Consorcio
MEJORAMIENTOS SANTANDER

Bucaramanga, 31 de octubre de 2024

INT-CMS-072-2024

Ingeniera
MARIA CAMILA CHINCHILLA URREA
Supervisora
Gobernación de Santander

CONSORCIO CARMEN YARIMA RIO 2023
RAUL FERNANDO TAVERA CALDERON
Representante Legal
CONTRATISTA

REFERENCIA: Contrato de Obra No. CO1.PCCNTR.5519795 de 2023 LOTE No 1 MEJORAMIENTO DE LA VIA CARMEN - YARIMA DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

ASUNTO: Concepto de Avance y Recomendaciones para Obras No Previstas.

Cordial saludo,

Me dirijo a ustedes de manera respetuosa para dar continuidad a la reunión virtual sostenida entre los especialistas hidráulicos hace 15 días, en la cual se discutió la revisión de las obras no previstas. De esta mesa de trabajo surgieron observaciones que fueron subsanadas por el especialista hidráulico del contratista el **pasado 29 de octubre de 2024**.

En cumplimiento de nuestra función, la interventoría emite el concepto de avance de las obras no previstas para su construcción en el K0+060, donde se ubicará un **box culvert de 1mx1m**, y en el **K1+600**, donde se instalará una **alcantarilla de 36**".

Asimismo, recomendamos que, previo a la intervención de la obra no prevista en el box culvert del K0+060, se realice una socialización con la comunidad sobre la construcción y el sistema de descole, dejando constancia de su acuerdo los vecinos involucrados.

Consorcio
MEJORAMIENTOS SANTANDER

Sin más, a que hacer referencia

Cordialmente,

ANDRES FELIPE QUINTERO CORDOBA
R.L. CONSORCIO MEJORAMIENTOS SANTANDER
INTERVENTORÍA

ANEXO 1 CONCEPTO ESPECIALISTA HIDRAULICO

ANEXO 2 MODELAMIENTO HIDRAULICO

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

ESP. EN ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS –UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

31 de octubre de 2024

Señor:
CONSORCIO CARMEN YARIMA RIO 2023
RAUL FERNANDO TAVERA CALDERON
Representante Legal
CONTRATISTA

REFERENCIA: Contrato de Obra No. CO1.PCCNTR.5519795 de 2023 LOTE No 1 MEJORAMIENTO DE LA VIA CARMEN - YARIMA DEPARTAMENTO DE SANTANDER.

ASUNTO: REVISION INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO OBRAS DE DRENAJE NO PREVISTAS EN LA ABSCISAS 00+060 Y 1+600.

Cordial Saludo.

En razón de realizar una revisión de las obras requeridas para la ejecución del contrato de interventoría, referentes al seguimiento, control, supervisión y verificación del contrato de obra de la referencia, LOTE No 1 MEJORAMIENTO DE LA VIA CARMEN - YARIMA DEPARTAMENTO DE SANTANDER, por medio de la presente, y una vez revisado y analizado el Informe Hidráulico e Hidrológico, de las condiciones de las obras requeridas en el trazado de la vía en mención se puede definir los siguientes aspectos relacionado en el informe de ajustes presentado por el contratista de obras:

- Se aclara que las obras menores que no previstas en el proyecto inicialmente ubicadas en las abscisas K00+060 y K1+600, se elaboró un análisis hidrológico tomando como base la presentada inicialmente en el proyecto y se validaron las estructuras de drenaje en mención se validaron de la capacidad hidráulica

Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com

de las alcantarillas se empleó el modelo Hy8 *(corregido con respecto al presentado por el contratista- error)*. Este modelo realiza la evaluación considerando el control tanto en la entrada como en la salida y hace una selección de acuerdo con las condiciones del sitio, las características de la alcantarilla, las condiciones del flujo aguas debajo de la obra y el caudal.

El área hidráulica es sensiblemente significativa en el cálculo de la capacidad de las obras, es una relación proporcional que indica que a mayor área mayor capacidad de transporte bajo las mismas condiciones de pendiente y material.

ALCANTARILLAS PROPUESTAS.

Se tomará el caudal del periodo de retorno 20 años, de acuerdo a la tabla 2.8 (manual INVIAS):

PR 00+060

Estructura de drenaje revisión hidráulica para una estructura nueva con el perfil de la vía.

Para definir la capacidad hidráulica del Box coulvert 1.00x1.00 propuesto para el PR, con la capacidad de transportar 0.832 m3/s, se chequea.

Crossing Properties

Name: box 00+060

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.832	cms
Maximum Flow	0.832	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Rectangular Channel	
Bottom Width	12.000	m
Channel Slope	0.0500	m/m
Manning's n (channel)	0.030	
Channel Invert Elevation	163.720	m
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.000	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	165.020	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	8.000	m

Culvert Properties

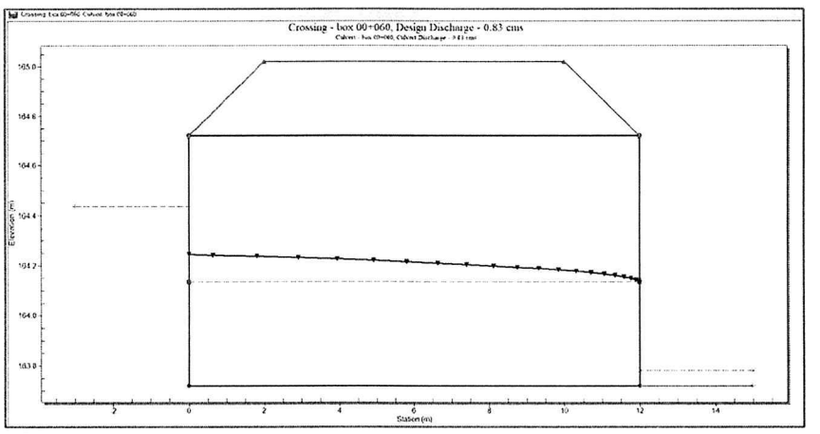
box 00+060 | Add Culvert | Duplicate Culvert | Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	box 00+060	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	1000.000	mm
Rise	1000.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.012	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	163.720	m
Outlet Station	12.000	m
Outlet Elevation	163.720	m
Number of Barrels	1	

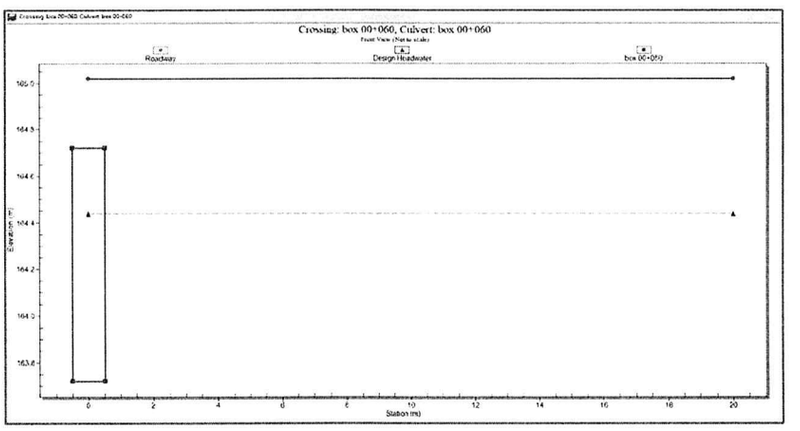
Cuadro de datos del modelo hidráulico de la estructura propuesta

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

ESP. EN ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS –UNIVERSIDAD SANTO TOMAS



Sección transversal de la estructura con respecto al flujo del box 1x1



Sección longitudinal de la estructura con respecto al flujo del box 1x1

Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Culvert Summary Table - box 00+060

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth(m)	Outlet Control Depth(m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	163.72	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.08	0.08	163.88	0.15	**0.16**	7-H2c	NA	0.09	0.09	0.02	0.93	0.46
0.17	0.17	163.97	0.24	**0.25**	7-H2c	NA	0.14	0.14	0.02	1.18	0.60
0.25	0.25	164.05	0.32	**0.33**	7-H2c	NA	0.19	0.19	0.03	1.35	0.71
0.33	0.33	164.11	0.39	**0.39**	7-H2c	NA	0.22	0.22	0.03	1.48	0.79
0.42	0.42	164.18	0.45	**0.46**	7-H2c	NA	0.26	0.26	0.04	1.60	0.87
0.50	0.50	164.23	0.50	**0.51**	7-H2c	NA	0.29	0.29	0.04	1.70	0.93
0.58	0.58	164.29	0.56	**0.57**	7-H2c	NA	0.33	0.33	0.05	1.79	0.99
0.67	0.67	164.34	0.61	**0.62**	7-H2c	NA	0.36	0.36	0.05	1.87	1.05
0.75	0.75	164.39	0.66	**0.67**	7-H2c	NA	0.39	0.39	0.06	1.94	1.10
0.83	0.83	164.44	0.70	**0.72**	7-H2c	NA	0.41	0.41	0.06	2.01	1.14

Resultados del modelo hidráulico de la estructura propuesta box 1x1

Para la sección del box coulvert de 1.0X1.00 mts, la altura Hw es de 0.70 m, es decir Hw/D=0.72 y, por lo tanto, dentro de las recomendaciones del modelo, no rebosa la banca de la vía, analizado en el perfil transversal la cota máxima 164.44 mts, analizado la cota rasante 163.72 m, más 0.20m de placa y 0.70 m de altura, más 0.20 m de techo, daría una cota del box de 164.62 m, se puede ubicar por debajo de la rasante de la vía **cota 165.00 m.**

Los resultados se observan, también, que el flujo es subcrítico con control a la entrada, lo que representa un funcionamiento hidráulico adecuado. Sin embargo, la velocidad a la salida del conducto (2.01 m/s) es un poco alta y muy superior a la del canal de salida (1.14 m/s), siendo necesario aumentar la resistencia del concreto y modificar la pendiente del conducto, disminuyéndola un poco para evitar algún tipo de socavación.

Sin embargo, dado el gran transporte de sedimentos y la longitud de la alcantarilla, se decide emplear uno rectangular y una pendiente de 2%, con lo que su longitud se disminuye a 8 m.

Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Para el PR 1+600

Estructura de drenaje revisión hidráulica para una estructura nueva con el perfil de la vía.

Para definir la capacidad hidráulica de la alcantarilla 36" (900 mm) propuesto para el PR, con la capacidad de transportar 0.959 m3/s, se chequea.

Crossing Properties

Name: alcantarila 1+600

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.950	cms
Maximum Flow	0.950	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Rectangular Channel	
Bottom Width	12.000	m
Channel Slope	0.0600	m/m
Manning's n (channel)	0.030	
Channel Invert Elevation	166.500	m
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.000	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	168.000	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	8.000	m

Culvert Properties

1+600

Add Culvert

Duplicate Culvert

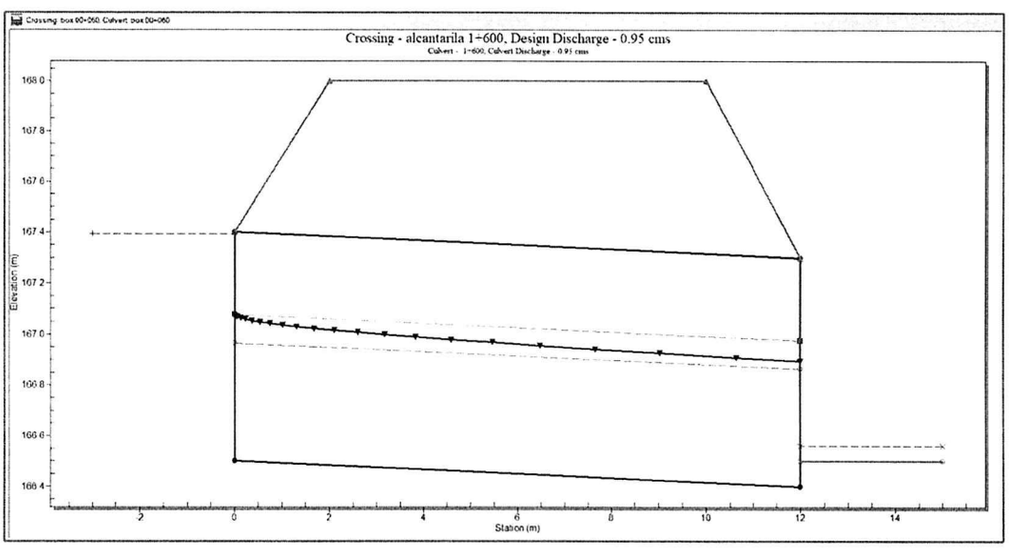
Delete Culvert

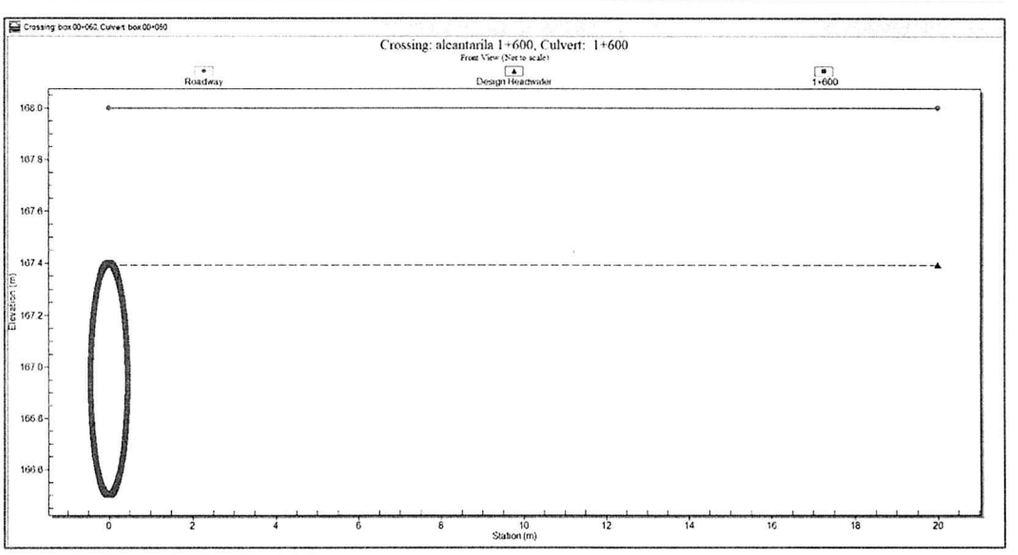
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	1+600	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	900.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.012	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	166.500	m
Outlet Station	12.000	m
Outlet Elevation	166.400	m
Number of Barrels	1	

Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

ESP. EN ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS –UNIVERSIDAD SANTO TOMAS





Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Culvert Summary Table - 1+600

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth(m)	Outlet Control Depth(m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	166.50	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
0.09	0.09	166.74	**0.24**	0.08	1-S2n	0.14	0.17	0.14	0.02	1.47	0.51
0.19	0.19	166.84	**0.34**	0.16	1-S2n	0.20	0.25	0.20	0.02	1.76	0.67
0.28	0.28	166.92	**0.42**	0.23	1-S2n	0.24	0.31	0.25	0.03	1.95	0.79
0.38	0.38	167.00	**0.50**	0.29	1-S2n	0.28	0.36	0.29	0.04	2.10	0.88
0.47	0.47	167.08	**0.58**	0.35	1-S2n	0.32	0.40	0.33	0.04	2.22	0.97
0.57	0.57	167.15	**0.65**	0.41	1-S2n	0.35	0.44	0.37	0.05	2.32	1.04
0.66	0.66	167.21	**0.71**	0.48	1-S2n	0.38	0.48	0.40	0.05	2.41	1.10
0.76	0.76	167.27	**0.77**	0.54	1-S2n	0.41	0.51	0.43	0.05	2.50	1.16
0.85	0.85	167.33	**0.83**	0.61	1-S2n	0.44	0.55	0.47	0.06	2.57	1.22
0.95	0.95	167.39	**0.89**	0.67	1-S2n	0.47	0.58	0.50	0.06	2.65	1.27

Para la sección de la alcantarilla de 0.90 mts, la altura Hw es de 0.89 m, es decir Hw/D=0.67 y, por lo tanto, dentro de las recomendaciones del modelo, no rebosa la banca de la vía, analizado en el perfil transversal la cota máxima 167.39 mts, analizado la cota rasante 166.50 m, más 0.10m de espesor tubo y 0.89 m de altura, daría una cota de la alcantarilla de 167.49 m, se puede ubicar por debajo de la rasante de la vía **cota 167.50m.**

Los resultados se observan, también, que el flujo es subcrítico con control a la entrada, lo que representa un funcionamiento hidráulico adecuado. Sin embargo, la velocidad a la salida del conducto (2.65 m/s) es un poco alta y muy superior a la del canal de salida (1.27 m/s), siendo necesario aumentar la resistencia del concreto y modificar la pendiente del conducto, disminuyéndola un poco para evitar algún tipo de socavación.

Sin embargo, dado el gran transporte de sedimentos y la longitud de la alcantarilla, se decide emplear uno rectangular y una pendiente de 2%, con lo que su longitud se disminuye a 8 m.

Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

ESP. EN ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS –UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

CONSIDERACIONES FINALES

- El diseño de una obra hidráulica transversal, consiste en proponer unas dimensiones tales que, se pueda conseguir una profundidad de la lámina de agua adecuada, con una velocidad que esté dentro del rango recomendado por el Manual de Drenaje Para Carreteras, así como de obtener una capacidad hidráulica mayor al caudal de diseño hidrológico.
- Se requieren las estructuras de paso para el drenaje frente a la necesidad de la zona drena sobre todo en el PR 00+060 y 1+600, donde en un tramo no existía y se evidencio el estancamiento de las escorrentías en periodo invernal y generando la necesidad de incorporar adicionalmente más estructuras.
- Se valida la incorporación de las nuevas estructuras de drenaje transversal propuesta por el contratista de obra, se deben tomar las recomendaciones realizadas en el presente oficio que garanticen la protección de las estructuras debido de las pendientes y las velocidades que ofrece el paso o cuenca de la escorrentía superficial.

Con las observaciones anteriores se validan el análisis que permite incorporar estructuras no previstas inicialmente.

Agradecemos la atención prestada

Cordialmente:

LUIS RODOLFO AMARA RESTREPO
C.C. 79.795.094 ~~de Bogotá~~

Mz 11 casa 14B Urb. La Castellana
TELEFONO: 5830724-310 3694430
VALLEDUPAR- CESAR
EMAIL: rodolfoamara@hotmail.com