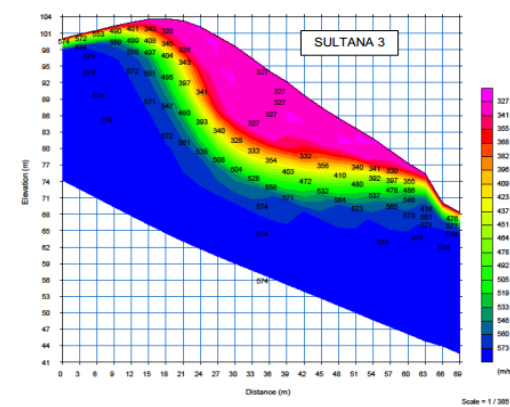
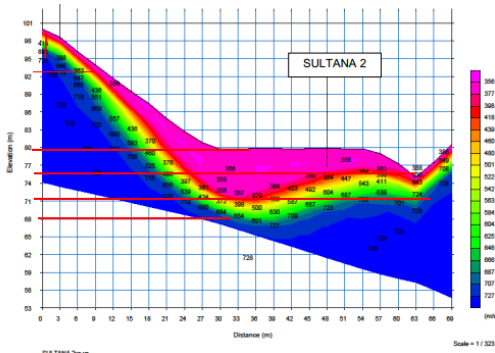
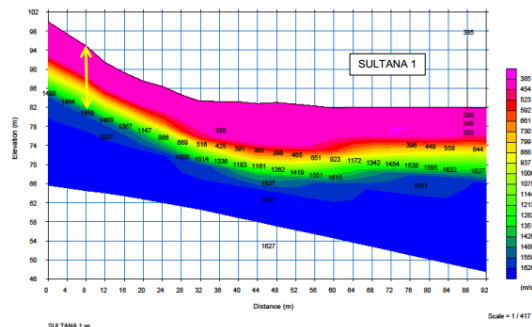
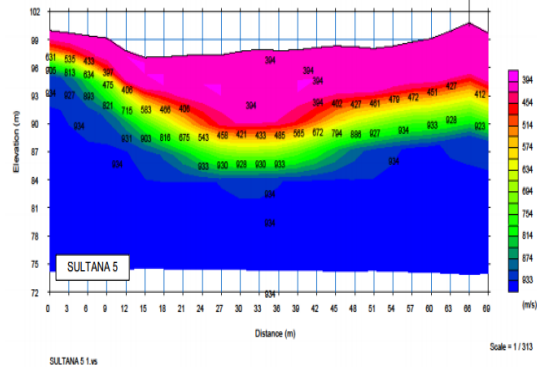
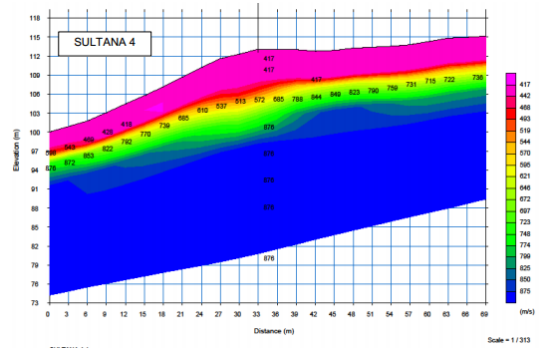
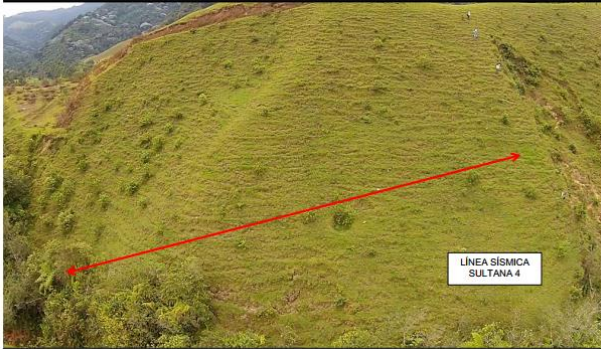


RESPUESTAS A INQUIETUDES Y PETICIONES REALIZADAS EN EL MARCO DE LA RENDICIÓN DE CUENTAS CORRESPONDIENTE A LA VIGENCIA 2017.

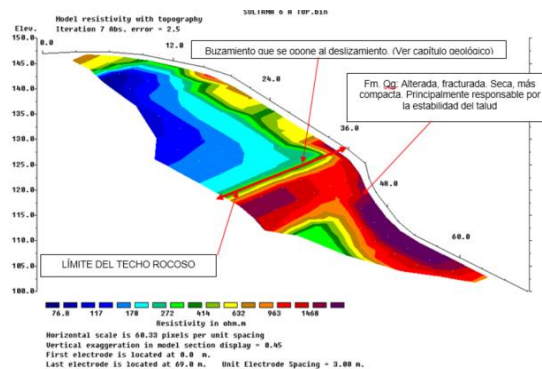
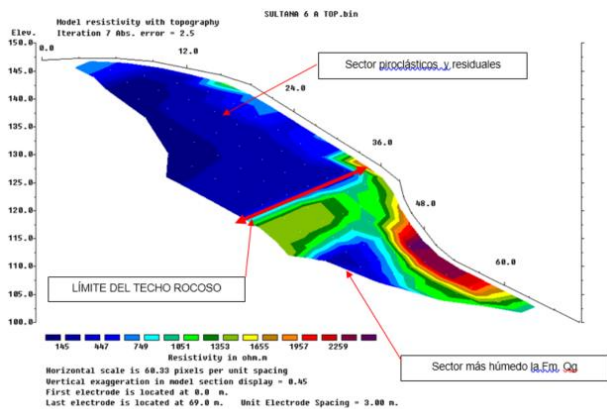
ANEXO  
 INFORMACIÓN ESTUDIOS DE ANÁLISIS GEOTÉCNICOS Y GEOLÓGICOS – PLAN PARCIAL SUELO DE EXPANSIÓN LA AURORA (PROYECTO TIERRA VIVA)

- Prospección Geofísica:
  - Sísmica





○ Tomografías eléctricas:



● Prospección Geotécnica

JUAN CARLOS CASTAÑO ARAQUE  
INGENIERO CIVIL

C.F.C. & ASOCIADOS.		Marzo, 07/2017	
VIA SULTANA - TIERRA VIVA		LA SULTANA-TIERRA VIVA	
SONDEO No. 1.			
KD+140 (PUENTE 1)		Veleta	
	Prof	Mt	L Qu
0.00			
2.20	1	15	0 0.8 32.3
3.00	2	15	0 0.8 32.3
4.40	3	15	0 0.8 32.3
	4	15	0 0.8 32.3
	5	40	10 0.8 86
	6	40	10 0.8 86
	7	40	10 0.8 86
	8	40	10 0.8 86
	9	50	10 0.8 108
	10	50	10 0.8 108

**CLAVES**

Punta: Peso Total unitario. T.M.G.

Qu: Compresión simple. kPa.

Mt: Momento torsor rotura. Lbs-pie.

L: Corrección Lambda.

CJ → Qu2: Cohesión no drenada.

N (SPT)

JUAN CARLOS CASTAÑO ARAQUE  
INGENIERO CIVIL

C.F.C. & ASOCIADOS.		Marzo, 07/2017	
VIA SULTANA - TIERRA VIVA		LA SULTANA-TIERRA VIVA	
SONDEO No. 2.			
KD+180 (FUENTE 1)		Veleta	
	Prof	Mt	L Qu
0.00			
0.50			
1.40	1	25	5 0.8 53.8
	2	25	5 0.8 53.8
	3	25	5 0.8 53.8
	4	25	5 0.8 53.8
	5	25	5 0.8 53.8
	6	40	10 0.8 86
	7	40	10 0.8 86
	8	40	10 0.8 86
	9	40	10 0.8 86
	10	40	10 0.8 86

**CLAVES**

Punta: Peso Total unitario. T.M.G.

Qu: Compresión simple. kPa.

Mt: Momento torsor rotura. Lbs-pie.

L: Corrección Lambda.

CJ → Qu2: Cohesión no drenada.

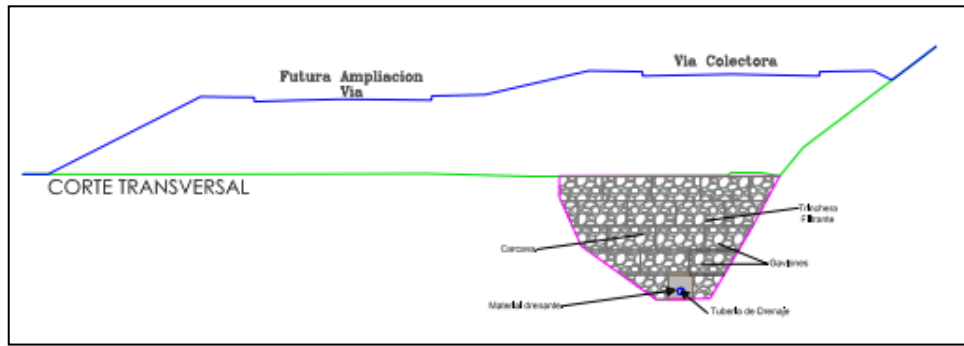
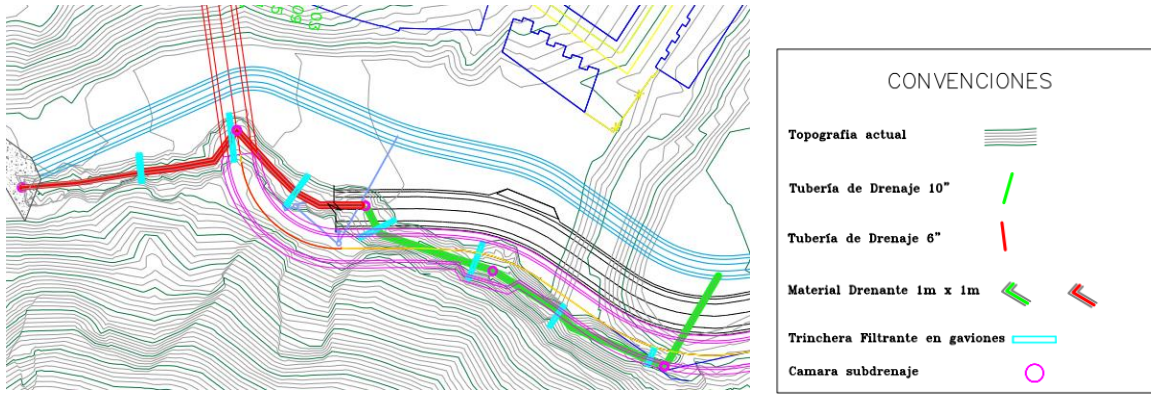
Luego de los respectivos análisis y modelación con base en la información obtenida en las diferentes campañas de campo, los consultores efectuaron varias propuestas orientadas a la mitigación de la problemática ocasionada por movimientos en masa y socavación de cauce, detectada en el trabajo de campo. Según el equipo consultor, "dichas propuestas generan para el área del entorno y para las obras a construir la

*suficiente seguridad y mitigación de todas las amenazas que se pudieron determinar en el área*". Las propuestas se presentan a continuación:

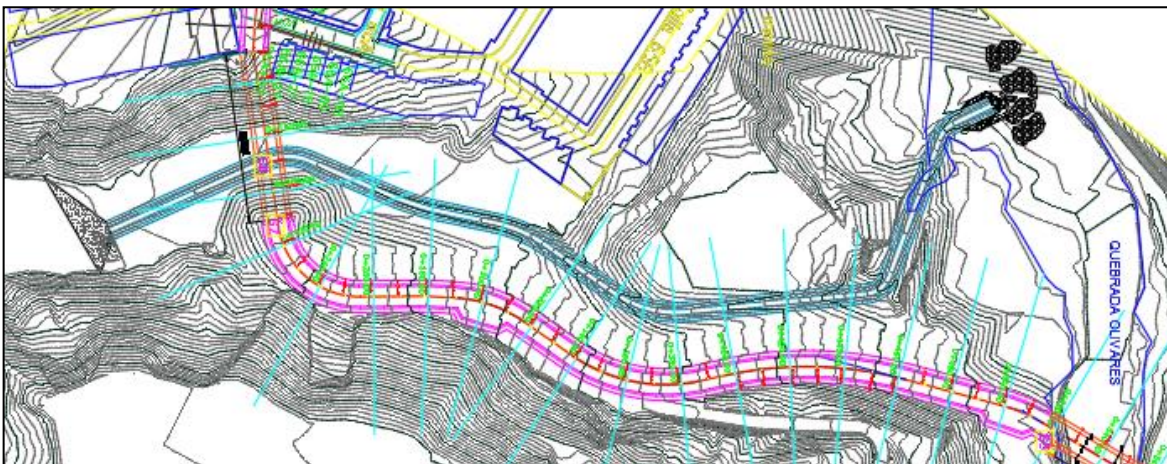
- Propuesta de relocalización del cauce

Se propuso construir la vía de conexión después del puente inicial, siguiendo la base de la ladera oriental del área, esto bajo dos estrategias de estabilización o de solución de los problemas encontrados, la primera, para generar una menor altura del talud con la conformación de una base estabilizante de ella a través de la construcción de los terraplenes de la vía, y el segundo propósito, el de relocalizar el cauce para que este no siguiera corriendo por la base del talud y continuara generando las socavaciones y procesos erosivos descritos. Se propuso entonces relocalizar el cauce de la quebrada unos metros hacia el occidente del actual, conformando en todo este trayecto, un canal de conducción en concreto ciclópeo de tal manera que se prevengan socavaciones y erosiones que este curso de agua pueda generar.

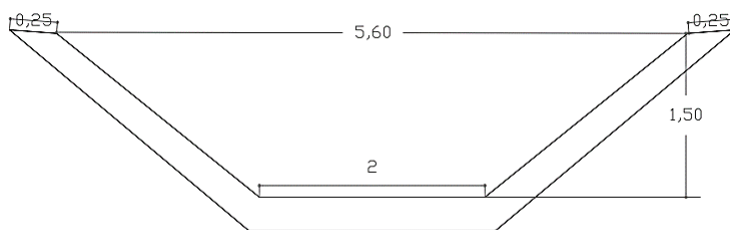
En el cauce actual, se propuso reconfigurarlo, pero previamente generando un sistema de subdrenaje que abatiera los niveles de agua que pudieran presentarse, y un sistema de conducción hasta el sector norte entregando a la quebrada Olivares. Las aguas que el sistema pretende captar, son las generadas por la infiltración de las aguas lluvias y otras aguas de percolación procedentes de las zonas más altas. El sistema de drenaje está conformado por trincheras filtrantes colocadas transversalmente al eje del cauce, complementado por un sistema filtrante y de conducción en el fondo de la Cárcavas que recoge las aguas en el sentido longitudinal hasta entregar en el sector norte. A continuación, se muestra una planta general con la ubicación aproximada este sistema:



A continuación, se presenta la relocalización del cauce de la quebrada la Sultana según lo anteriormente expuesto:



Con la definición de los caudales de diseño y el alineamiento propuesto de relocalización, la consultoría realizó los análisis hidráulicos para definir la sección transversal del canal a construir para conducir el segmento de la quebrada La Sultana. De acuerdo a los estudios, esta estructura hidráulica está acompañada de todos los diseños de captación en su entrega en el sector y de entrega sobre la quebrada Olivares, los cuales se detallan en los estudios y planos presentados. A continuación se presenta la sección típica del canal de relocalización del cauce:



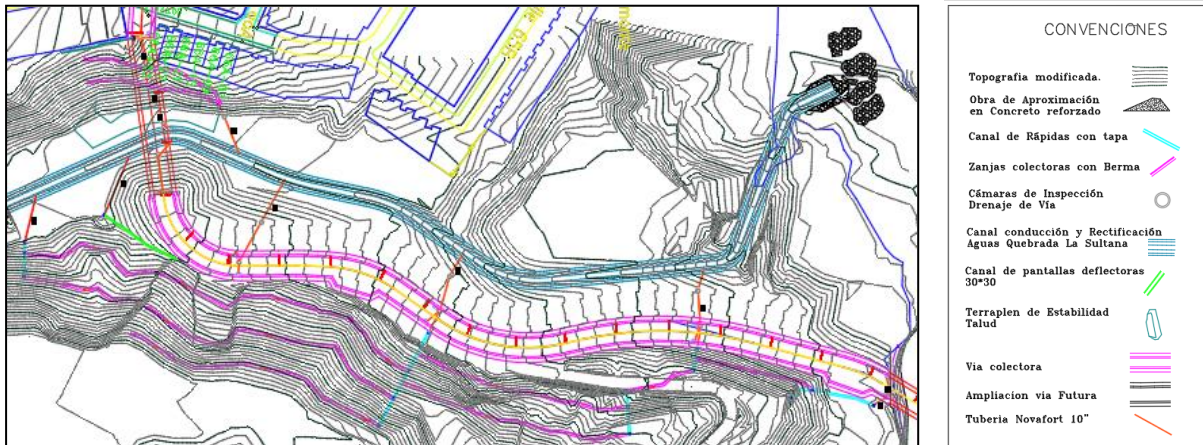
SECCION TIPO DE CANAL DE RELOCALIZACION

- Propuestas de obras de estabilización de las laderas y de los taludes generados

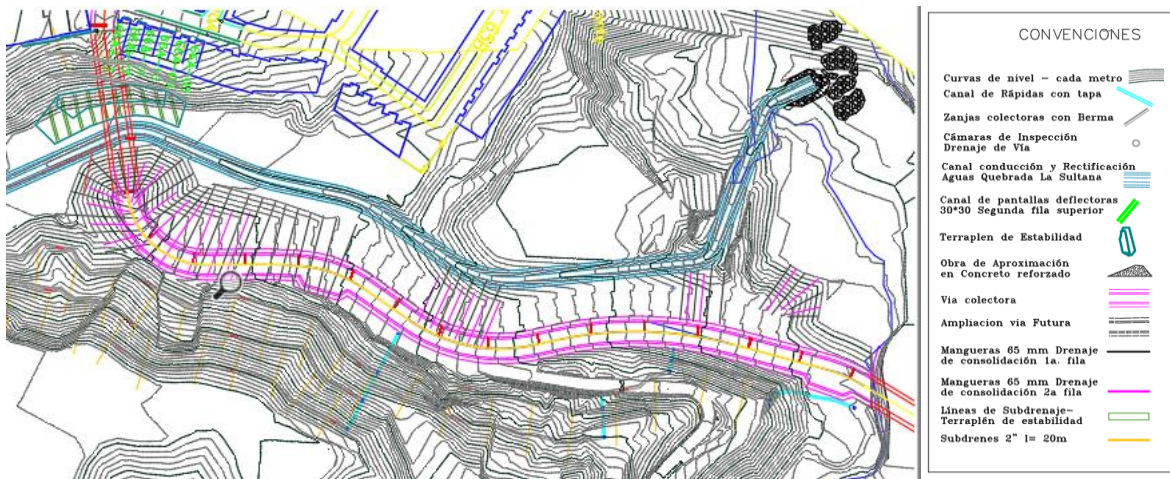
Según los análisis realizados por los consultores, una vez estabilizado el cauce de la quebrada la Sultana se mitiga el detonante principal de las afectaciones. Consecuentemente se proponen por el constructor varias obras de ingeniería para reconformar los taludes de las áreas circunvecinas. Estas obras corresponden principalmente a abancalamientos en los taludes para mejorar las pendientes generales y remover capas de suelo con poca capacidad de soporte, canales y zanjas colectoras dispuestas en las caras de los taludes para recoger las aguas lluvias y sistemas de subdrenes profundos con el fin de capturar niveles freáticos que puedan llegar a afectar la estabilidad de los taludes. Este sistema se complementa con la recolección de aguas lluvias de la vía, mediante un sistema conformado por imbornales y tuberías que entregan sus aguas al canal descrito de la quebrada la Sultana.

Igualmente, en los terraplenes generados de conformación de la vía, se presentan sistemas de captación de aguas infiltradas con el fin de mantener la estabilidad de las masas de tierra conformadas.

Las estructuras de drenaje se localizan a continuación, en una vista en planta:



De igual manera, el siguiente plano muestra las estructuras de subdrenaje:



De acuerdo con la metodología propuesta por el equipo consultor, una vez planteadas y estructuradas las propuestas anteriormente descritas, se analizaron los perfiles de estabilidad del área, tanto del talud sobre el barrio la Sultana donde se inicia el puente, como de la ladera del costado oriental donde ocurren las mayores afectaciones

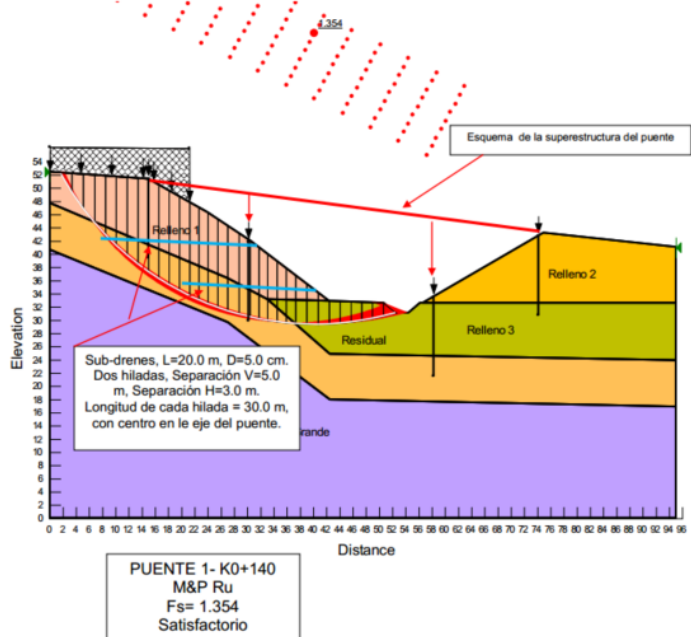
ocasionadas por la quebrada La Sultana. A continuación, se presentan algunos diagramas de análisis con los respectivos resultados de estabilidad

VIA SULTANA-TIERRA VIVA								
TABLA DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS								
ITEM	Puente 1 ~ K0+165	Terraplén K0+220	Talud Orient K0+260	Talud Orient K0+460	Peso Unitario kN/m3	Cu kPa	Fiu *	Sobrecarga kN/m3
Piroclásticos 1 (K0+260)			x		15.25	25	24	5
Piroclásticos 2 (K0+460)				x	15.67	30	24	5
Relleno 1 (Escombros)	x				15.7	30	24	5
Relleno 2 (Nuevo)	x	x	x		18.15	50	28	5
Relleno 3 (Antiguo)	x	x	x		18.15	50	28	5
Residual ~ K0+165	x				17.17	45-50	26	5
Residual K0+260					16.51	50	28	5
Residual K0+460				x	16.2	60	26	5
Q. Grande	x	x			20.2	120	35	5
Q. Grande, K0+460				x	19.66	120	35	5

*Análisis de Estabilidad en la Sección de Construcción del Puente sobre la Quebrada la Sultana*

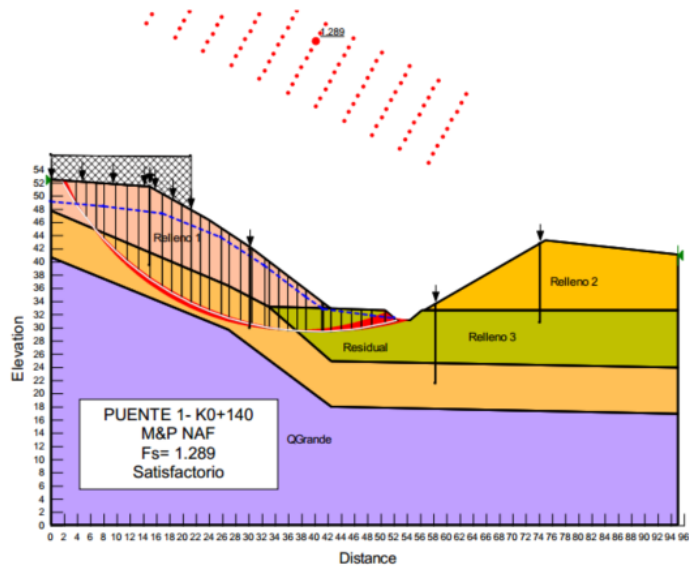
JUAN CARLOS CASTAÑO ARAQUE  
INGENIERO CIVIL

58

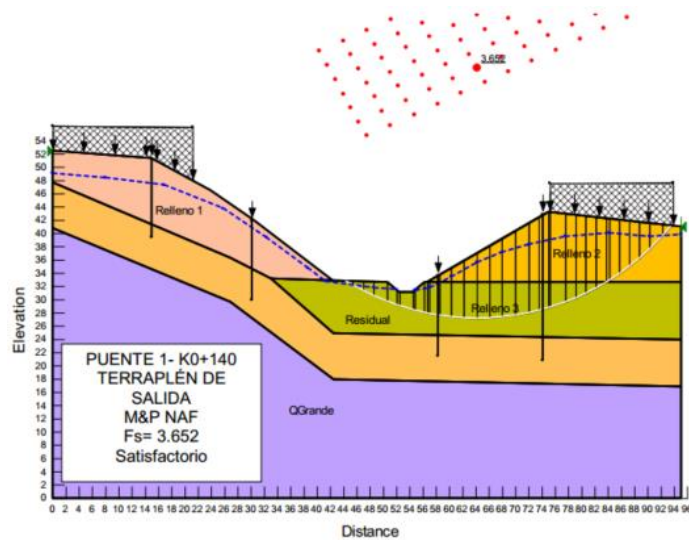




**Análisis de Estabilidad**  
**Sección k0+140**

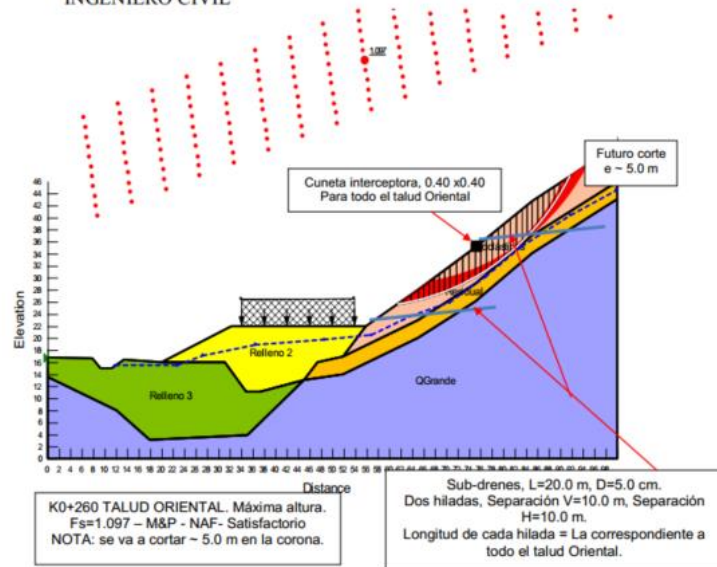


**Análisis de Estabilidad**  
**Sección k0+140 - Terraplén de Salida**

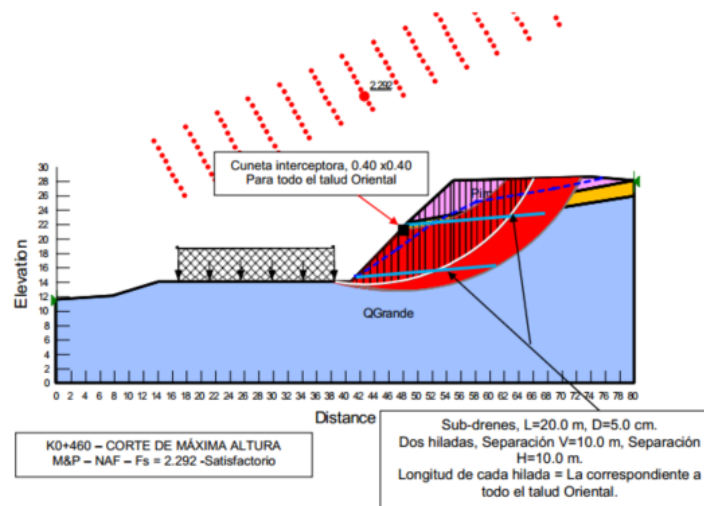


JUAN CARLOS CASTAÑO ARAQUE  
INGENIERO CIVIL

62



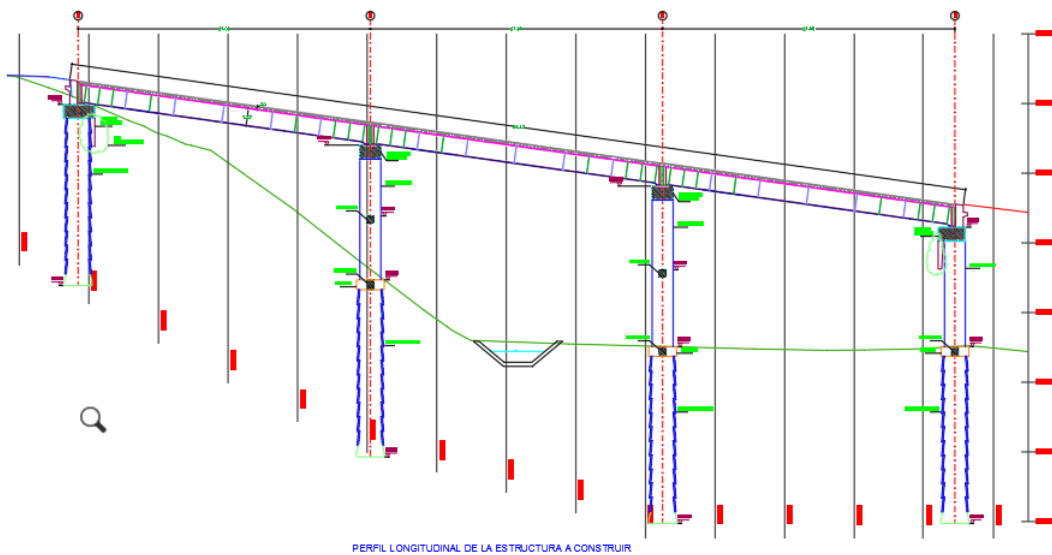
**Análisis de Estabilidad**  
**Sección K0+260**



**Análisis de Estabilidad**  
**Sección K0+460**

- Puente

De acuerdo a los consultores, el puente del inicio de la vía de conexión, además de cruzar el cauce reconformado de la quebrada la Sultana, salva la diferencia de nivel que se tiene desde el barrio la Sultana. Este puente fue concebido con la luz de 61 metros, con el fin de no generar conformaciones de terraplenes o llenos de sobrecarga sobre el talud del barrio la Sultana. A continuación, se muestra un esquema trasversal de la conformación del puente:



- Cimentación

En alusión al constructor, el puente presenta tres luces con cuatro apoyos dobles en columnas de concreto reforzado, y cimentación profunda en Caisson preexcavados. La profundidad de desplante de las columnas de cimentación, varía hasta encontrar el material de soporte competente especificado en los estudios de suelos y definido como el techo de un estrato de Esquistos Metamórficos de buena capacidad de soporte. Entonces, los dos primeros apoyos sobre la ladera del barrio la Sultana tienen en promedio desplantes de 6 a 7 m, y las dos siguientes pilas, sobre la terraza inferior, desplantes promedios de 13 m hasta encontrar este mismo estrato resistente. Los materiales que se deben excavar hasta llegar al estrato de soporte, son materiales de

rellenos en su gran mayoría limosos o arenosos con mediana a baja capacidad de soporte. En la gran mayoría de los sondeos que definieron la cimentación del puente, no se encontraron niveles freáticos.

- Construcción

Para la construcción de las pilas de soporte del puente, el urbanizador afirma que no se espera tener imprevistos mayores, dado el sistema constructivo a emplear, el cual consta de excavaciones sucesivas con soportes de anillos en concreto reforzado, los cuales deberían ser suficientes para retener la tierra circundante. Igualmente es importante el no haber detectado niveles freáticos en los estratos a excavar, teniendo presente que la batería de subdrenaje que será construida en la reconformación de la cárcava del curso actual del cauce, ayudaría a abatir los posibles niveles freáticos que en el momento de la construcción se encuentren.

Las excavaciones de los Caisson sobre la margen del talud del barrio la Sultana, según el constructor, no representan peligro alguno de estabilidad sobre la franja que ocuparán estos elementos estructurales, pues el sistema constructivo se considera suficiente para soportar las cargas de los terrenos, denotando, además, que las áreas ocupadas en la excavación son mínimas respecto a la longitud del talud. Igualmente debe considerarse, que una vez se inicien las excavaciones de las pilas, se deberán tener previamente las obras generales de estabilización terminadas o muy avanzadas, generando los factores de seguridad suficientes para el proceso constructivo. Los elementos de concreto a construir presentan un volumen relativamente bajo, que no implicarán requerimientos de materiales externos de gran volumen, aclarando que la estructura de soporte principal del tablero del puente será conformada en estructura metálica que se prefabrica y se lleva al sitio de construcción en módulos funcionales.

Sobre la advertencia de represamientos en el área del cauce, los estudios y diseños del constructor, previeron una estructura de aducción o captación para el caudal de diseño evaluado en la relocalización del cauce. Además según los estudios presentados por el constructor y las evidencias conocidas, actual las aguas que corren por el sector no han presentado muestras históricas de este tipo de escenarios.

En la etapa de construcción y según los planes presentados por el constructor, los materiales requeridos en la construcción tanto del puente como de las obras que se presentaron anteriormente, no requerirán un ingreso intensivo de vehículos de transporte según la programación de las obras definidas, teniendo presente que buena parte de las acciones corresponden a excavaciones manuales y movimientos de tierra con maquinaria.