

# **Análisis sobre el Proyecto Cerrejón de Desviación del Arroyo Bruno para seguir con el plan de extracción de carbón.**

**Universidad de La Guajira**  
Km 5 Vía a Maicao, La Guajira.

## **INDICE**

- 1) Este documento
- 2) Los hechos
- 3) El proyecto Arroyo Bruno
- 4) Carácter geomorfológico del Arroyo Bruno
- 5) Impactos temidos del proyecto
- 6) Problemas que el proyecto sí generaría
- 7) Vale la pena?

### **1) Este documento**

- UNIGUAJIRA como máximo ente de educación superior en La Guajira, contribuye a sostener la responsabilidad social sobre las grandes decisiones que pueden marcar el futuro de este departamento. Por tal motivo, como grupo de docentes, expresamos nuestra posición.
- No existió la posibilidad de opinar globalmente sobre la conveniencia o no del proyecto; a nivel local solo se solicitó a la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (Corpoguajira) la autorización de algunos permisos, pero no tiene sentido expresar un parecer al respecto si tomados aisladamente, sin un análisis del proyecto en su globalidad.
- Material en que basa esta opinión: documento divulgativo, sitio web [www.cerrejon.com](http://www.cerrejon.com) , visita al Arroyo el día 23 abril 2015, documentación técnica brindada por Cerrejón (ver lista de informes al final del documentos).

### **2) Los hechos**

- Cerrejón desde el 1998 ya tiene concesionada para extracción de carbón una amplia área que incluye la desviación del Arroyo Bruno, afluente del río Ranchería, en cercanía del pueblo Cuestecita, por la orilla derecha del río Ranchería (Resolución 670 de julio 27 de 1998, Ministerio del Medio Ambiente).
- Para poder explotar toda esa área (hacia donde se está moviendo el frente norte de excavación actual) necesita desplazar un tramo de 3,6 Km del Arroyo Bruno donde quedaría el nuevo avance del tajo actual (es decir un enorme hueco de aproximadamente 150 m de profundidad con respecto al terreno actual).
- Cerrejón cuenta con una licencia de las Asociación Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para la obra del desvío, aprobada mediante la resolución 0759 del 14 de julio de 2014; sólo faltan los permisos que competen a Corpoguajira para:

- a. Modificación del Permiso de Aprovechamiento Forestal Único de las Nuevas Áreas de Minería (NAM).
- b. Levantamiento Temporal de Veda Regional.
- c. Permiso de Ocupación de Cauce.

### **3) El proyecto Arroyo Bruno**

#### En que consiste el proyecto

La obra principal corresponde a la intervención (desvío) de 3,6 km del cauce natural del arroyo Bruno, localizado en el extremo norte del área de explotación minera del Cerrejón, a una distancia Máxima de 720 m al norte del cauce natural; esto incluye sus obras complementarias, a ser ejecutada en un periodo constructivo de aproximadamente de 14 meses. Los diseños y la evaluación ambiental fueron realizados por INGETEC con la interventoría técnica - ambiental de Consultoría Colombiana. Adicionalmente, el diseño contó con el apoyo del consultor internacional Ross Hardie experto en intervenciones de corrientes de agua de la consultora Alluvium (Australia) especializada en manejo de recursos acuáticos, ríos y cuencas.

La obra principal de este proyecto considera la construcción de un cauce nuevo (3,6 km), que inicia y termina en el cauce natural del arroyo Bruno aguas arriba de su desembocadura sobre el río Ranchería. El nuevo cauce autorizado se desarrolla hacia el norte del cauce natural, a una distancia máxima de 720 m y cruza la vía que del tajo La Puente conduce a la vía pavimentada a Maicao, usada para el acceso de los trabajadores de Cerrejón al tajo La Puente, como se presenta en las Figura 1. Las coordenadas de inicio y fin del nuevo cauce son: E = 1 167 882; N = 1 727 757 y E = 1 166 259; N = 1 727 438 respectivamente.

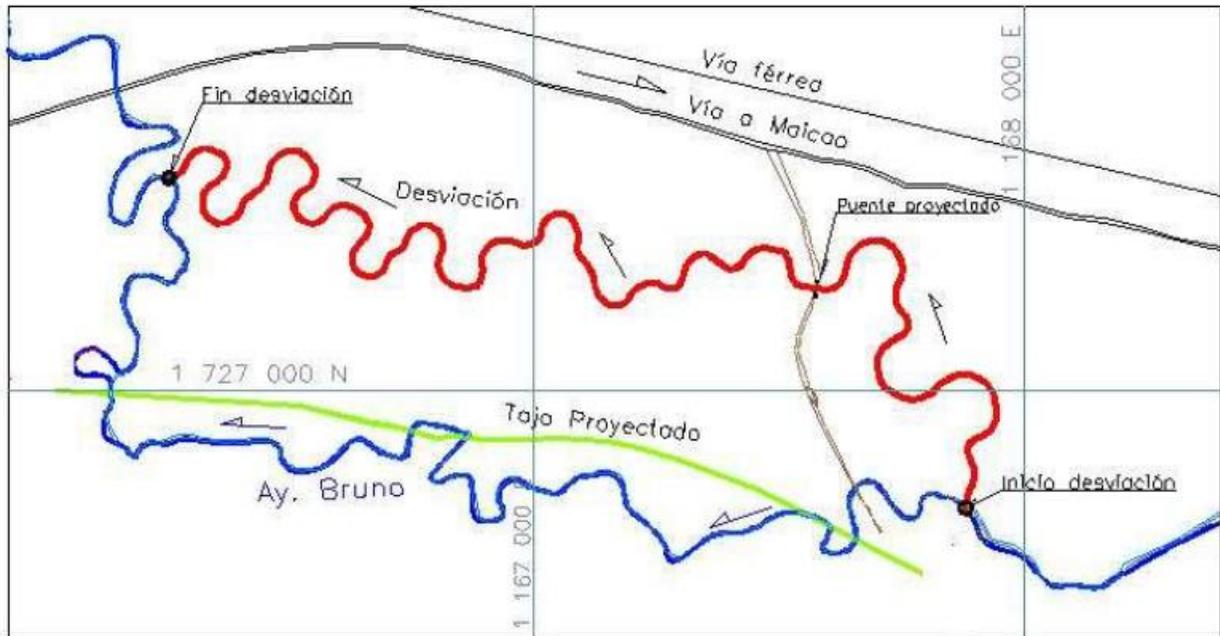


Figura 1. Esquema general del nuevo cauce del arroyo Bruno: en azul el trazado natural actual; en rojo el planteado en el proyecto Cerrejón.

#### *Diferencia del proyecto de desvío del Arroyo Bruno con el proyecto de desviación del río Ranchería*

Cabe notar que a diferencia del análogo proyecto de desviado del río Ranchería presentado en el 2011, el enfoque adoptado en este actual es aparentemente mucho mejor porque declara de adoptar la filosofía de “imitar lo máximo posible las características de la sección transversal natural brindando la misma capacidad hidráulica que tiene el cauce natural del arroyo Bruno”. Más adelante mostramos como este planteamiento en realidad se respeta sólo aparentemente.

#### **4) Carácter geomorfológico del Arroyo Bruno**

Con base en las características geométricas obtenidas de las secciones transversales del cauce natural por intervenir, el proyecto adoptó como sección transversal típica una en la que el ancho del fondo del cauce fuera de 10 m, los taludes laterales de 2,5H:1,0V, la altura variable entre 3 y 4 m, y el ancho de la planicie de inundación de 6 m como mínimo.

El Arroyo Bruno, como muchos otros cuerpos hídricos fluviales de la región, cuenta con características geomorfológicas bien marcadas (ver figura 2):



Figura 2. Inicio del arroyo Bruno inmerso en la minería (imagen desde Google Earth®).

El perfil longitudinal del cauce (desde Corazonal a la confluencia en el río Ranchería) muestra un primer tramo de fuerte pendiente (7 % aprox. hasta el km 3.7), uno de pendiente moderada (1.4 % aprox., entre el km 3.7 y el 7.5) y uno de muy baja pendiente en la zona de llanura (menos de 0.3% entre el km 7.5 al km 17.2) (1), como muestra la figura 3.



Figura 3. Perfil longitudinal del cauce del arroyo Bruno.

(La marca en la figura indica la posición del inicio del desviado; los tramos en contra-pendiente se deben simplemente a la imprecisión de levantamiento en la aplicación Google Earth (no detallado); no reflejan anomalías locales reales).

<sup>1</sup> Kilometraje aproximado a lo largo del cauce, pero seguramente inferiores a la longitud real si medida a una escala apropiada.

Su tramo de llanura presenta un cauce marcadamente inciso con una profundidad del lecho del orden de 4-5 m con respecto a su planicie de inundación; esta es muy amplia, y en sectores (sobre todo los atravesados por el nuevo cauce diseñado) es caracterizada por materiales poco estables (arcillolitas, shales y areniscas), de fácil arrastre y erosión y de hecho en parte disectada, también debido al fuerte gradiente existente entre la cota de la misma llanura y el fondo del cauce en todos los eventos de precipitación local intensa no concomitantes con altos niveles en el cauce: (ver figura 4).



Figura 4. Detalles de planicie de inundación: (izquierda) se muestra la posición planicie inundación y desnivel con fondo cauce; (derecha) se muestra socavación de la casa situada en planicie de inundación.

Por cuanto pequeña sea su cuenca, el arroyo sufre de crecidas intensas como lo demuestra dramáticamente el mismo aspecto de su cauce con sensibles irregularidades morfológicas, fuertes socavaciones locales, bancos laterales elevados, tamaño notable de sedimentos de fondo, alta densidad de detritos vegetales (*woody debris*) con troncos de dimensiones notables en pedazos y arrastrados o incorporados en el substrato.

Estas consideraciones son confirmadas por el trazado planimétrico del tramo de llanura que presenta meandros irregulares y es fuertemente inestable, hasta de carácter avulsivo (figura 5). Esto significa que los meandros se mueven evolucionando (aunque relativamente lentamente debido a los sedimentos finos parcialmente cohesivos del substrato y a la presencia de vegetación de ribera que incrementa su resistencia a la erosión y derrumbes) y sobre todo que el cauce puede súbitamente, en un solo evento de crecida intensa, cambiar de rumbo radicalmente, abandonando un tramo y creando otro (a menudo re-cogiendo un paleo-cauce o *madre vieja*).

La vegetación arbórea es un factor determinante en este proceso: socavado a la base, un árbol ribereño de tamaño significativo se cae obstruyendo el viejo cauce con su tronco y detritos vegetales (*woody debris*) tal como se muestra en la figura 6, dejando abierto un punto de discontinuidad que fomenta el nacimiento de un nuevo tramo de cauce. También la heterogeneidad del substrato, caracterizado por la presencia de bancos de conglomerados claramente más rígidos (pero frágiles) que el substrato limoso-arenoso de la matriz, facilita la formación de

discontinuidades morfológicas e hidráulicas, con concentración de velocidades, acorazamiento en tramos, y mayor facilidad en apertura de nuevos brazos.

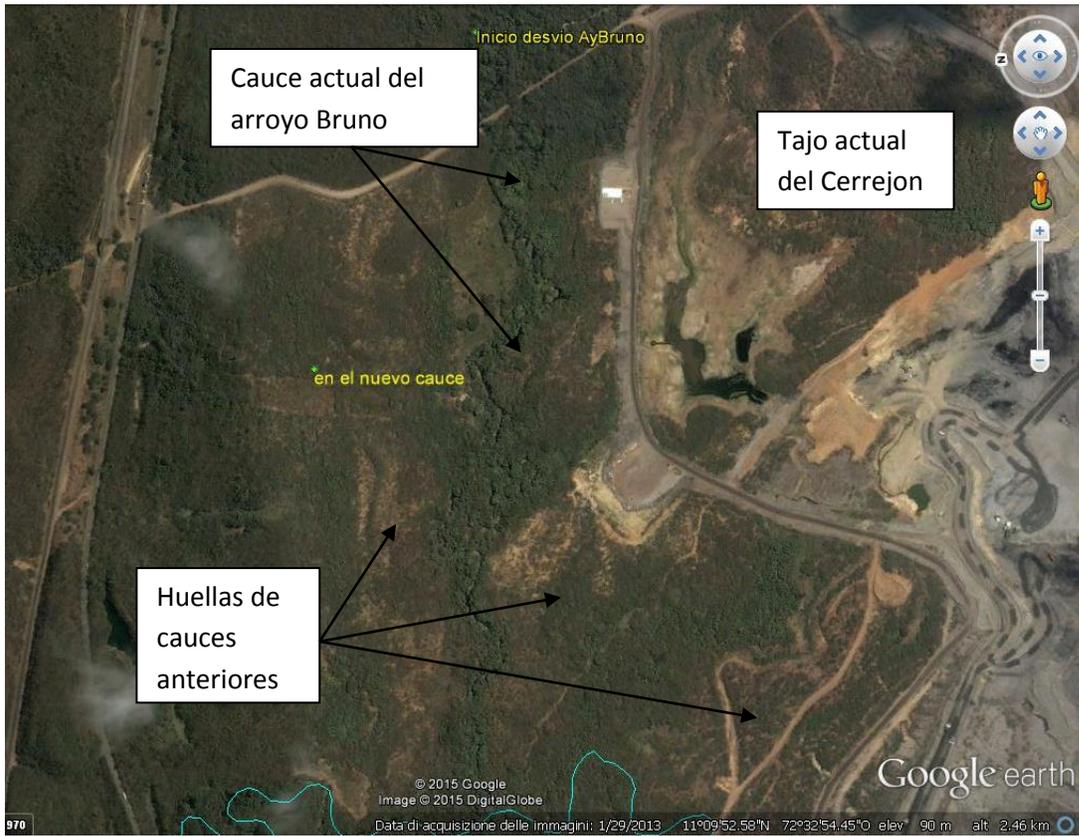


Figura 5. Trazado en planta del arroyo Bruno y evidencias de cauces cercanos abandonados.



Figura 6. Vegetación arbórea en el cauce del arroyo Bruno: (izquierda) árbol caídos y cayéndose; (centro) banco conglomerados en erosión lateral; (derecha) tamaño de los sedimentos.

## 5) Impactos temidos del proyecto por la población civil

- Uno de los impactos temidos es un cambio en el régimen hídrico y en particular la disminución del caudal en época de estiajes (notar que es un arroyo temporal que a veces se seca, como ocurrió en la época UNIGUAJIRA realizó la visita). En realidad no parece ser un problema porque i) Cerrejón no plantea utilizar el agua, sólo desviar el cauce con la misma agua; ii) es cierto que el nuevo cauce atravesaría en parte terrenos con permeabilidad diferente de los actuales y esto (según estimación vía modelación matemática de Cerrejón) produciría un leve impacto, pero justamente muy muy leve (pocos puntos % del actual caudal) y posiblemente imperceptible. Habría en cambio un impacto sobre los picos de crecidas, no discutido por el proyecto, como se explica más adelante (sección “Problemas que el proyecto sí generaría”)

- Habrá un impacto evidente sobre el bosque seco tropical porque a lo largo del cauce actual se encuentran hoy magníficos árboles (ver figura 7); el proyecto plantea dejarlos allí donde están, pero es muy probable que no resistirán porque desviando el cauce se modifica la disponibilidad hídrica sub-superficial de la cual esos árboles se abastecen. Sin embargo, con el tiempo (mucho), quizás nuevos ejemplares de las mismas especies podrían aparecer a lo largo del nuevo cauce, aún más si ayudados por un manejo ambiental apropiado. Discursos análogos valen para el resto de flora y fauna, así que en definitiva este tipo de impacto sea posiblemente despreciable.



Figura 7. Árbol importante en el cauce del río

- Habrá un impacto debido a la destrucción de un cauce natural, afectando un valor de existencia, herencia y filantrópico; pero la creación de algo muy parecido podría en cierto sentido “compensarlo plenamente”.
- El único uso real actual del cauce parece ser la pesca de pancoger de la comunidad indígena en el tramo final, antes de la confluencia en el río Ranchería. Pero ese tramo no se vería afectado porque el nuevo cauce volvería a juntarse con el actual antes de ese tramo utilizado. Además las intervenciones no parecen poder crear una discontinuidad longitudinal (barreras) tal de afectar la población piscícola

## 6) Problemas que el proyecto sí generaría

- El abismo entre formas y procesos: cabe notar que aunque el proyecto declare la filosofía de querer reconstruir un cauce del todo parecido al natural, y el nuevo trazado mantenga una sinuosidad e irregularidad del todo parecidas a las del actual cauce, en realidad está lejos años luz de este principio por una simple razón: el actual cauce puede moverse y lo hace, como ya vimos; el nuevo cauce en cambio NO, porque estaría bloqueado para siempre entre dos jarillones. En otras palabras, el nuevo cauce tendría aparentemente la misma forma, pero sería privado completamente de los fundamentales procesos que caracterizan su dinámica geomorfológica. Es más, por cuanto se declare asignarle una sección transversal multi-estadio con una planicie de inundación, esta sería reducida a unos 6-30 m no más, cuando la del cauce actual es del orden de centenas de m; esto implica que todo el volumen que hoy puede desbordarse, “mañana” quedaría en el mismo cauce incrementando los niveles y velocidades por el mismo evento y aumentando por tanto la posibilidad de sobrepasar la capacidad de los mismos jarillones con mayor probabilidad de colapso o, si todo “va bien, con incrementado pico de crecidas aguas abajo.  
Por último no se debe despreciar que el proyecto prevé una serie de obras transversales en el nuevo cauce que aspiran a limitar la velocidad del agua, limitando la pendiente y disipando energía localmente: estas obras simplemente no existen en el cauce natural (una profunda diferencia!) y provocarán inevitablemente puntos de socavación preferencial y, sobretodo, son OBRAS
- El problema principal es entonces muy sencillo: las obras no duran para siempre; implican una permanente, infinita acción de mantenimiento y remplazo periódico (OMR: Operación, Mantenimiento y Remplazo periódico); el costo OMR asociado puede llegar a ser muy alto cuando se capitalice, es decir se suma en todo el (infinito) horizonte futuro, aun cuando se le aplique alguna tasa de descuento. El Cerrejón sólo se preocupa de la realización del proyecto y posiblemente de su eficacia durante la permanencia de la mina, planeada hasta el 2033. Pero después?

Tarde o temprano, sin dudas y sin invocar ni siquiera la ley del incremento permanente de entropía, alguna obra cederá en una crecida (eventualidad que el cambio climático hará inevitablemente más probable que hoy en día); o bien, simplemente gracias a la constante acción

debilitante que las muchísimas crecidas, y la vegetación, fauna, habrán llevado a cabo. Es sólo una cuestión de tiempo.

Por muy bien que el Cerrejón haya rellenado el terreno de las áreas explotadas, y lo siga haciendo, quedará una enorme depresión (el volumen de todo el carbón extraído y exportado) y cuando una obra ceda -y en particular algún punto del jarillón en la orilla izquierda hacia la mina- el arroyo entero desaparecerá en esa depresión por un tiempo notable, hasta llenarla de agua y sedimentos; desvanecerá así por decenios o más el aporte hídrico y de sólidos al río Ranchería. Quizás esto no lleve a producir daños directos en el sitio, pero claramente contribuirá a alterar la dinámica hídrica y morfológica del río Ranchería y de lo que a él está asociado.

Cabe notar que el mismo problema se dará de manera mucho más extensa para todos los demás cursos de agua que han sido intervenidos en toda la operación de la mina desde su inicio.

Parce réalmente ser ...*après moi, le déluge* (2).Después de mí, el diluvio

***NOTA: esta reflexión demuestra que no tiene sentido limitarse a otorgar o menos permisos de intervención del bosque o de construcción de un puente o cosas por el estilo sin mirar al proyecto en su globalidad***

## **7) Vale la pena?**

En síntesis, la interrogante principal quizás sea muy sencilla:

*Qué pasará después que Cerrejón se haya ido?  
Vale la pena para la colectividad realizar este proyecto?*

La mina no durará para siempre y aun cuando Cerrejón promete hacer un seguimiento largo (hasta 2033?) este intervalo de tiempo es sencillamente...nada con respecto al futuro y a los tiempos de evolución natural de los ríos.

Se puede objetar que el Estado se hará cargo de hacerle seguimiento...después; pero aun cuando esto se dé (lo que está todo por verificar y poner negro en blanco), cuando se dará algún problema serio, qué se le podría exigir a una empresa privada que tal vez ya se haya disuelto? Absolutamente nada.

---

<sup>2</sup> “Después de mí, el diluvio”, célebre frase pronunciada por Louis XV, rey de Francia, a mediados de 1700.

Esta empresa dejará como herencia eterna un río completamente intervenido que pasa muy cerca de inmensos agujeros y separado de ellos por unos terraplenes que, por cuanto puedan estar bien hechos, no serán seguramente eternos y que en cualquier momento pueden colapsar, como lo demuestra la experiencia internacional (inclusive Holanda –quizás el país más preparado frente a problemas de inundaciones- experimentó inmensas catástrofes debidas a la falla de obras de defensa diseñadas hoy en día para tiempos de retorno del orden de 10,000 años!): si el arroyo alcanza a pasarse del terraplén y entrar a uno de los agujeros, este mismo se comporta como una inmensa trampa de sedimentos lo que no le gustará a muchos propietarios de tierras colindantes al río, el cual empezará a comerse (erosionarse) las tierras para compensar –sin lograrlo- la carga de sólidos faltante, lo que se reflejaría en las playas de Riohacha que funge como Distrito Turístico, a las cuales –no obstante esta erosión inducida- se estará sustrayendo precioso material (no sabemos ahora si poco o tanto), sin hablar del recurso hídrico y de muchas más cosas.

## *Por qué la sociedad debería aceptar el desvío del arroyo Bruno?*

Cerrejón presenta una serie de ventajas sustancialmente económicas en términos de regalías y de cuantiosas adquisiciones de productos en la región, generación temporal de empleos, apoyo a las administraciones municipales y a los sectores de salud, educación, recreación, cultura, medio ambiente, que efectivamente son beneficios atractivos.

Pero a estos tenemos que restarles el valor de los costos de manejo futuros (OMR) del nuevo cauce, que es una obra que lamentablemente requiere de mantenimiento permanente que estará a cargo de los colombianos (si el Estado se hace cargo de ellos) o de los Guajiros (si el problema se remite a la Región como probablemente sería) o de las generaciones futuras, dejando simplemente una herencia de problemas y valores ambientales perdidos.

## **Atrévase a sacar las cuentas para ver si el desvío de arroyo Bruno es benéfico.**

### LISTA DE DOCUMENTOS EN QUE SE SOPORTA ESTE INFORME APORTADOS POR CERREJÓN

- Inventario Forestal
- Levantamiento de veda
- Documento técnico para la solicitud de permiso de ocupación de cauce sobre el arroyo Bruno
- Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del río Ranchería
- Propuesta de compensación
- Resolución 0759 de 2014 expedida por la autoridad Nacional de Licencias ambientales
- Documento técnico Integral para la solicitud de permisos ante Corpoguajira.