

ANEXO 1
DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS GEOTÉCNICOS
SPL-GPR-0830-2010

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE GEOTECNIA PARA EL MANTENIMIENTO DEL DERECHO DE VÍA Y PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA EN EL GASODUCTO CENTRO ORIENTE DISTRITO III, TRAMO LA BELLEZA-COGUA.

No.	PRIORIDAD	ABSCISA PK	DESCRIPCIÓN DEL ACCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN PLANTEADA
SECTOR CUSIANA -APIAY					
1	PRIORIDAD: 2 ABSCISA: 009+747 VEREDA: EL PUERTO PREDIO: EL TANQUE PROPIETARIO: SARA VARGAS MUNICIPIO: FLORIAN		En la vía Florián - Mópora, aproximadamente a unos 2.0 kms, se ingresa a mano derecha por acceso en alta pendiente (60 grados) bajando unos 400 metros hasta ubicar el cruce del GCO con la quebrada La Venta. Otra alternativa es tomando el carretable que conduce hacia la escuela del Puesto Perla (PK8+500), partiendo de la vía Florián-vereda Santa Helena.	Cruce Quebrada La Venta. Surcos de erosión y caída de detritos de depósito coluvial en la margen derecha del cruce. Obras de geotecnia (protección del talud con sacos de suelo y semilla, anclados con malla, varilla y guayas de acero) funcionando adecuadamente. Gaviones en piedra deteriorados. El muro en concreto que protege la tubería en la orilla derecha, se encuentra destruido, producto de la fuerza de la corriente que se recarga contra este costado. tubería a 1 m de profundidad en la pata del muro. Margen izquierda con buen comportamiento geotécnico, con deposición de rocas. Geofoma escarpada de vertiente de valle de quebrada constituida por luitas negras arcillitas, limolitas, grises y cauce conformado por bloques angulares. En la inspección la quebrada presentaba una lamina de agua mayor a 0,9m, dificultando la observación. Según la gente de la región la tubería se encuentra expuesta en el lecho en la margen derecha.(Texto tomado de la Ficha Técnica preparada por el Ing. Alirio Oeda, marzo 2008). Durante la inspección del 21 de Octubre de 2009, no se observan cambios significativos con respecto a la descripción anterior. Tampoco se logró visualizar la tubería. El caudal se calculo en 47 m ³ /min (margen de error alta de 25%) habiéndose presentado lluvia durante el día anterior. En el cruce, el flujo se recarga sobre la margen derecha y su efecto se refleja en las obras existentes ya colapsadas por socavación marginal. La posición de los fragmentos del muro fracturado y volcado es desfavorable al sistema pues direcciona con mayor intensidad el corriente hacia la misma derecha del río. El talud del río en el cruce presenta gradas naturales que en este momento son favorables para la disipación de la energía hidráulica; sin embargo, en cualquier momento su desestructuración representaría un potencial daño para la tubería. Por las huellas existentes se deduce una socavación de fondo de aproximadamente 12 cm por año (margen de error media de 15%). La zona de inundación abarca 25 m aproximadamente razón por la cual se observa un brazo seco que seguramente se inunda en caso de grandes avenidas. Existen reductos de unas estructuras de gaviones las cuales, según vecinos de la región, constituyeron parte de un sedimentador cuya construcción se inició y no se logró terminar. Los gaviones existentes presentan deterioro en diferentes partes de la malla de alambre.	Se debe proteger la estructura existente sobre la margen derecha. Para ello, primeramente se demolerá la placa de concreto que direcciona las aguas precisamente contra la estructura; seguidamente, se efectuará un recalce con 50 cm de profundidad a lo largo de la misma estructura y, finalmente, se construirá un cuerpo de gaviones que funcione a manera de espón protegiendo el lugar donde ésta colapsó. Se aprovechará la existencia de gradas dentro del lecho de la quebrada para construir un sedimentador que evite el avance de la socavación de fondo y que garantice el tapado de la tubería por lo menos en 1 m. Para ello será necesario tomar una topografía con precisión de cms a lo largo de 50 ms de la quebrada (20 m antes y 30 m después del cruce, curvas de nivel cada 50 cm en horizontal, y con base en los resultados ubicar el sedimentador de tal manera que se logre la cota de tapado en la menor distancia en el sentido longitudinal de la quebrada, y que se mantenga una pendiente no mayor al 5%. Lo ideal es aprovechar los segmentos de la estructura cuya construcción fue iniciada. La ubicación del sedimentador deberá ser avalada por la Interventoría.
2	PRIORIDAD: 2 ABSCISA: 017+200 VEREDA: EL PALMAR PREDIO: JOSE ABADIA SAZA Y PROPIETARIO: GUILLERMINA SIERRA MUNICIPIO: TUNUNGUA		Partiendo del casco urbano del municipio de Tunungua hacia Florián por la vía a Mopora, a 1,0kilometros encontramos un desvío hacia el municipio de Briceño, a 800 metros encontramos el cruce del gasoducto en el PK17+100, al sitio se accede a pie por el Derecho De Vía.	En el PK17+200, se encuentra una caja en madera de dimensiones de 3,00 m X 4,00 metros por una profundidad de 3,00 metros, la cual se encuentra deteriorada. Las aguas lluvias se depositan en el fondo de la caja sin poder evacuar.	Reconstrucción de caja en madera en las mismas dimensiones y propiedades de la existente, la madera debe ser inmunizada e impermeabilizada; instalación de tubería PVC de 6" de diametro, con el fin de evacuar las aguas lluvias.
3	PRIORIDAD: 2 ABSCISA: 020+630-650 VEREDA: TARPEYA PREDIO: RINCÓN SANTO PROPIETARIO: ROSALBA BERNAL CRUZ MUNICIPIO: BRICEÑO		Al sitio se llega a través del DDV, desde el municipio de Briceño, luego de recorrer 1,0 Km hacia una Y que a la izquierda va al K20+700 a 150m y a la vereda Ancamay.	El derecho de vía atraviesa un deslizamiento activo, con alto grado de saturación y baja resistencia de los materiales que lo conforman, principalmente coluviones arcillosos. Deslizamiento local en el costado derecho de la vía tratado con un muro de gaviones. Detalle de escarpes secundarios y zonas húmedas. Se presenta erosión hídrica en forma de cárcavas de hasta 3,00 metros de profundidad. (Texto tomado de la Ficha Técnica preparada por el Ing. Alirio Ojeda, marzo 2008). Dentro del cuerpo del deslizamiento se encuentra un cuerpo de aguas que genera la erosión hídrica a la cual hace referencia el párrafo anterior, el flujo permanente se produce por afloramiento de aguas subsuperficiales, flujo que se incrementa ostensiblemente con el aporte del agua lluvia. Dentro del cauce se observan costales raídos posiblemente de obras antiguas. La corona del deslizamiento bordea a la carretera y, es atravesada por la tubería cuyo alineamiento, al parecer, es prácticamente perpendicular a a ladrección del flujo. Por la dificultad de observación no se pudo definir la geometría del deslizamiento. Sin embargo, su desplazamiento, según los vecinos, puede medirse en centímetros por año; razón por la cual, se puede clasificar este sitio como un Punto de Potencial Tensión Acumulada.	Construcción de diques de gaviones en piedra como elementos sedimentadores, realización de llenos compactados y empujar con aporte de materia orgánica. Se debe establecer con mayor precisión la geometría del deslizamiento y su correlación con el alineamiento de la tubería. Si se llegara a confirmar que la dirección del flujo es, efectivamente, perpendicular al alineamiento de la tubería, se debe activar Monitoreo. Para este caso, el Monitoreo debe ser de tipo topográfico el cual se realizará mediante la ubicación de puntos sobre la tubería (con mojoneros en superficie del terreno), sobre los gaviones y sobre algunos mojoneros (cuyo número y ubicación se puede determinar cuando se realice inspección a las obras) para referenciarlos con uno o varios puntos que se encuentren fuera del sistema observado; podría ser sobre la banca de la carretera u otro distinto previa verificación de su independencia. Frecuencia de monitoreo: 1 vez al año.
4	PRIORIDAD: 2 ABSCISA: 021+850 VEREDA: TARPEYA PREDIO: EL RECUENTO PROPIETARIO: MARTIN ORTIZ BRICEÑO MUNICIPIO:		Partiendo del municipio de Briceño a 200 m se toma el carretable a la vereda Tarpeya, ubicándose a 800 m por este el acceso por el DDV al cruce subfluvial. El carretable presenta pérdida de media banca por fenómeno de deslizamiento hacia el costado izq	Cruce subfluvial Quebrada Zapote. Márgenes protegidas en el DDV con muros de gaviones. El dique en concreto ciclopeo, ubicado aguas abajo fue recalzado en su pata con concreto ciclopeo, los gaviones en piedra de la margen derecha fueron revidados, se construyo un dique en concreto ciclopeo, para desviar el golpe de agua hacia el centro de la quebrada. El muro de gaviones en piedra ubicado en la margen derecha aguas arriba del cruce del gasoducto se encuentra socavado. Las obras no se pudieron terminar por el aumento del nivel de aguas de la quebrada. (Texto tomado de la Ficha Técnica preparada por el Ing. Alirio Ojeda, marzo 2008). Durante la visita realizada se encontró que el dique sedimentador está funcionando perfectamente. El espón construido para desviar las aguas hacia el centro de la quebrada está cumpliendo su objetivo. La estructura de gaviones que se encontraba en la margen derecha aguas arriba del cruce colapsó prácticamente en su totalidad; la misma se afectó por la doble acción de socavación de base y por el empuje del terreno proveniente de la ladera superior la cual presenta un movimiento del terreno. La geometría de este movimiento alcanza lateralmente a la del Derecho De Vía y su actividad tiene mediana influencia sobre el mismo hecho que se manifiesta a través de agritamientos que se observan en el terreno y en cunetas dentro del DDV en su trayectoria desde la vía hasta la quebrada.	Se mitigará el efecto del deslizamiento que se encuentra lateralmente al Derecho De Vía sin enfrentar directamente al mismo. Se sellarán grietas, se construirán trinchos de madera, se descolmatarán y reconstruirán cunetas y, finalmente, se prolongará el descole hasta depositar sus aguas en un dissipador a borde de quebrada. Se debe hacer monitoreo al deslizamiento que se encuentra ubicado lateralmente al DDV y verificar que su actividad no afecte la estabilidad del DDV; con esta finalidad deberá instalarse 10 mojoneros de 0,25x0,25x1,5 alinados de tal manera que se pueda medir su desplazamiento relativo. Esta medición debe realizarse una vez al año.
5	PRIORIDAD: 2 ABSCISA: 026+400 UBICACIÓN: PALOBLANCO PREDIO: N.N. PROPIETARIO: N.N. MUNICIPIO: BOYACA		Partiendo del municipio de Briceño, por la vía Paloblanco - Boquemonta a unos 6,6 km de Briceño se encuentra el cruce del DDV con la vía, precisamente en el pk 26+400.	Procesos de remoción en masa activo a depósitos coluviales, donde los factores inestabilizantes son la pendiente alta y la socavación de las cañadas adyacentes. Hacia el costado izquierdo del DDV el movimiento es activo como se evidencia por el agritamiento fuerte del terreno. Depósito coluvial compuesto por bloques de arenisca en matriz arcillo-limosa, sobreyaciendo rocas arcillolitas. (Texto tomado de la Ficha Técnica preparada por el Ing. Alirio Ojeda, marzo 2008). El sitio objeto de observación hace parte de un tramo del DDV contemplado desde el pk 029 hasta el 041, aproximadamente, cuya descripción se resume en el párrafo anterior. Este lugar, en particular, está constituido por un tramo del Derecho de Vía que, en dirección del flujo, remonta la ladera superior existente luego de curvar sobre un sector de terreno relativamente plano, pk 021+200, donde se encuentra un Sluq. Remontando la ladera cruza la vía en el pk 026+400 y continúa remontando hasta encontrar el límite de un hundimiento típico de los que se encuentran alrededor del DDV en este sector. En el cruce y sobre hombro interno de la vía se encuentra una estructura de gaviones deformada por volcamiento producto de empuje del material que se ha removido desde la ladera superior en donde se evidencia dicho movimiento por agritamientos y pequeños hundimientos distribuidos a largo del DDV en unos 40 m aproximadamente hasta una corona perfectamente definida. Los agritamientos se distribuyen uniformemente dentro del cuerpo del deslizamiento hasta el lugar donde se encuentra el Sluq.	Se recuperará la estructura de gaviones, se sellarán grietas a lo largo del DDV. Se instalará un filtro en posición cortina con un descole no mayor a 20 m. Este filtro será monitoreado con el fin de verificar su eficacia. Los gaviones se deben reconstruir. Los agritamientos se deben sellar y en el terreno, dentro de todo el cuerpo del deslizamiento, se debe construir cortacorrientes cada 10 mts orientados a dos aguas que faciliten la evacuación de aguas hacia afuera sin sea necesario concentrarlas. En una segunda etapa de tratamiento se evaluará la necesidad de concentrar las aguas lluvias.

DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS GEOTÉCNICOS
SPL-GPR-0830-2010

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE GEOTECNIA PARA EL MANTENIMIENTO DEL DERECHO DE VÍA Y PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA EN EL GASODUCTO CENTRO ORIENTE DISTRITO III, TRAMO LA BELLEZA-COGUA.

No.	PRIORIDAD	ABSCISA PK	DESCRIPCIÓN DEL ACCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN PLANTEADA
6	PRIORIDAD: 2 ABSCISA: 031+300 UBICACIÓN: EL CRUCERO PRECIO: SAN PEDRO PROPIETARIO: HELENA GUALTEROS MUNICIPIO: CALDAS		Partiendo del municipio de Briceño, por la vía Paloblanco - Boquemonta a unos 6.6 km de Briceño se encuentra el cruce del DDV con la vía, precisamente en el pk 031+300.	<p>Procesos de remoción en masa activo a depósitos coluviales, donde los factores inestabilizantes son la pendiente alta y la socavación de las cañadas adyacentes. Hacia el costado izquierdo del DDV el movimiento es activo como se evidencia por el agrietamiento fuerte del terreno. Depósito coluvial compuesto por bloques de arenisca en matriz arcillo-limoso, sobreyaciendo rocas arcillolitas. (Texto tomado de la Ficha Técnica preparada por el Ing. Alirio Ojeda, marzo 2008).</p> <p>La tubería de 22"se encuentra enterrada dentro de la masa de un deslizamiento complejo rotacional con propagación lateral compuesta por suelos residuales arcillosos provenientes de rocas sedimentarias de origen marino compuesta por lutitas y shales. Geomorfológicamente la superficie consiste en una zona de pendiente ondulada a pendiente desprovista de una buena cobertura vegetal; en el terreno se aprecia claramente las señales de movimiento con varias superficies de falla, también se aprecia la influencia del agua por infiltración en las grietas desestabilizando por fuerzas hidrostáticas y de presión de poros y respectivo ablandamiento de los suelos arcillosos con las disminución de resistencia al corte. Se aprecia la construcción de obras de estabilización como conformación del talud, muros gaviones de contención para estabilizar el tubo y obras de drenaje superficial. De acuerdo a los anteriores criterios la zona presenta inestabilidad del talud en el sector donde está el tubo y el fondo de la excavación se encuentra saturado. (Texto tomado de la Ficha Técnica preparada por el Consorcio LvCoingas, octubre 2008).</p> <p>Los sitios objeto de los trabajos se encuentran entre el pk 031+000 y en el pk 031+300, respectivamente.</p>	<p>En el pk 031+000. Sobre la banca de la vía se construirá una alcantarilla de 36" con el objetivo de evitar colmatación en la boca existente y el derrame de aguas lluvias sobre el terreno adyunto. Además, se conformará su descole con sección trapezoidal en piedra pegada hasta una longitud de 45 mts.</p> <p>En el pk 031+300. Se construirán cunetas flexibles en saco-suelo-cemento distribuidas a lo largo del DDV y en su área de influencia, separadas entre sí cada 15 mts. Se sellarán grietas y se complementará con un filtro en posición cortina el cual se monitoreará para verificar su eficacia Este filtro descolará a la cuneta existente en el hombro interno de la vía; su desagüe se protegerá con una estructura de gaviones que permita su fácil ubicación y la medición de su caudal.</p>
7	PRIORIDAD: 1 ABSCISA: 100+960 VEREDA: PAJARITO PRECIO: — PROPIETARIO: EDILBERTO MONROY MUNICIPIO: TAUSA		Partiendo de la carretera nacional que conduce de Zipaquirá - Chiquiquira, en el sector del puente Peatonal en el sector de Pajarito, se desvía a la izquierda a dos kilómetros se encuentra el cruce con el derecho de vía en el PK100+700, al sitio se accede a pie por el Derecho De Vía.	<p>Debido a problemas geotécnicos en la zona se construyó una variante de 700 metros de longitud se hace seguimiento a las obras construidas. A media ladera, en la corona del deslizamiento, se presenta un desprendimiento de material, el cual afecta la estabilidad del del derecho de vía quedando muy proxima la exposición de la tubería del Gasoducto.</p> <p>Se plantean obras de protección geotécnicas preventivas.</p>	<p>Construcción de estructura de contención en gaviones en piedra con geotextil, sistema de drenaje superficial en cortacorrientes y canales en concreto y sistema de drenaje subsuperficial en filtros geotextil de altura 1,50 metros, reconformación de la parte inferior del talud.</p>