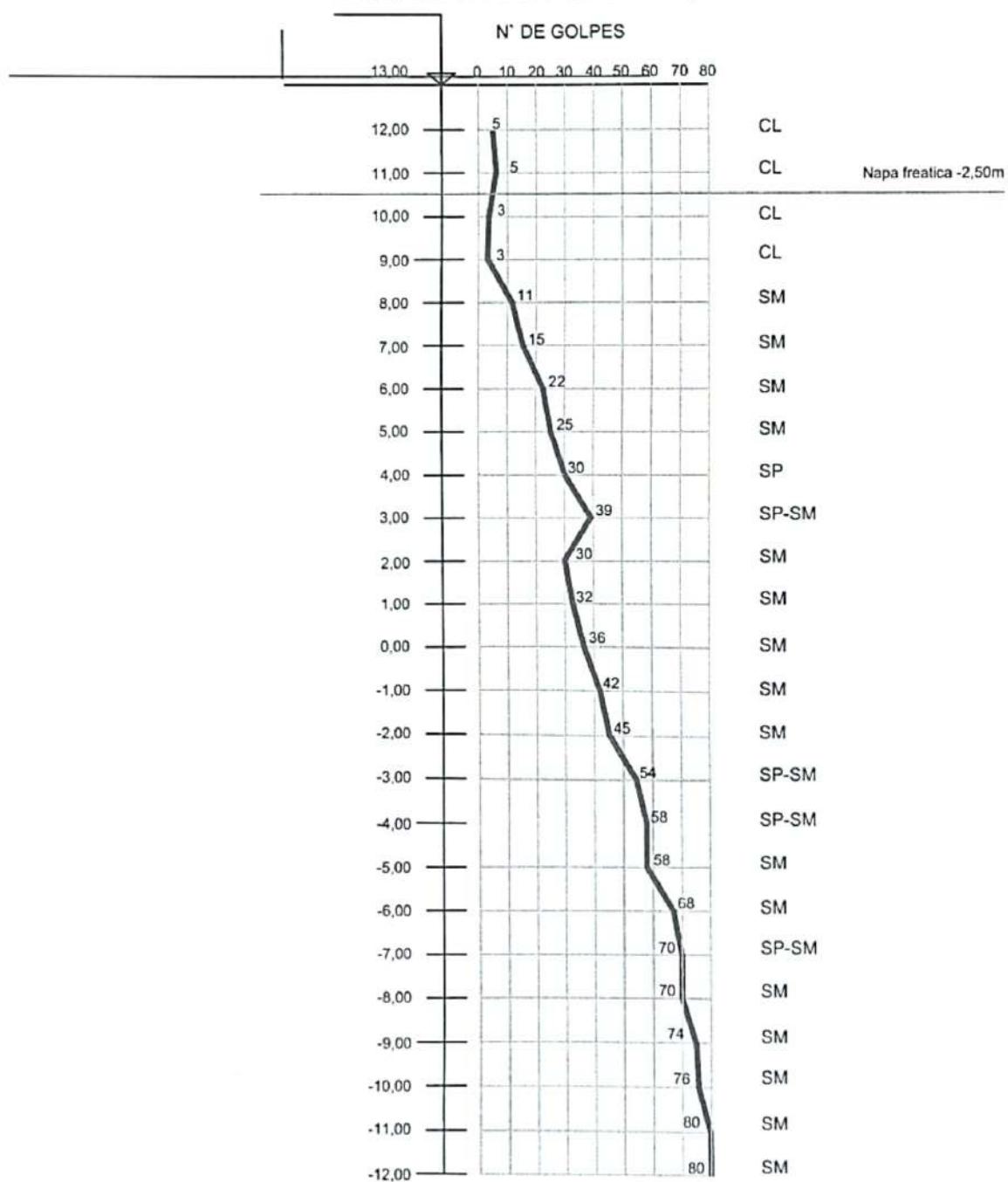
OBRA: NUEVO PUENTE CARETERO

Departamento
mecanica de suelos
y fundaciones

PERFIL ESTRATIGRAFICO

(P1)

COTA BOCA DE POZO +13,00





**REGISTRO
FOTOGRÁFICO**

FOLIO
41

REGISTRO FOTOGRAFICO



PERFORACION N° 1

FOLIO
42
...x...



PERFORACION N° 1

Santa Fe, 30 de Julio de 2024

**REF.:OBRA: ESTUDIOS GEOTECNICOS PARA EL PROYECTO NUEVO
PUENTE CARRETERO SANTA FE – SANTO TOME S7 RIO SALADO**

OBJETO: ELEVAR ESTUDIO GEOTECNICO

CORRESPONDE A EXPTE. N° 16108-0004903-2

Señor

Director General

de Estudios y Proyectos - D.P.V.

Ing.en Rec. Hidricos Carlos Cian

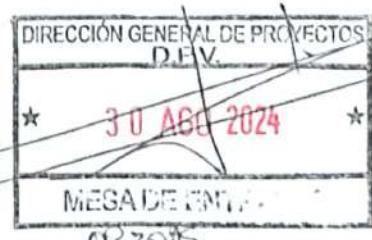
S / D

Por medio de la presente se eleva el estudio geotécnico N° 616 para el proyecto del nuevo puente Santa Fe – Santo Tome. Sobre el Rio Salado.

Atentamente.



L. Cian
Ing. Luis S. Cian
Director
Dirección de Investigación y Ensayo Tecnológico
D.P.V.
RECIBIDO.....
30 JUL 24
con 40 f. as utiles
Hora 09.15 hs



30/08/2024

Passel Dpto de Puentes



ESTUDIO HIDRÁULICO

Santa Fe, 30 de Agosto de 2024

Corresponde a Expte N° 16101-0182043-1

OBRA: CONSTRUCCION DE PUENTE CARRETERO EN RUTA NACIONAL N° 11, TRAMO: SANTA FE - SANTO TOME - ESTUDIOS HIDROLOGICOS E HIDRAULICOS - CALCULOS DE EROSION PARA DISEÑO DE PILOTES DE FUNDACION.

Sr.

Ing. Jefe de la DPV

S/D

1. **OBJETO:** El presente estudio tiene por objeto verificar las cotas de erosión potencial esperada en los pilotes de fundación de las estructuras de la obra de referencia que fuere encomendada por la superioridad a esta Dirección por Expte N° 16101-0182043-1.

2. **RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES:** Se recopilaron los siguientes antecedentes:

- a. Publicación empresa Contratista Gruen y Bilfinger SRL "*El nuevo puente sobre el Río Salado entre Santo Tomé y Santa Fe.*"
- b. El río Paraná en su tramo Medio , tomos I y II – Carlos Paoli, Mario Schreider editores UNL año 2000.
- c. Circular N° 18 - FHWA NHI 01-001- May 2001 "Evaluating Scour at Bridges Fourth Edition"
- d. Estudio Hidráulico de la Defensa de Santa Fe del río Salado y su continuación hasta el Norte de Recreo Tramos I, II y III del año 2003.
- e. Estudio de adecuación hidráulica del puente de la RPN° 70, Aliviadores y Accesos, Tramo RNN° 11 – Esperanza. DPV Santa Fe año 2003.
- f. Puente sobre Río Salado, Aliviador y Accesos RPN° 70, Tramo RNN° 11. Estudios geotécnicos y Planos Conforme a Obra.
- g. Estudio de adecuación hidráulica de la Obra Recalce y Ampliación del puente sobre Río Salado AP01, Tramo Rosario – Santa Fe – DPV año 2003
- h. Recalce y Ampliación del puente sobre Río Salado AP01, Tramo Rosario – Santa Fe. Estudios geotécnicos y Planos Conforme a Obra. DPV año 2003.
- i. Aspectos Hidrológicos e Hidráulicos de la crecida del río Salado de abril de 2003.
- j. Pericia Hidráulica 1341/2003 Poder Judicial de la Provincia de Santa Fe año 2003.
- k. Estudio Integral del Río Paraná y su influencia en el area de la ciudad de Santa Fe . DPV año 2008.
- l. Antecedente DNV estudios Interconexión Vial Santa Fe – Santo Tomé sobre el Río Salado Noviembre 2014 - 2015.
- m. Estudios hidráulicos realizados por DNV con motivo del Puente Paraná Santa Fe.
- n. Relevamientos planialtimétricos, batimétricos y geotécnicos realizados por la DPV año 2024.

3. **EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA:** La obra de puente carretero existente se emplaza en el KM 462.53 de la Ruta Nacional N° 11 según el Inventario DNV.- La sección de paso constituye la descarga del Río Salado Afluente del Río Paraná.- El río Salado colecta y conduce los

excedentes hídricos de una muy amplia cuenca.- En territorio Santafesino se desarrolla la cuenca inferior con una superficie del orden de 42000 Km² conformado por ocho principales subcuenca:

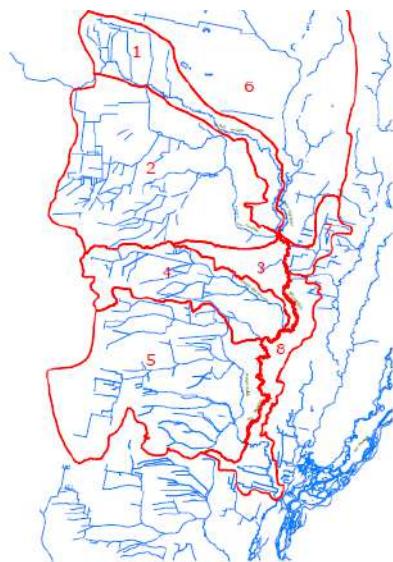
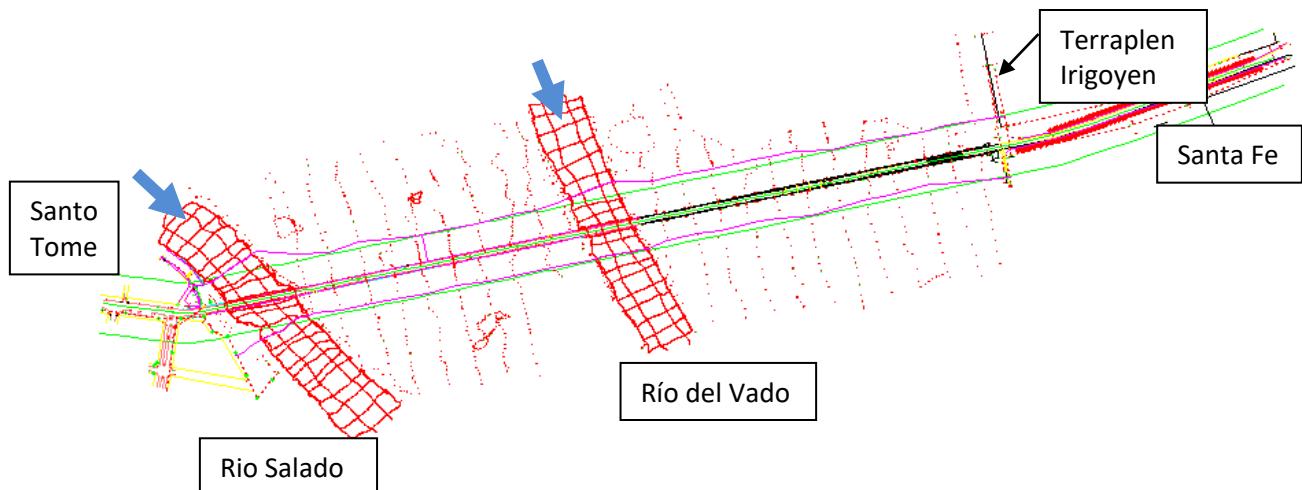


Figura 1. Cuenca y subcuenca del Río Salado santafesino

Tabla 1. Parámetros morfométricos

Subcuenca	Cauce	Superficie Km ²	Longitud Cauce Km	Cota Superior m	Cota inferior m	DH m	Pendiente
1	Río Salado	3433.47	258.51	92.5	45	47.5	0.02%
2	Aº Las Conchas	9849.47	244.31	93.75	42.5	51.25	0.02%
3		1199.10	149.29	77.5	35	42.5	0.03%
4	Aº San Antonio	3826.04	180.52	97.5	32.5	65	0.04%
5	Aº Culahu	9627.72	205.47	110	20	90	0.04%
6	Río Calchaquí	10652.68	292.67	99	45	54	0.02%
7		806.17	61.75	51	40	11	0.02%
8		2133.23	408.46	52.5	11.25	41.25	0.01%
		Total	41527.88				

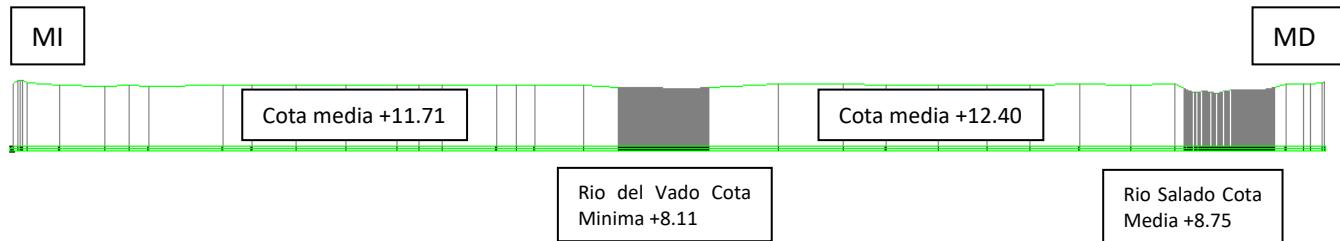
4. RELEVAMIENTOS PLANIMETRICOS REALIZADOS POR LA DPV Y SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DEL MOP:



SECCION AGUAS ARRIBA PUENTE ACTUAL



SECCION AGUAS ABAJO PUENTE PROYECTADO


 5. ESTUDIO HIDROLOGICO:

Se adoptaron los estudios antecedentes en los cuales se establecieron los caudales asociados a distintas recurrencias de diseño a utilizar en obras a ejecutar sobre el Río Salado en su cuenca inferior (ACTA labrada por el INA, MOSPyV (2003) y la consultora INCOCIV) luego del evento 2003.

ACTA COMPLEMENTARIA Nº 1

En la ciudad de Santa Fe, a los diez (10) días del mes de julio de 2003, reunidos representantes del Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, Instituto Nacional del Agua, y de la Consultora INCOCIV S.R.L., convienen en realizar la siguiente Acta Complementaria del Acta Marco celebrada el 25 de junio de 2003 entre los mencionados Organismos, sujeta a las siguientes cláusulas:

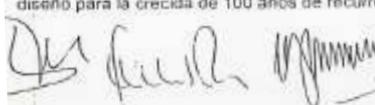
PRIMERA: Los caudales ha adoptar para el diseño de las obras involucradas en la cuenca del río Salado, fueron obtenidos del análisis de las crecidas. Los máximos considerados corresponden a caudales medios diarios máximos (no máximos instantáneos), seleccionados por año hidrológico setiembre – agosto, y son los valores obtenidos a partir de las alturas medias diarias máximas, y la curva altura – caudal sobre la Ruta Provincial N° 70 recientemente ajustadas con la última crecida, que alcanzó los 3954 m³/seg en esta sección.

Realizado el análisis de frecuencia de la serie 1970/71 – 2002/03, incluyendo el evento de mayo de 2003, y considerando el comportamiento similar de las distribuciones EX y PEARSON, podemos adoptar valores de referencia como promedio de ambas, por lo cual se sugiere.

• $Q_{max} = 580 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 2 \text{ años}$
• $Q_{max} = 1375 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 5 \text{ años}$
• $Q_{max} = 2000 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 10 \text{ años}$
• $Q_{max} = 2630 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 20 \text{ años}$
• $Q_{max} = 3470 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 50 \text{ años}$
• $Q_{max} = 4110 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 100 \text{ años}$
• $Q_{max} = 4825 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 250 \text{ años}$
• $Q_{max} = 5470 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 500 \text{ años}$
• $Q_{max} = 6250 \text{ m}^3/\text{seg}$	para $T = 1000 \text{ años}$

Como crecida de diseño se propone adoptar el caudal máximo de referencia para $T = 100$ años afectado de un coeficiente de seguridad para tener en cuenta la incertidumbre implícita en los datos provenientes de una cuenca con un régimen de escorrimiento con posibles alteraciones debidas al uso del suelo y obras de drenaje.

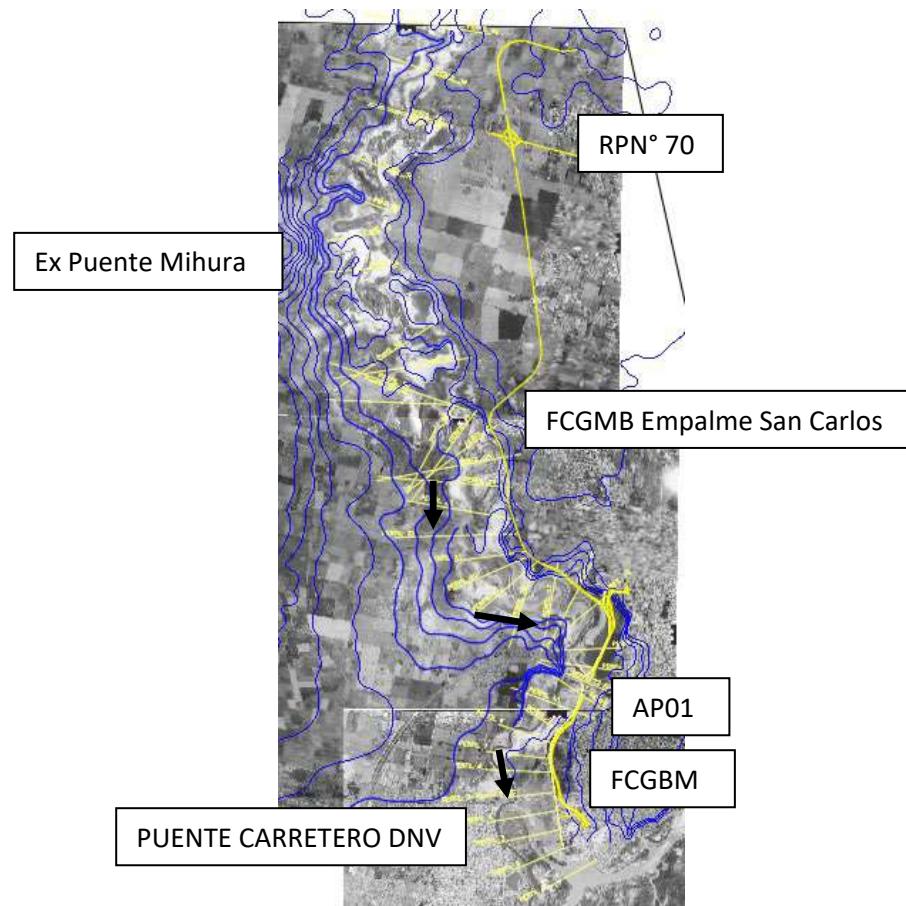
El coeficiente de seguridad adoptado es de 1.20, lo que da un caudal pico de diseño para la crecida de 100 años de recurrencia de 4932 m³/seg.



6. ESTUDIO HIDRAULICO:

Producto de los trabajos antecedentes esta Dirección General de Proyectos de la DPV dispone de un modelo matemático de simulación hidráulica HEC-RAS implementado en el tramo inferior del Río Salado compuesto por más de 50 perfiles transversales desde la desembocadura del río Salado hasta la Ruta Provincial N° 6, así como la geometría de los puentes existentes en este tramo y las interferencias existentes que se describen seguidamente en sentido desde la desembocadura en el sistema Rio Paraná - Rio Coronda, aguas abajo, hacia aguas arriba:

- ✓ Puente Carretero Santa Fe – Santo Tomé (luz de 1346 m)
- ✓ Terraplenes del viejo puente entre Santo Tomé y Santa Fe
- ✓ Puente FFCC Gral. Mitre (luz de 450m)
- ✓ Puente FFCC Gral. Belgrano (luz de 1346m), parcialmente demolido
- ✓ Puentes carreteros de la Autopista Santa Fe Rosario (luz de 600m ampliado por DPV 2003)
- ✓ Puente FFCC Belgrano a Empalme San Carlos (luz total de 540m)
- ✓ Terraplén del Ex Puente Mihura
- ✓ Puente Ruta Provincial N° 70 (luz total de 280m ampliada a 420m +90m por DPV 2003)
- ✓ Puente y aliviaderos de la Ruta Provincial N° 6 (304m)
- ✓ Terraplenes y aliviaderos de la ex Ruta 6



Dicho modelo fue convenientemente calibrado y reconfigurado por la DPV para los proyectos ejecutivos de los puentes y accesos ejecutados en la RPN° 70 y la AP01 como así también para la construcción de la Defensa Tramo III y calzada 2+2 transferida luego a la DNV y hoy denominada RNN° 11.- Todo el proceso descripto fue visado y aprobado oportunamente por la ex DPOH dependiente del MOSPyV luego denominado MAH (Ministerio de Asuntos Hídricos).

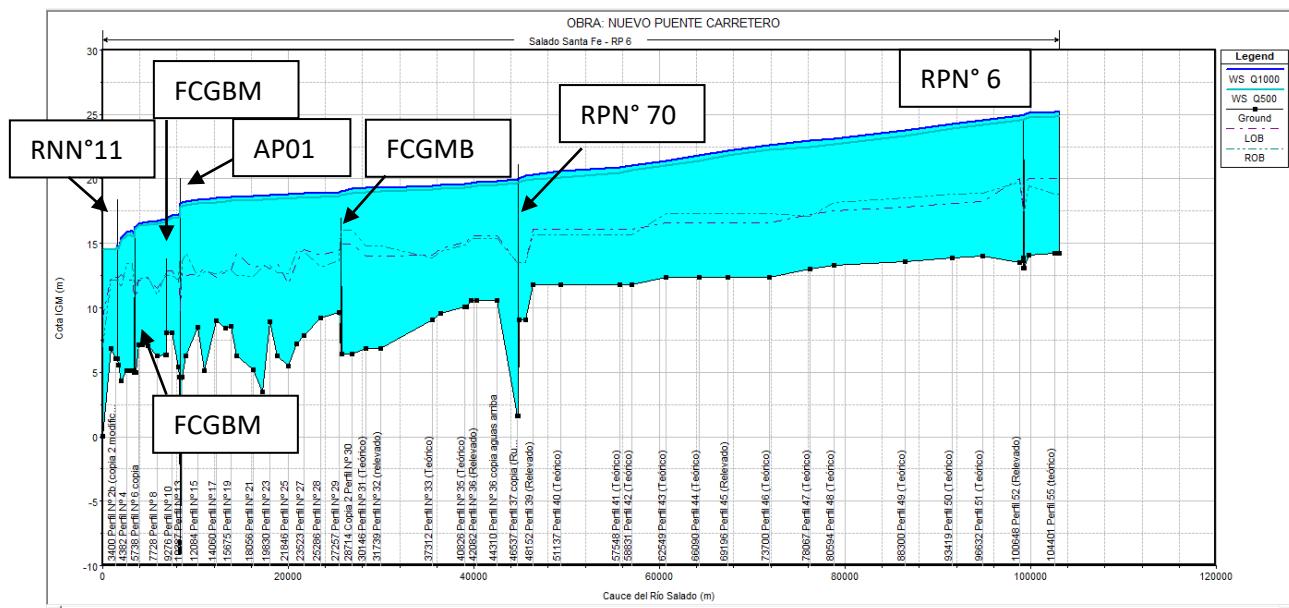
Con motivo del presente trabajo se realizaron ajustes en la sección del puente carretero con relevamientos realizados por el MOP y la DPV

A los efectos de evaluar las combinaciones más desfavorables para determinar erosiones en las pilas se consideró la siguiente combinación de caudales máximos del río Salado y alturas mínimas en la restitución – Río Paraná – Río Coronda..

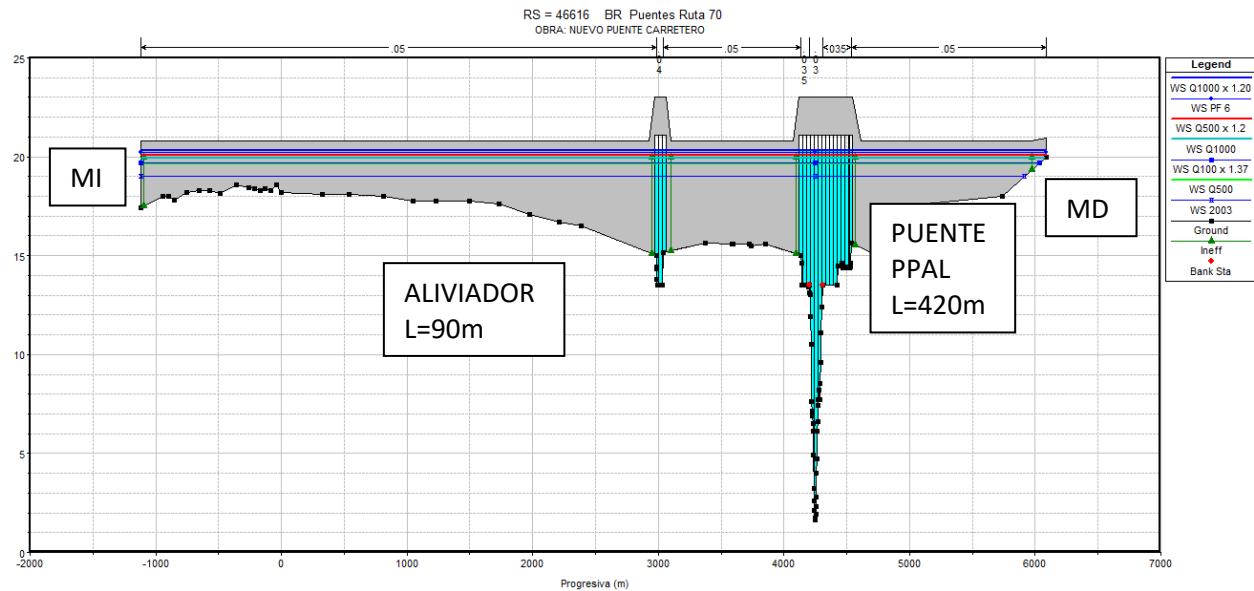
- ✓ Crecida de 1000 años de recurrencia del Salado, sin limitaciones al escurrimiento ocasionadas por el río Paraná, sin viento: $Q = 6250 \text{ m}^3/\text{s}$, $H = 12 \text{ m}$
- ✓ Crecida de 500 años de recurrencia del Río Salado, sin limitaciones al escurrimiento ocasionado por crecidas del Río Paraná $Q = 5470 \text{ m}^3/\text{s}$, $H = 12 \text{ m}$.
- ✓ A solicitud de la Dirección General de Proyectos del MOP se implementó el escenario con remoción completa del puente del Ferrocarril Mitre aguas arriba y condición de borde de pendiente natural de descarga del Río Salado al Sistema Río Paraná - Río Salado – Rio Coronda a pedido de la Dirección General de Proyectos de la Secretaría de Recursos Hídricos del MOP.

Se insertan las salidas gráficas y numéricas completas correspondientes los puentes ubicados aguas arriba del puente carretero hasta la RPN° 70 en todo el tramo simulado:

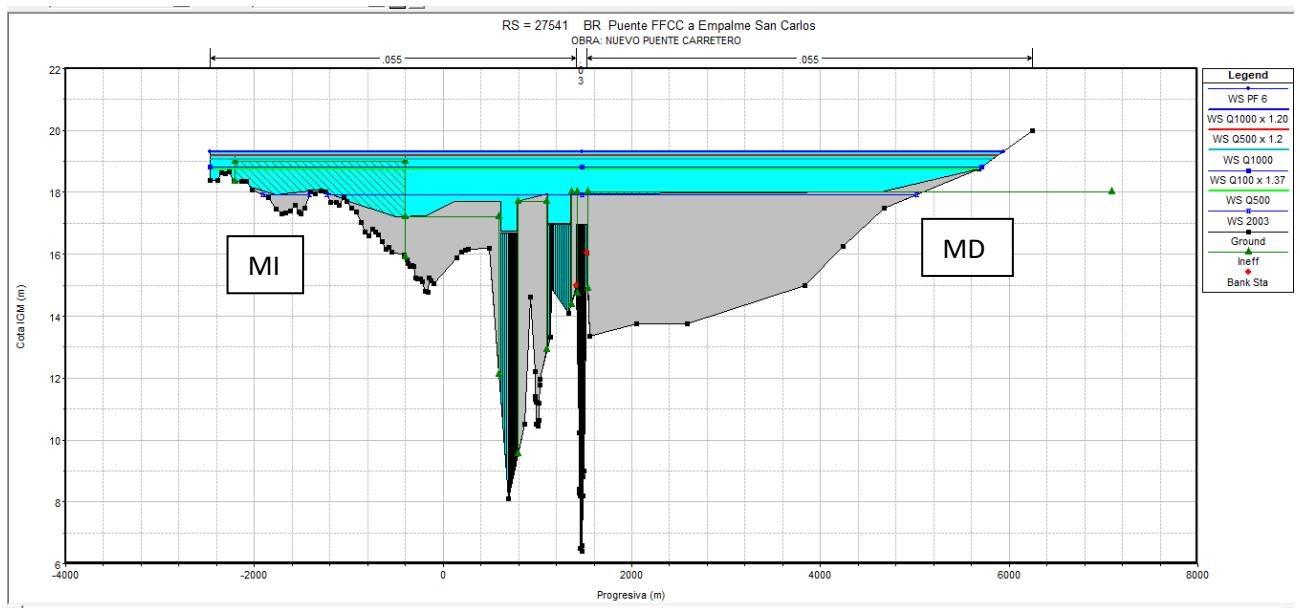
**PERFIL LONGITUDINAL RIO SALADO ENTRE RPN° 6 Y CUATRO BOCAS ESCENARIOS
CRECIDAS DEL RIO SALADO Q_{500} AÑOS Y Q_{1000} AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN**



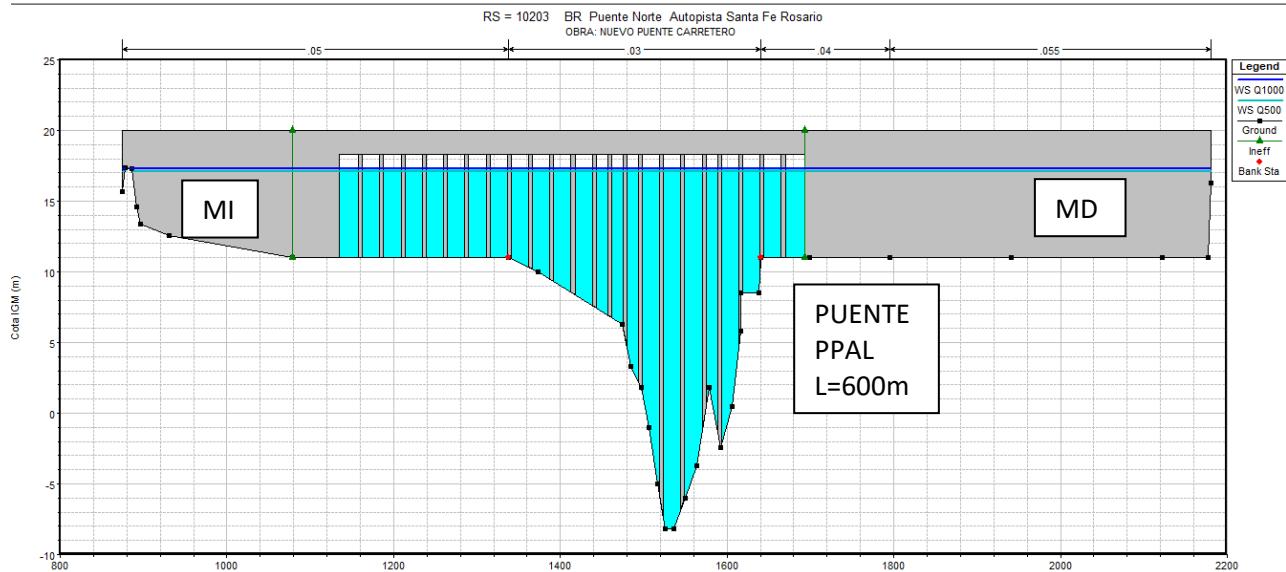
**PUENTE SOBRE RIO SALADO ALIVIADOR Y ACCESOS RUTA PROVINCIAL N° 70 -
SECCION TRANSVERSAL, CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H
Pto Santa Fe= 12.00 IGN**



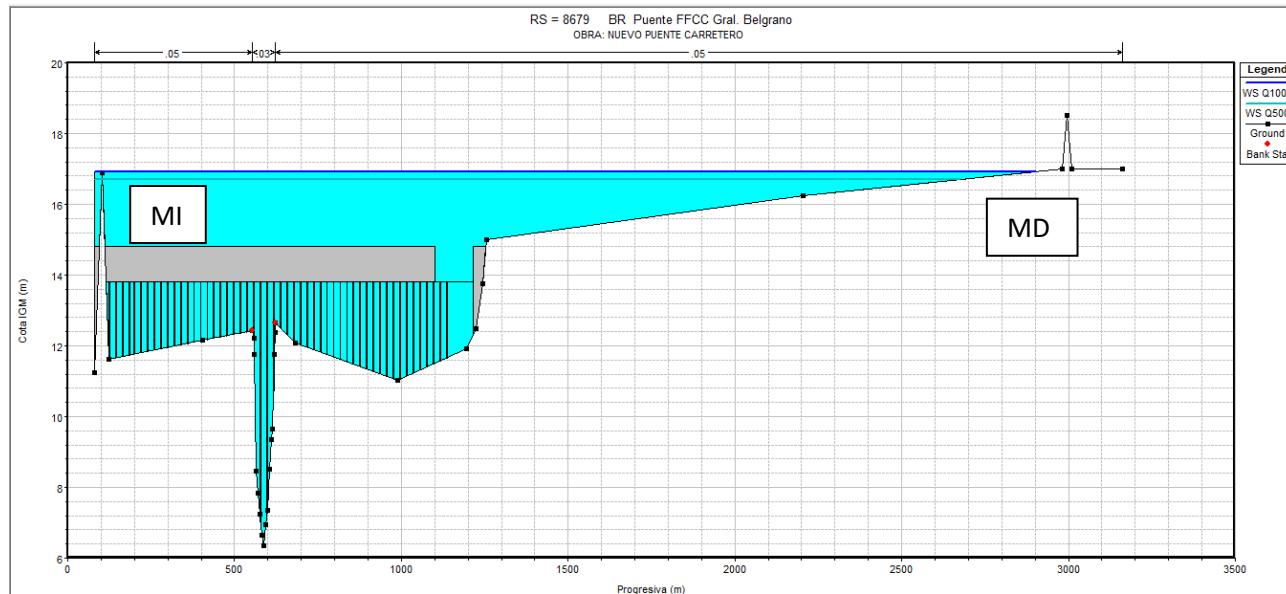
**PUENTE FERROCARRIL GRAL BELGRANO SECCION TRANSVERSAL SANTA FE –
EMPALME SAN CARLOS, CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto
Santa Fe= 12.00 IGN**



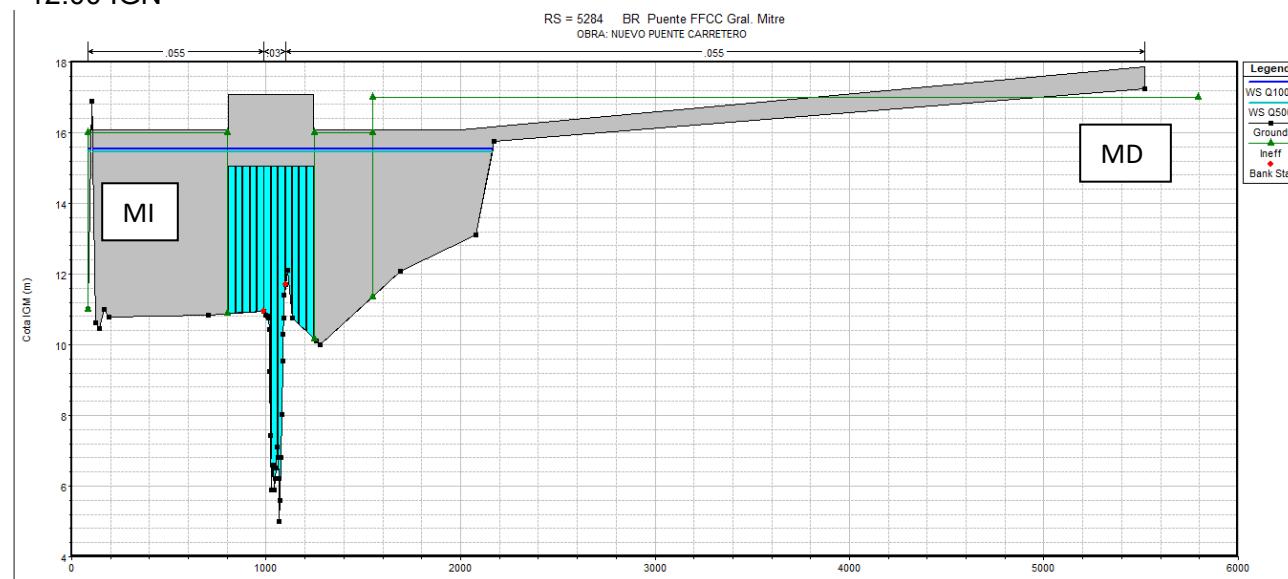
PUENTE SOBRE RIO SALADO AP01 SECCION TRANSVERSAL PUENTE AMPLIADO ACTUAL, CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN



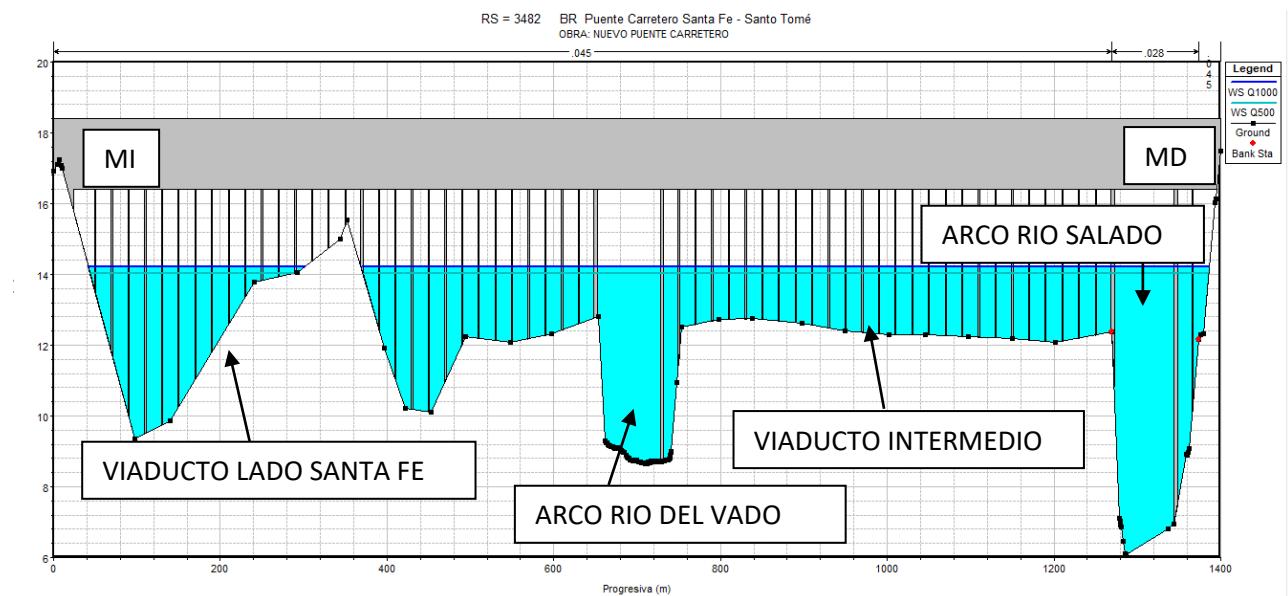
PUENTE SOBRE RIO SALADO FERROCARRIL BELGRANO SECCION TRANSVERSAL NO HABILITADO CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN Q500



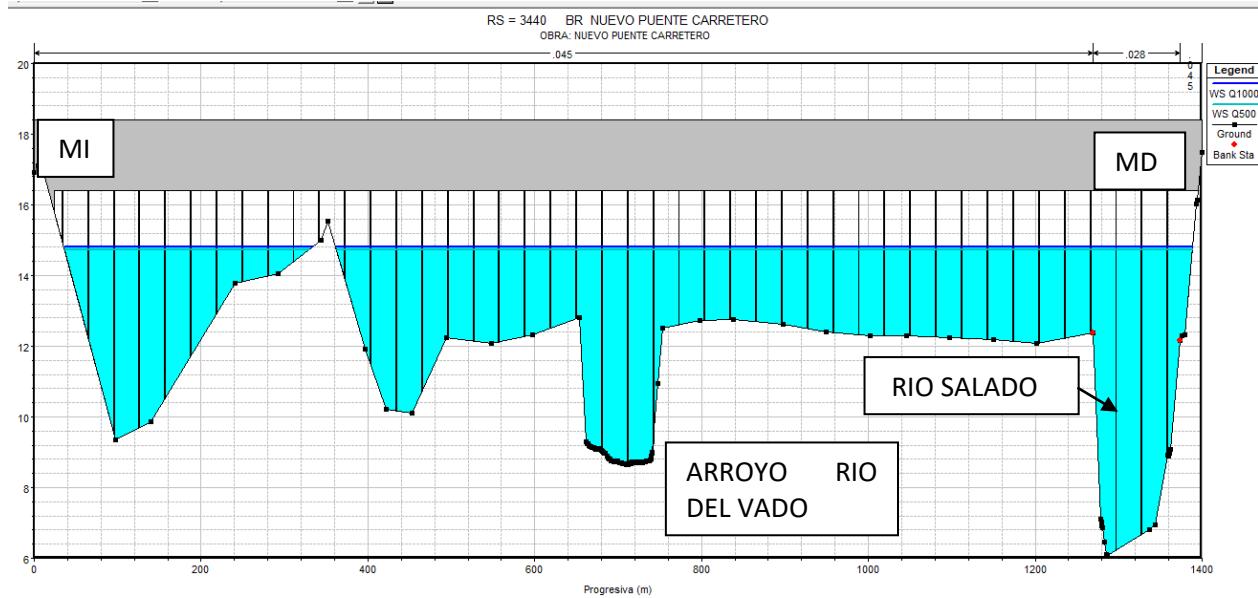
**PUENTE SOBRE RIO SALADO FERROCARRIL MITRE SECCION TRANSVERSAL
HABILITADO CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN**



PUENTE CARRETERO SOBRE RIO SALADO RUTA NACIONAL N° 11 SECCION TRANSVERSAL CON SECCIONES ACTUALIZADAS A JULIO DE 2024 CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN

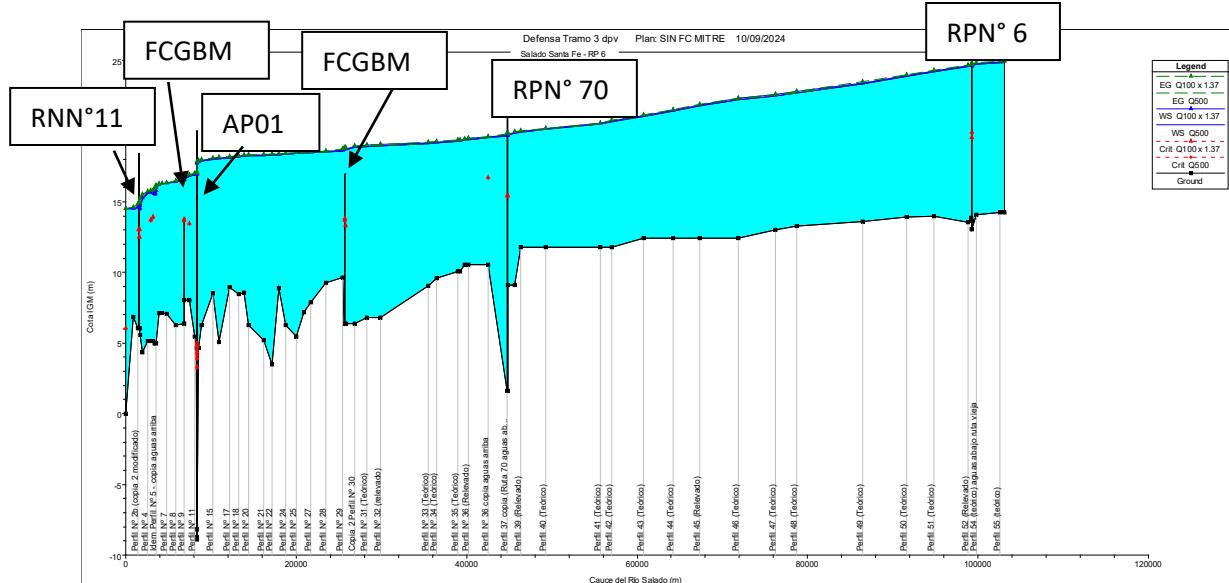


NUEVO PUENTE CARRETERO SOBRE RIO SALADO PROYECTADO A UBICAR AGUAS ABAJO DE LA RUTA NACIONAL N° 11 SECCION TRANSVERSAL CON SECCIONES ACTUALIZADAS A JULIO DE 2024 CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN

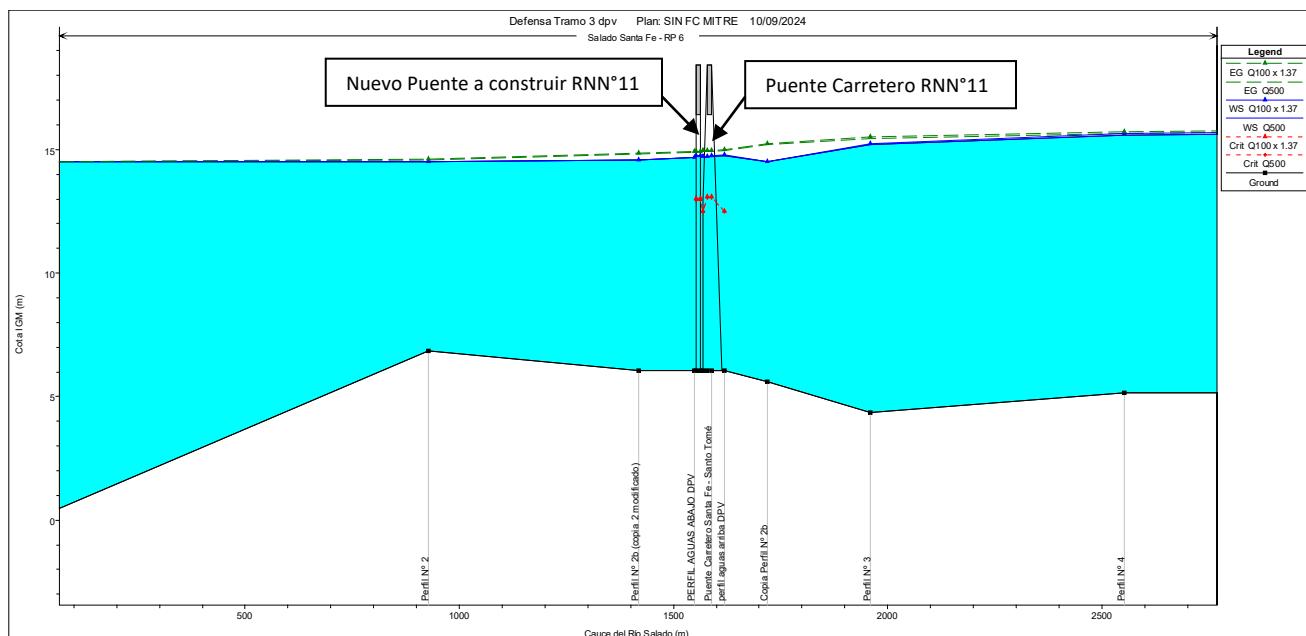


PERFIL LONGITUDINAL RIO SALADO ENTRE RPN° 6 Y CUATRO BOCAS ESCENARIOS CRECIDAS DEL RIO SALADO Q₅₀₀ AÑOS Y Q₁₀₀₀ AÑOS, H Pto Santa Fe= 12.00 IGN

Esta evaluación complementaria fue solicitada por el Ing. Sergio Rojas Director General de Proyectos de la Secretaría de Recursos Hídricos del MOP con el objete de verificar el impacto hidráulico que tendría, sobre el puente carretero y nueva a construir, una futura remoción del terraplén ferroviario del Ferrocarril Mitre:



DETALLE DEL PELO DE AGUA EN LA ZONA DE PUENTE CARRETERO EXISTENTE Y PUENTE CARRETERO A CONSTRUIR - ESCENARIO CON REMOCION FERROCARRIL MITRE AGUAS ARRIBA



River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	E.G. Slope
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m/m)
3500	Q500	PROYECTO	5470	6.07	14.76	14.97	2.93	0.35	0.000493
3500	Q500	SIN FV MITRE	5470	6.07	14.76	14.97	2.93	0.35	0.000493
3430	Q500	PROYECTO	5470	6.07	14.68	14.9	3.01	0.36	0.00053
3430	Q500	SIN FV MITRE	5470	6.07	14.68	14.9	3.01	0.36	0.00053

CONCLUSION: Esta conclusión fue técnicamente consensuada con la Dirección General de Proyectos de la Secretaría de Recursos Hídricos del MOP:

El escenario de proyecto con la eventual futura remoción del terraplén y puente del Ferrocarril Mitre aguas arriba no provocan modificaciones hidráulicas en la sección de los puentes carretero existente y puente carretero proyectado.-

7. **CRITERIOS PARA EL CALCULO DE EROSION DE LAS FUNDACIONES:** Se exponen a continuación los criterios de diseño hidráulico sugeridos por la FHWA para el cálculo de erosiones

de las fundaciones del puente carretero.- Para el caso particular de esta obra se adoptó el criterio de diseño de erosiones Q₅₀₀

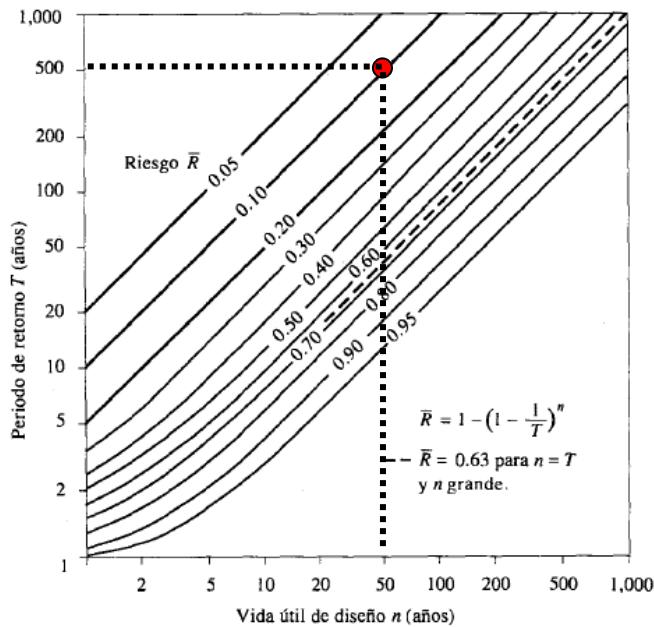
Table 2.1. Hydraulic Design, Scour Design, and Scour Design Check Flood Frequencies.		
Hydraulic Design Flood Frequency, Q _D	Scour Design Flood Frequency, Q _S	Scour Design Check Flood Frequency, Q _C
Q ₁₀	Q ₂₅	Q ₅₀
Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀
Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀
Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀

Asociado a la recurrencia de diseño adoptada para la verificación de empotramiento de pilotes se determinó el “Riesgo Hidrológico” inherente a la obra.- A tal fin se aplicó la expresión matemática del mismo que viene dada por la siguiente expresión (Hidrología Aplicada V.T.Chow – pag. 433 ed. Enero 2000):

$$\bar{R} = 1 - [1 - P(X \geq x_T)]^n$$

donde $P(X \geq x_T) = 1/T$, y n es la vida útil de la estructura; \bar{R} representa la probabilidad de que un evento $x \geq x_T$ ocurra por lo menos una vez en n años. Esta rela

Considerando una recurrencia de T=500 años y un período de vida útil del puente de $n = 50$ años, el Riesgo hidrológico de falla de la obra resulta $R = 10\%$. - Es decir que existe un 10 % de probabilidades que en el período de vida útil de la obra (50 años) ocurra al menos una vez una crecida superior a la crecida de diseño (Q500 años) utilizada para diseñar la cota de las fundaciones de los pilotes del nuevo puente carretero, criterio que se consideró técnica y económicamente razonable.- Se adjunta un gráfico de la expresión indicando la situación de diseño de la presente obra.



8. CALCULO DE SOCAVACION EN LAS FUNDACIONES: Se determina por la sumatoria de dos fenómenos hidráulicos que se identifican en el lecho de sustrato de las fundaciones:

- Socavación General por Contracción

- b. Socavación local por forma de las pilas
- c. Socavación total = socavación General + socavación Local

8.1.- CALCULO DE EROSION EN ZONA DE FUNDACION ARCO DEL PUENTE CARRETERO EXISTENTE MI CAUCE DEL RIO SALADO

a) SOCAVACION GENERAL POR CONTRACCION: Se aplicó la fórmula de Lischtvan – Levediev de uso internacional reconocido para cálculos de erosión por contracción aplicados y de muy buen grado de ajuste en el Río Paraná (página 109 – Tomo 2 publicación El río Paraná en su tramo Medio –UNL año 2000).- La metodología permite calcular la erosión por contracción independientemente de la presencia o no de un puente.

El método considera que el caudal unitario en que se dividió del cauce, se mantiene constante durante el proceso de erosión y puede aplicarse a cauces definidos o no y con materiales homogéneos o heterogéneos.- B corresponde al ancho del cauce donde se calcula la socavación por contracción.- En el presente trabajo se adoptó el cálculo sobre el ancho total de la sección de paso de los puentes existentes, evaluándose la interferencia de la erosión en las pilas del puente carretero existente sobre el puente nuevo proyectado aguas abajo. De acuerdo a la metodología de cálculo se tiene:

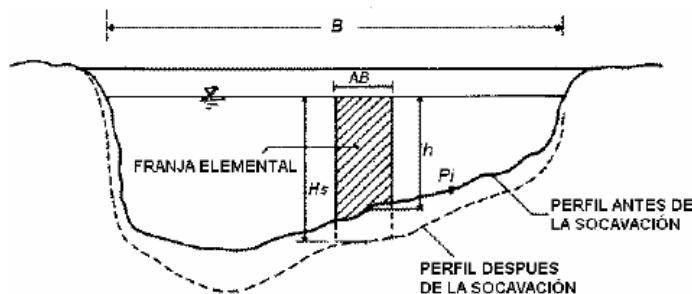


Figura 3.1 d Sección transversal del cauce.
 Juárez Badillo E. y Rico Rodríguez A. (1992).

$$H_s = \left[\frac{\alpha h^{\frac{5}{3}}}{0.68 \beta D_m^{0.28}} \right]^{\frac{1}{1+z}}$$

H_s es la profundidad de socavación por contracción para el caso de suelos granulares, como el que tenemos en la obra.

H_s y h [m]

D_m [mm]

β = coeficiente de frecuencia, (Ecuación 3.22)

μ = factor de corrección por contracción del cauce, (Tabla 3.1).

φ = factor de corrección por forma de transporte de sedimentos, (Ecuación 3.28).

COEFICIENTE α

α = coeficiente de sección dependiente de las características hidráulicas

$$\alpha = \frac{s^{\frac{1}{2}}}{n} \cong \frac{Q_d}{B_e h^{\frac{5}{3}}} \cong \frac{Q_d}{B_e h_m^{\frac{5}{3}}}$$

Donde: Q_d = Caudal de paso por la sección; h_m es el tirante medio del escurrimiento en la sección y B_e es el ancho efectivo de la sección de paso del puente.

COEFICIENTE β : El factor de frecuencia β se obtiene de la siguiente expresión:

$$\beta = 0.7929 + 0.0973 \log T_r$$

Coeficiente de correlación o de ajuste = 0.9910, (Higuera C. y Pérez G., 1989).

Para el caso presente el factor es igual a la unidad.

COEFICIENTE μ : Considera la contracción adicional por presencia de las pilas de los puentes.

El factor de corrección por contracción μ es menor que 1 y contribuye al aumento de la profundidad de socavación.

Tabla 3.1 Factor de corrección por contracción del cauce μ (Juárez Badillo E. y Rico Rodríguez A., 1992).

V (m/s)	Luz libre (m)												
	10	13	16	18	21	25	30	42	52	63	106	124	200
<1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.0	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.5	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
2.0	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00
2.5	0.90	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00
3.0	0.89	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
3.5	0.87	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
>4.0	0.85	0.89	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99

V = velocidad media en la sección transversal

Para el caso presente, el coeficiente se determina en base a la velocidad media de cada sección de los puentes.

COEFICIENTE ϕ : Considerando que las crecidas se producen por exceso de precipitación, se adopta erosión por agua clara:

$$\phi = 1.0, \text{ si } \gamma_m = 1.0 \text{ t/m}^3 \text{ (agua clara)}$$

Para el caso de la presente obra se adoptó D50 0.3 mm según las arenas encontradas en los distintos estratos.

EXPONENTE z :

$$z = 0.394557 - 0.04136 \log D_m - 0.00891 \log^2 D_m$$

Se presentan seguidamente los parámetros hidráulicos correspondientes a la sección aguas arriba del puente carretero RNN° 11 extraídos de HEC RAS con los cuales se procederá al cálculo de la socavación General por Contracción:

SECCION AGUAS ARRIBA PUENTE CARRETERO					
Plan: PROYECTO Salado Santa Fe - RP 6 RS: 3450 Profile: Q500					
E.G. Elev (m)	14.42	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.39	Wt. n-Val.	0.045	0.028	0.045
W.S. Elev (m)	14.03	Reach Len. (m)	5	5	5
Crit W.S. (m)	12.47	Flow Area (m2)	2468.25	677.49	14.24
E.G. Slope (m/m)	0.000977	Area (m2)	2468.25	677.49	14.24
Q Total (m3/s)	5470	Flow (m3/s)	2862.31	2596.42	11.27
Top Width (m)	1258.27	Top Width (m)	1142.32	104.48	11.47
Vel Total (m/s)	1.73	Avg. Vel. (m/s)	1.16	3.83	0.79
Max Chl Dpth (m)	7.96	Hydr. Depth (m)	2.16	6.48	1.24
Conv. Total (m3/s)	175027.4	Conv. (m3/s)	91587.4	83079.5	360.6
Length Wtd. (m)	5	Wetted Per. (m)	1144.05	106.48	11.7
Min Ch El (m)	6.07	Shear (N/m2)	20.66	60.94	11.66
Alpha	2.56	Stream Power (N/m s)	67029.02	0	0
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	992.51	1197.78	3457.32
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	590.08	195.31	1322.22

SECCION PUENTE Plan: PROYECTO Salado Santa Fe - RP 6 RS: 3440				
Profile: Q500				
E.G. US. (m)	14.42	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	14.03	E.G. Elev (m)	14.38	14.37
Q Total (m3/s)	5470	W.S. Elev (m)	14.1	14.08
Q Bridge (m3/s)	5470	Crit W.S. (m)	12.96	12.96
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	8.03	8.01
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.74	1.75
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	3142.77	3124.6
Weir Submerg		Froude # Chl	0.42	0.42
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	7132.64	7093.95
Min El Weir Flow (m)	18.41	Hydr Depth (m)	2.56	2.55
Min El Prs (m)	16.41	W.P. Total (m)	1436.88	1434.45
Delta EG (m)	0.07	Conv. Total (m3/s)	160791.9	159717.4
Delta WS (m)	0.11	Top Width (m)	1225.68	1224.47
BR Open Area (m2)	6143.21	Frctn Loss (m)	0.01	0.01
BR Open Vel (m/s)	1.75	C & E Loss (m)	0	0.01
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	24.82	25.05
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	0	0

ZONA PILA ARCO MI PUENTE EXISTENTE

DATOS HIDRAULICOS

CAUDAL T=500 AÑOS

CAUDAL EROGADO POR EL PUENTE (m3/s)	5470 Q ₅₀₀
ANCHO EFECTIVO Be (m)	1237.29 Top Width
Factor de corrección por contracción del cauce μ	0.97 Coef. Contr.
TIRANTE MEDIO Hm (m) (Hec Ras)	8.03 Hydr Depth
	Sección del puente nuevo AA

AREA (m ²) (Hec Ras)	3142.77	Flow Area	Sección del puente nuevo AA
COTA PELO DE AGUA (m) (Hec Ras)	14.03	m	
β (FUNCION RECURRENCIA)	1	Tabla	
COTA DE FONDO EN CAUCE:	6.30	S/Proyecto → CAUCE	
VELOCIDAD MEDIA SECCION AA:	3.83	1er Secc AA del puente	
TIRANTE AA CAUCE (m)	6.48	1er Secc AA del puente	
FROUDE INICIAL AA CAUCE:	0.48	1er Secc AA del puente	
$\alpha = Qd/Hm^{1.667} * Be$	0.14		
DIAMETRO EQUIVALENTE CILINDROS ARCO MI ACTUAL	7.92		
Φ : Factor corrección p/ transporte de sedimentos	1.00		

ARENA

DIAMETRO 50 DEL LECHO mm 0.3(DIYET DPV) , D50 X= 0.394557 - 0.04136*LOG10(D50)+ 0.00891 LOG10² (D50) = 0.419

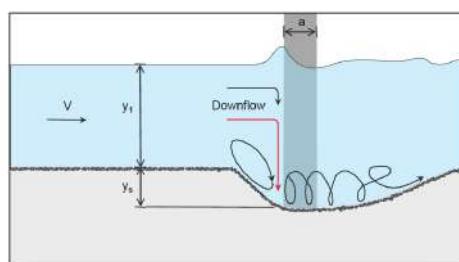
$$Hs = [ALFA * Ho^{1.667} / 0.68 * BETA * Dm ^{0.28}] ^{1/1+X} \text{ (Litchvan – Lebediev)}$$

$$Hs \text{ (m)} = 4.74 \text{ m} < Hm \text{ 6.48 m} \text{ tirante antes de la erosión}$$

$$\text{Profundidad de socavación por contracción (m)} = Hs - Hm = 0.00$$

$$\text{COTA DE FONDO CAUCE ARCO MI RIO SALADO} = \text{Cota Fondo - Profundidad de Socavación} \text{ 6.30}$$

b) SOCAVACION LOCAL POR FORMA DE LAS PILAS: Se aplicó la fórmula desarrollada por Richardson et. al (1975-1988) para CSU (Colorado State University) y adoptada por la circular HEC-18 de la FHA (Federal Highway Administration) de los Estados Unidos de Norteamérica (1995).



$$\frac{y_s}{y_1} = 2 * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * \left(\frac{a}{y_1}\right)^{0.65} * Fr_1^{0.43}$$

$$Fr_1 = \frac{V_1}{\sqrt{g * y_1}}$$

Figure 7.2. Definition sketch for pier scour.

Ys = Profundidad de erosión local por pila (m).

y1 = Profundidad del flujo agua arriba de la pila (m).

K1 = Factor de corrección por la forma de la nariz del pilote.

K2 = Factor de corrección por ángulo de ataque del flujo.

$$K_2 = (\cos(\theta) + \frac{L}{a} \sin(\theta))^{0.65}$$

K3 = Factor de corrección por las condiciones del lecho.

K4 = Factor de corrección por tamaño del material para considerar armadura de material grueso.

a = Ancho del pilote (m).

L = Longitud de la pila (m).

Fr1 = Número de Froude inmediatamente agua arriba de la pila

V1 = Velocidad media del flujo inmediatamente agua arriba de la pila (m/s).

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

θ = Ángulo de ataque del flujo.

Los factores de corrección K1, K2, y K3, de los puentes, se consigna en las siguientes tablas.

Tabla 1

Factor de corrección	
Forma de la Nariz	K ₁
Cuadrada	1,1
Redondeada	1,0
Cilíndrico	1,0
Grupo de Cilindros	1,0
Aguda	0,9

Formas más comunes de los tipos de pila.

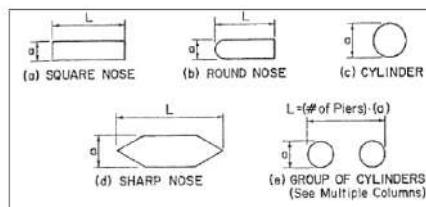


Tabla 2: Factor de corrección K₂, para ángulo de ingreso de ingreso del flujo al puente

Ángulo	L/a=2	L/a=4	L/a=8	L/a=12
0	1,0	1,0	1,0	1,0
15	1,3	1,6	2,1	2,5
30	1,5	2,0	2,8	3,5
45	1,6	2,3	3,3	4,2
90	1,6	2,5	3,9	5,0

Tabla 3: Factor de corrección K₃, por las condiciones del lecho

Condiciones del Lecho	Altura de dunas (m)	K ₃
Erosión con agua clara	No aplicable	1,1
Lecho plano y antidunas	No aplicable	1,1
Pequeñas dunas	3,0 > H > 0,6	1,1
Dunas medianas	9,0 > H > 3,0	1,1 a 1,2
Dunas Grandes	H < 9,0	1,3

El Factor de corrección K₄, corresponde a un factor de corrección por el tamaño del material que presenta las siguientes condicionantes para su uso.

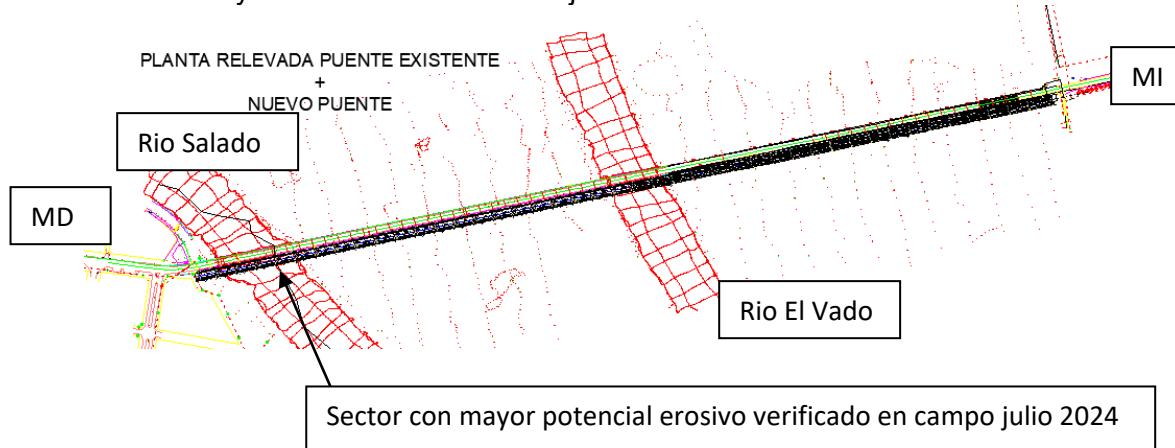
- Si D₅₀ < 2 (mm) o D₉₅ < 20 (mm), entonces K₄ = 1

Para el caso particular de las pilas del puente carretero su geometría es compleja producto de la tipología constructiva.

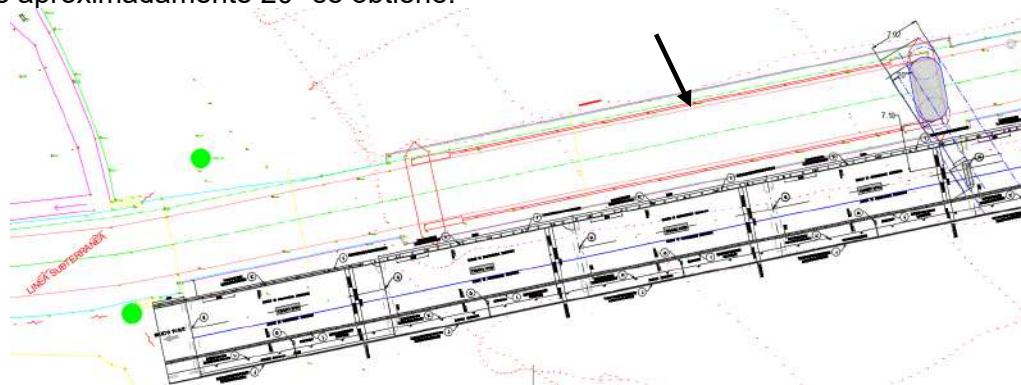
El relevamiento batimétrico permitió identificar que el sector con mayor potencial erosivo corresponde con el pilar del arco ubicado en la Margen Izquierda del cauce principal del Río Salado producto de la obstrucción al escurrimiento generado por las fundaciones del puente compuestas por dos (2) cilindros de 4.50 m de diámetro medio (4 m en la parte superior y 5 m en la parte inferior) con cota de fundación -16.63 m IGN.

En el año 1939 finalizada la construcción del puente carretero la cota de cauce del Río Salado en cercanías de la fundación del arco MI (lado Santa Fe) rondaba el valor de +7.00 m IGN y al momento actual de relevamiento se verificó una cota mínima del orden de 2.00 m IGN existiendo

una socavación neta total del orden de 5.00 m producto de los procesos de erosión y sedimentación experimentados por dicho cauce natural a lo largo de su vida de 87 años desde su construcción a la fecha.- Las cotas de lecho del valle de inundación donde se encuentran las fundaciones del viaducto no han mostrado cambios lo que hace presumir que existe un equilibrio entre los procesos de erosión en crecida y de sedimentación en bajantes.



El proceso de erosión provocada por las fundaciones del arco repercuten directamente aguas abajo en las pilas del nuevo puente a construir aguas abajo. Proyectando el ángulo de inclinación del flujo de aproximadamente 20° se obtiene:



CALCULO DE SOCAVACION LOCAL EN CAUCE PRINCIPAL DEL RIO SALADO ZONA PILAR ARCO MI - METODO C.S.U (COLORADO STATE UNIVERSITY)

ANG.ATAQUE GRADOS:	20
FROUDE DE CALCULO:	0.77
K1	1 GRUPO DE CILINDROS
K2	1.41 ANGULO DE ATAQUE (radianes)
K3	1 DUNAS PEQUEÑAS
K4	1
A	7.92 ANCHO DE LA PILA
Y1	6.48 PROFUNDIDAD ESCURRIMIENTO A.ARRIBA
LONGITUD PILA P/CALCULO (m)	13.52
	Pila compuesta proyectada

CALCULO DE SOCAVACION EN PILAS

$$YS = Y1 * 2.00 * K1 * K2 * K3 * K4 * (A/Y1)^{0.65} * FR1^{0.43}$$

$$\text{SOCAVACION LOCAL (m)} = 14.73$$

 CSU -
 FHWA HEC 18

c) **SOCAVACION TOTAL EN CAUCE PRINCIPAL:** Socavación por Contracción + Socavación Local (Pilas o estribos). El puente carretero existente tiene total influencia en la socavación del puente carretero proyectado aguas abajo. A los fines de identificar la zona de socavación se aplicó la regla de la HEC 18 según la cual tenemos:

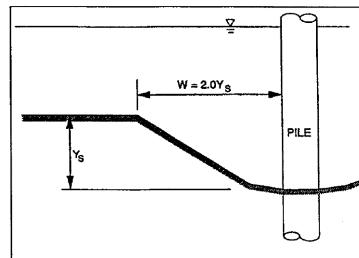
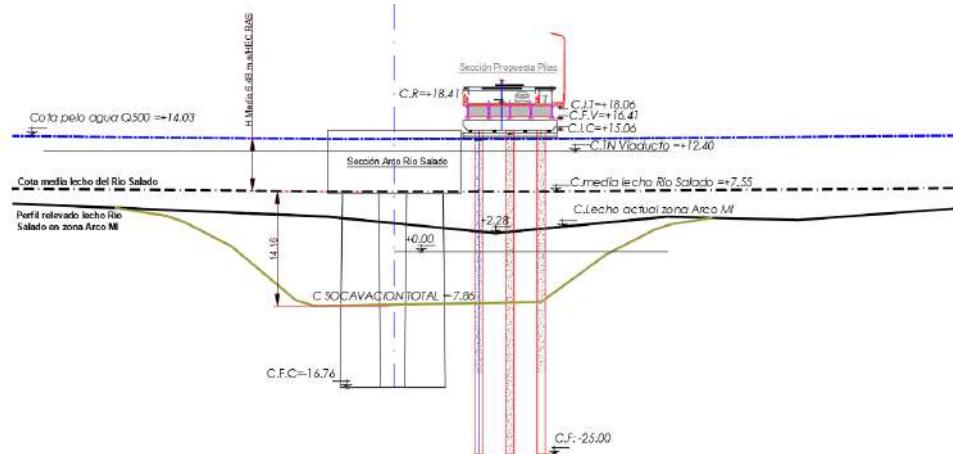


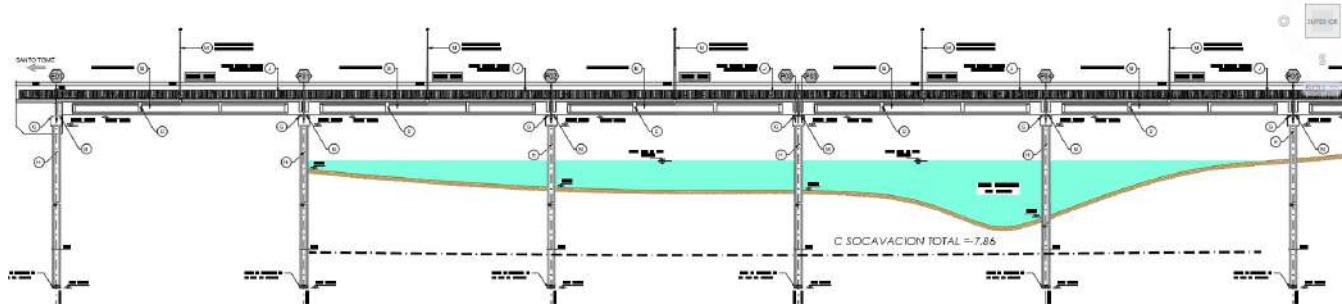
Figure 7.18. Topwidth of scour hole.

PERFIL LONGITUDINAL PUENTE CARRETERO ACTUAL Y PUENTE NUEVO AGUAS ABAJO CAUCE PRINCIPAL PILAR MI ARCO PUENTE SOBRE RIO SALADO



COTA DE FUNDACION VERIFICACION Q₅₀₀ AÑOS → -25.00 M IGN → Empotramiento 17.40m > 10 diámetros de pilotes. Se considera adecuado

PERFIL TRANSVERSAL PUENTE CARRETERO ACTUAL Y PUENTE NUEVO AGUAS ABAJO CAUCE PRINCIPAL SOBRE RIO SALADO



Se asume como cota de socavación total en cauce del Río Salado y Rio el Vado el mismo valor a los efectos simplificativos toda vez que el cálculo fue practicado en la zona actual mas desfavorable.

8.2.- CALCULO DE EROSION EN ZONA DE FUNDACIONES - VIADUCTO DEL PUENTE CARRETERO EXISTENTE VALLE DE INUNDACION MI CAUCE DEL RIO SALADO

a) CALCULO DE SOCACAVACIÓN GENERAL:

ZONA PILAS VIADUCTO PUENTE EXISTENTE

DATOS HIDRAULICOS

CAUDAL T=500 AÑOS

CAUDAL EROGADO POR EL PUENTE (m³/s)

5470 Q,verif

ANCHO EFECTIVO Be (m)

1237.29 Top Width

Factor de corrección por contracción del cauce μ

0.97 Coef. Contr.

TIRANTE MEDIO Hm (m) (Hec Ras)

8.03 Hydr Depth

AREA (m²) (Hec Ras)

3142.77 Flow Area

Sección del puente nuevo baranda AA

COTA PELO DE AGUA (m) (Hec Ras)

14.03 m

Sección del puente nuevo baranda AA

β (FUNCION RECURRENCIA)

1 Tabla

COTA DE FONDO EN CAUCE:

11.71 S/Proyecto

VELOCIDAD MEDIA SECCION AA:

1.16 1er Secc AA del puente

TIRANTE AA CAUCE (m)

2.16 1er Secc AA del puente

FROUDE INICIAL AA CAUCE:

0.25 1er Secc AA del puente

COTA DE FUNDACION RECOMENDADA:

-20.00

DIAMETRO DE PILA EQUIVALENTE

2.00

2.4

$\alpha = Qd/Hm^1.667 * Be$

0.14

DIAMETRO PILOTES PROYECTO

1.00

ϕ : Factor corrección p/ transporte de sedimentos

1.00

DATOS DE SEDIMENTO

ARENA

DIAMETRO 50 DEL LECHO mm
1/1+X 0.3
1/1+X = 0.7049

D50 =

$$X = 0.394557 - 0.04136 \cdot \log_{10}(D50) + 0.00891 \cdot \log_{10}^2(D50)$$

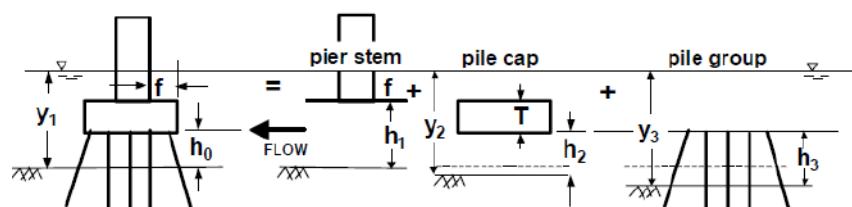
$$= 0.419$$

CALCULO DE SOCACAVACION LITCHVAN - LEBEDIEV

ARENA $1/1+X$ $Hs = [ALFA * Ho^{1.667} / 0.68 * BETA * Dm^{0.28}]^{\wedge}$ $D50 = 0.3$ $Hs (m) = 4.74$

Profundidad de socavación por contracción (m) = $Hs - Hm = 2.58$
COTA DE FONDO CAUCE VIADUCTO = $Cota Fondo - Profundidad de Socavación = 9.13$

b) SOCACAVACION LOCAL POR FORMA DE LAS PILAS: Se aplicó la metodología de la HEC 18 para el cálculo de erosión local se utiliza el criterio de la pila compleja.- La erosión total está compuesta por la suma de erosiones calculadas según las geometrías de cada uno de los elementos estructurales que componen la pila :



$$y_s = y_s_{\text{pier}} + y_s_{\text{pc}} + y_s_{\text{pg}}$$

Y_{Spier} corresponde a la porción de tabique ciego existente entre el cabezal superior de apoyo de las vigas del tablero o superestructura del puente y el cabezal inferior correspondiente a la fundación sobre pilotes hincados, sometidos a la crecida Q₅₀₀ AÑOS

Y_{Spc} corresponde a la socavación generada por el cabezal inferior de los pilotes hincados originales, sometidos a la crecida Q₅₀₀ AÑOS

Y_{Spq} corresponde a la socavación generada por el conjunto pilotes hincados originales construidos en 1939, sometidos a la crecida Q₅₀₀ AÑOS

Se describen las variables presentadas en el gráfico precedente:

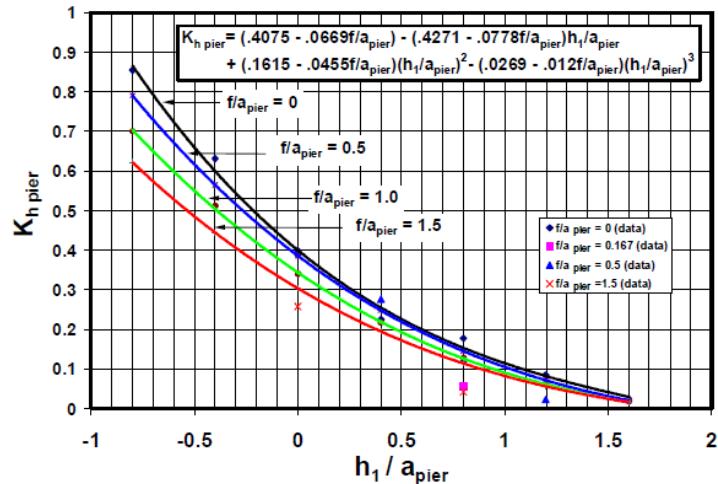
- f = Distance between front edge of pile cap or footing and pier, m (ft)
- h_o = Height of the pile cap above bed at beginning of computation, m (ft)
- h_1 = $h_o + T$ = height of the pier stem above the bed before scour, m (ft)
- h_2 = $h_o + y_{s_pier}/2$ = height of pile cap after pier stem scour component has been computed, m (ft)
- h_3 = $h_o + y_{s_pier}/2 + y_{s_pc}/2$ = height of pile group after the pier stem and pile cap scour components have been computed, m (ft)
- S = Spacing between columns of piles, pile center to pile center, m (ft)
- T = Thickness of pile cap or footing, m (ft)
- y_1 = Approach flow depth at the beginning of computations, m (ft)
- y_2 = $y_1 + y_{s_pier}/2$ = adjusted flow depth for pile cap computations m (ft)
- y_3 = $y_1 + y_{s_pier}/2 + y_{s_pc}/2$ = adjusted flow depth for pile group computations, m (ft)
- V_1 = Approach velocity used at the beginning of computations, m/sec (ft/sec)
- V_2 = $V_1(y_1/y_2)$ =adjusted velocity for pile cap computations, m/sec (ft/sec)
- V_3 = $V_1(y_1/y_3)$ =adjusted velocity for pile group computations, m/sec (ft/sec)

- CALCULO DE EROSION POR FORMA DEL PILAR DEL VIADUCTO PUENTE CARRETERO EXISTENTE → Y_{Spier} (tabique ciego original)

$$\frac{y_{s_pier}}{y_1} = K_{h_pier} \left[2.0 K_1 K_2 K_3 K_4 \left(\frac{a_{pier}}{y_1} \right)^{0.65} \left(\frac{V_1}{\sqrt{g y_1}} \right)^{0.43} \right] \quad (6.12)$$

where:

- K_{h_pier} = Coefficient to account for the height of the pier stem above the bed and the shielding effect by the pile cap overhang distance "f" in front of the pier stem (from Figure 6.5)



Para el caso;

Cota lecho	CPA	Y1	f	ho	h1	a	f/a	h1/a	Khpier
9.13	14.03	4.90	0.91	0.92	2.42	2.00	0.46	1.21	0.0996

K1 1

K2 2.15

K3 1.1 AGUA CLARA

K4 1

A 2.00 ANCHO DE LA PILA

Y1 4.90 PROFUNDIDAD ESCURRIMIENTO A.ARRIBA

LONGITUD PILA P/CALCULO (m) 9.28 PILA CIEGA

YS Pier = Kpier * (Y1 * 2.00 * K1 * K2 * K3 * K4 * (A/Y1)^0.65 * FR1^0.43) CSU - FHWA HEC 18

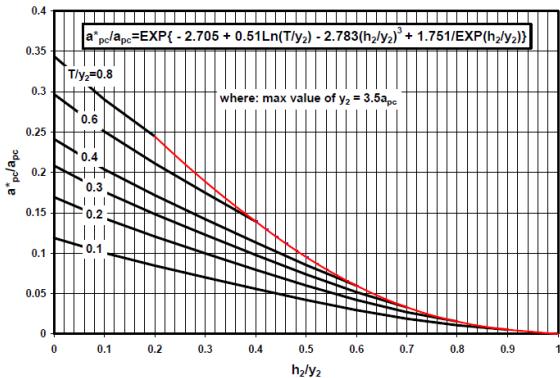
SOCAVACION LOCAL (m) YS PIER = 1.63

$$Y2 = Y1 + YSpier/2 = 4.90m + 1.63m/2 = 5.72 \text{ m} \rightarrow \text{Cota Lecho} = +8.31 \text{ m}$$

- CALCULO DE EROSION POR FORMA DEL CABEZAL DE PILOTES VIADUCTO DEL PUENTE CARRETERO EXISTENTE → YsPC (cabezal pilotes originales)

$$\frac{y_{spc}}{y_2} = 2.0 K_1 K_2 K_3 K_4 K_w \left(\frac{a_{pc}}{y_2} \right)^{0.65} \left(\frac{V_2}{\sqrt{g y_2}} \right)^{0.43}$$

Case 1: The bottom of the pile cap is above the bed and in the flow either by design or after the bed has been lowered by scour caused by the pier stem component. The strategy is to reduce the pile cap width, a_{pc} , to an equivalent full depth solid pier width, a_{pc}^* , using Figure 6.6. The equivalent pier width, an adjusted flow depth, y_2 , and an adjusted flow velocity, V_2 , are then used in Equation 6.1 to estimate the scour component.


 Figure 6.6. Pile cap (footing) equivalent width.⁽⁵⁹⁾

Para el caso que nos ocupa

$$\begin{array}{ccccccccc}
 h2 & Y2 & T & T/Y2 & h2/Y2 & a*pc/a_pc & V2=V1*(Y1/Y2) & a*pc & Yspc (m) \\
 1.52 & 5.72 & 1.5 & 0.26 & 0.27 & 0.12 & 0.99 & 0.25 & \mathbf{1.14}
 \end{array}$$

- CALCULO DE EROSION POR GRUPO DE PILOTES HICADOS CORRESPONDIENTES AL VIADUCTO PUENTE CARRETERO EXISTENTE YSPG (grupo de pilotes hincados)**

The scour equation for a pile group can then be written as follows:

$$\frac{Y_{spg}}{y_3} = K_{hpg} \left[2.0 K_1 K_3 \left(\frac{a^*_{pg}}{y_3} \right)^{0.65} \left(\frac{V_3}{\sqrt{gy_3}} \right)^{0.43} \right] \quad (7.31)$$

where:

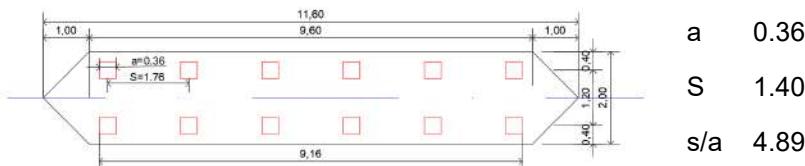
- K_{hpg} = Pile group height factor given in Figure 7.13 as a function of h_3/y_3 (note that the maximum value of $y_3 = 3.5 a^*_{pg}$)
 h_3 = $h_0 + y_{s_pier}/2 + y_{s_pc}/2$ = height of pile group above the lowered stream bed after pier and pile cap scour components have been computed, ft (m)

K_2 from Equation 7.1 has been omitted because pile widths are projected onto a plane that is normal to the flow. The quantity in the square brackets is the scour ratio for a solid pier of width, a^*_{pg} , if it extended to the water surface. This is the scour ratio for a full depth pile group.

$$Y3 = Y2 + Yspc/2 = 5.72m + 1.14m/2 = 6.29 \text{ m} \rightarrow \text{Cota Lecho} = +8.31 \text{ m}$$

La estrategia de cálculo es la misma que la utilizada para el caso de la pila equivalente, con anchos proyectados en el plano de la dirección de flujo, en este caso 20°.-

Fundación Existente



Effective width of an equivalent full depth pier

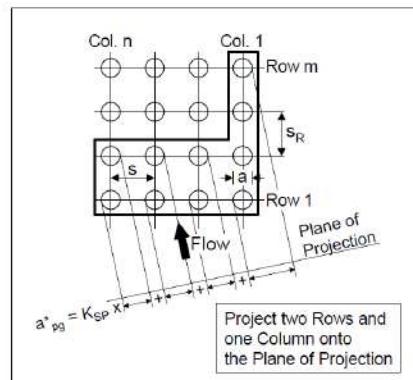
The effective width of an equivalent full depth pier is the product of the projected width of piles multiplied by a spacing factor and a number of aligned rows factor (used for the special case of aligned piles only).

$$a_{pg}^* = a_{proj} K_{sp} K_m \quad (7.28)$$

where:

- a_{proj} = Sum of non-overlapping projected widths of piles (see Figures 7.9 and 7.10)
- K_{sp} = Coefficient for pile spacing (Figure 7.11)
- K_m = Coefficient for number of aligned rows, m , (Figure 7.12 - note that K_m is constant for all S/a values when there are more than 6 rows of piles)
- K_m = 1.0 for skewed or staggered pile groups

Para el caso el grupo de pilotes hincados del puente carretero existente esta sometido a flujo oblicuo de 20° en consecuencia se aplica el criterio de ancho proyectado s/HEC 18:



El coeficiente K_{sp} o K_{hpg} viene dado por la expresión siguiente:

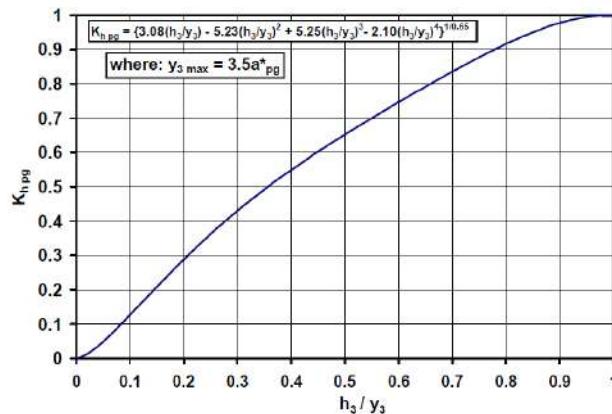
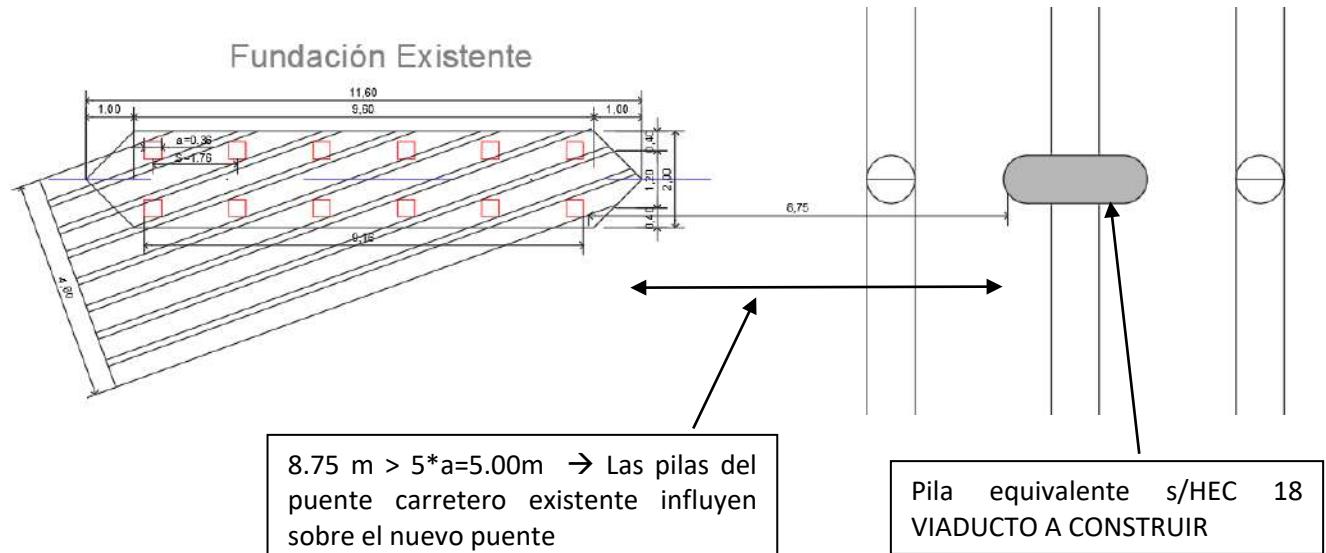


Figure 6.12. Pile group height adjustment factor (refer to Sheppard).⁽⁶²⁾

Se determinó el ancho equivalente con la metodología propuesta por la HEC 18 aplicado a las pilas del viaducto del puente carretero existente mas las fundaciones del nuevo puente proyectado a construir aguas abajo ambos sometidos a un flujo oblicuo de 20º resultando:



En consecuencia se tiene:

aproj	4.60
aproj/a	12.78
1/(aproj/a)	0.92
1-(S/a) ^{-0.6}	0.61
Ksp	0.25
Km	1.00
$a^*pg = aproj Ksp Km$	1.13

K1	1	
K3	1.1	AGUA CLARA
Khpg	1	
apg*	1.13	ANCHO DE LA PILA
Y3	6.29	PROFUNDIDAD ESCURRIMIENTO A.ARRIBA
Fr3	0.12	

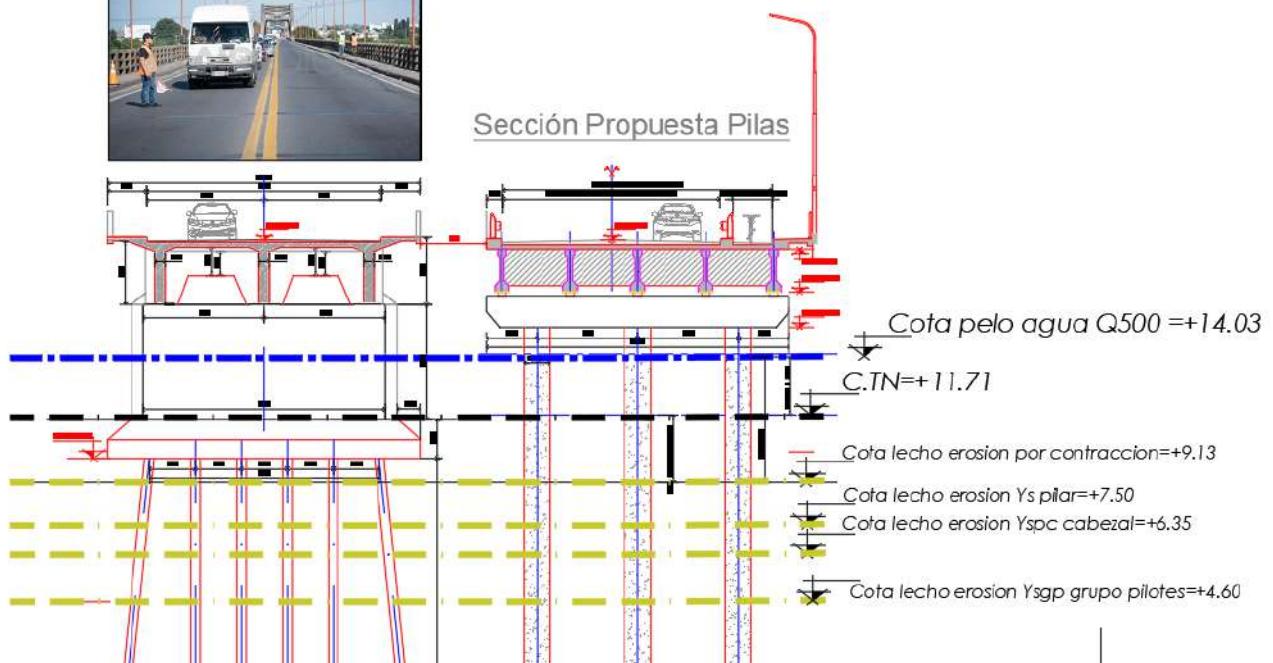
$$YShpg = Y3 * 2.00 * K1 * K3 * Kw * (a^*pg/Y3)^{0.65} * FR3^{0.43} \quad \text{CSU - FHWA HEC 18}$$

SOCAVACION LOCAL (m) Yspg= **1.79**

ys = ys pier + ys pc + ys pg **4.56 m**

COTA DE LECHO INICIAL - EROSION POR CONTRACCION	9.13
COTA EROSION POR PILAR	7.50
COTA EROSION POR PILAR + CABEZAL	6.35
COTA EROSION TOTAL POR PILAR + CABEZAL+ PILOTES HINCADOS	4.57
COTA FUNDACION VIADUCTO EXISTENTE	-9.76
COTA FUNDACION VIADUCTO PUENTE PROYECTADO	-20.00

Sección Transversal Puente
Carretero Existente

Sección Propuesta Pilas


Analizando imágenes de la crecida 2003 aguas arriba del puente carretero no se observan acumulaciones de detritos importantes por lo cual se decidió no considerar erosión por acumulación de los mismos.



8.3.- **CALCULO DE EROSION EN ZONA DE ESTRIBOS:** La socavación local en estribos se estimó empleando el criterio de la HEC 18 según la cual se aplican se evaluan para el caso la aplicación de la ecuación de Froehlich y HIRE, considerando que el extremo del estribo es de tipo redondeado cónico (spill-through) (Extraída de HEC 18 – FHWA-IP-90-017 1995 - 2001)

Froehlich's Equation

Froehlich analyzed 170 live-bed scour measurements in laboratory flumes by regression analysis to obtain the following equation:

$$y_s = 2.27 K_1 K_2 (L')^{0.43} y_a^{0.57} Fr^{0.61} + y_a \quad (10-14)$$

where: y_s = Scour depth in feet (m)

K_1 = Correction factor for abutment shape, Table 10-4

K_2 = Correction factor for angle of attack (θ) of flow with abutment. $\theta = 90$ when abutments are perpendicular to the flow, $\theta < 90$ if embankment points downstream, and $\theta > 90$ if embankment points upstream (Figure 10-1). $K_2 = (\theta/90)^{0.13}$

L' = Length of abutment (embankment) projected normal to flow, ft (m)

y_a = Average depth of flow on the floodplain at the approach section, ft (m)

Fr = Froude number of the floodplain flow at the approach section, $Fr = V_e / (gy_a)^{1/2}$

V_e = Average velocity of the approach flow $V_e = Q_e / A_e$ ft/s

Q_e = Flow obstructed by the abutment and embankment at the approach section, cfs (m^3/s)

A_e = Flow area of the approach section obstructed by the abutment and embankment, ft^2 (m^2)

Cuando la relación $L' / Y_a > 25$ la ecuación anterior se transforma en la Ecuación de HIRE

The HIRE Equation

The HIRE equation is based on field data of scour at the end of spurs in the Mississippi River (obtained by the USACE). The HIRE equation is:

$$y_s = 4 y_1 \left(\frac{K_1}{0.55} \right) K_2 Fr_1^{0.33} \quad (10-13)$$

where: y_s = Scour depth in feet (m)

y_1 = Depth of flow at the toe of the abutment on the overbank or in the main channel, ft (m), taken at the cross section just upstream of the bridge.

- K_1 = Correction factor for abutment shape, Table 10-4
 K_2 = Correction factor for angle of attack (θ) of flow with abutment. $\theta = 90$ when abutments are perpendicular to the flow, $\theta < 90$ if embankment points downstream, and $\theta > 90$ if embankment points upstream. $K_2 = (\theta/90)^{0.13}$
 Fr_1 = Froude number based on velocity and depth adjacent and just upstream of the abutment toe

Table 10-4 Correction Factor for Abutment Shape, K_1

Description	K_1
Vertical-wall Abutment	1.00
Vertical-wall Abutment with wing walls	0.82
Spill-through Abutment	0.55

Hydraulic Design Data - RIO SALADO

Abutment Scour

	Left (MI)	Right (MD)
Input Data		
Abutment Length (m):	30	30
Depth at Toe (m):	1.66	5.03
K1 Shape Coef:	0.55	0.55
Degree of Skew (degrees):	90	90
K2 Skew Coef:	1.00	1.00
Projected Length L' (m):	66.50	30.00
Avg Depth Obstructed Ya (m):	2.16	1.24
Flow Obstructed Qe (m ³ /s):	75.168	11.27
Area Obstructed Ae (m ²):	90.22	14.24
Results		
Scour Depth Ys (m):	4.92	2.85
Froude #:	0.18	0.11
Equation:	HIRE	FROEHLICH
COTA DE FONDO INICIAL	10.08	11.7
COTA DE SOCAVACION GENERAL	9.13	9.13
COTA DE SOCAVACION TOTAL	4.21	6.28

Se proyectaran protección con geoceldas en el estribo de MI y enrocado rip rap en la MD del río Salado como continuidad del tablestacado de la costanera de Santo Tome.

9. CALCULO COMPLEMENTARIO DE VERIFICACION Q500 años CRITERIO FHWA ADOPTADO POR DNV: Se realizo una verificación complementaria adoptando un caudal pico de 7.300 m³/s, igual a 1.7 veces Q100 (Acta INA MOSPyV 2003 → $Q_v = 4.293 \text{ m}^3/\text{s} * 1.7 = 7.300 \text{ m}^3/\text{s}$).- Este criterio fue aprobado por la DNV basado en recomendaciones de la DPV referidas a la Publicación Nº FHWA-IP-90-017 (noviembre de 1995), Hydraulic Engineering Circular Nº 18 de la Federal Highway Administration - U.S. Department of Transportation, para la verificación de la estabilidad y funcionalidad de la nueva conexión en calle Mendoza,. (Extractado del "ESTUDIOS DE INGENIERIA, ECONÓMICO Y AMBIENTAL INTERCONEXIÓN VIAL SANTA FE SANTO TOME SOBRE EL RIO SALADO" punto 5.5.2. Estudios Hidrodinámicos – Consulbaires y Proinsa)

DATOS HIDRAULICOS

CAUDAL T=500 AÑOS

CAUDAL EROGADO POR EL PUENTE (m ³ /s)	7300	Q,verif
ANCHO EFECTIVO Be (m)	1237.29	Top Width
Factor de corrección por contraccion del cauce μ	0.97	Coef. Contr.
TIRANTE MEDIO Hm (m) (Hec Ras)	8.88	Hydr Depth
AREA (m ²) (Hec Ras)	4213.62	Flow Area
COTA PELO DE AGUA (m) (Hec Ras)	14.9	m
β (FUNCION RECURRENCIA)	1	Tabla
COTA DE FONDO EN CAUCE:	6.30	S/Proyecto
VELOCIDAD MEDIA SECCION AA:	3.73	1er Secc AA del puente
TIRANTE AA CAUCE (m)	7.36	1er Secc AA del puente
FROUDE INICIAL AA CAUCE:	0.44	1er Secc AA del puente
COTA DE FUNDACION RECOMENDADA:	-25.00	
DIAMETRO EQUIVALENTE CILINDROS ARCO MI ACTUAL	7.92	2.4
$\alpha = Qd/Hm^{1.667} * Be$	0.15	
DIAMETRO PILOTES	4.47	
PROYECTO		
Φ : Factor corrección p/ transporte de sedimentos	1.00	

CALCULO DE SOCAVACION LITCHVAN - LEBEDIEV

ARENA $H_s = [\alpha \cdot H_o^{1.667} / 0.68 \cdot \beta \cdot D_m^{0.28}]^{1/1+X} \quad D_{50} = 0.3 \quad H_s \text{ (m)} = 5.81$

Profundidad de socavación por contracción (m) = $H_s - H_m = 0.00$

COTA DE FONDO = $Cota Fondo - Profundidad de Socavación = 6.30$

ANG.ATAQUE GRADOS: 20

FROUDE DE CALCULO: 0.44

K1 1 GRUPO DE CILINDROS

K2 1.31 ANGULO DE ATAQUE (radianes) 0.35

K3 1 DUNAS PEQUEÑAS

K4 1

A 7.92 ANCHO DE LA PILA

Y1 7.36 PROFUNDIDAD ESCURRIMIENTO A.ARRIBA

LONGITUD PILA P/CALCULO (m) 13.52 2 cilindros 4.70 m de dismaetro

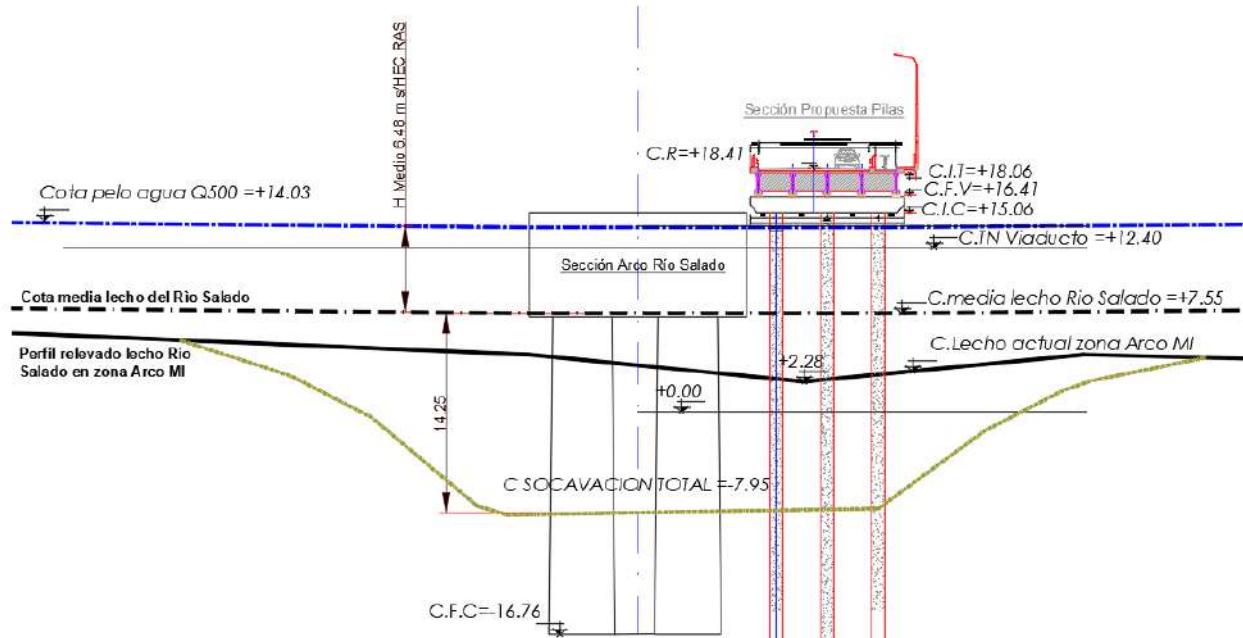
CALCULO DE SOCAVACION EN PILA CAUCE PRINCIPAL DEL RIO SALADO

$$YS = Y1 * 2.00 * K1 * K2 * K3 * K4 * (A/Y1)^{0.65} * FR1^{0.43}$$

CSU - FHWA HEC 18

SOCAVACION LOCAL (m) =

14.25



Cota del cauce Rio Salado MI con erosión total para caudal 5470 m³/s → -7.86 m IGN (Acta INA – MOP)

Cota del cauce cauce Rio Salado MI con erosión total para caudal 7300 m³/s → - 7.95m IGN (Criterio FHWA – Hec 18)

Se llega a valores muy similares lo cual garantiza el diseño adoptado para las fundaciones proyectadas a cota -25.00 m IGN para el nuevo puente carretero en la zona de cauce principal del Río Salado.

Complementariamente se verifica que la cota de fundación de los cilindros del arco de MI del puente carretero existente no sufrirán descalces para crecidas de esta magnitud lo cual garantiza la extensión de su vida útil como obra de paso.

El diseño de luz del puente carretero actual y nuevo proyectado respeta totalmente el concepto de libra paso de los escurrimientos atento a su luz total de 1320 m verificándose que no genera impacto en el medio físico de implantación de la obra.

Habiéndose realizado el calculo en la zona con condiciones preexistentes mas desfavorables se adopto para fundaciones en cauces permanentes del Rio Salado y Rio el Vado Cota -25.00m IGN y para viaducto Cota -20,00 m IGN

10. CONCLUSIONES REFERIDAS AL CALCULO DE EROSION PARA EL DISEÑO DE LAS FUNDACIONES: En base a los cálculos realizados se concluye que el puente nuevo a ejecutar recibirá total influencia de las erosiones que se generen en el puente carretero existente.

Las cotas de fundación determinada guarda lógica relación con las cotas de fundación de pilotes de puentes proyectados sobre el Río Salado en el tramo inferior a saber:

- **Puente sobre AP01** con una luz total de 580 m → Cota de fundación -30 m IGN
- **Puente sobre FC Mitre** Este puente fue construido a fines del siglo XIX. Inicialmente poseía una longitud de 2053 m, compuesta por 92 tramos, 80 secundarios y 12 principales, sufriendo modificaciones importantes a lo largo de su vida hasta la actualidad. Con la construcción del terraplén Irigoyen (defensa lado Santa Fe) se acortó en 556,8 m, a partir de obturar 28 tramos del lado de la margen izquierda (este). Luego se cerraron 13 tramos del lado margen derecha (oeste). Por último, debido a situaciones estructurales y asentamientos se terraplenaron los últimos 39 vanos secundarios, dejándose solamente los 12 tramos principales originales, con una longitud actual de 462.60 m
- *Puente sobre traza DNV (antecedente año 2014 no ejecutado) con una luz total de 735 m conformada con un puente de 170 m y 565 m: -29.50 m IGN*
- **Puente Carretero existente** con una luz total de 1324 m: Zonas de cauces Río Salado y Vado -16.76 m IGN; Zonas de viaducto en valle de inundación: -9.93 m IGN
- **Nuevo Puente Carretero** con una luz total de 1325 m: Zonas de cauces Río Salado y Vado -25.00 m IGN; Zonas de viaducto en valle de inundación: -20.00 m IGN.

11. RECOMENDACIONES: Se recomienda a la superioridad remitir el presente trámite a la Secretaría de Recursos Hídricos del MOP requiriendo la NO OBJECIÓN del presente estudio Hidrológico e Hidráulico.- Dicho trámite servirá de base para sustentar los estudios de impacto ambiental de la obra para su presentación final ante la DNV.

Santa Fe 30 de Agosto de 2024

RAZONABILIDAD OBJETIVA

Santa Fe, 14 de noviembre de 2024

Corresponde a Expediente 16108-00055047-4

Señor
Ingeniero Jefe
Ing. Federico R. Avalo
S _____ / _____ D

RAZONABILIDAD OBJETIVA DEL PROYECTO

Construcción de Puente Carretero sobre R.N. N°11

Tramo: Santa Fe – Santo Tomé

El proyecto de interés corresponde a la construcción de una ampliación del actual Puente Carretero y sus correspondientes accesos sobre el Río Salado, en el tramo que vincula las localidades de Santo Tomé y Santa Fe, formando parte del corredor vial de la R.N. N°11, logrando así una duplicación de la calzada actual hacia el Sur de la actual.

La obra se encuentra ubicada en el Departamento Capital, en el Centro-Este de la Provincia de Santa Fe, tal como se indica en la siguiente Figura.

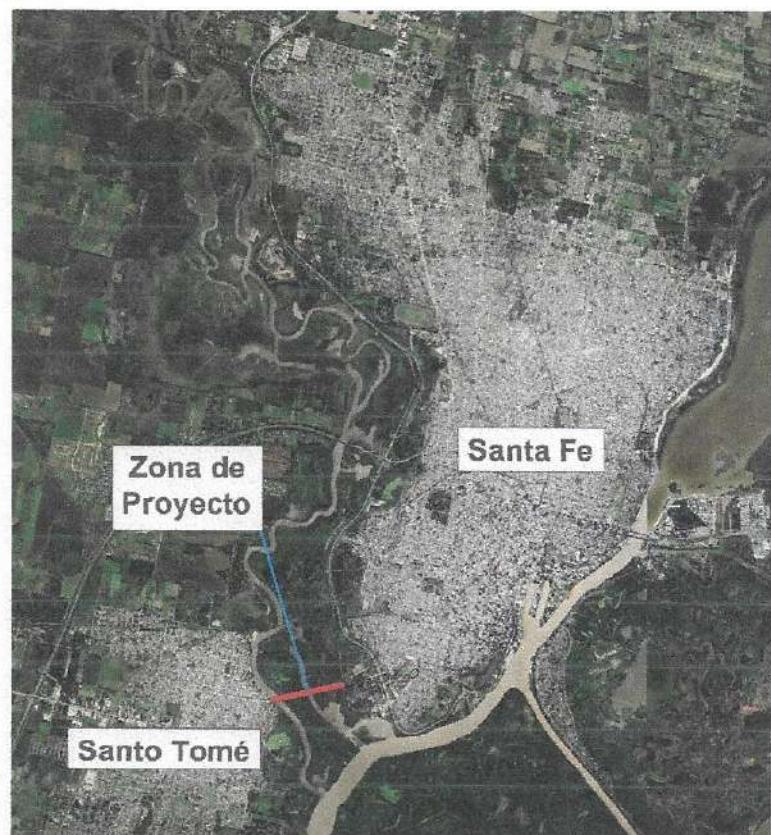


Figura 1. Localización zona de estudio

El proyecto en cuestión tiene prevista la construcción de una ampliación aguas abajo del actual Puente Carretero, en un total de dos trochas para tránsito vehicular (en sentido Santo Tomé – Santa Fe). El mismo, a su vez, incluye un ancho adicional para bicisenda y una vereda anexa para la circulación de peatones. Con ello se lograría una mejora en la capacidad vial de la estructura existente.

Teniendo en cuenta el vertiginoso crecimiento de las dos localidades involucradas, es destacable el flujo vehicular que se desarrolla entre ambas. En las siguientes Figuras puede apreciarse los valores poblacionales de Santa Fe y Santo Tomé a lo largo de los años, de acuerdo a los censos realizados por el INDEC.

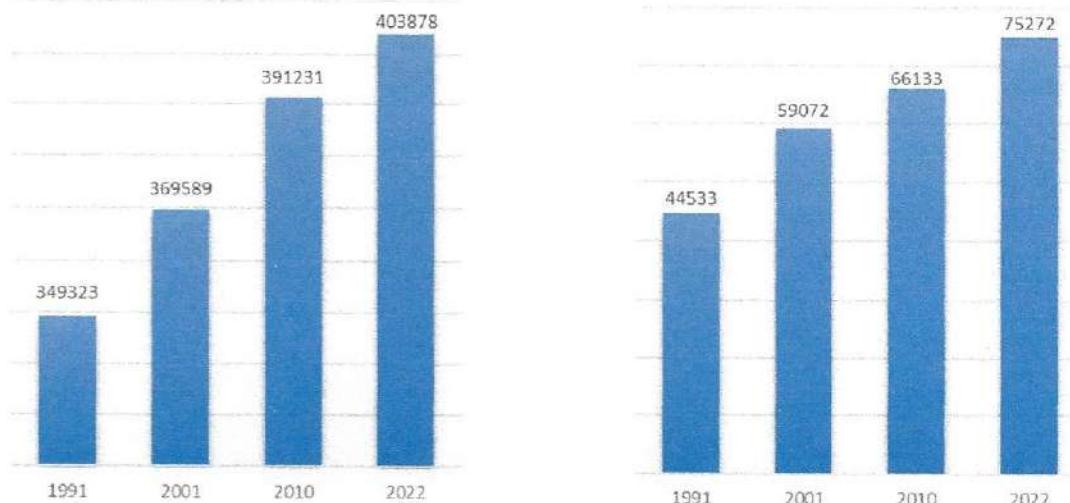


Figura 2. Demografía Santa Fe

Figura 3. Demografía Santo Tomé

En consecuencia, el crecimiento poblacional se vio reflejado en el incremento excesivo del tránsito vehicular que recorre el puente actual, el cual ha alcanzado su máxima capacidad de carga. De acuerdo a registros antecedentes, se registran los siguientes horarios de picos de carga:

- De lunes a viernes, entre las 6 y las 9.30hs, en el sentido Santo Tomé – Santa Fe.
- De lunes a viernes, entre las 12.30 y las 14hs, en el sentido Santa Fe – Santo Tomé.
- De lunes a viernes, entre las 19 y las 21hs, en el sentido Santa Fe – Santo Tomé.

Esto se corresponde con los horarios de ingreso y regreso de los lugares de trabajo y centros educativos, teniendo en cuenta la gran cantidad de oficinas, estudios, institutos y centros educativos, centros de salud que se encuentran en la ciudad de Santa Fe.

Todo esto se traduce en importantes congestionamientos y excesos en los tiempos de circulación, que afectan y generan gran molestia en los usuarios que se trasladan hacia Santa Fe en los horarios diurnos y hacia Santo Tomé en el regreso durante la tarde-noche.

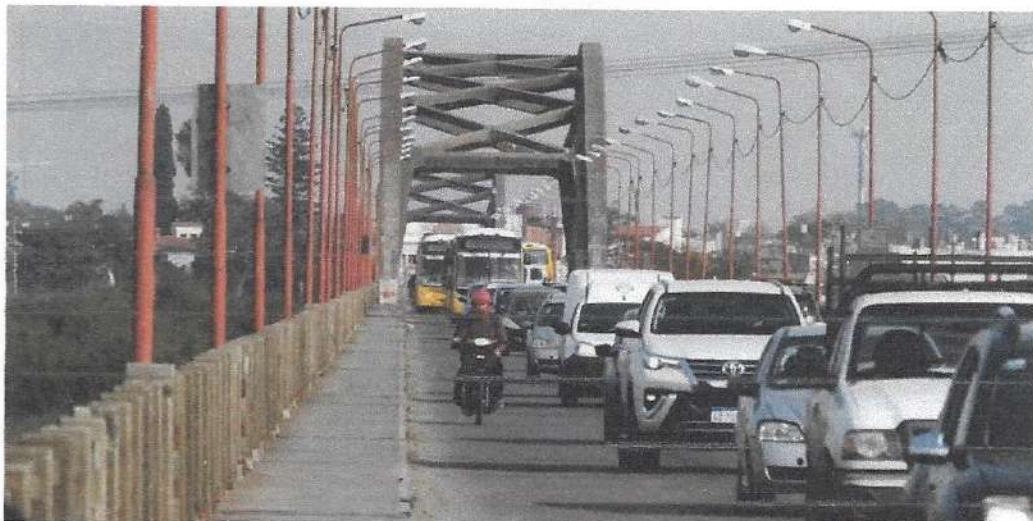


Figura 4. Puente Carretero. Sentido Santo Tomé – Santa Fe

Aunque a lo largo de los años se ha tratado de encontrar una solución a la alta demanda a la que se ve afectado el Puente Carretero, el problema aún sigue vigente. En una oportunidad incluso llegó a proponerse la posibilidad de que el Puente tenga un solo sentido en la franja de horarios pico, de manera que la circulación vehicular resultara más fluida.

Sin embargo, con el correr del tiempo y sin haber encontrado una solución definitiva al problema, se presentaron otros inconvenientes: debido a la rotura de una de las juntas, resultó menester realizar un cierre del Puente para poder realizar las tareas de reparación.



Figura 5. Rotura en las juntas

En principio, este cierre se dio en varias etapas. En un principio sólo se restringió el paso de tránsito pesado. En una etapa posterior, se permitió el paso de vehículos autorizados, como colectivos, taxis, remises, ambulancias y unidades de los servicios de salud, minibuses y autos asignados a personas con discapacidad, además de motos, bicicletas y peatones. El resto de los vehículos debió desviar su recorrido por la salida a la Autopista AP01 Rosario – Santa Fe, en el intercambiador del KM 146, con ingreso a la ciudad de Santa Fe por la Calle Iturraspe.



Figura 6. Desvío del tránsito sin autorización

Luego, durante el mes de octubre del corriente, se realizó una restricción total del tránsito, de manera de realizar tareas de hormigonado de una serie de ménsulas.

Todo esto, desencadenó en una serie de consecuencias que afectaron tanto a usuarios que atravesaban el puente diariamente, quienes vieron incrementados sus gastos en combustible y excesos en tiempos de recorrido para movilizarse de una ciudad a otra, como así también de los comerciantes del lado santotomecino quienes sufrieron pérdidas por la reducción en sus ventas.

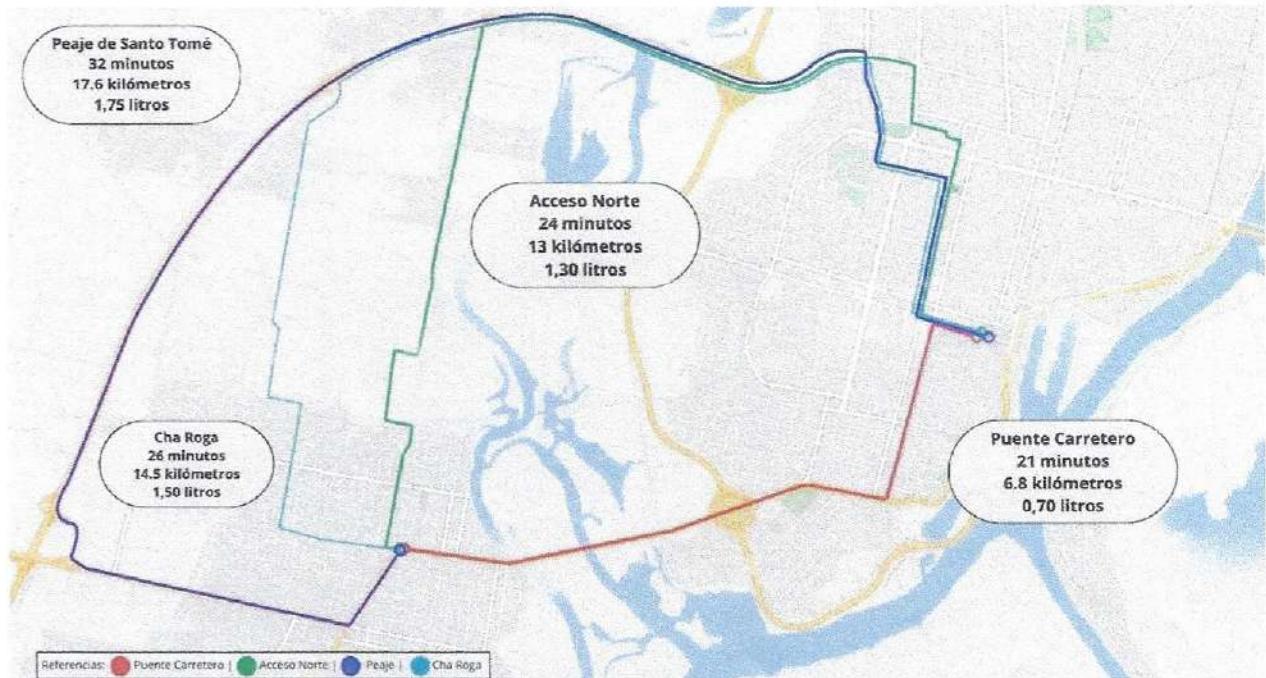


Figura 7. Comparación de medios locales ante las alternativas de recorrido por el cierre

Además, esto incurrió en un exceso de carga vehicular al tramo final de la Autopista AP01 Rosario – Santa Fe, conllevando la necesidad de realizar un ordenamiento del tránsito en los accesos durante los horarios pico mediante agentes municipales.

Al ser esta la única vía alternativa para los conductores, aparecieron otros problemas relacionados a siniestros viales. En estos últimos meses se produjeron una serie de choques sobre la Autopista, los cuales hicieron que el tránsito se paralizara totalmente en algunos casos; incluso dificultando el acceso de ambulancias y patrulleros al lugar del incidente.



Figura 8. Caos vehicular tras accidente en la Autopista (junio 2024)



Figura 9. Caos vehicular tras accidente en la Autopista (agosto 2024)

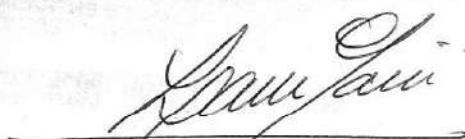


Figura 10. Caos vehicular tras accidente en la Autopista (noviembre 2024)

Además del impacto a nivel de siniestros sobre la Autopista, en marzo del corriente se liberó el peaje en Santo Tomé (KM 146), para evitar excesos en gastos a los usuarios que desviarian su recorrido, evitando así malestar e incentivando la nueva alternativa de recorrido.

Es por ello que, teniendo en cuenta los volúmenes de tránsito, la actividad comercial local en Santo Tomé y la importancia de las actividades laborales, escolares y de salud en la localidad de Santa Fe (a las cuales se dirigen muchos santotomecinos), resulta apremiante resolver el problema de la capacidad de carga del Puente Carretero.

Con la construcción de la ampliación del mismo, se mejorará la conectividad entre ambas ciudades y se traducirá en mejores condiciones de circulación a los conductores y usuarios locales, permitiendo mejorar la seguridad, confort y reducir tiempos, gastos de viaje y congestiones en horarios picos.



LAURA MARSILI
INGENIERA CIVIL
DIRECCION DE PLANEAMIENTO
D.P.V. SANTA FE

COEFICIENTES DE REDETERMINACIÓN

Item [nº]	Designación [letras]	Compuerta metrada del presupuesto oficial de referencia		
		Unidad	Cantidad	
1	Movilización de obra	global	1,00	
2	Mensura de parcelas afectadas	global	1,00	
3	Señalización transitoria de obra en construcción	global	1,00	
4	Proyecto ejecutivo	global	1,00	
5	Estudio de Impacto ambiental	global	1,00	
6	Señalización kilométrica	global	1,00	
7	Pilotes excavados diámetro 1,00m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	m	4.124,00	
8	Pilotes excavados diámetro 1,20m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	m	1.005,00	
9	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	m3	8.152,00	
10	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	m3	1.026,00	
11	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,00m por método cross hole	nº	112,00	
12	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,20m por método cross hole	nº	24,00	
13	Control capacidad de carga de pilotes (diámetro = 1,00m)	nº	4,00	
14	Control capacidad de carga de pilotes (diámetro = 1,20m)	nº	2,00	
15	Acero en barra colocado tipo III ADN 420/500 (s/CIRSOC 201/2005)	t	1.672,00	
16	Acero para pretensado	t	68,00	
17	Defensa metálica vehicular	m	2.803,00	
18	Baranda metálica peatonal	m	1.402,00	
19	Junta de dilatación tipo thermack	m	456,00	
20	Junta de dilatación con cantonera	m	178,00	
21	Apoyos de policloropreno	nº	452,00	
22	Celda de precarga diámetro 1,00m	nº	112,00	
23	Celda de precarga diámetro 1,20m	nº	24,00	
24	Señalización horizontal - espesor 1,5mm	m2	754,00	
25	Tachas reflectivas de alto brillo en puentes y losas de acceso	nº	561,00	
26	Riego de liga tipo CRR-0m (s/E.T.P.)	m2	11.630,00	
27	Calzada de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	m2	11.630,00	
28	Hormigón H-25 (s/CIRSOC 201/2005) Carpeta de rodamiento bicicleta	m3	137,00	
29	Iluminación led a ejecutar, columnas metálicas s/plano tipo n°4718/1 bis. H-12m. Brazo simple 2,50m 250w - tendido aéreo	nº	46,00	
30	Prueba de carga del puente	global	1,00	
31	Protección de talud de estribos con geoceldas. Estribo santa fe H-15 con cemento ars (e=0,10m)	m2	2.625,00	
32	Geotextil - protección de estribos. Estribo santa fe	m2	2.625,00	
33	Protección de taludes con material pétreo estribo santo tome	t	48.300,00	
34	Tendido de cable subterráneo 13,2kV	m	23.100,00	
35	Línea aérea en 13,2kV	conjunto	4,00	
36	Nuevas salidas preensambladas - linea aérea de baja tensión	nº	3,00	
37	Camara de maniobras, medición y transformación	nº	2,00	
38	Celdas compactas de distribución secundaria según etn047	nº	18,00	
39,01	Demolición de pavimento de hormigón	m2	9.581,00	
39,02	Demolición de pavimentos asfálticos	m2	719,00	
39,03	Demolición de veredas (hormigón y baldosas con contrapiso)	m2	2.371,00	
39,04	Demolición de edificaciones de planta baja acsf	m2	213,00	
39,05	Retiro de baranda de puente carretero	m	11,00	
39,06	Retiro de defensa flex beam existente	m	1.039,00	
39,07	Retiro de alambrado o cerco olímpico	m	490,00	
39,08	Retiro de cartelería	nº	11,00	
40,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre	m3	2.227,00	
40,02	Terraplenes y rellenos	m3	25.443,00	
40,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	m2	17.494,00	
40,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana de polietileno	m2	15.687,00	
40,05	Calzada de hormigón sín cordones en 22cm de espesor para nueva calle de acceso a predio acsf	m2	643,00	
40,06	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	m2	16.027,00	
40,07	Rampa de hormigón armado H-30 para cruce de cantero	m3	8,00	
40,08	Rampas, piso de H'A* H-25, terminación: raspinado, color gris cemento, esp 12cm	m3	7,00	
40,09	Ejecución de solado tipo s1 - piso de H'A* H-25, terminación: raspinado, color gris cemento, esp: 12cm. incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas con material asfáltico según plano tipo	m2	2.105,00	
40,10	Ejecución de solado tipo s2 - piso de H'A* H-25 alisado, esp: 12cm. armadura malla sima Q131, coloreado con ferrete color rojo. Incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas con material asfáltico según plano tipo	m2	2.492,00	
40,11	Ejecución de solado tipo s3 - piso de bloques intertrabados para cruce de cantero y áreas de servicio, incluido cama de arena	m2	156,00	
41,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	m2	533,00	
41,02	Señalización vertical	m2	7,00	
41,03	Provisión y colocación de cartel de bienvenida a la ciudad según detalle	global	1,00	
41,04	Provisión y colocación de pórtico con lector de patentes	nº	2,00	
41,05	Reubicación de pórtico para cartelería vial	nº	1,00	
42,01	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I, diámetro 0,40m	m	263,00	
42,02	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I, diámetro 0,50m	m	32,00	
42,03	Ejecución de boca de registro de H'A* para conducto circular en vereda	nº	1,00	
42,04	Ejecución de boca de tormenta (de un tramo)	nº	3,00	
42,05	Ejecución de boca de tormenta con cámara en vereda (de un tramo)	nº	3,00	
42,06	Ejecución de muro cabezal de H'A*	nº	2,00	
43,01	Ejecución de obras de vivienda de planta baja acsf, depósito de planta baja acsf, sum con baños acsf, según E.T.	m2	221,00	
43,02	Ejecución de nuevo pórtico de acceso acsf	global	1,00	
43,03	Construcción de cerco olímpico	m	614,00	
43,04	Ejecución de cantero de H'A* in situ	m3	22,00	
43,05	Reparación y restauración de baranda del puente carretero existente	m	14,00	
43,06	Ejecución de escalerla de H'A* para acceso a viviendas existentes	global	1,00	
43,07	Provisión y colocación de barandas metálicas	m	39,00	
43,08	Provisión y colocación de flex - beam	m	1.222,00	
44,01	Extracción de árboles	nº	20,00	
44,02	Relleno de cantero con suelo vegetal	m3	322,00	
44,03	Corte y confinado de raíces	nº	20,00	
44,04	Plantación de nuevas especies (lapacho rosado, tipa, ceibo, aromitos) según E.T.	nº	74,00	
44,05	Provisión y siembra de semillas de césped	m2	5.250,00	
45,01	Retiro de instalación existente (columnas de acero c/ artefactos e instalación)	nº	20,00	
45,02	Columna de acero de 9m de altura libre c/brazo a calzada y un brazo a vereda para alumbrado	nº	40,00	
45,03	Cruce de calle (tunelero bajo calzada)	m	210,00	
46,01	Demolición de pavimento de hormigón	m2	2.636,00	
46,02	Demolición de pavimentos asfálticos	m2	3.839,00	
46,03	Demolición de veredas y contrapisos	m2	8.400,00	
46,04	Demolición de vivienda	m2	213,00	
47,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre	m3	1.033,00	
47,02	Terraplenes y rellenos	m3	4.017,00	
47,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	m2	2.532,00	
47,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana polietileno	m2	5.553,00	
47,05	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	m2	3.301,00	
47,06	Hormigón raspinado H-20 para ciclovías	m3	100,00	
47,07	Carpeta de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	m2	4.953,58	
47,08	Riego de liga tipo CRR-0m	m2	4.953,58	
47,09	Piso de bloques intertrabados para circulación vehicular/peatonal, incluido cama de arena	m2	584,00	
47,10	Contrapiso de relleno de densidad controlada (e=20cm) para reconstrucción de veredas y zonas de canteros	m2	2.170,00	
48,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 5mm de espesor	m2	62,00	
48,02	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	m2	1.171,00	
48,03	Señalización horizontal por pulverización	m2	562,00	
48,04	Pintado de cordones con pintura acrílica amarilla	m2	307,00	
48,05	Señalización vertical	m2	129,04	
49,01	Relocalización de cañerías de agua - caño PVC de 160mm	m	324,00	
49,02	Colocación de hidráulicos en cañería de distribución	nº	4,00	
49,03	Colocación de válvula esclusa en cañería de distribución	nº	11,00	
49,04	Anulación de cañería existentes	global	1,00	
49,05	Excavación a cielo abierto >1,20m	m3	378,00	
49,06	Conducto circular prefabricado (C-III) - 0,400m de diámetro	m	326,00	
49,07	Hormigón para cámaras	m3	10,00	
49,08	Marco y tapa para cámaras y bocas de registro	nº	19,00	
49,09	Readecuación de bocas de registro cloacales	nº	3,00	
49,10	Construcción de bocas de registro en colectores existentes	nº	2,00	
49,11	Sumidero vertical de una (1) reja - PT-112 m2	nº	11,00	
49,12	Tapas de cámara a llevar a nueva cota en sector de calzada proyectada	nº	18,00	
50,01	Ejecución de tabique divisorio de propiedad expropiada	m	143,50	
50,02	Escalerla de acceso para peatones zona de costanera	nº	2,00	
50,03	Piso de losetas	m2	6.544,00	
50,04	Rampas de H'A*	m3	16,00	
50,05	Adoquín gris	m2	893,00	
50,06	Hormigón llenado de alto tránsito	m2	48,00	
50,07	Piso de hormigón simple	m2	1.124,00	
50,08	Provisión y colocación de bancos urbanos 2,00m	nº	12,00	
50,09	Ejecución de bancos corpóreos "santo tome"	m3	15,00	
50,10	Provisión y colocación de bolardos	nº	47,00	
50,11	Provisión y colocación de cordón guardaruedas 100	m	1.500,00	
50,12	Provisión y colocación garita de transporte público 6m	nº	2,00</td	

Obra: Ruta Nacional N°11 puente carretero
Tramo: Santa Fe – Santo Tome
Sección: Km462+190 – km464+530

Item [nº]	Designación [letras]	Factor de redeterminación (FR)			
		Equipos (a1)	M. de obra (a2)	Materiales (a3)	Transporte (a4)
1	Movilización de obra	0,22	0,11	0,67	0,00
2	Mensura de parcelas afectadas	0,25	0,75	0,00	0,00
3	Señalización transitoria de obra en construcción	0,26	0,49	0,25	0,00
4	Proyecto ejecutivo	0,03	0,18	0,79	0,00
5	Estudio de impacto ambiental	0,07	0,91	0,02	0,00
6	Señalización kilométrica	0,26	0,34	0,40	0,00
7	Pilotes excavados, diámetro 1,00m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	0,13	0,02	0,85	0,00
8	Pilotes excavados, diámetro 1,20m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	0,11	0,01	0,88	0,00
9	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005)	0,49	0,16	0,35	0,00
10	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars	0,38	0,18	0,44	0,00
11	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,00m por método cross hole	0,15	0,37	0,48	0,00
12	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,20m por método cross hole	0,10	0,25	0,65	0,00
13	Control capacidad de carga de pilotes (diámetro = 1,00m)	0,25	0,66	0,09	0,00
14	Control capacidad de carga de pilotes (diámetro = 1,20m)	0,25	0,65	0,09	0,00
15	Acero en barra colocación tipo III ADN 420/500 (s/CIRSOC 201/2005)	0,06	0,21	0,72	0,01
16	Acero para pretensado	0,07	0,20	0,73	0,00
17	Defensa metálica vehicular	0,12	0,05	0,82	0,01
18	Baranda metálica peatonal	0,31	0,29	0,40	0,00
19	Junta de dilatación tipo thermack	0,25	0,34	0,39	0,02
20	Junta de dilatación con cantonera	0,25	0,33	0,42	0,00
21	Apoyos de polícloropreno	0,18	0,20	0,62	0,00
22	Celda de precarga diámetro 1,00m	0,13	0,12	0,75	0,00
23	Celda de precarga diámetro 1,20m	0,12	0,11	0,77	0,00
24	Señalización horizontal - espesor 1,5mm	0,04	0,02	0,94	0,00
25	Tachas reflectivas de alto brillo en puentes y losas de acceso	0,09	0,11	0,80	0,00
26	Riego de liga tipo CRR-0m (s/E.T.P.)	0,33	0,13	0,53	0,01
27	Calzada de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	0,13	0,02	0,65	0,20
28	Hormigón H-25 (s/CIRSOC 201/2005) Carpeta de rodamiento bidensada	0,15	0,07	0,78	0,00
29	Iluminación led a ejecutar, columnas metálicas s/plano tipo n°4718/1 bis. H-12m. Brazo simple 2,50m 250w + tendido aéreo	0,16	0,13	0,71	0,00
30	Prueba de carga del puente	0,58	0,35	0,07	0,00
31	Protección de talud de estribos con geoceldas. Estribo santa fe H-15 con cemento ars (e=0,10m)	0,12	0,06	0,82	0,00
32	Geotextil - protección de estribos. Estribo santa fe	0,19	0,29	0,52	0,00
33	Protección de taludes con material pétreo estribo santo tome	0,07	0,02	0,29	0,62
34	Tendido de cable subterráneo 13,2kV	0,27	0,13	0,60	0,00
35	Línea aérea en 13,2kV	0,17	0,06	0,77	0,00
36	Nuevas salidas preensambladas - línea aérea de baja tensión	0,49	0,19	0,32	0,00
37	Cámara de maniobras, medición y transformación	0,08	0,11	0,76	0,05
38	Celdas compactas de distribución secundaria según etn047	0,09	0,04	0,61	0,26
39,01	Demolición de pavimento de hormigón	0,61	0,39	0,00	0,00
39,02	Demolición de pavimentos asfálticos	0,61	0,39	0,00	0,00
39,03	Demolición de veredas (hormigón y baldosas con contrapiso)	0,69	0,31	0,00	0,00
39,04	Demolición de edificaciones de planta baja acsf	0,69	0,31	0,00	0,00
39,05	Retiro de barda de puente carretero	0,71	0,29	0,00	0,00
39,06	Retiro de defensa flex beam existente	0,71	0,29	0,00	0,00
39,07	Retiro de alambrado o cerco olímpico	0,30	0,70	0,00	0,00
39,08	Retiro de cartelería	0,30	0,70	0,00	0,00
40,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre	0,78	0,22	0,00	0,00
40,02	Terraplenes y rellenos	0,55	0,10	0,35	0,00
40,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	0,17	0,05	0,60	0,18
40,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana de polietileno	0,09	0,03	0,88	0,00
40,05	Calzada de hormigón sin cordones en 22cm de espesor para nueva calle de acceso a predio acsf	0,12	0,04	0,84	0,00
40,06	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	0,12	0,04	0,84	0,00
40,07	Rampa de hormigón armado H-30 para cruce de cantero	0,18	0,09	0,73	0,00
40,08	Rampas: piso de H'A* H-25, terminación: raspinado, color gris cemento esp: 12cm	0,19	0,09	0,72	0,00
40,09	Ejecución de solado tipo s1 - piso de H'A* H-25, terminación: raspinado, color gris cemento, esp: 12cm, incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas con material asfáltico	0,15	0,07	0,78	0,00
40,10	Ejecución de solado tipo s2 - piso de H'A* H-25 allado, esp: 12cm, armadura malla sima Q131, coloreado con ferrite color rojo, incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas	0,13	0,06	0,81	0,00
40,11	Ejecución de solado tipo s3 - piso de bloques intertrabados para cruce de cantero y áreas de servicio, incluido cama de arena	0,14	0,24	0,43	0,19
41,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	0,22	0,06	0,82	0,00
41,02	Señalización vertical	0,17	0,16	0,67	0,00
41,03	Provisión y colocación de cartel de bienvenida a la ciudad según detalle	0,17	0,13	0,67	0,03
41,04	Provisión y colocación de pórtico con lector de patentes	0,09	0,05	0,85	0,00
41,05	Reubicación de pórtico para cartelería vial	0,47	0,26	0,26	0,01
42,01	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I, diámetro 0,40m	0,16	0,09	0,71	0,04
42,02	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I, diámetro 0,50m	0,13	0,08	0,70	0,09
42,03	Ejecución de boca de registro de H'A* para conducto circular en vereda	0,21	0,32	0,46	0,01
42,04	Ejecución de boca de tormenta (de un tramo)	0,21	0,33	0,45	0,01
42,05	Ejecución de boca de tormenta con cámara en vereda (de un tramo)	0,19	0,29	0,50	0,02
42,06	Ejecución de muro cabezal de H'A*	0,41	0,25	0,34	0,00
43,01	Ejecución de obras de vivienda de planta baja acsf, depósito de planta baja acsf, sum con baños acsf, según E.T.	0,17	0,24	0,58	0,01
43,02	Ejecución de nuevo pórtico de acceso acsf	0,20	0,14	0,65	0,01
43,03	Construcción de cerco olímpico	0,09	0,15	0,74	0,02
43,04	Ejecución de cantero de H'A* in situ	0,16	0,17	0,67	0,00
43,05	Reparación y restauración de barda del puente carretero existente	0,41	0,39	0,20	0,00
43,06	Ejecución de escalera de H'A* para acceso a viviendas existentes	0,17	0,37	0,46	0,00
43,07	Provisión y colocación de barandas metálicas	0,31	0,29	0,40	0,00
43,08	Provisión y colocación de flex - beam	0,06	0,02	0,91	0,01
44,01	Extracción de árboles	0,71	0,27	0,02	0,00
44,02	Relleno de cantero con suelo vegetal	0,14	0,05	0,81	0,00
44,03	Corte y confinado de raíces	0,53	0,47	0,00	0,00
44,04	Plantación de nuevas especies (lapacho rosado, tipa, ceibo, aromitos) según E.T.	0,47	0,26	0,27	0,00
44,05	Provisión y siembra de semillas de césped	0,15	0,03	0,82	0,00
45,01	Retiro de instalación existente (columnas de acero c/artefactos e instalación)	0,61	0,39	0,00	0,00
45,02	Columna de acero de 9m de altura libre c/brazo a calzada y un brazo a vereda para alumbrado	0,22	0,17	0,61	0,00
45,03	Cruce de calle (tunelero bajo calzada)	0,51	0,24	0,25	0,00
46,01	Demolición de pavimento de hormigón	0,61	0,39	0,00	0,00
46,02	Demolición de pavimentos asfálticos	0,61	0,39	0,00	0,00
46,03	Demolición de veredas y contrapisos	0,69	0,31	0,00	0,00
46,04	Demolición de vivienda	0,69	0,31	0,00	0,00
47,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre	0,78	0,22	0,00	0,00
47,02	Terraplenes y rellenos	0,55	0,10	0,35	0,00
47,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	0,17	0,05	0,60	0,18
47,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana de polietileno	0,09	0,03	0,88	0,00
47,05	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	0,12	0,04	0,84	0,00
47,06	Hormigón raspinado H-20 para ciclovías	0,15	0,08	0,77	0,00
47,07	Carpetas de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	0,13	0,02	0,65	0,20
47,08	Riego de liga tipo CRR-0m	0,33	0,13	0,53	0,01
47,09	Piso de bloques intertrabados para circulación vehicular/peatonal, incluido cama de arena	0,14	0,24	0,43	0,19
47,10	Contrapiso de relleno de densidad controlada (e=20cm) para reconstrucción de veredas y zonas de canteros	0,04	0,01	0,95	0,00
48,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	0,08	0,04	0,88	0,00
48,02	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3				

Obra: Ruta Nacional N°11 puente carretero
Tramo: Santa Fe – Santo Tome
Sección: km462+190 – km464+530

Item [nº]	Designación [letras]	Fecha [d/m/a.]:	06/11/2024	
		Plazo de obra [meses]:	0	
		Expediente [nº]:	16101-0182796-2	
		Rubro equipos y maquinaria		
		Amort. e intereses (a1)	Rep. y repuestos (a2)	Comb. y lubric. (a3)
1	Movilización de obra	0,36	0,20	0,44
2	Mensura de parcelas afectadas	0,21	0,11	0,68
3	Señalización transitoria de obra en construcción	0,24	0,13	0,63
4	Proyecto ejecutivo	0,18	0,10	0,72
5	Estudio de impacto ambiental	0,18	0,10	0,72
6	Señalización kilométrica	0,29	0,16	0,55
7	Pilotes excavados. diámetro 1,00m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	0,50	0,28	0,22
8	Pilotes excavados. diámetro 1,20m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	0,50	0,28	0,22
9	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005)	0,37	0,20	0,43
10	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars	0,33	0,18	0,49
11	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,00m por método cross hole	0,22	0,12	0,66
12	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,20m por método cross hole	0,22	0,12	0,66
13	Control capacidad de carga de pilotes (diametro = 1,00m)	0,25	0,14	0,61
14	Control capacidad de carga de pilotes (diametro = 1,20m)	0,25	0,14	0,61
15	Acero en barra colocado tipo III ADN 420/500 (s/CIRSOC 201/2005)	0,30	0,16	0,54
16	Acero para pretensado	0,31	0,17	0,52
17	Defensa metálica vehicular	0,34	0,18	0,48
18	Baranda metálica peatonal	0,29	0,16	0,55
19	Junta de dilatación tipo thermack	0,30	0,16	0,54
20	Junta de dilatación con cantonera	0,29	0,16	0,55
21	Apoyos de policloropreno	0,27	0,15	0,58
22	Celda de precarga diámetro 1,00m	0,32	0,18	0,50
23	Celda de precarga diámetro 1,20m	0,32	0,18	0,50
24	Señalización horizontal - espesor 1,5mm	0,34	0,19	0,47
25	Tachas reflectivas de alto brillo en puentes y losas de acceso	0,29	0,16	0,55
26	Riego de liga tipo CRR-0m (s/E.T.P.)	0,34	0,19	0,47
27	Calzada de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	0,47	0,26	0,27
28	Hormigón H-25 (s/CIRSOC 201/2005) Carpeta de rodamiento bicisenda	0,33	0,18	0,49
29	Iluminación led a ejecutar, columnas metálicas s/plano tipo n°4718/1 bis. H-12m. Brazo simple 2,50m 250w - tendido aéreo	0,34	0,19	0,47
30	Prueba de carga del puente	0,28	0,15	0,57
31	Protección de talud de estribos con geoceldas. Estribo santa fe H-15 con cemento ars (e=0,10m)	0,31	0,17	0,52
32	Geotextil - protección de estribos. Estribo santa fe	0,27	0,15	0,58
33	Protección de taludes con material pétreo estribo santo tome	0,32	0,17	0,51
34	Tendido de cable subterráneo 13,2kV	0,45	0,25	0,30
35	Línea aérea en 13,2kV	0,35	0,19	0,46
36	Nuevas salidas preensambladas - línea aérea de baja tensión	0,35	0,19	0,46
37	Cámara de maniobras, medición y transformación	0,27	0,15	0,58
38	Celdas compactas de distribución secundaria según etn047	0,35	0,19	0,46
39,01	Demolición de pavimento de hormigón	0,37	0,20	0,43
39,02	Demolición de pavimentos asfálticos	0,37	0,20	0,43
39,03	Demolición de veredas (hormigón y baldosas con contrapiso)	0,31	0,17	0,52
39,04	Demolición de edificaciones de planta baja acsf	0,31	0,17	0,52
39,05	Retiro de baranda de puente carretero	0,34	0,19	0,47
39,06	Retiro de defensa flex beam existente	0,34	0,19	0,47
39,07	Retiro de alumbrado o cerco olímpico	0,29	0,16	0,55
39,08	Retiro de cartelería	0,29	0,16	0,55
40,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre	0,34	0,19	0,47
40,02	Terraplenes y rellenos	0,35	0,19	0,46
40,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	0,34	0,19	0,47
40,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana de polietileno	0,36	0,20	0,44
40,05	Calzada de hormigón sin cordones en 22cm de espesor para nueva calle de acceso a predio acsf	0,32	0,17	0,51
40,06	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	0,32	0,17	0,51
40,07	Rampa de hormigón armado H-30 para cruce de cantero	0,33	0,18	0,49
40,08	Rampas. piso de H'A* H-25. terminación: raspinado, color gris cemento. esp 12cm	0,33	0,18	0,49
40,09	Ejecución de solado tipo s1 - piso de H'A* H-25. terminación: raspinado, color gris cemento. esp: 12cm. incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas con material asfáltico segú	0,33	0,18	0,49
40,10	Ejecución de solado tipo s2 - piso de H'A* H-25 alisado. esp: 12cm. armadura malla sima Q131. coloreado con ferrite color rojo. incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas co	0,33	0,18	0,49
40,11	Ejecución de solado tipo s3 - piso de bloques intertrabados para cruce de cantero y áreas de servicio, incluido cama de arena	0,29	0,16	0,55
41,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	0,29	0,16	0,55
41,02	Señalización vertical	0,29	0,16	0,55
41,03	Provisión y colocación de cartel de bienvenida a la ciudad según detalle	0,32	0,17	0,51
41,04	Provisión y colocación de pótico con lector de patentes	0,31	0,17	0,52
41,05	Reubicación de pótico para cartelería vial	0,31	0,17	0,52
42,01	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I. diámetro 0,40m	0,31	0,17	0,52
42,02	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I. diámetro 0,50m	0,35	0,19	0,46
42,03	Ejecución de boca de registro de H'A* para conducto circular en vereda	0,35	0,19	0,46
42,04	Ejecución de boca de tormenta (de un tramo)	0,29	0,16	0,55
42,05	Ejecución de boca de tormenta con cámara en vereda (de un tramo)	0,29	0,16	0,55
42,06	Ejecución de muro cabezal de H'A*	0,32	0,18	0,50
43,01	Ejecución de obras de vivienda de planta baja acsf, deposito de planta baja acsf, sum con baños acsf, según E.T.	0,27	0,15	0,58
43,02	Ejecución de nuevo pótico de acceso acsf	0,31	0,17	0,52
43,03	Construcción de cerco olímpico	0,29	0,16	0,55
43,04	Ejecución de cantero de H'A* In situ	0,34	0,19	0,47
43,05	Reparación y restauración de baranda del puente carretero existente	0,28	0,16	0,56
43,06	Ejecución de escalera de H'A* para acceso a viviendas existentes	0,31	0,17	0,52
43,07	Provisión y colocación de barandas metálicas	0,29	0,16	0,55
43,08	Provisión y colocación de flex - beam	0,34	0,19	0,47
44,01	Extracción de árboles	0,32	0,18	0,50
44,02	Relleno de cantero con suelo vegetal	0,36	0,20	0,44
44,03	Corte y confinado de raíces	0,29	0,16	0,55
44,04	Plantación de nuevas especies (lapacho rosado, tipa, celbo, aromitos) según E.T.	0,29	0,16	0,55
44,05	Provisión y siembra de semillas de césped	0,34	0,19	0,47
45,01	Retiro de instalación existente (columnas de acero c/artefactos e instalación)	0,37	0,20	0,43
45,02	Columna de acero de 9m de altura libre c/brazo a calzada y un brazo a vereda para alumbrado	0,36	0,20	0,44
45,03	Cruce de calle (tunelero bajo calzada)	0,45	0,25	0,30
46,01	Demolición de pavimento de hormigón	0,37	0,20	0,43
46,02	Demolición de pavimentos asfálticos	0,37	0,20	0,43
46,03	Demolición de veredas y contrapisos	0,31	0,17	0,52
46,04	Demolición de vivienda	0,31	0,17	0,52
47,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre	0,34	0,19	0,47
47,02	Terraplenes y rellenos	0,35	0,19	0,46
47,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	0,34	0,19	0,47
47,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana de polietileno	0,36	0,20	0,44
47,05	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	0,32	0,17	0,51
47,06	Hormigón raspinado H-20 para ciclovías	0,33	0,18	0,49
47,07	Carpetas de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	0,47	0,26	0,27
47,08	Riego de liga tipo CRR-0m	0,34	0,19	0,47
47,09	Piso de bloques intertrabados para circulación vehicular/peatonal, incluido cama de arena	0,29	0,16	0,55
47,10	Contrapiso de relleno de densidad controlada (e=20cm) para reconstrucción de veredas y zonas de canteros	0,30	0,16	0,54
48,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 5mm de espesor	0,29	0,16	0,55
48,02	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	0,29	0,16	0,55
48,03	Señalización horizontal por pulverización	0,34	0,19	0,47
48,04	Pintado de cordones con pintura acrílica amarilla	0,34	0,19	0,47
48,05	Señalización vertical	0,29	0,16	0,55
49,01	Relocalización de cañerías de agua - caño PVC de 150mm	0,33	0,18	0,49
49,02	Colocación de hidrantes en cañería de distribución	0,29	0,16	0,55
49,03	Colocación de válvula esclusa en cañería de distribución	0,29	0,16	0,55
49,04	Anulación de cañería existentes	0,33	0,18	0,49
49,05	Excavación a cielo abierto > 1,20m	0,35	0,19	0,46
49,06	Conducto circular prefabricado (C-III) - 0,400m de diámetro	0,35	0,19	0,46
49,07	Hormigón para cámaras	0,34	0,19	0,47
49,08	Marco y tapa para cámaras y bocas de registro - PT-148	0,29	0,16	0,55
49,09	Readecuación de bocas de registro cloacales	0,29	0,16	0,55
49,10	Construcción de bocas de registro en colectoras existentes	0,29	0,16	0,55
49,11	Sumidero			

Obra: Ruta Nacional N°11 puente carretero
Tramo: Santa Fe – Santo Tome
Sección: km462+190 – km464+530

Fecha [d/m/a]: 06/11/2024
Plazo de obra [meses]: 0
Expediente [nº]: 16101-0182796-2

Item [nº]	Designación [letras]	Materiales					
		Id [nº]	[a1]	Id [nº]	[a2]	Id [nº]	[a3]
1	Movilización de obra	1	1,00				
2	Mensura de parcelas afectadas	9	1,00				
3	Señalización transitoria de obra en construcción	17	0,20	40	0,14	13	0,66
4	Proyecto ejecutivo	1	1,00				
5	Estudio de impacto ambiental	1	1,00				
6	Señalización kilométrica	17	0,27	40	0,36	41	0,37
7	Pilotes excavados, diámetro 1,00m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	9	0,00	7	0,23	18	0,77
8	Pilotes excavados, diámetro 1,20m - hormigón H-30 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars.	9	0,00	7	0,27	18	0,73
9	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005)	7	0,80	24	0,20		
10	Hormigón para superestructura H-40 (s/CIRSOC 201/2005) - cemento ars	7	0,78	24	0,22		
11	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,00m por metodo cross hole	1	1,00				
12	Control de integridad de pilotes "in situ" diámetro 1,20m por metodo cross hole	1	1,00				
13	Control capacidad de carga de pilotes (diámetro = 1,00m)	1	1,00				
14	Control capacidad de carga de pilotes (diámetro = 1,20m)	1	1,00				
15	Acero en barra colocado tipo III ADN 420/500 (s/CIRSOC 201/2005)	9	1,00				
16	Acero para pretensado	16	0,91	33	0,09		
17	Defensa metálica vehicular	38	0,90	9	0,03	17	0,07
18	Baranda metálica peatonal	27	0,93	31	0,07		
19	Junta de dilatación tipo thermack	22	0,03	17	0,28	37	0,69
20	Junta de dilatación con cantonera	17	0,35	25	0,65		
21	Apoyos de polícloropreno	25	1,00				
22	Celda de precarga diámetro 1,00m	9	0,68	20	0,32		
23	Celda de precarga diámetro 1,20m	9	0,72	20	0,28		
24	Señalización horizontal - espesor 1,5mm	36	0,10	28	0,81	29	0,09
25	Tachas reflectivas de alto brillo en puentes y losas de acceso	1	0,05	30	0,95		
26	Riego de liga tipo CRR-0m (s/E.T.P.)	36	1,00				
27	Calzada de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	15	0,22	37	0,64	3	0,14
28	Hormigón H-25 (s/CIRSOC 201/2005) Carpeta de rodamiento bicisenda	7	0,70	24	0,09	9	0,21
29	Iluminación led a ejecutar, columnas metálicas s/piano tipo n°4718/1 bis. H-12m. Brazo simple 2,50m 250w - tendido aéreo	13	0,19	23	0,17	26	0,64
30	Prueba de carga del puente	1	1,00				
31	Protección de talud de estribos con geoceldas. Estribo santa fe H-15 con cemento ars (e=0,10m)	6	0,70	7	0,30		
32	Geotextil - protección de estribos. Estribo santa fe	6	1,00				
33	Protección de taludes con material pétreo estribo santo tome	15	1,00				
34	Tendido de cable subterráneo 13,2kV	23	0,67	1	0,03		
35	Línea aérea en 13,2kV	35	0,13	23	0,85	7	0,02
36	Nuevas salidas preensampladas - línea aérea de baja tensión	35	0,71	23	0,19	7	0,10
37	Cámaras de maniobras, medición y transformación	7	0,22	9	0,46	10	0,32
38	Celdas compactas de distribución secundaria según etn047	1	0,02	23	0,88	7	0,10
39,01	Demolición del pavimento de hormigón						
39,02	Demolición de pavimentos asfálticos						
39,03	Demolición de veredas (hormigón y baldosas con contrapiso)						
39,04	Demolición de edificaciones de planta baja acsf						
39,05	Retiro de baranda de puente carretero						
39,06	Retiro de defensa flex beam existente						
39,07	Retiro de alambrado o cerco olímpico						
39,08	Retiro de cartelería						
40,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre						
40,02	Terraplenes y rellenos						
40,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	39	1,00				
40,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana de polietileno	14	0,70	39	0,30		
40,05	Calzada de hormigón sin cordones en 22cm de espesor para nueva calle de acceso a predio acsf	7	0,97	22	0,03		
40,06	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	7	0,90	1	0,06	9	0,04
40,07	Rampa de hormigón armado H-30 para cruce de cantero	7	0,90	1	0,06	9	0,04
40,08	Rampas, piso de H'A* H-25, terminación: raspinado, color gris cemento, esp 12cm	7	0,70	24	0,09	9	0,21
40,09	Ejecución de solado tipo s1 - piso de H'A* H-25, terminación: raspinado, color gris cemento, esp: 12cm. incluye desmonte de terreno natural y sellado de juntas con materia	7	0,70	24	0,09	9	0,21
40,10	Ejecución de solado tipo s2 - piso de H'A* H-25 alisado, esp: 12cm, armadura malla sima Q131. coloreado con ferrite color rojo. incluye desmonte de terreno natural y sellad	7	0,70	24	0,09	9	0,21
40,11	Ejecución de solado tipo s3 - piso de bloques intertrabados para cruce de cantero y áreas de servicio, Incluido cama de arena	1	0,37	8	0,03	9	0,21
41,01	Señalización horizontal termoplástica por extrusión de 3mm de espesor	36	0,05	28	0,85	29	0,10
41,02	Señalización vertical	17	0,67	40	0,28	41	0,25
41,03	Provisión y colocación de cartel de bienvenida a la ciudad según detalle	35	0,52	7	0,48		
41,04	Provisión y colocación de pótico con lector de patentes	32	1,00				
41,05	Reubicación de pótico para cartelería vial	7	0,88	1	0,12		
42,01	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I, diámetro 0,40m	12	0,80	25	0,20		
42,02	Provisión, acarreo y colocación de caños de H'A* prefabricados, clase I, diámetro 0,50m	12	0,83	25	0,17		
42,03	Ejecución de boca de registro de H'A* para conducto circular en vereda	9	0,75	10	0,07	7	0,18
42,04	Ejecución de boca de tormenta (de un tramo)	9	0,73	10	0,08	7	0,19
42,05	Ejecución de boca de tormenta con cámara en vereda (de un tramo)	9	0,61	10	0,24	7	0,15
42,06	Ejecución de muro cabezal de H'A*	9	0,22	7	0,48	1	0,30
43,01	Ejecución de obras de vivienda de planta baja acsf, deposito de planta baja acsf, sum con baños acsf, según E.T.	7	0,33	9	0,20	1	0,47
43,02	Ejecución de nuevo pótico de acceso acsf	17	0,17	40	0,11	32	0,72
43,03	Construcción de cerco olímpico	21	0,14	19	0,86		
43,04	Ejecución de cantero de H'A* in situ	7	0,49	24	0,16	9	0,35
43,05	Reparación y restauración de baranda del puente carretero existente	9	0,36	24	0,47	7	0,17
43,06	Ejecución de escalera de H'A* para acceso a viviendas existentes	7	0,60	9	0,17	24	0,23
43,07	Provisión y colocación de barandas metálicas	27	0,93	31	0,07		
43,08	Provisión y colocación de flex - beam	38	1,00				
44,01	Extracción de árboles	1	1,00				
44,02	Relleno de cantero con suelo vegetal	39	0,75	1	0,25		
44,03	Lorte y confinado de raíces						
44,04	Plantación de nuevas especies (lapacho rosado, tipa, ceibo, aromitos) según E.T.	1	0,77	21	0,23		
44,05	Provisión y siembra de semillas de césped	39	0,60	1	0,40		
45,01	Retiro de instalación existente (columnas de acero c/artefactos e instalación)						
45,02	Columna de acero de 9m de altura libre c/brazo a calzada y un brazo a vereda para alumbrado	13	0,42	23	0,24	26	0,34
45,03	Cruce de calle (tunelero bajo calzada)	23	0,84	1	0,16		
46,01	Demolición de pavimento de hormigón						
46,02	Demolición de pavimentos asfálticos						
46,03	Demolición de veredas y contrapisos						
46,04	Demolición de vivienda						
47,01	Excavación de caja para subrasante y desbarre						
47,02	Terraplenes y rellenos						
47,03	Subrasante mejorada con cal en 20cm de espesor	39	1,00				
47,04	Base de hormigón en 15cm de espesor, incluido membrana polietileno	14	0,70	39	0,30		
47,05	Calzada de hormigón con cordones integrales en 22cm de espesor	7	0,97	22	0,03		
47,06	Hormigón raspinado H-20 para ciclovías	7	0,90	1	0,06	9	0,04
47,07	Carpeta de concreto asfáltico en caliente tipo CAC DR12-AM3 (s/E.T.P.)	7	0,69	24	0,09	9	0,22
47,08	Riego de liga tipo CRR-0m	15	0,22	37	0,64	3	0,14
47,09	Piso de bloques intertrabados para circulación vehicular/peatonal, Incluido cama de arena						

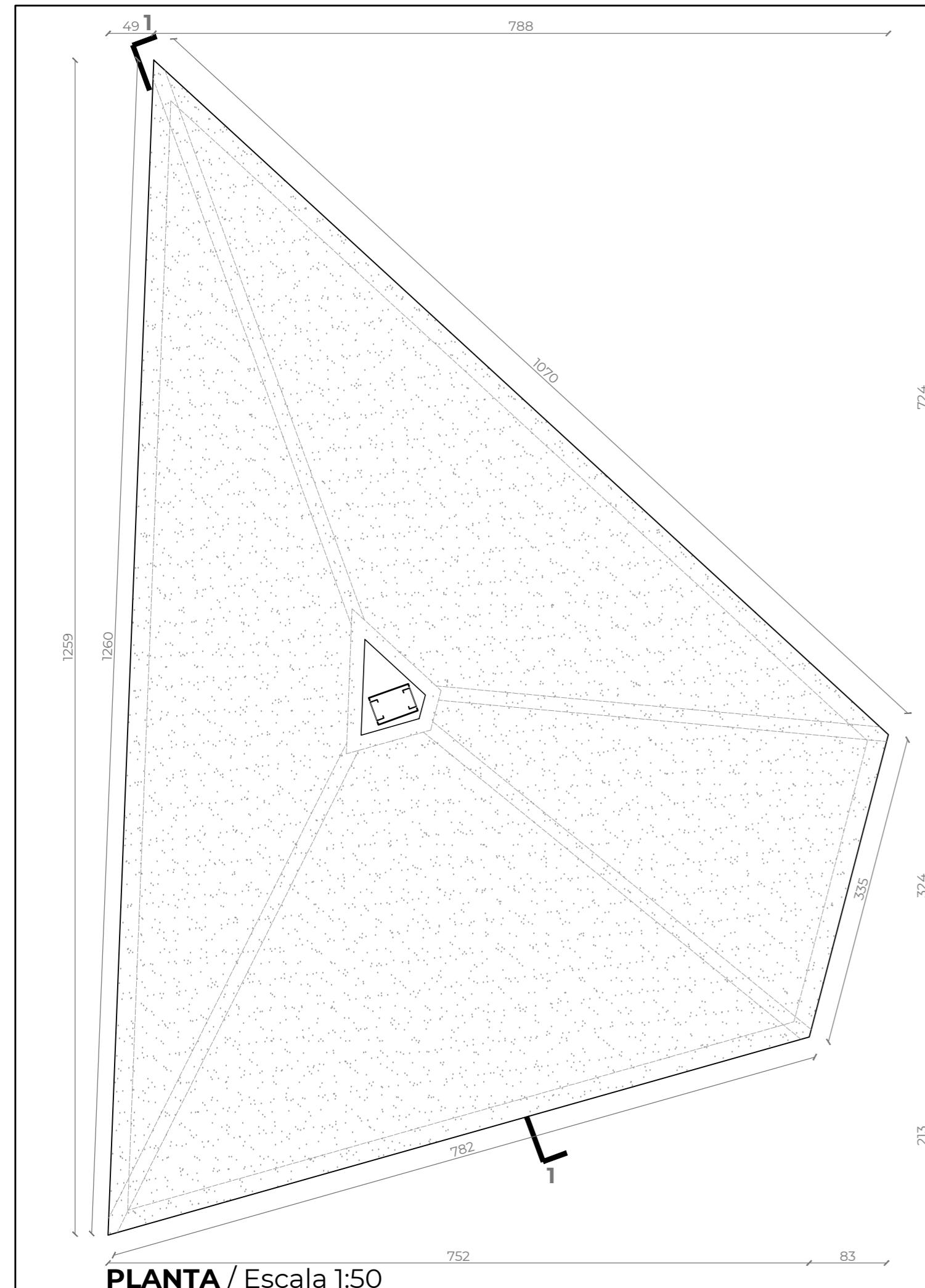
Obra: Ruta Nacional N°11 puente carretero 06/11/2024
 Tramo: Santa Fe – Santo Tome 0
 Seccion: km462+190 – km464+530 Expediente [nº]: 16101-0182796-2

Id [nº]	Designacion [letras]	Materiales representativos	
		Fuente [letras]	Codigo [letras]
1	C.1.4 ICC Costo construccion Gastos generales	indec	C.5
2	Aceites lubricantes	indec	2320-33380-1
3	Gas oil - base 100 junio 2014	mispyh-dgvc	0101010
4	Amortizacion equipos DPV caminos	mispyh-dgvc	1023003
5	Mano de obra Obras de la DPV	mispyh-dgvc	9000013
6	Geotextil	mispyh-dgvc	0703003
7	Hormigon elaborado	mispyh-dgvc	0801216
8	Arena fina	mispyh-dgvc	0802005
9	Acero nervado 2400kg/cm2 - diametro 10mm por 12m	mispyh-dgvc	0804003
10	Ladrillo comun	mispyh-dgvc	0809002
11	Caño PVC cloacal - diametro 160mm - espesor 3,2mm por 6m	mispyh-dgvc	0901449
12	Caño de H°A° tipo DNV	mispyh-dgvc	0914055
13	Artefacto de illuminacion - base junio 2014	mispyh-dgvc	1015050
14	Cales	dnv	dnv08
15	Piedras	dnv	dnv09
16	Acero para pretensado	dnv	dnv12
17	Acero laminado	dnv	dnv13
18	Camisas de acero para pilotes	dnv	dnv14
19	Alambres para alambrados	dnv	dnv15
20	Caños de hierro galvanizado	dnv	dnv17
21	Postes, varillones y varillas p/alambrados	dnv	dnv20
22	Membrana de polietileno	dnv	dnv21
23	Conductores electricos	dnv	dnv26
24	Madera para encofrado	dnv	dnv30
25	Apoyos de neopreno	dnv	dnv37
26	Columnas para iluminacion	dnv	dnv38
27	Baranda metalica peatonal	dnv	dnv39
28	Pintura termoplastica reflectante	dnv	dnv40
29	Esferillas de vidrio	dnv	dnv41
30	Tachas reflectantes	dnv	dnv42
31	Esmalte sintetico	dnv	dnv43
32	Porticos, mensulas y carteles	dnv	dnv44
33	Accesorios para pretensado	dnv	dnv49
34	Clavos y alambres p/ataduras	dnv	dnv64
35	Articulos pretensados	dnv	dnv66
36	Emulsiones asfalticas	dnv	dnv82
37	Asfaltos modificados c/polimeros	dnv	dnv83
38	Materiales para baranda metalica cincada para defensa	dnv	dnv85
39	Suelo seleccionado	dnv	dnv89
40	Lamina reflectiva p/señalamiento	dnv	dnv90
41	Tirante sin cepillar	indec	3110011

ELOY ELIAS MAGNAGO
TÉCNICO CONSTRUCTOR
SECC. GESTIÓN DE PAVIMENTOS
DIR. GRAL. DE PROGRAMACIÓN

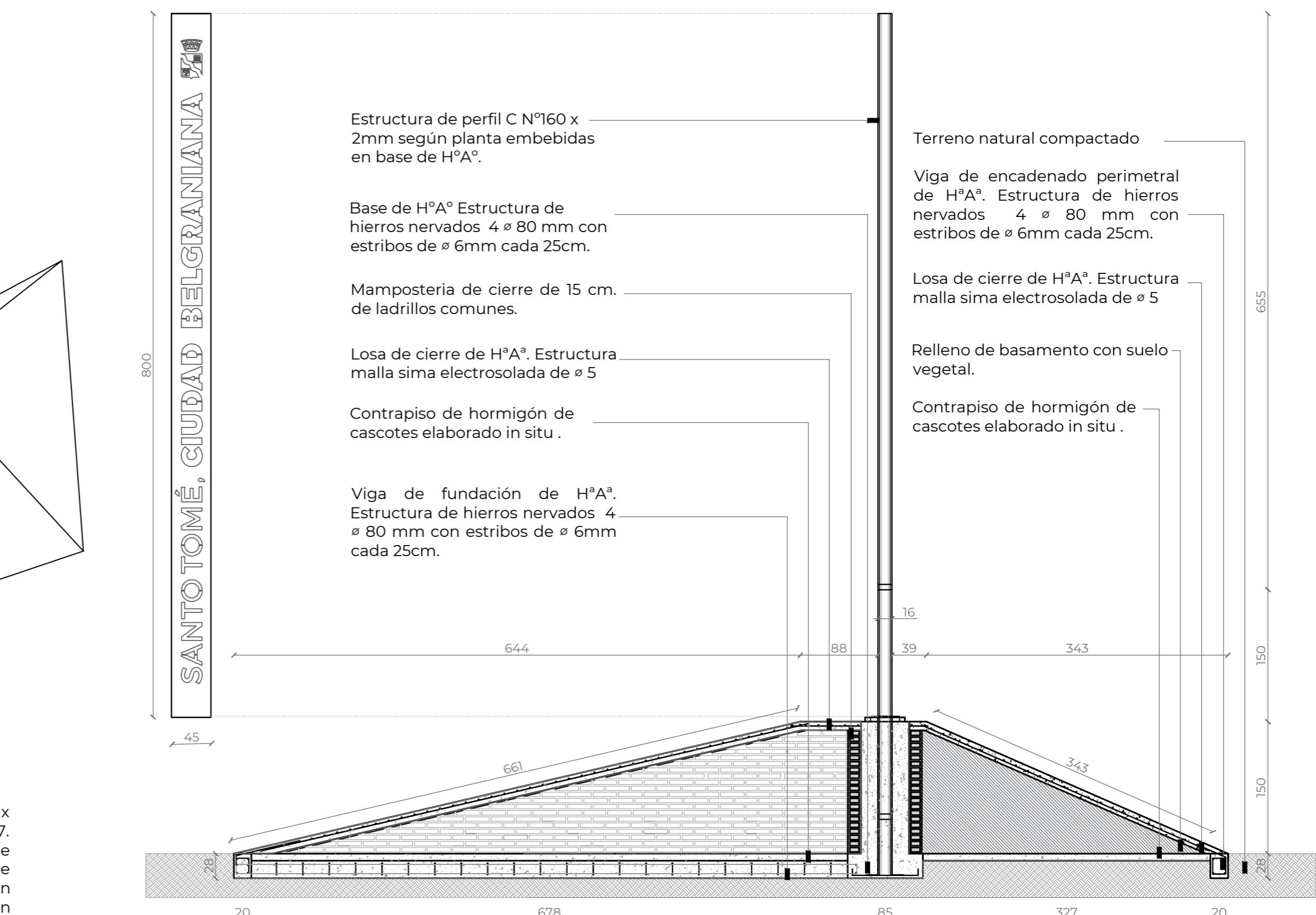
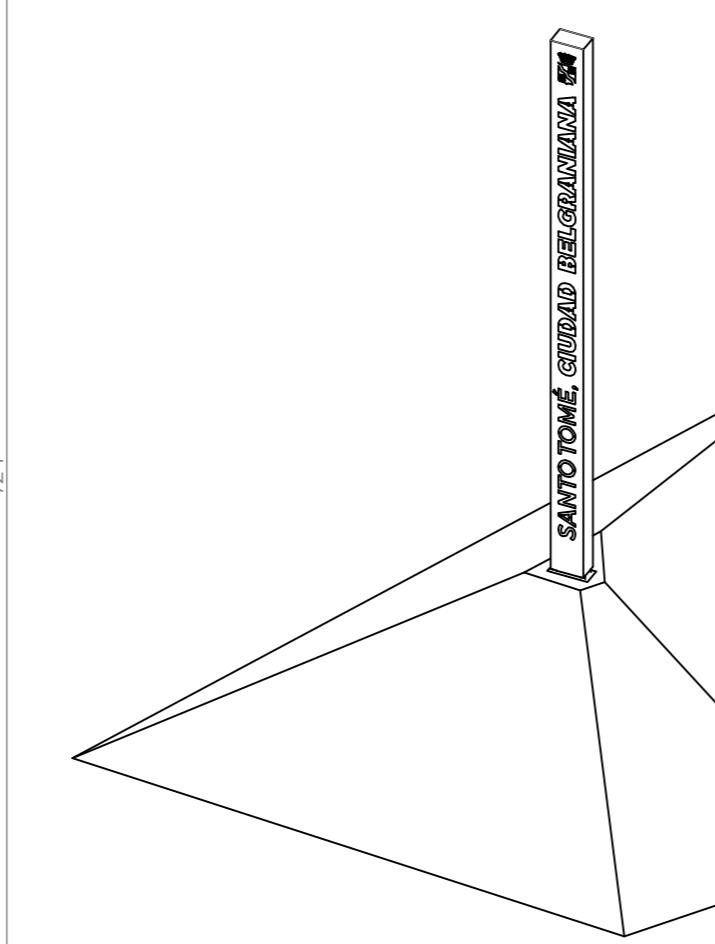


PLANOS Y PERFILES

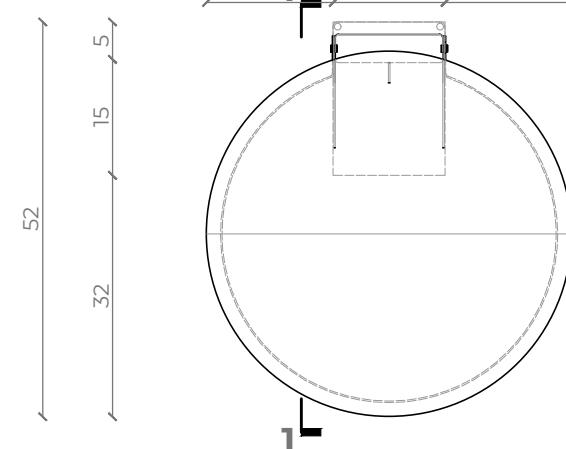


AXONOMETRÍA / Escala 1:100

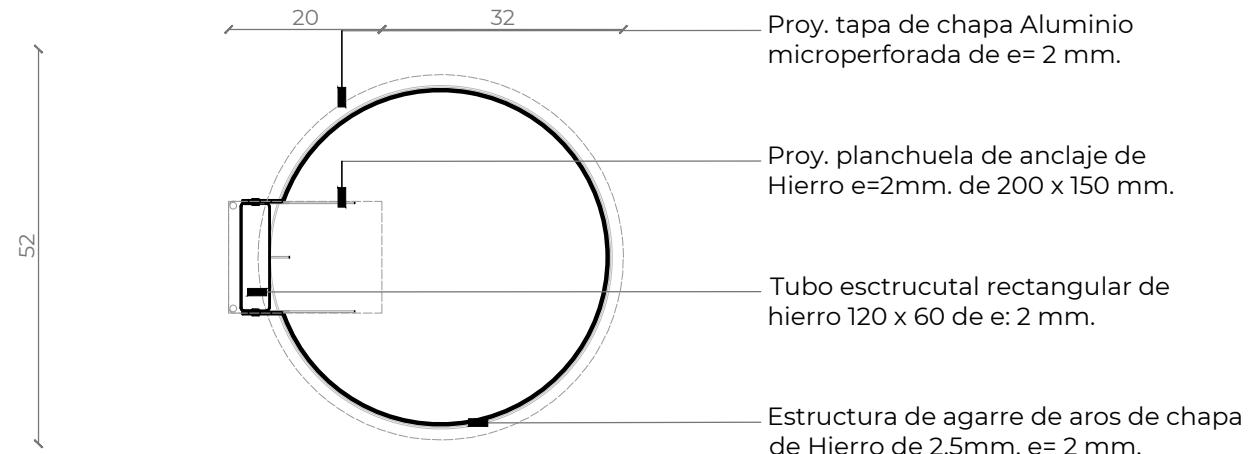
Identificador de estructura de perfiles C N°160 x 2mm embebidos en base de H° A° de calidad H17. Basamento compuesto por muros de mampostería común de 15 cm con vigas de fundación de H°A°. Relleno de basamento con suelo vegetal y losas de cierre de H°A° con estructura de mallas electrosoldadas del ø 5 a modo de lograr el acabado visto.



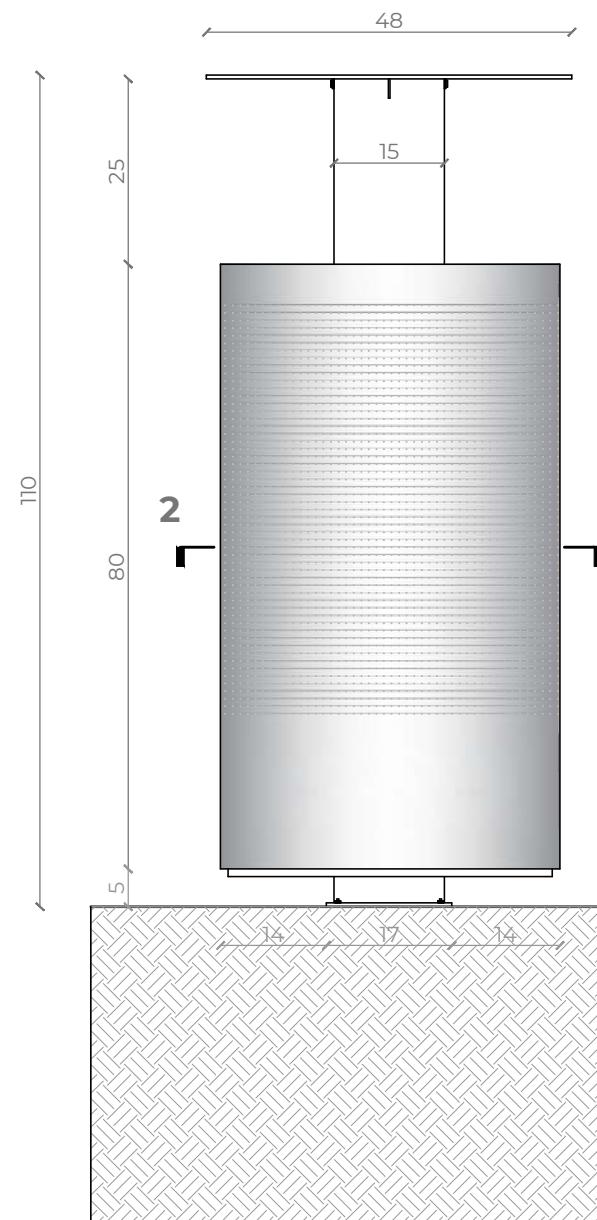
<p>MUNICIPALIDAD SANTO TOMÉ</p>	<p>SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO Y VIVIENDA</p>		<p>OBRA: REORDENAMIENTO URBANO NUEVO PUENTE SANTA FE - SANTO TOMÉ</p>	RUBRO: DETALLES CONSTRUCTIVOS	ESCALA: 1:50 1:100
				PLANO: IDENTIFICADOR URBANO	PLANO N°:
				NIVEL: PLANTA BAJA	DC_30-31



VISTA SUPERIOR / Escala 1:10

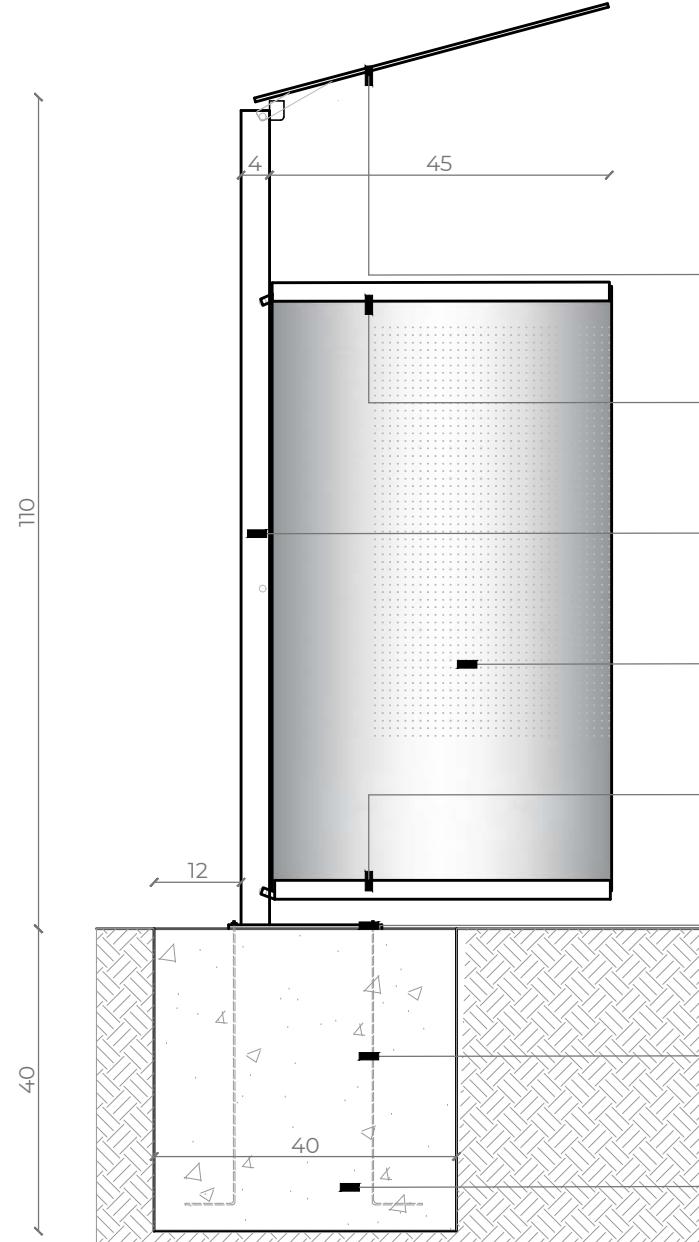


CORTE 2-2 / Escala 1:10



VISTA FRONTAL / Escala 1:10

CESTO DE BASURAS. CANTIDAD 6

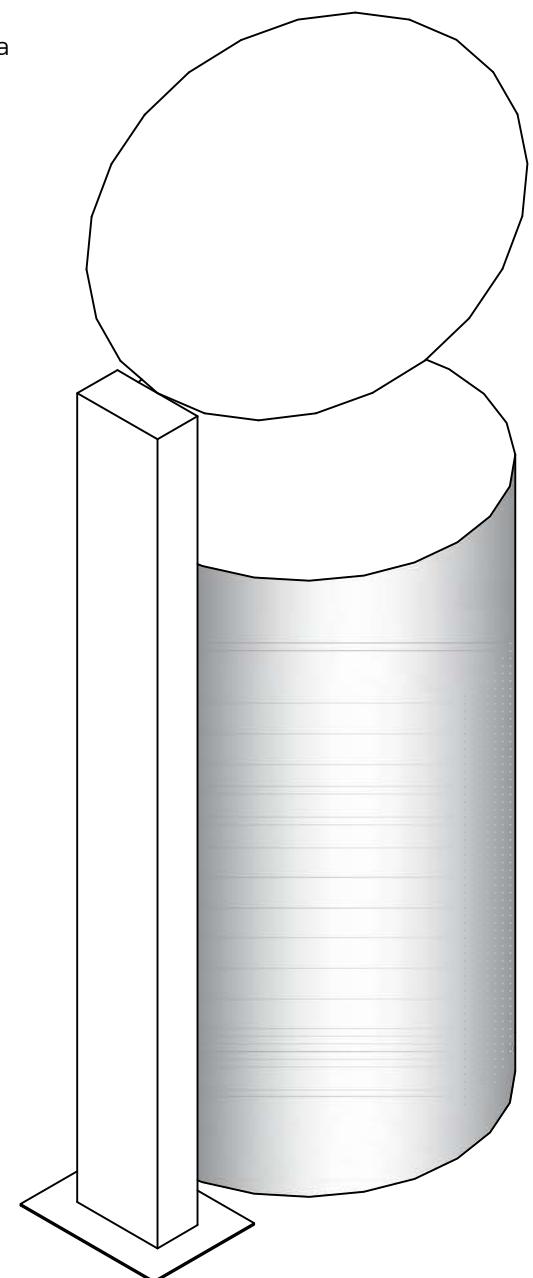


CORTE 1-1 / Escala 1:10

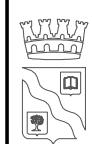
Proy. tapa de chapa Aluminio microperforada de e= 2 mm.
Proy. planchuela de anclaje de Hierro e=2mm. de 200 x 150 mm.
Tubo estructural rectangular de hierro 120 x 60 de e: 2 mm.
Estructura de agarre de aros de chapa de Hierro de 2,5mm. e= 2 mm.

CESTO DE BASURA

Cesto tipo Gromy de Nomen. Diseño de chapa perforada de aluminio de 3 mm, con estructura interna de aros de chapa de hierro de 2,5mm y tubo estructural de soporte rectangular de hierro de 120 x 60 x 2 mm. Tapa de cierre de chapa de hierro de 2 mm. Capacidad de hasta 100 litros. Bolsa recomendada 600 x 900 mm.

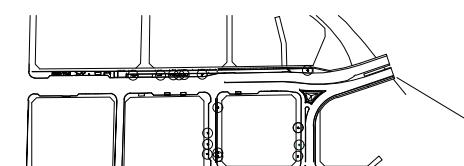


AXONOMETRIA / Escala 1:10



MUNICIPALIDAD
SANTO TOMÉ

SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
DEPARTAMENTO DE PLANTEAMIENTO Y VIVIENDA



OBRA:
**REORDENAMIENTO URBANO
NUEVO PUENTE
SANTA FE - SANTO TOMÉ**

RUBRO: DETALLES CONSTRUCTIVOS

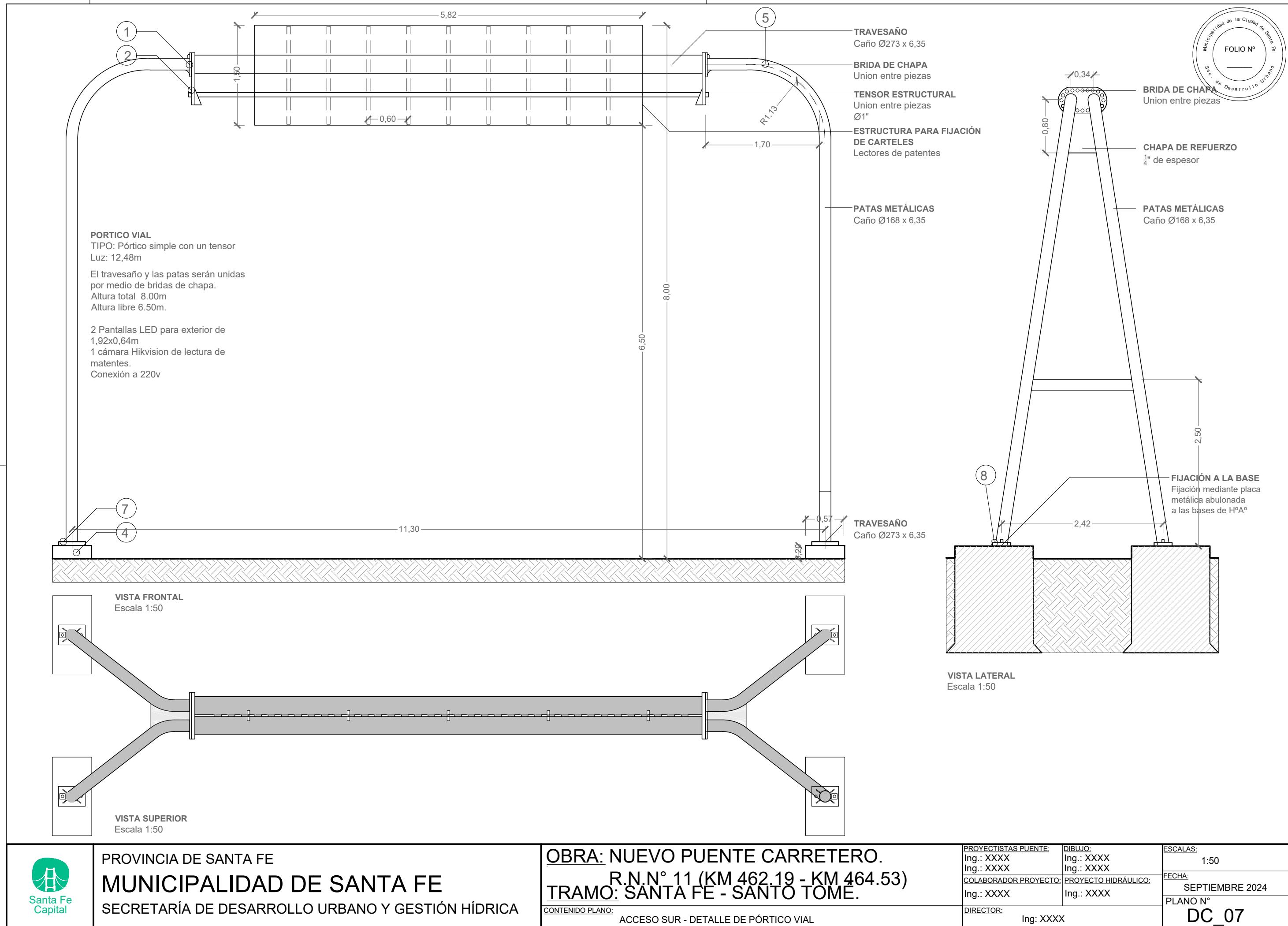
PLANO: CESTOS DE BASURA

NIVEL: PLANTA BAJA

ESCALA: 1:10

PLANO N°:

DC_34

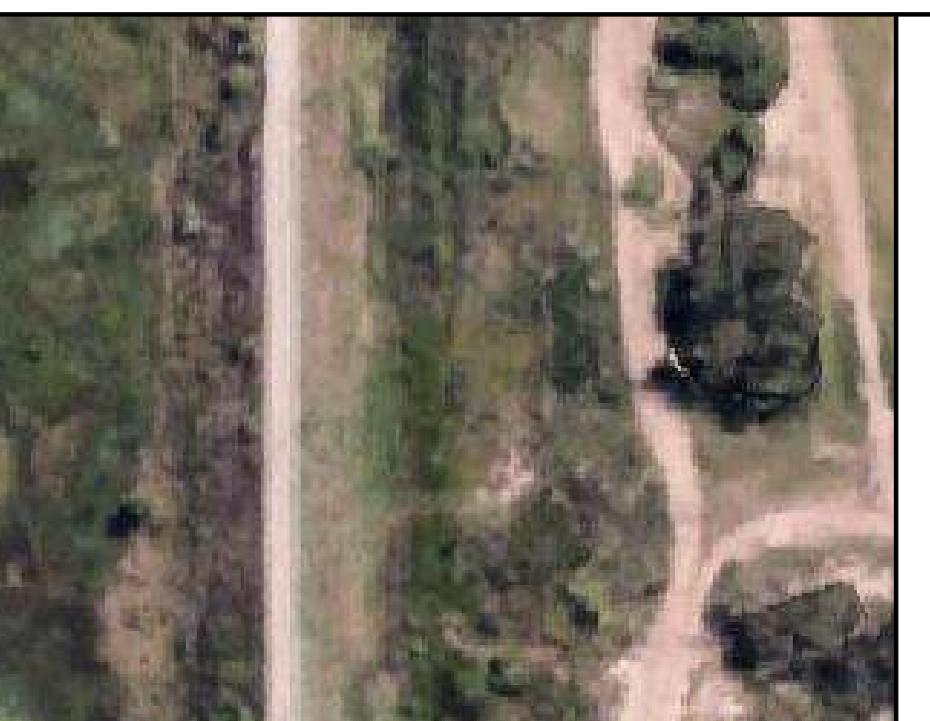
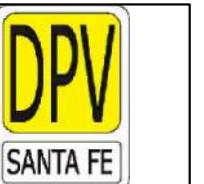


PROVINCIA DE SANTA FE
MUNICIPALIDAD DE SANTA FE
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y GESTIÓN HÍDRICA

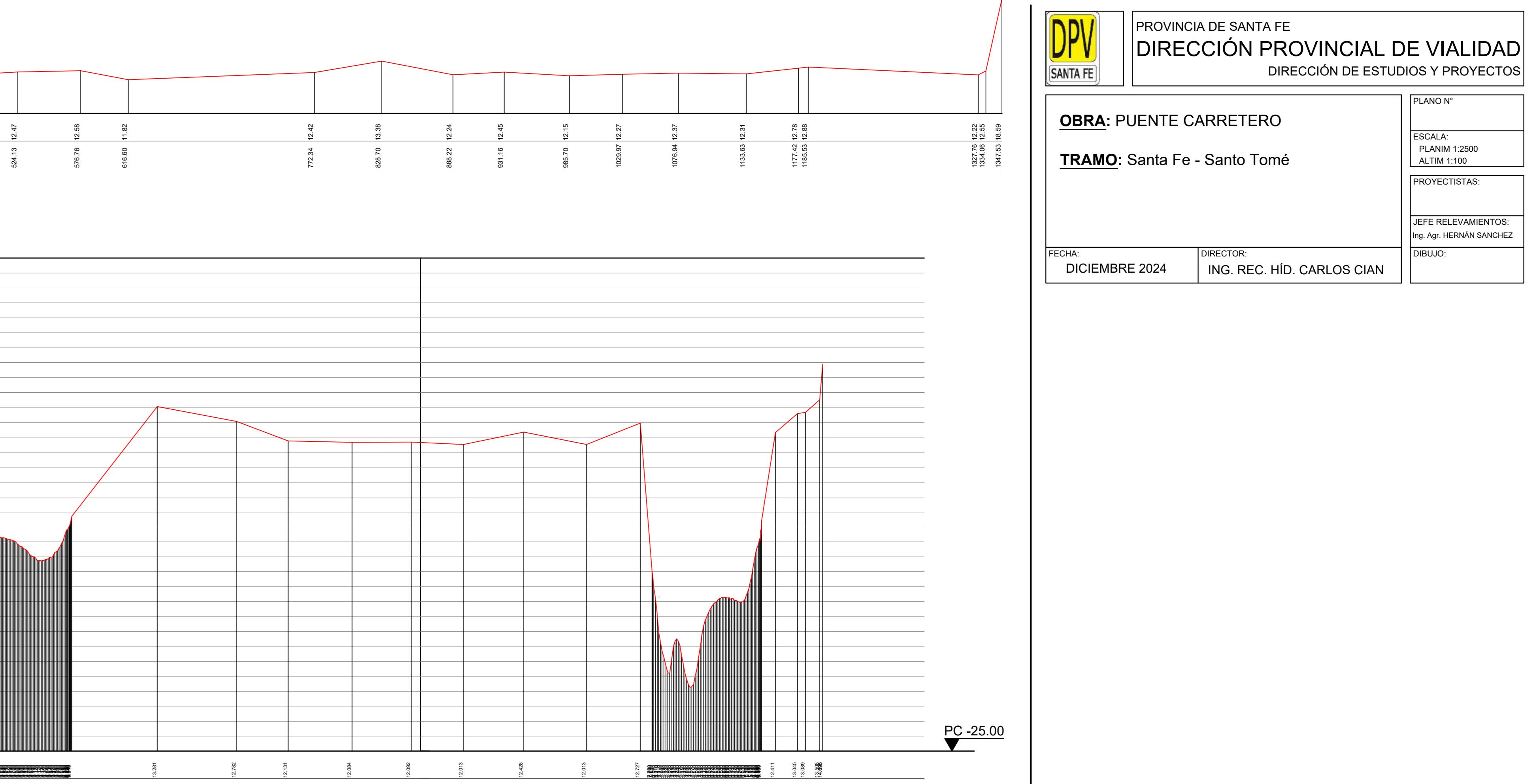
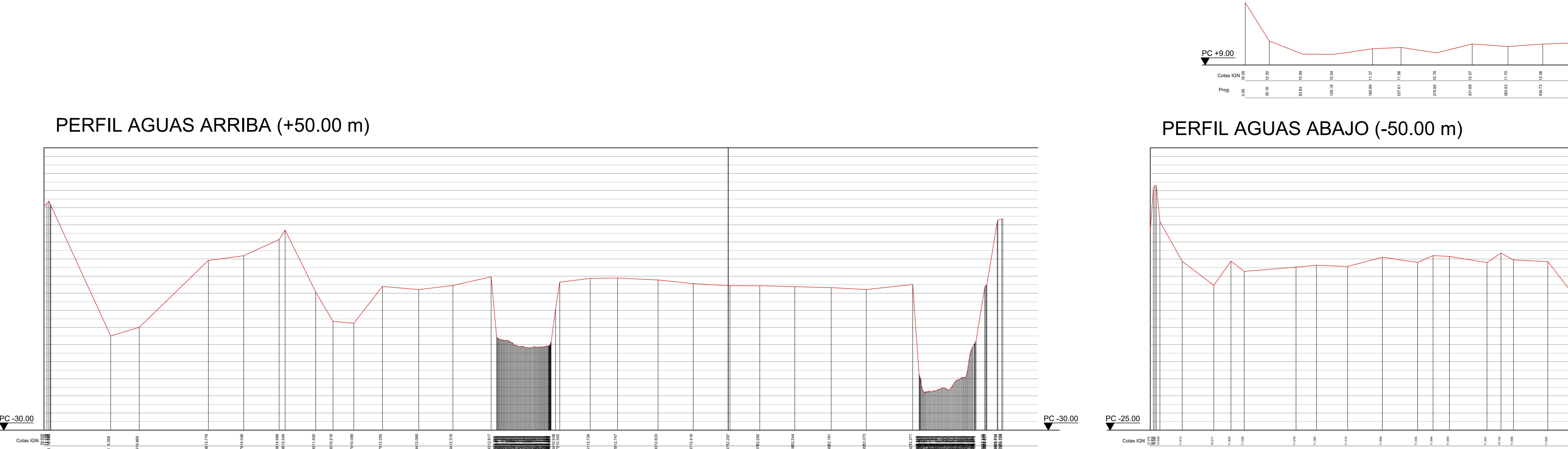
**OBRA: NUEVO PUENTE CARRETERO.
R.N. N° 11 (KM 462,19 - KM 464,53)
TRAMO: SANTA FE - SANTO TOMÉ.**

CONTENIDO PLANO:
ACCESO SUR - DETALLE DE PÓRTICO VIAL



		<p>PROVINCIA DE SANTA FE DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VÍAS DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</p>
	<p><u>OBRA:</u> PUENTE CARRETERO <u>TRAMO:</u> Santa Fe - Santo Tomé</p>	
<p>FECHA: DICIEMBRE 2024</p>	<p>DIRECTOR: ING. REC. HÍD. CARLOS CIAN</p>	<p>PLANO N° S</p> <p>ESCALA: S</p> <p>PROYECTO: S</p> <p>JEFE RELEVO: Ing. Agr. HÉ</p> <p>DIBUJO: S</p>

PERFIL EJE NUEVO PUENTE



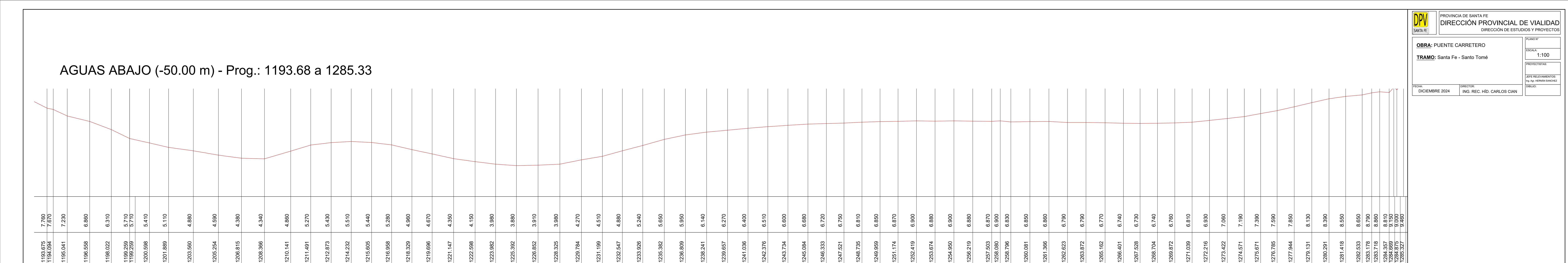
PERFIL EJE NUEVO PUENTE

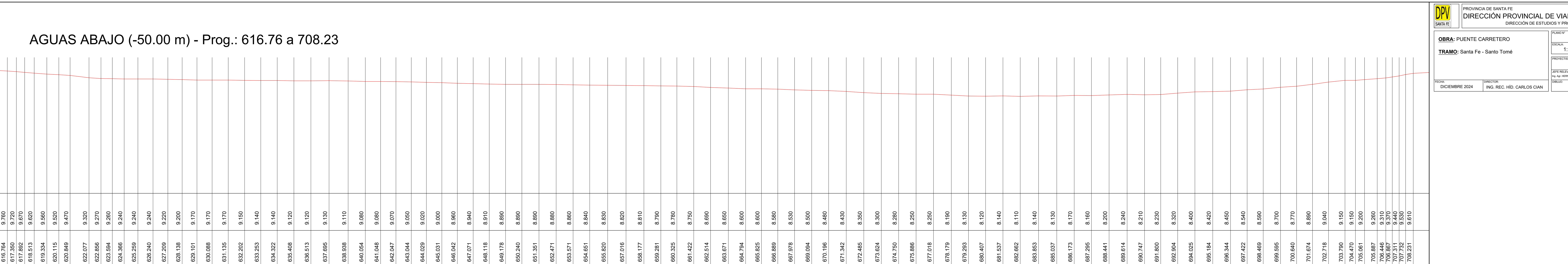
PROVINCIA DE SANTA FE
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

DPV
SANTA FE

OBRA: PUENTE CARETERO
TRAMO: Santa Fe - San Tomé

PLANO N°
ESCALA:
PROYECCIONES:
JEFE ALEVIENAMIENTO:
FECHA: DICIEMBRE 2024 **REDATOR:** ING. F. C. H. ID. C. R. LOS C. IAN



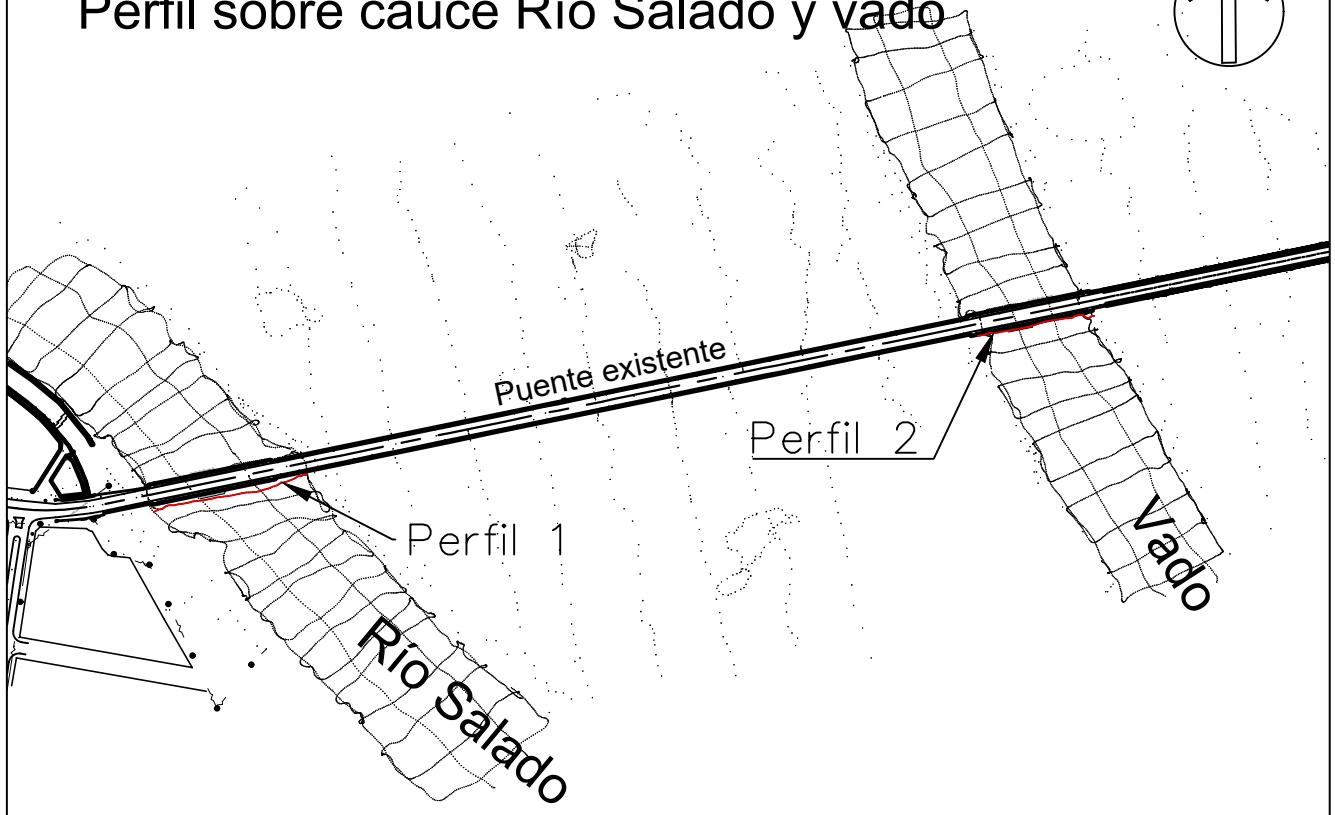
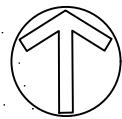




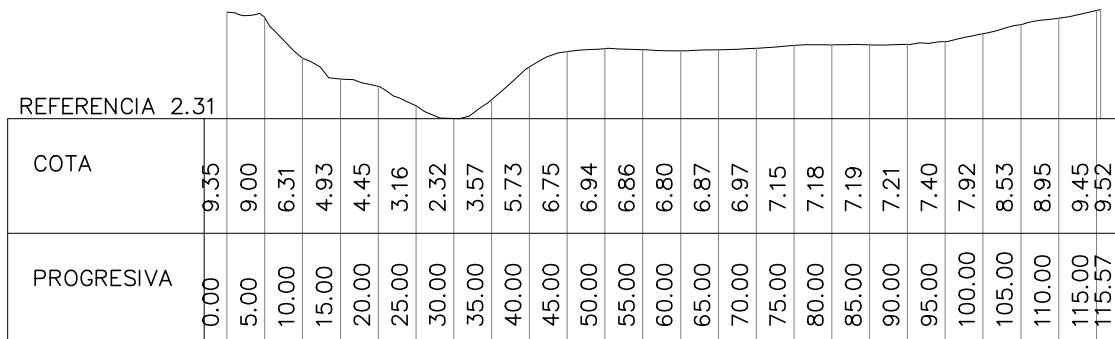
AGUAS ARRIBA (+50.00 m) - Prog.: 1278.92 a 1362.12



Perfil sobre cauce Río Salado y vado

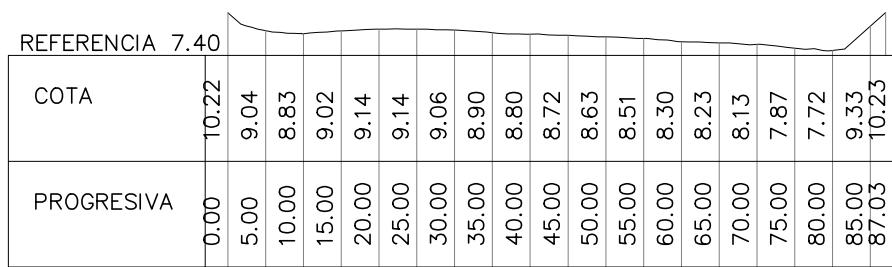


Perfil 1



Escala Horiz: 1 Vert: 2

Perfil 2



Escala Horiz: 1 Vert: 2