

**SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SEGUIMIENTOS A LAS ACTIVIDADES
CONSTRUCTIVAS REALIZADAS EN LOS FRENTES DE OBRA DEL GRUPO I - VÍA
SUSTITUTIVA BUCARAMANGA -BARRANCABERMEJA Y DEL GRUPO IV -
PUENTE GEO VON Lengerke**

LUIS FELIPE ARDILA PUENTE

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PRÁCTICA EMPRESARIAL

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2012**

**SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SEGUIMIENTOS A LAS ACTIVIDADES
CONSTRUCTIVAS REALIZADAS EN LOS FRENTES DE OBRA DEL GRUPO I - VÍA
SUSTITUTIVA BUCARAMANGA -BARRANCABERMEJA Y DEL GRUPO IV -
PUENTE GEO VON Lengerke**

LUIS FELIPE ARDILA PUENTE

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PRÁCTICA EMPRESARIAL

**Supervisor:
ING. RICARDO PICO
INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN VÍAS**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2012**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Agosto de 2012

CONTENIDO

	PÁGINA
RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO.....	9
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE.....	10
0. INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	13
2.1 FUNDAMENTOS EMPRESARIALES.....	13
2.2 RESEÑA HISTÓRICA.....	14
2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	15
2.4 DESARROLLO DE PROYECTOS.....	16
3. OBRAS SUSTITUTIVAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO.....	17
3.1 VÍA SUSTITUTIVA BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA.....	18
3.2 PUENTE SUSTITUTIVO GEO VON Lengerke.....	20
4. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.....	22
5. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS PROPUESTOS.....	23
5.1 OBJETIVO 1. Conocer las especificaciones de los contratos.....	23
5.2 OBJETIVO 2. Estudiar y analizar los planos de construcción de las vías sustitutivas.....	24
5.3 OBJETIVO 3. Llevar a cabo la trazabilidad de la correspondencia que se genera en los contratos.....	25
5.4 OBJETIVO 4. Actualizar la información técnica de los contratos.....	26

5.5 OBJETIVO 5. Realizar informes de cada visita de obra.....	27
5.6 OBJETIVO 6. Llevar a cabo un seguimiento a la ejecución de los programas de obra vs la curva S.....	34
5.7 OBJETIVO 7. Llevar un registro del consolidado de las cantidades de obra con el fin de establecer centros de costo.....	35
5.8 OBJETIVO 9 Desarrollar un documento de análisis que contenga información detallada mediante la cual se especifiquen las duraciones y rendimientos reales de actividades constructivas.....	36
5.8.1 Análisis de cantidades para determinar rendimientos de avance de obra ejecutada por el Contratista.....	36
5.8.2 Seguimiento detallado al proceso constructivo de las Obras de Drenaje.....	37
6. OTRAS ACTIVIDADES RELEVANTES.....	40
6.1 ASISTENCIA A COMITES DE OBRA EN REPRESENTACIÓN DE ISAGEN.....	40
6.2 REVISIÓN DE ACTAS DE AVANCE DE OBRA.....	40
7. CONCLUSIONES.....	42
8. RECOMENDACIONES.....	43
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	45

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. ISAGEN, Organigrama.....	16
Figura 2. Imagen virtual de localización general del proyecto.....	17
Figura 3. Localización general de la vía sustitutiva Bucaramanga – Barrancabermeja.....	18
Figura 4. Distribución de los frentes de Obra de GRUPO I de acuerdo al abscisado.....	19
Figura 5. Sección típica de la vía.....	20
Figura 6. Panorámica de la localización aproximada del futuro Puente Geo Von Lengerke.....	21
Figura 7. Verificación en obra de especificaciones.....	23
Figura 8. Verificación en obra de especificaciones.....	24
Figura 9. Control de correspondencia.....	25
Figura 10. Listado maestro de planos.....	26
Figura 11. Explanación para acceso Puente NN III desde Frente 1.....	29
Figura 12. Excavación para acceso a Puente NN IV desde Frente 2.....	29
Figura 13. Explanación de producción metros atrás del NN IV.....	29
Figura 14. Conformación del talud superior como consecuencia de los deslizamientos de tierra...30	
Figura 15. Descapote y excavación para arribar a las abscisas del Puente Mata de Cacao.....	30
Figura 16. Descapote metros adelante del Puente Caño seco.....	31
Figura 17. Excavación de producción Frente 3 B.....	31
Figura 18. Lanzamiento de viga PSMR I.....	31
Figura 19. Ejes 1 y 2 del Puente Santa María Ramal II.....	32
Figura 20. Muro de acompañamiento Eje 1 Puente SMR II.....	32
Figura 21. Eje 3 y muro de acompañamiento Puente SMR II.....	32
Figura 22. Ejes 2 Y 2 Puente NN III.....	33
Figura 23. Excavación Pilote en Eje 1 Puente NN III.....	33
Figura 24. Panorámica de las plataformas de excavación Puente NN IV.....	33
Figura 25. Panorámica de los ejes del Puente Caño Seco.....	34
Figura 26. Formato Excel Control de Cantidades Ejecutadas.....	36
Figura 27. Formato Excel Seguimiento Avance constructivo Obras de Drenaje.....	38
Figura 28. Formato de seguimiento a la construcción de zanjas de coronación.....	39

LISTA DE TABLAS

PÁGINA

Tabla 2. ISAGEN, Energía productiva. Centrales en operación.....	13
Tabla 2. Puentes de la vía sustitutiva Bucaramanga - Barrancabermeja.....	18
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	22
Tabla 4. Visitas de campo.....	28

LISTA DE ANEXOS

PÁGINA

ANEXO 1. LISTADO MAESTRO DE PLANOS PUENTE GEO VON Lengerke.....	46
ANEXO 2. CONTROL DE CORRESPONDENCIA PUENTE GEO VON Lengerke.....	47
ANEXO 3. INFORME DE VISITA DE OBRA.....	48
ANEXO 4. CURVA S PUENTE SANTA MARIA RAMAL I.....	52
ANEXO 5. EJECUTADO EXCAVACIÓN GRUPO I.....	53
ANEXO 6. EJECUTADO PILOTAJE GRUPO I.....	54
ANEXO 7. ASISTENCIA A COMITE DE OBRA.....	55

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SEGUIMIENTOS A LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS REALIZADAS EN LOS FRENTE DE OBRA DEL GRUPO I - VÍA SUSTITUTIVA BUCARAMANGA - BARRANCABERMEJA Y DEL GRUPO IV - PUENTE GEO VON LENGUERKE

AUTOR(ES): LUIS FELIPE ARDILA PUENTE

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): RICARDO PICO

RESUMEN

La práctica empresarial se llevó a cabo en la empresa ISAGEN S.A E.S.P, específicamente dentro del marco de obras comprendidas en el Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso. Este Proyecto, ubicado en el departamento de Santander, consiste en el aprovechamiento del caudal del río Sogamoso mediante la construcción de una presa. Aparte de las obras principales del Proyecto, ISAGEN debe construir las obras necesarias para reponer la infraestructura que se ve afectada con el desarrollo del mismo, a saber: Un tramo de la Vía Bucaramanga - Barrancabermeja, un tramo de la Vía a San Vicente de Chucurí, el Puente Gómez Ortiz sobre el río Sogamoso, en la vía al municipio de Zapatoca y el Puente Geo Von Lengerke en la vía que conduce al municipio de Betulia. El desarrollo de la práctica empresarial tuvo como alcance precisamente la construcción de dos de estas obras sustitutivas: el tramo de vía Bucaramanga-Barrancabermeja y la construcción del Puente Geo Von Lengerke. En ese orden de ideas, durante los seis meses de practica se realizó seguimiento a la construcción de las mismas, llevando a cabo actividades de tipo administrativo y técnico, tales como la actualización de la información técnica de los contratos, el seguimiento a la trazabilidad de la correspondencia que se genera en los contratos, el estudio de los planos y especificaciones técnicas para el buen ejercicio profesional al realizar las visitas de seguimiento de los frentes de obra, seguimiento a la ejecución de los programas de obra, la elaboración un registro del consolidado de las cantidades de obra con el fin de establecer centros de costo, la revisión de actas de obra, entre otras. El desarrollo de estas actividades, además de contribuir con el cumplimiento del objetivo general de la práctica, generó un impacto muy positivo a nivel profesional y personal.

PALABRAS CLAVES:

ISAGEN, Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, Obras Sustitutivas, Seguimiento actividades constructivas.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: EVALUATION OF MONITORING ACTIVITIES CARRIED OUT IN CONSTRUCTION WORK GROUP I - SUBSTITUTE ROUTE BUCARAMANGA - BARRANCABERMEJA AND GROUP IV - GEO VON LENGUERKE BRIDGE

AUTHOR(S): LUIS FELIPE ARDILA PUENTE

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: RICARDO PICO

ABSTRACT

The business practice was carried out in ISAGEN SA ESP company, specifically within the group of activities covered by Sogamoso Hydroelectric Project. The object of this project, located in the department of Santander, is to use the Sogamoso river flow to produce energy by building a dam. Besides the main works of the Project, ISAGEN must build the necessary work to replace the infrastructure that is affected in its development, namely: a section of the way Bucaramanga - Barrancabermeja, a section of the way leading to San Vicente de Chucuri, the Bridge Gomez Ortiz on the road to Zapatoca and the bridge Geo Von Lengerke on the road leading to Betulia. The development of business included precisely the construction of two of these substitute works: the section of the way Bucaramanga-Barrancabermeja and Geo Von Lengerke Bridge. In that order, within six months of practice were followed up to these buildings, carrying out administrative and technical activities, such as: updating the technical information of contracts, monitoring the traceability of correspondence that is generated in the contracts, the study of plans and technical specifications for the good development of the work visits, monitoring the implementation of work programs, making a consolidated record of amounts of work in order to establish cost centers, reviewing documents of work, among others. The development of these activities, besides to contribute to meeting the overall objective of the practice, generated a very positive impact on professional and personal level.

KEYWORDS:

ISAGEN, Sogamoso Hydroelectric Project, Substitute infrastructure, Monitoring construction activities.

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

0. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, comprende un conjunto de obras que se encuentran localizadas en el departamento de Santander, en el cañón donde el río Sogamoso cruza la Serranía de La Paz, 75 km aguas arriba de su desembocadura en el río Magdalena y 62 km aguas abajo de la confluencia de los ríos Suárez y Chicamocha. La presa y el embalse se localizan en jurisdicción de los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, Los Santos y San Vicente de Chucurí.

El Proyecto consiste en el aprovechamiento del caudal del río Sogamoso mediante la construcción de una presa. A partir de los estudios se estableció una capacidad instalada de 820 MW con lo cual se produce una energía media anual de 5.056 GWh. La entrada en operación comercial está prevista para finales del año 2013.

Aparte de las obras principales del Proyecto, ISAGEN debe construir las obras necesarias para reponer la infraestructura que se ve afectada con el desarrollo del mismo, a saber:

- **Vía Bucaramanga - Barrancabermeja, tramo comprendido entre Capitancitos y Linderos.**
- Vía a San Vicente de Chucurí, en el tramo comprendido entre La Renta y La Cananá, adicionalmente las conexiones viales a los sectores de Peñamorada y Montebello.
- Puente Gómez Ortiz sobre el río Sogamoso, en la vía al municipio de Zapatoca.
- **Puente Geo Von Lengerke sobre el río Sogamoso, en la vía que conduce al municipio de Betulia.**

El desarrollo de la práctica empresarial iniciada el día 16 de Enero de 2012, tiene como alcance precisamente la construcción de dos de estas obras sustitutivas: el tramo de vía Bucaramanga-Barrancabermeja y la construcción del Puente Geo Von Lengerke. En ese orden de ideas, el siguiente informe expone las actividades realizadas por el autor durante los seis meses de trabajo como practicante de la empresa ISAGEN, haciendo seguimiento a la construcción del tramo de vía ya mencionado y a la construcción del puente que ya se encuentra en su etapa inicial de construcción.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Supervisar y evaluar los seguimientos de las actividades realizadas en los frentes de obras del Grupo I Vía sustitutiva Bucaramanga - Barrancabermeja y del Grupo IV Puente Geo Von Lengerke, con base en la documentación emitida por la Asesoría, Interventoría y Contratista que intervienen en la ejecución de las obras sustitutivas del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las especificaciones de los contratos.
- Estudiar y analizar los planos de construcción de las vías sustitutivas.
- Llevar a cabo la trazabilidad de la correspondencia que se genera en los contratos.
- Actualizar la información técnica de los contratos.
- Realizar informes de visita de obra
- Llevar a cabo un seguimiento a la ejecución de los programas de obra vs la curva S.
- Llevar un registro del consolidado de las cantidades de obra con el fin de establecer centros de costo.
- Cumplir eficazmente con el cronograma de actividades propuesto para el desarrollo de la práctica empresarial.
- Desarrollar un documento de análisis que contenga información detallada mediante la cual se especifiquen las duraciones y rendimientos reales de actividades constructivas realizadas en el Grupo I.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

ISAGEN es una empresa especializada en la producción de energía, la comercialización de soluciones energéticas y el desarrollo de nuevos proyectos de generación. Su capacidad instalada es de 2.132 MW que se complementan con 150 MW de la interconexión con Venezuela, constituyéndose en la tercera generadora de energía más grande de Colombia, con una participación del 16,8% en la capacidad instalada del Sistema Interconectado Nacional.

La empresa posee y opera cinco centrales de generación, cuatro de ellas de origen hidráulico y una térmica.

Central	Ubicación	Capacidad Instalada MW
Central hidroeléctrica San Carlos	San Carlos (Antioquia)	1240
Central hidroeléctrica Jaguas	San Rafael (Antioquia)	170
Central hidroeléctrica Calderas	Granada (Antioquia)	26
Central hidroeléctrica Miel	Norcasia (Caldas)	396
Central térmica Termocentro	Cimitarra (Santander)	300

Tabla 3. ISAGEN, Energía productiva. Centrales en operación.¹

Actualmente adelanta un plan de expansión conformado por los proyectos Guarinó, Manso, Amoyá y Sogamoso, los cuales realiza con criterios de calidad, rentabilidad y sostenibilidad para afianzar el crecimiento de la empresa y contribuir a la atención a la demanda futura de energía.

También desarrolla proyectos para los mercados de carbono como parte de su estrategia frente al cambio climático y avanza en la identificación de negocios integrados de energía (generación-comercialización) en la región Latinoamericana.

2.1 FUNDAMENTOS EMPRESARIALES

Misión: ISAGEN desarrolla la capacidad de generación, produce y comercializa energía con el propósito de satisfacer las necesidades de sus clientes y crear valor empresarial. La

¹ ISAGEN, Energía productiva. Quiénes somos. Información corporativa. Disponible en: <http://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos/>

gestión se desarrolla con ética, enfoque al cliente, sentido económico y responsabilidad social y ambiental.

Visión: ISAGEN es líder en generación y transacciones de energía en Colombia, es el aliado de la productividad de los clientes y es reconocido por sus negocios de energía en mercados internacionales. El desarrollo integral de los trabajadores y la responsabilidad empresarial son la base de la creación conjunta de valor para los accionistas y la sociedad.²

2.2 RESEÑA HISTÓRICA

Los graves problemas de generación de energía que vivió el país a principios de los años noventa, que produjeron el famoso "apagón", obligaron al Gobierno a hacer grandes reformas estructurales al sector eléctrico. El nacimiento de ISAGEN es producto de tales reformas, que marcaron un cambio ostensible, tanto para las empresas del sector eléctrico como para los usuarios. La primera se dio durante el racionamiento de energía que vivió el país por 13 meses, entre 1992 y 1993. El Gobierno expidió el Decreto de Ley 700 de 1992, que permitió la participación del sector privado en la generación de electricidad, mediante la figura de generadores independientes, Independent Power Purchases, IPPs.

La segunda gran reforma se dio con las Leyes 142 y 143 de 1994, de Servicios Públicos Domiciliarios y Eléctrica respectivamente. Éstas, especialmente la 143, introdujeron el denominado "modelo de competencia minorista o competencia al detal", que permite a los usuarios finales la elección del comercializador del servicio; abre el acceso a las redes de transmisión y distribución, y convierte la generación y la comercialización en actividades competitivas, es decir, permite la competencia en el mercado en estos dos segmentos.

Establece además la separación de las actividades de generación y comercialización del negocio de transporte por redes, tanto a nivel de transmisión como de distribución, y permite ejercer la comercialización separada o conjuntamente con la generación y distribución.

² ISAGEN, Energía productiva. Quiénes somos. Información corporativa. Disponible en: <http://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos/informacion-corporativa/mision-vision-valores/>

Con escritura pública No. 230 de la Notaría Única de Sabaneta, del 4 de abril de 1995, se protocolizó la escisión de la Sociedad ISA, lo que significa que, además de la continuación de ésta, se constituyó una nueva sociedad de servicios públicos mixta, anónima, de carácter comercial, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía: ISAGEN S.A. E.S.P.

El 1 de mayo se completó el proceso de escisión de ISA: Inició labores ISAGEN S.A. E.S.P., dedicada a la producción y comercialización de energía, e Interconexión Eléctrica S. A., ISA, comenzó una nueva etapa como responsable de la expansión de la transmisión a alto voltaje, de la operación y mantenimiento de su red y de la planeación y coordinación de la operación del Sistema Interconectado Nacional.

Teniendo en cuenta que ISAGEN debía enfrentarse a un mercado en competencia, se hacía necesario conocer este mercado y escoger una estrategia que permitiera lograr la visión establecida. La estrategia definida, “Ser un competidor universal”, expresa la orientación de la Empresa a entender las necesidades y expectativas de los clientes, con el propósito de suministrar soluciones apropiadas a cada uno de ellos.³

2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización del trabajo, como un elemento del Modelo de Gestión Empresarial, define basándose en procesos, el trabajo requerido para lograr los propósitos empresariales y la organización para realizarlo. Para desarrollar el trabajo, precisar responsabilidades, organizar recursos y lograr resultados productivos en ISAGEN se configuran gerencias y equipos de trabajo. Cada proceso es asignado a una gerencia que depende directamente de la Gerencia General. Los equipos de trabajo responden por uno o varios asuntos de trabajo⁴.

En este orden de ideas, ISAGEN S.A. E.S.P. tiene establecidas siete gerencias: Gerencia General; Gerencia Administrativa; Gerencia Financiera; Gerencia de producción de Energía; de comercialización; de internacionalización; y Gerencia de Proyectos de Generación. Es precisamente en esta última donde se desarrolló la práctica empresarial,

³ ISAGEN, Energía productiva. Quiénes somos. Información corporativa. Disponible en <http://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos/informacion-corporativa/resena-historica/>

⁴ ISAGEN, Energía productiva. Quiénes somos. Información corporativa. Disponible en <http://www.isagen.com.co/nuestra-empresa/quienes-somos/informacion-corporativa/estructura-organizacional/>

específicamente en el equipo de Gestión Técnica, Infraestructura y obras civiles bajo la coordinación de Obras Sustitutivas del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso. A continuación se presenta el organigrama de la Gerencia de Proyectos de Generación, enfocado al proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, en el que queda en evidencia la ubicación del perfil del estudiante en práctica dentro de la estructura organizacional del proyecto.

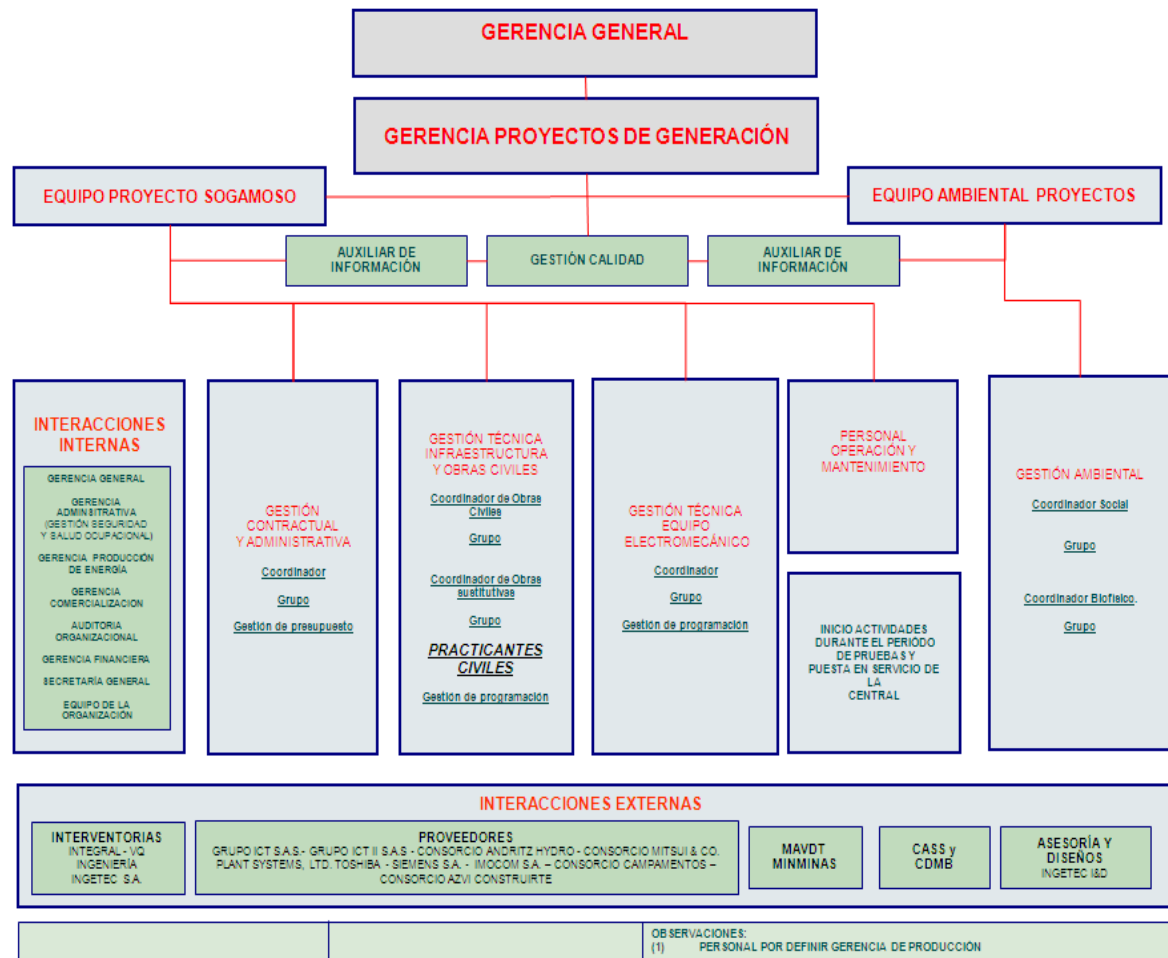


Figura 4. ISAGEN, Organigrama

2.4 DESARROLLO DE PROYECTOS

ISAGEN desarrolla proyectos de generación mediante la creación y el mantenimiento de un portafolio diversificado de opciones y la estructuración y ejecución de proyectos con

criterios de calidad, sostenibilidad y rentabilidad para contribuir a la atención de la demanda, y al crecimiento y competitividad de la Compañía.

A través del desarrollo de estas actividades, ISAGEN identifica alternativas de inversión en proyectos de generación convencional y no convencional que le permitan contar oportunamente con opciones para atender la demanda futura de energía en el país con una menor incertidumbre.

3. OBRAS SUSTITUTIVAS DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO

En desarrollo de la construcción y puesta en operación del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso y particularmente con el llenado del embalse, será necesario restituir algunas vías y puentes existentes por debajo de la cota 320 msnm, entre los cuales se encuentra la Vía Bucaramanga - Barrancabermeja (tramo comprendido entre Capitancitos y Linderos) y el Puente Geo Von Lengerke que comunica a los municipios de San Juan de Girón y de Betulia; obras que conforman el alcance de la práctica empresarial. En la siguiente imagen se muestra una representación virtual del proyecto Hidroeléctrico, resaltando la localización de las dos obras en cuestión.

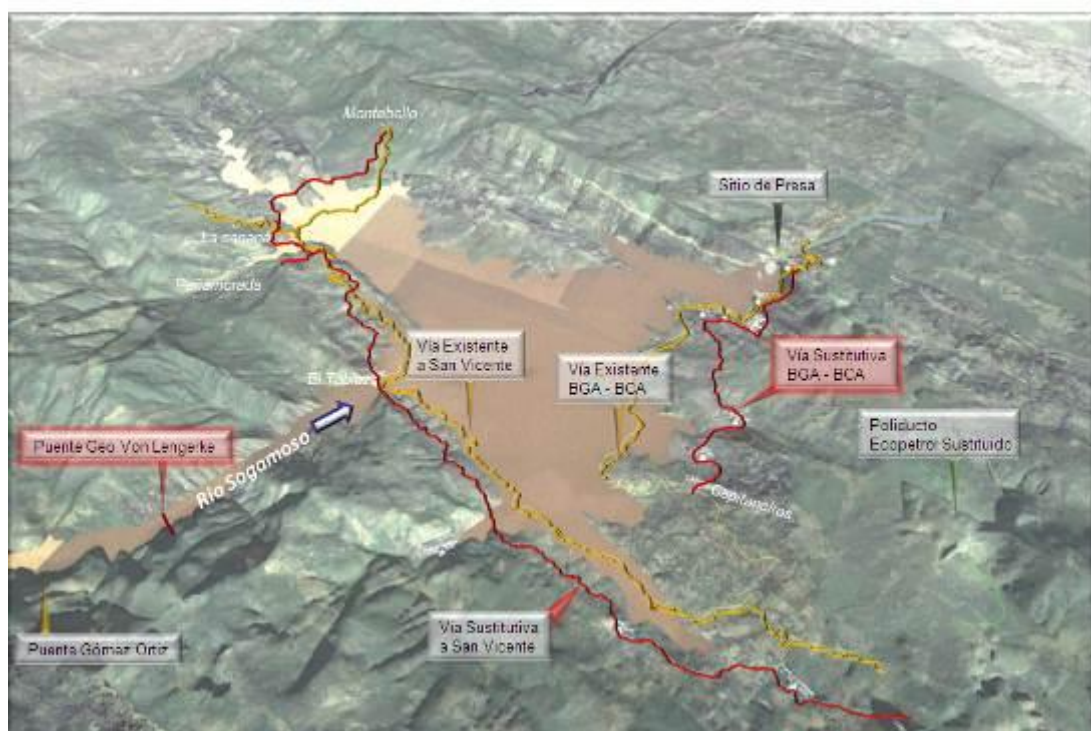


Figura 2. Imagen virtual de localización general del proyecto

3.1 VÍA SUSTITUTIVA BUCARAMANGA - BARRANCABERMEJA

El tramo de la vía nacional Bucaramanga – Barrancabermeja que se debe sustituir, es una vía de primer orden cuya longitud total será de 11,5 km y constará de 6 puentes que en total suman una longitud de 625 metros.

A continuación se presenta una imagen en planta en la que se localiza el trazado de vía en construcción (línea verde), el actual tramo de vía que será inundado por el embalse (Línea blanca) y la ubicación aproximada de los 6 puentes que hacen parte de dicho trazado.



Figura 3. Localización general de la vía sustitutiva Bucaramanga - Barrancabermeja

Los siguientes son los puentes que hacen parte del nuevo trazado con sus respectivas longitudes.

PUENTES VIA SUSTITUTIVA	LONG
SANTA MARIA RAMAL I	40
SANTA MARIA RAMAL II	58
NN III	142
NN IV	91
MATA CACAO	137
CAÑO SECO	157
TOTAL	625

Tabla 2. Puentes de la vía sustitutiva Bucaramanga - Barrancabermeja

La orden de inicio de construcción de la vía tuvo como fecha el 23 de Junio de 2011. La localización del trazado requirió la construcción y adecuación de 3 Vías de acceso a los frentes de Obra. De esa manera el Grupo I - denominación contractual mediante la cual se identifica a las obra destinada a la construcción del tramo de la vía nacional Bucaramanga – Barrancabermeja – consta de tres frentes de obra: el primero que abarca las abscisas entre K2+200 y K5+300, el segundo comprende las abscisas entre K5+300 y K8+400 y el tercero que va desde esta última hasta la K11+550.

El siguiente esquema ilustra la distribución en planta de los frentes de obra del GRUPO I según el abscisado, el cual aumenta en dirección Barrancabermeja – Bucaramanga.

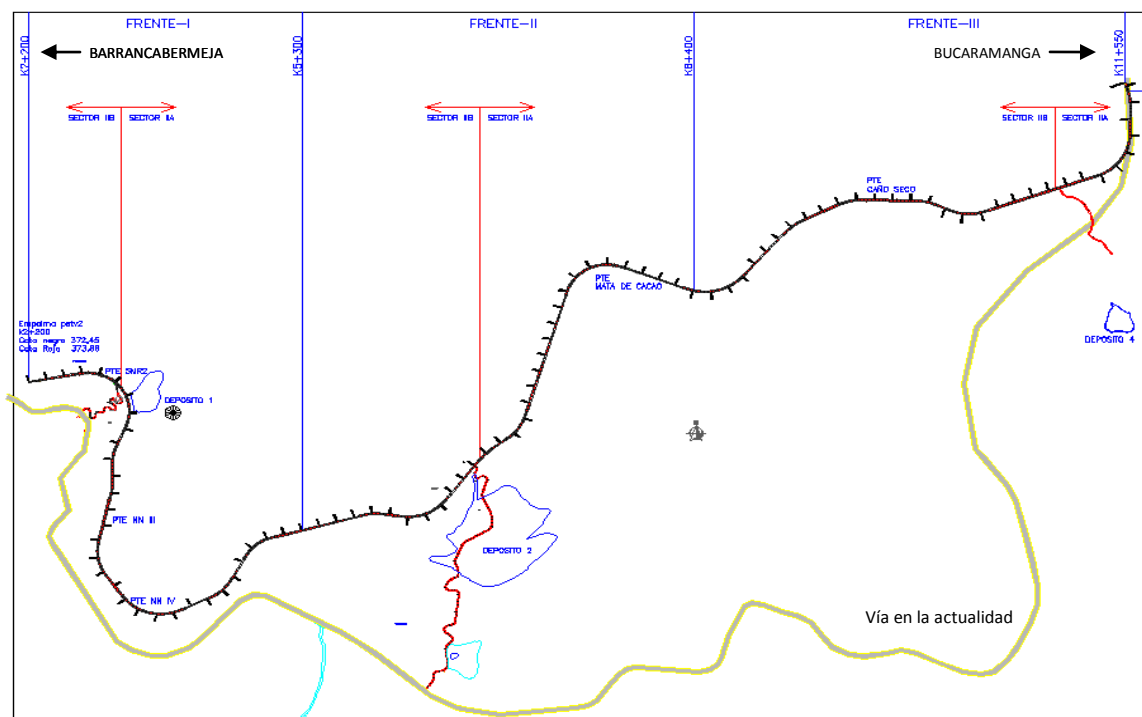


Figura 4. Distribución de los frentes de Obra de GRUPO I de acuerdo al abscisado.

Vale aclarar que el abscisado no inicia en ceros, teniendo en cuenta la distancia abarcada por los 2 túneles viales que precederán el tramo de vía a sustituir, los cuales no están incluidos en el GRUPO I y por tanto no están hacen parte del alcance de la practica empresarial.

Como datos generales de la obra, cabe mencionar que el nuevo trazado disminuirá en 3.5 km la longitud de la vía existente, y su construcción requerirá la ejecución de cortes de

terreno en un volumen equivalente a 1'625.350 m³, así como 149.395 m³ de relleno para terraplen.

La sección típica de corte para la banca de la vía es mixta tal como se indica a continuación.

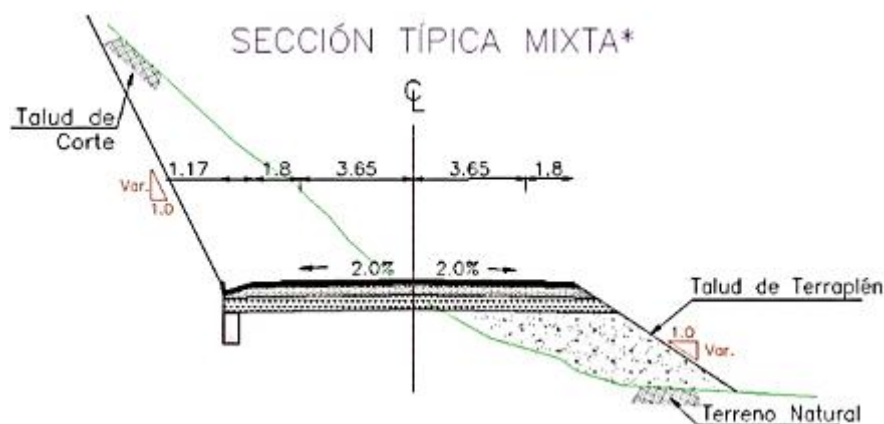


Figura 5. Sección típica de la vía

Es importante acotar que el CONSORCIO GS 2010 conformado por las empresas GRODCO y SANDO es el responsable de la construcción de la vía, el CONSORCIO INTV-VQ conformado por las empresas INTEGRAL y VQ Ingenieria tiene a cargo la interventoría del proyecto y la empresa INGETEC S.A es la firma encargada del diseño y asesoría del proyecto.

3.2 PUENTE SUSTITUTIVO GEO VON Lengerke

Por su parte, la construcción del Puente Geo Von Lengerke o Grupo IV según denominación contractual, se encuentra en la zona denominada cola del embalse, sobre el río Sogamoso y permitirá la comunicación y movilidad entre los Municipios de San Juan de Girón y Betulia. El área de influencia directa del proyecto corresponde a las veredas Cantalta y Guaimaral la cual hace parte del Municipio de San Juan de Girón y la vereda Chimita en el municipio de Betulia.

El puente sustitutivo reemplazará las funciones de conectividad y movilidad del actual Puente Geo Von Lengerke. El puente actual es de reciente construcción, pero no es muy transitado debido a la alta pendiente de los accesos y a la mala condición del camino, lo

que conlleva riesgos para los posibles usuarios tal como se alcanza a apreciar en la Figura 6.

En esta misma imagen se puede observar tanto el puente actual como una proyección aproximada de la ubicación del puente sustitutivo. Este se construirá a través de voladizos sucesivos de aproximadamente 310 m de longitud, dos luces con vigas pos-tensadas de aproximadamente 40.5 m cada una, para un total de 391 m. Además la construcción de los accesos viales en longitud total de 277 m.

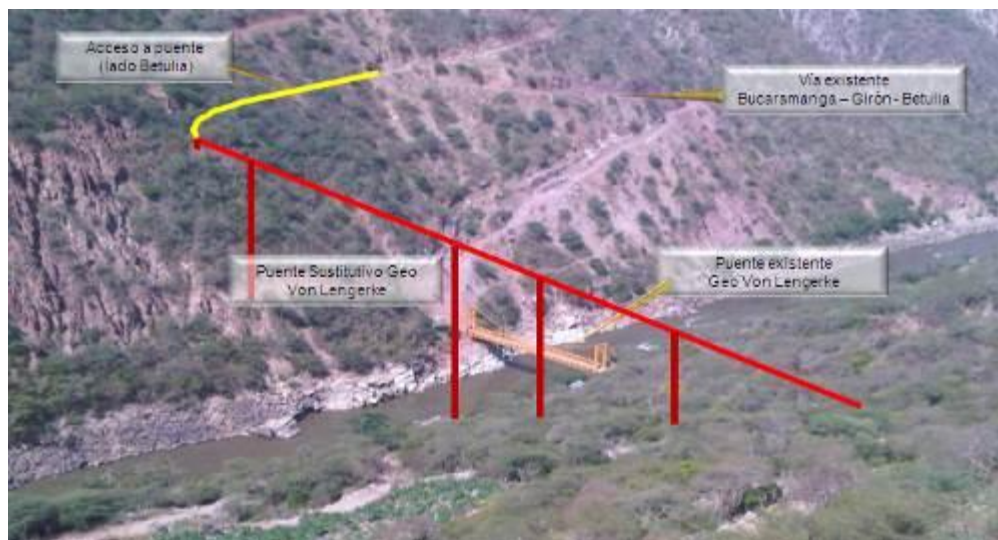


Figura 6. Panorámica de la localización aproximada del futuro Puente Geo Von Lengerke

La orden de inicio de esta obra data del 20 de marzo de 2012, por lo que se encuentra en su etapa inicial de construcción.

Cabe anotar que la firma encargada de la construcción de este puente es el consorcio SAN SIMON, la interventoría esta a cargo de la firma INGETEC S.A. y la asesoría del proyecto es llevada a cabo por INGETEC INGENIERA Y DISEÑO.

4. PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

PROGRAMADO	EJECUTADO	ACTIVIDADES	Enero 16 - Febrero 17							Marzo 20 - Abril 13							Abril 16 - Mayo 18							Mayo 22 - Junio 15							Junio 19 - Julio 13						
			Semana							Semana							Semana							Semana							Semana						
			16E - 20E	20E - 26E	26E - 02F	02F - 09F	09F - 16F	16F - 23F	23F - 30F	30F - 06M	06M - 13M	13M - 20M	20M - 27M	27M - 03A	03A - 10A	10A - 17A	17A - 24A	24A - 31A	31A - 07M	07M - 14M	14M - 21M	21M - 28M	28M - 04J	04J - 11J	11J - 18J	18J - 25J	25J - 01A	01A - 08A	08A - 15A	15A - 22A	22A - 29A	29A - 05J	05J - 12J	12J - 19J			
															</																						

Tabla 3. Cronograma de actividades

5. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS PROPUESTOS

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el plan de trabajo se llevaron a cabo las siguientes actividades:

5.1 OBJETIVO 1. Conocer las especificaciones de los contratos.

Una de las primeras actividades realizadas fue la revisión y estudio de las especificaciones técnicas del contrato del GRUPO I Vía sustitutiva Bucaramanga – Barrancabermeja. Este pliego contiene todas las indicaciones que el proceso constructivo de una vía de primer orden demanda y que fueron estipuladas por el dueño del proyecto ISAGEN; en vista de ello, deben ser cumplidas a cabalidad para que las obras que el Contratista va a entregando a medida que avanza la construcción, sean aceptadas. Es importante aclarar que este es un documento que requiere ser consultado con frecuencia, y a pesar de que según cronograma de actividades el tiempo estipulado para su revisión está limitado a las primeras seis semanas de práctica, la revisión fue continua durante todos los seis meses de práctica. De igual manera cabe resaltar que el conocimiento de dichas especificaciones es vital para un buen desarrollo de las visitas de obra, por lo cual la familiarización con esta información tiene una alta importancia para el ejercicio profesional en los campos de obra. Como ejemplo de la aplicación de estas especificaciones en las visitas de obra, se presenta a continuación la verificación que se ha realizado a las obras de drenaje (zanjas de coronación), extraído de uno de los informes de avance de obra realizado.



Figura 7. Verificación en obra de especificaciones

5.2 OBJETIVO 2. Estudiar y analizar los planos de construcción de las vías sustitutivas.

El diseño de la vía sustitutiva Bucaramanga – Barrancabermeja consta de planos que se dividen en los siguientes grupos:

- 1- Vías. Contiene Planos planta perfil, planos de las secciones transversales, planos de señalización,
- 2- Hidrología. Contienen planos de Localización y dimensiones de obras de drenaje. Sistema de drenaje de depósitos
- 3- Geología.
- 4-Estructurales. Contiene los planos estructurales de los puentes y obras de drenaje.

Durante las primeras dos semanas se hizo una revisión general de los mismos, sin embargo la inspección al detalle y familiarización con los mismos se llevó a cabo de forma continua para tener conocimiento claro de los detalles constructivos de las estructuras y estar en capacidad de cuestionar la ejecución de algunas obras si es necesario.

Como un ejemplo del análisis de los planos realizado se presenta a continuación la verificación del refuerzo de las zanjas de coronación, extraído de uno de los informes de avance de obra realizado.



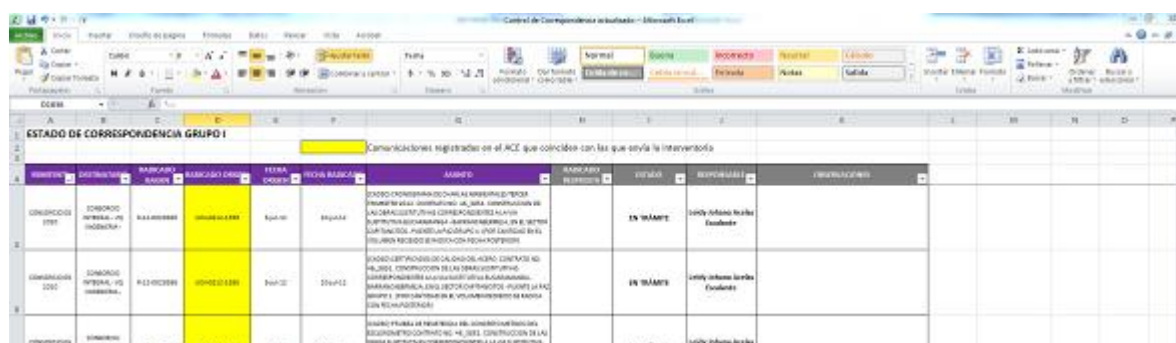
Figura 8. Verificación en obra de especificaciones

Básicamente se centró la atención en los planos hidrológicos y estructurales por tratarse de los diseños de obras puntuales a las cuales se les hacía seguimiento durante las visitas de obra.

5.3 OBJETIVO 3. Llevar a cabo la trazabilidad de la correspondencia que se genera en los contratos.

Una tarea que requería ser llevada a cabo con periodicidad es la actualización del formato de control de las comunicaciones que son remitidas por todas las firmas que intervienen en el desarrollo del proyecto, a saber Contratista, Interventoría, Asesoría y Gerencia del Proyecto. La idea de este ejercicio es llevar al día un registro de todas las comunicaciones y estar al tanto de la información contenida en ellas, a fin de supervisar que todos los comunicados sean tramitados y reciban su respectiva respuesta, independientemente de que estos no sean remitidos directamente a ISAGEN.

El formato utilizado contiene la siguiente información:



ESTADO DE CORRESPONDENCIA GRUPO I	COMUNICACION	FECHA RECIBIDA	FECHA RESPUESTA	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE RESPUESTA	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE RESPUESTA	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE RESPUESTA	FECHA DE VENCIMIENTO
EN TRÁMITE	COMUNICACION 0001	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011
EN TRÁMITE	COMUNICACION 0002	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011
EN TRÁMITE	COMUNICACION 0003	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011	11/11/2011

Figura 9. Control de correspondencia

Mediante este formato se puede tener acceso en forma práctica a la correspondencia remitida por cualquiera de las partes, de manera que se facilite la búsqueda de una comunicación haciendo uso de una sencilla herramienta del programa Excel, como lo es el filtrado de la información.

Para realizar esta labor se hace necesario ingresar diariamente a la base datos o plataforma de ISAGEN, donde se encuentra registrada toda la correspondencia del proyecto, incluyendo las comunicaciones generadas en otros contratos como el de obras principales y otras vías sustitutivas que no hacen parte del alcance de esta práctica. El

ejercicio consiste en diligenciar la información requerida por el formato de cada una de las comunicaciones relacionadas con El Grupo I, bien sean del orden ambiental, seguridad industrial, contractual o técnico. A su vez cada comunicación que es escaneada previamente y subida a la plataforma por la persona encargada, se guarda en la carpeta respectiva ubicada en un servidor de Obras sustitutivas, de manera que cualquier interesado que tenga acceso al mismo pueda revisar dicha información cuando así lo requiera.

Como complemento a esta actividad, se creó el listado maestro de las comunicaciones relacionadas con los planos de diseño del proyecto. En este se registró la fecha y el código de la comunicación con la cual la asesoría envió a ISAGEN la última actualización de cada plano, y las comunicaciones sucesivas a través de las cuales la Gerencia del Proyecto hizo entrega de cada uno de los mismos a la Interventoría y este por su parte al Contratista. Este formato se habilitó con hipervínculos que permiten el acceso directo a cada comunicación facilitando así la búsqueda de la información.



LISTADO MAESTRO DE PLANOS									
Proyecto: PROYECTO HIDROELÉCTRICO BOLAMICO - INTERVENCIÓN OBRAS SUSTITUTIVAS									
ÁREA ESTUDIO GENERAL									
OBRAS SUSTITUTIVAS - GRUPO I Y IV BOLAMICO - BARRANCAS DE MIRAFLORES									
ID	PLAN	COMUNICACION	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
1	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 001	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
2	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 002	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
3	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 003	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
4	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 004	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
5	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 005	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
6	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 006	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
7	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 007	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
8	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 008	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
9	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 009	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010
10	PLAN DE OBRAS SUSTITUTIVAS	COMUNICACION 010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010	10/01/2010

Figura 10. Listado maestro de planos

Este mismo control se llevó a cabo con la correspondencia y con los planos de diseño del Grupo IV – Construcción del Puente Geo Von Lengerke. (Ver Anexo 1 y 2)

5.4 OBJETIVO 4. Actualizar la información técnica de los contratos

Una actividad importante es la actualización de la información técnica de los contratos. Esta información hace referencia a los planos que envía la Asesoría con alguna modificación y que deben ser ubicados en el archivo respectivo previo retiro del plano al cual sustituye. Cada vez que esto ocurre debe enviarse copia de los planos a la

Interventoría para que esta los remita al Contratista y todas las partes manejen los diseños actualizados del proyecto.

Además de los planos, se estaba pendiente de la recepción de los informes diarios de avance de obra que envía la interventoría. Estos informes contienen la información técnica, ambiental y de salud ocupacional y seguridad industrial de cada frente de obra; en cuanto a la información técnica, cada reporte presenta el consolidado de excavación diaria, cantidad de material dispuesto en los depósitos y el avance en la excavación de los pilotes, de manera que la revisión diaria de los mismos era necesaria para estar enterado de las actividades realizadas en la obra y los avances constructivos que esta presentaba. Así mismo se actualizó la carpeta respectiva del servidor que contiene todos los informes de avance presentados por la interventoría hasta la fecha.

De otra parte, la Asesoría envía periódicamente notas de campo con las respuestas a las solicitudes de asesoría que realiza la interventoría. En estas se resuelven problemas constructivos que surgen a medida que avanzan las obras, tales como inestabilidad de taludes, terrenos que no cumplen con los requisitos dispuestos en los diseños como por ejemplo el suelo de fundación de las obras de drenaje, liberación de la fundación de pilotes, reubicación y adición de obras de drenaje, entre otros. Esta información se archivaba tanto en medio físico como en magnético en la carpeta del servidor respectiva, y se hacía seguimiento de la implementación de las mismas por parte del Contratista, al realizar las visitas de campo; de ahí la importancia de estar revisando dicha información periódicamente y de mantenerla actualizada.

5.5 OBJETIVO 5. Realizar informes de cada visita de obra.

Durante los seis meses de práctica se realizaron visitas periódicas a los diferentes frentes de obra de la vía sustitutiva en los que se verificaba el avance constructivo. Para la ejecución de estas visitas y sus respectivos informes, se tenía en cuenta el cumplimiento de las especificaciones técnicas, así como los detalles registrados en los planos constructivos. Cualquier anomalía detectada se registraba en el informe para conocimiento de la ingeniera supervisora de práctica.

Las siguientes son las fechas en las que se realizaron visitas de campo:

Fecha	Asunto
2012-01-20	Inspección del avance de los frentes de obra. Grupo I
2012-01-25	Inspección de obras de drenaje en el frente 2. Armado del refuerzo. Grupo I
2012-01-31	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-02-06	Inspección del avance de los frentes de obra 2 y 3. Grupo I
2012-02-16	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-03-07	Inspección del avance constructivo de obras de drenaje.
2012-03-29	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-04-11	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-04-17	Visita de reconocimiento zona de construcción Grupo IV
2012-04-24	Verificación de dimensiones de obras de entrada y salida de alcantarillas Grupo I
2012-04-30	Verificación de dimensiones de obras de entrada y salida de alcantarillas Grupo I
2012-05-09	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-05-18	Inspección del avance del frente de obra Grupo IV
2012-05-24	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-06-06	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-06-15	Inspección del avance del frente de obra Grupo IV
2012-06-19	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-06-21	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I
2012-07-06	Inspección del avance de los frentes de obra Grupo I

Tabla 4. Visitas de campo

En las visitas de inspección de los frentes de obra se verificaba con los ingenieros residentes de Interventoría o con los inspectores el avance en términos de desmonte, descapote, explanación y excavación de producción, término que hace referencia a los cortes realizados con el fin de alcanzar la cota de subrasante de la vía especificada en los diseños. Se verificaba igualmente el avance en la excavación de trocha, que se refiere a los movimientos de tierra y excavaciones realizadas a fin de abrir camino hasta alcanzar las abscisas en donde se localizan los puentes, los cuales se constituyen en la ruta crítica de la programación de esta obra. Se verificaba igualmente el avance del pilotaje de los puentes, armado y fundición de sus estribos, vigas cabecales y pilas de los ejes, así como la construcción de obras de drenaje como zanjas de coronación, box culvert, alcantarillas, berma cunetas, entre otros y se realizaba un registro fotográfico en base al cual se redactaba el informe de vista de obra.

A continuación se presenta un resumen del estado de los frentes de obra, extraído de los informes de visita de campo que se han presentado.

Explanación en el Frente 1. Sector A.

Las labores de explanación en este sector se centraron en alcanzar las abscisas donde se encuentran ubicados los puentes NN III y NNIV. El acceso al primero de estos se logró avanzando en explanación desde el Frente 1 mientras que el segundo se alcanzó haciendo cortes desde el Frente 2.



Figura 11. Explanación para acceso Puente NN III desde Frente 1



Figura 12. Excavación para acceso a Puente NN IV desde frente 2



Figura 13. Explanación de producción metros atrás del NN IV

Descapote y Explanación en el Frente 2 Sector A.

En este sector las obras de desmonte y explanación se reactivaron después de adelantar los trabajos de mejoramiento del terreno, mediante la conformación del talud superior

para mitigar los deslizamientos de tierra que frecuentemente se presentan en esta zona (acentuados por la pasada temporada invernal). Lo que se pretende es dar un manejo adecuado del agua de escorrentía y subsuperficial, lo cual implica drenar los sectores en los cuales se encuentra agua de escorrentía acumulada para posteriormente conformar el corte del talud que permita estabilizarlo de acuerdo a las recomendaciones dadas por la asesoría en construcción

Como el paso temporal sobre esa zona inestable fue habilitado, las labores se concentran ahora en alcanzar las abscisas de construcción del puente Mata de Cacao.



Figura 14. Conformación del talud superior como consecuencia de los deslizamientos de tierra.



Figura 15. Descapote y excavación para arribar a las abscisas del Puente Mata de Cacao

Descapote y Explanación en el Frente 3 Sector B.

En este sector la explanación se había centrado en alcanzar la abscisas de construcción del puente Caño Seco. Una vez logrado ese objetivo se procedió con los trabajos de descapote y excavación metros atrás de la ubicación del puente, con el fin de avanzar en trocha y empatar con el avance que viene presentando la obra desde el frente 2.



Figura 16. Descapote metros adelante del Puente Caño seco



Figura 17. Excavación de producción Frente 3 B

Puentes

De los 6 puentes que presenta la vía, 5 se encuentran en construcción. De acuerdo al orden de ubicación respecto al abscisado, estos son: Puente Santa María Ramal I, Puente Santa María Ramal II, Puente NN III, Puente NN IV y Puente Caño Seco. El único puente que no presenta avance constructivo es el puente Mata de caco. A continuación se presenta un resumen general del estado de los puentes extraído de los informes de obra realizados durante el periodo de práctica.

Puente Santa María Ramal I.

El puente Santa María Ramal I es el que más avanzado se encuentra. Presenta sus cuatro vigas postensadas y sus dos estribos construidos. Actualmente se trabaja en el lanzamiento de las vigas, haciendo uso de una viga metálica lanzadora.



Figura 18. Lanzamiento de viga PSMR I

Puente Santa María Ramal II.

El puente Santa María Ramal II (SMR II) presenta un alto grado de avance. Sus dos estribos junto con sus muros de acompañamiento y la estructura intermedia conformada por zapata, pila y viga cabezal, se encuentran finalizadas. Se trabaja en la construcción de las vigas longitudinales ubicadas entre los ejes 1 y 2, y en el armado de la formaleta y vaciado del tablero.

Eje 2



Figura 19. Ejes 1 y 2 del Puente Santa María Ramal II



Figura 20. Muro de acompañamiento Eje 1 Puente SMR II



Figura 21. Eje 3 y muro de acompañamiento Puente SMR II

Puente NN III

La construcción de este puente se encuentra en su etapa preliminar. Se adecuaron las plataformas de trabajo de los 3 primeros ejes y se inicia la excavación de los pilotes en el Eje No. 1.



Figura 22. Ejes 2 y 3 Puente NN III



Figura 23. Excavación Pilote en Eje 1 Puente NN III

Puente NN IV

El avance constructivo del puente NN IV abarca hasta el momento la adecuación de las plataformas de trabajo de cada eje y la excavación de la totalidad de sus pilotes.



Figura 24. Panorámica de las plataformas de excavación Puente NN IV

Puente Caño Seco

El Puente Caño Seco presenta la totalidad de sus pilotes construidos. Se realizó el descabezado de las canastas de los mismos y en el momento se adelanta el armado del refuerzo de los estribos y zapatas.



Figura 25. Panorámica de los ejes del Puente Caño Seco

En el Anexo 3 se adjunta uno de los informes de avance de obra elaborados durante el periodo de práctica.

5.6 OBJETIVO 6. Llevar a cabo un seguimiento a la ejecución de los programas de obra vs la curva S.

Después de presupuestar una obra, se requiere controlar su ejecución tratando de lograr que se cumpla el desarrollo esperado de la misma, de acuerdo a los rendimientos

programados y cumpliendo los plazos de duración establecidos. Teniendo en cuenta este objetivo fundamental de la ingeniería, se realizó un ejercicio de aplicación de una metodología que busca determinar en cada etapa de la construcción si la obra está avanzando, o si se está ganando o perdiendo económicamente. Esta metodología de análisis, denominada Curva S, se aplicó para analizar el proceso constructivo de una de las estructuras representativas del GRUPO I: El puente Santa María Ramal I.

La curva S, es una relación entre el tiempo y el costo, que se obtiene mediante el cálculo de las cantidades programadas a ejecutar mensualmente considerando su peso presupuestal dentro del valor total del contrato y distribuidas en el tiempo en que se programó la actividad; esta gráfica muestra la curva S programada y se compara con la curva S real, que resulta del ejercicio de multiplicar las cantidades ejecutadas realmente considerando su peso presupuestal dentro del valor total del contrato y distribuidas en el tiempo real de ejecución, de tal manera que se obtengan dos gráficas como las que se adjuntan en el Anexo 4.

Generalmente, las gráficas que se obtienen al aplicar esta metodología se asemejan a una letra S, teniendo en cuenta que en los inicios de una obra el avance es paulatino hasta un momento en el que la construcción se dispara considerablemente y llega a un punto de quiebre en el que tiende nuevamente a estabilizarse. Lo que se espera obviamente es que la curva S correspondiente a lo ejecutado no este desfasada respecto a la que se obtiene con los valores programados.

5.7 OBJETIVO 7. Llevar un registro del consolidado de las cantidades de obra con el fin de establecer centros de costo.

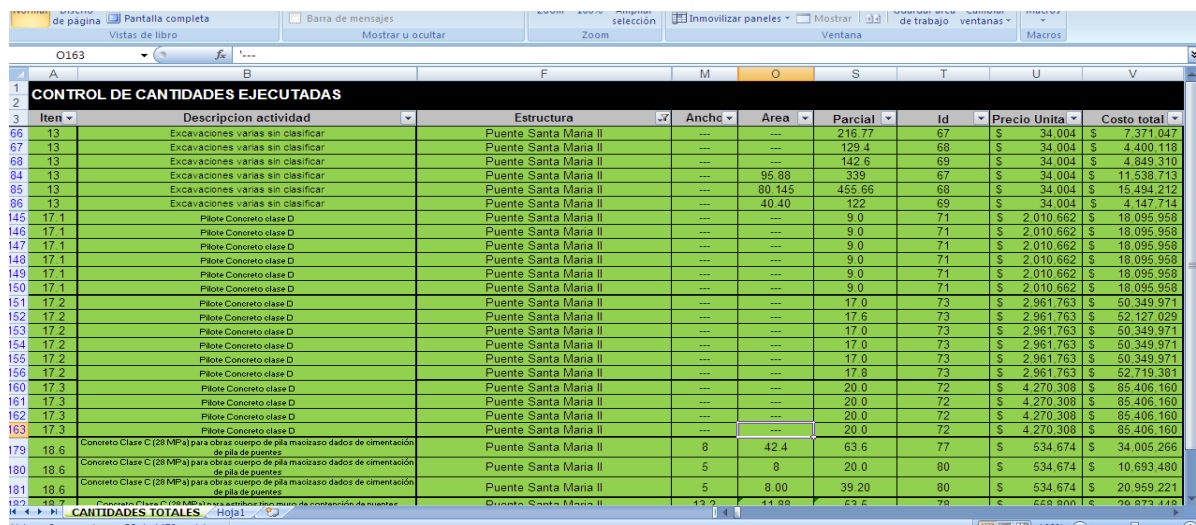
Una de las actividades importantes realizadas durante el semestre de práctica fue la elaboración de un consolidado de cantidades de obra basado en la información consignada en las actas de avance mensual que entrega el contratista a la interventoría y que ésta a su vez remite a ISAGEN cada corte de obra.

Esta hoja de cálculo facilita la revisión de cantidades ejecutadas correspondientes a actividades como: Desmonte y Limpieza, Excavación sin clasificar de la explanación y canales, Excavaciones varias sin clasificar y Remoción de Derrumbes; así como de materiales tales como: Relleno tipo A para Zanjas de alcantarillas, Geotextil no tejido para filtros y recubrimiento de drenes, Tubería para revestimiento y drenaje, Pilote Concreto clase D, Concreto Clase C para obras de drenaje, Concreto clase F para solado de limpieza,

Acero de refuerzo para pilote, Acero de para obras de drenaje, Tubería en concreto reforzado, Material Granular filtrante, Protección con cobertura vegetal, Cinta flexible para sello de juntas, Zanja de coronación en concreto reforzado, entre otros.

Mediante la herramienta de filtración de datos del programa Excel, se pueden obtener los datos puntuales y globales de las cantidades ejecutadas, dependiendo de la variable a analizar, bien sea actividad, fecha, abscisas, estructura, ítem de pago, etc.

Este consolidado de cantidades de obra se actualizó con la información reportada en las Actas de obra desde la primera hasta la número 9 y fue entregado a la interventoría para que a partir del Acta número 10 lo continúe alimentando.



Item	Descripción actividad	Estructura	Ancho	Area	Parcial	Id	Precio Unita	Costo total
66	Excavaciones varias sin clasificar	Punto Santa Maria II	---	---	216.77	67	\$ 34.004	\$ 7.371.047
67	Excavaciones varias sin clasificar	Punto Santa Maria II	---	---	129.4	68	\$ 34.004	\$ 4.400.118
68	Excavaciones varias sin clasificar	Punto Santa Maria II	---	---	142.6	69	\$ 34.004	\$ 4.849.310
84	Excavaciones varias sin clasificar	Punto Santa Maria II	---	95.88	339	67	\$ 34.004	\$ 11.538.713
95	Excavaciones varias sin clasificar	Punto Santa Maria II	---	80.145	455.66	68	\$ 34.004	\$ 15.494.212
96	Excavaciones varias sin clasificar	Punto Santa Maria II	---	40.40	122	69	\$ 34.004	\$ 4.147.714
145	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	9.0	71	\$ 2.010.662	\$ 18.095.958
146	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	9.0	71	\$ 2.010.662	\$ 18.095.958
147	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	9.0	71	\$ 2.010.662	\$ 18.095.958
148	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	9.0	71	\$ 2.010.662	\$ 18.095.958
149	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	9.0	71	\$ 2.010.662	\$ 18.095.958
150	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	9.0	71	\$ 2.010.662	\$ 18.095.958
151	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	17.0	73	\$ 2.961.763	\$ 50.349.971
152	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	17.6	73	\$ 2.961.763	\$ 52.127.029
153	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	17.0	73	\$ 2.961.763	\$ 50.349.971
154	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	17.0	73	\$ 2.961.763	\$ 50.349.971
155	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	17.0	73	\$ 2.961.763	\$ 50.349.971
156	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	17.8	73	\$ 2.961.763	\$ 52.719.381
160	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	20.0	72	\$ 4.270.308	\$ 85.406.160
161	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	20.0	72	\$ 4.270.308	\$ 85.406.160
162	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	20.0	72	\$ 4.270.308	\$ 85.406.160
163	Pilote Concreto clase D	Punto Santa Maria II	---	---	20.0	72	\$ 4.270.308	\$ 85.406.160
179	Concreto Clase C (28 MPa) para obras cuerpo de pila macizo dados de cimentación de pila de puentes	Punto Santa Maria II	8	42.4	63.6	77	\$ 534.674	\$ 34.005.266
180	Concreto Clase C (28 MPa) para obras cuerpo de pila macizo dados de cimentación de pila de puentes	Punto Santa Maria II	5	8	20.0	80	\$ 534.674	\$ 10.693.480
181	Concreto Clase C (28 MPa) para obras cuerpo de pila macizo dados de cimentación de pila de puentes	Punto Santa Maria II	5	8.00	39.20	80	\$ 534.674	\$ 20.959.221
182	Concreto Clase C (28 MPa) para obras cuerpo de pila macizo dados de cimentación de pila de puentes	Punto Santa Maria II	13.2	44.00	58.4	78	\$ 258.800	\$ 15.073.440

Figura 26. Formato Excel Control de Cantidades Ejecutadas.

5.8 OBJETIVO 9 Desarrollar un documento de análisis que contenga información detallada mediante la cual se especifiquen las duraciones y rendimientos reales de actividades constructivas.

Para cumplir con este objetivo se llevaron a cabo las siguientes actividades:

5.8.1 Análisis de cantidades para determinar rendimientos de avance de obra ejecutada por el Contratista.

La explanación junto con la construcción de los puentes son las actividades constructivas más representativas de la obra en cuanto a costos y tiempos de ejecución. En vista de ello

es necesario realizar un seguimiento del rendimiento de la ejecución de las mismas en relación a lo establecido en el programa de obra. Para ello se levantaron gráficas basadas en los reportes diarios de avance constructivo que envía la Interventoría, por medio de las cuales se ilustra el avance de actividades como la excavación y el pilotaje de los puentes teniendo como patrón el rendimiento esperado según los tiempos de la programación.

En el ANEXO 5, se adjuntan las gráficas resumen del acumulado de los volúmenes excavados en cada uno de los tres frentes y del global de toda la obra, así como del volumen de tierra diario excavado que se presenta en columnas. Aunque esta gráfica permite observar las cantidades ejecutadas en cada frente y determinar cual de estos presenta un mayor grado de avance en excavación, las gráficas con las cuales trabajamos presentan también los datos correspondientes al avance esperado según la programación de manera que se pueda comparar el rendimiento real con el programado y observar que tan cerca o tan lejos está el Contratista de alcanzar las cantidades esperadas.

El ANEXO 6 por su parte contiene la gráfica de rendimiento del pilotaje de los puentes que hasta ahora tienen un avance constructivo. Como se mencionó previamente, la vía sustitutiva Bucaramanga – Barrancabermeja, presenta 6 puentes, 5 de los cuales ya se encuentran en construcción. La gráfica ilustra el rendimiento de la fundición de pilotes de los puentes Santa María I, Santa María II, NN III, NN IV y Caño Seco.

5.8.2 Seguimiento detallado al proceso constructivo de las Obras de Drenaje.

Las obras de drenaje configuran un sistema que se destina a recibir y encauzar el agua para evacuarla, en forma eficiente y rápida, de manera que los taludes y el terreno de subrasante no se deterioren prematuramente, pues el agua lluvia cuando fluye arrastra el material de afirmado y puede ocasionar inestabilidad del terreno; erosionar los terraplenes y el terreno natural. Es por ello que a medida que avanza la explanación y se alcanzan las cotas de cortes definitivos de los taludes, se debe adecuar todo el sistema de drenaje contemplado en los planos, a saber zanjas de coronación y cuentas berma para evacuar el agua de escorrentía en desembocaduras apropiadas para el agua canalizada, y así garantizar la estabilidad de todos los taludes naturales, temporales y permanentes de las excavaciones en corte abierto de la obra, tal y como lo estipulan las especificaciones técnicas del contrato.

Teniendo en cuenta la gran importancia de las obras de drenaje, se realizó un seguimiento detallado al avance constructivo de las mismas, entre las que también se incluyen

estructuras hidráulicas como los Box Culvert y Alcantarillas. El seguimiento al avance constructivo de estos dos tipos de obras hidráulicas, se realiza mediante el diligenciamiento de un formato en el que se registran las 55 unidades de estas estructuras presentes en la vía, con su respectiva ubicación, datos técnicos, el avance porcentual aproximado de los componentes estructurales de cada una, acompañados de una casilla denominada “Avance Constructivo”. Dicha casilla contiene un link para acceder al registro fotográfico y observaciones actualizadas semanal o quincenalmente del avance de cada una de las estructuras. En este informe se detallan aspectos relacionados con el diseño estructural en caso de que se observen fallencias en su construcción.

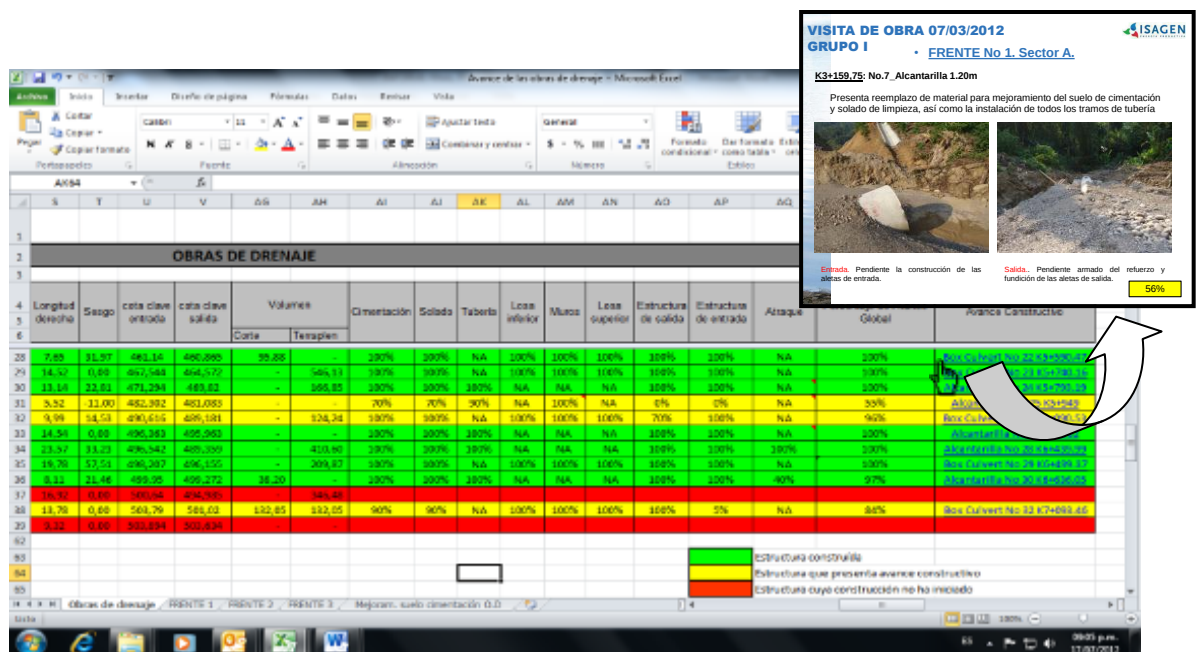


Figura 27. Formato Excel Seguimiento Avance constructivo Obras de Drenaje

El color rojo con el que se rellenan las casillas tal y como se observa en la imagen, indica que no se ha iniciado la construcción de la estructura bien sea Box o alcantarilla, el amarillo que la estructura presenta un avance y el color verde indica que la estructura se encuentra completamente construida.

Por su parte, para realizar el seguimiento de las estructuras restantes (zanjas de coronación, cunetas berma y filtros longitudinales) se elaboró otro formato en Excel el cual permite en forma ilustrativa, observar su avance constructivo, de acuerdo a las abscisas del trazado de la vía y teniendo como referencia los planos de diseño.

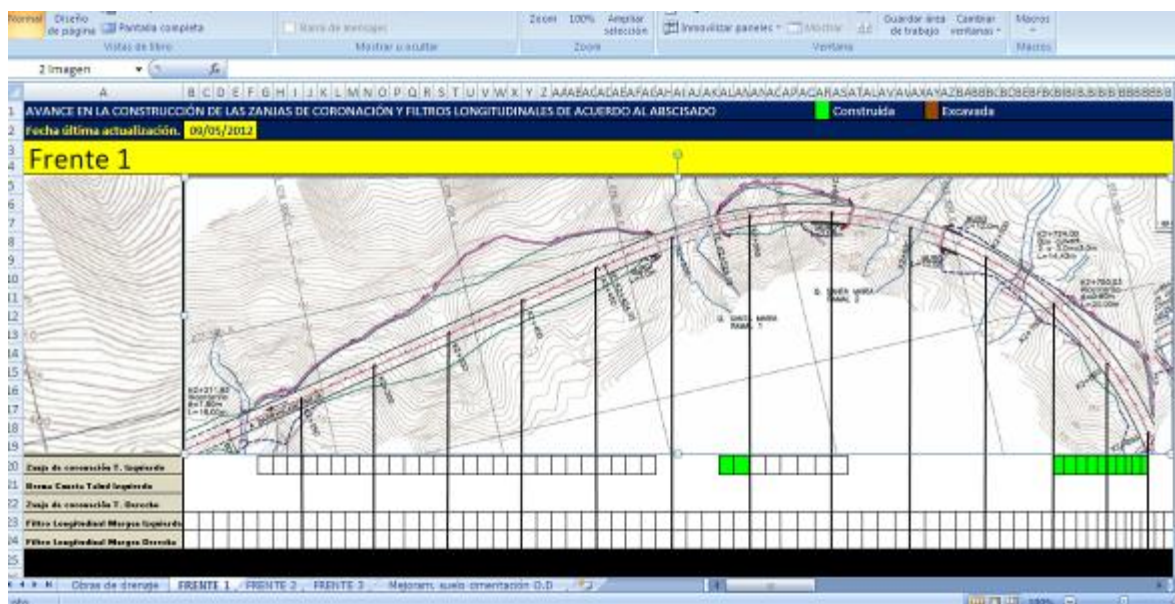


Figura 28. Formato de seguimiento a la construcción de zanjas de coronación, cuneta bermas y filtro longitudinal.

Como se alcanza a observar en la figura, para el caso de la zanja de coronación que en los planos se ilustra a través de dos líneas continuas color morado, el avance constructivo está representado por cada cuadrícula color verde que indica una distancia de 10 metros de acuerdo al abscisado y no a la longitud real del tramo teniendo en cuenta que generalmente las distancias no son horizontales. La cuadrícula color blanco representa que en ese tramo no hay avance constructivo, y el color café por su parte, indica que la zanja se encuentra en excavación y/o plantillado. Así mismo se lleva el control de los metros ejecutados de filtros longitudinales y cunetas berma.

A este formato se adicionó una hoja de Excel en la que se registran las indicaciones dadas por la asesoría respecto al mejoramiento del suelo de fundación de cada una de estas estructuras, lo cual facilitará el seguimiento en obra de su implementación, así como la verificación de cantidades, una vez que el Contratista presente su acta de obra cobrando estos trabajos.

Este documento se dejó ubicado en el servidor institucional de Obras Sustitutivas de manera que la coordinación del proyecto pueda acceder de forma ágil a la información actualizada y conocer el avance constructivo de las obras de drenaje.

6. OTRAS ACTIVIDADES RELEVANTES

6.1 ASISTENCIA A COMITES DE OBRA EN REPRESENTACIÓN DE ISAGEN

Una actividad que vale la pena mencionar es la asistencia a comités de obra en los que participan representantes del Contratista, de la Interventoría y de ISAGEN como dueño del proyecto. En estas reuniones que se realizan con periodicidad quincenal, se lleva a cabo un seguimiento a las actividades técnicas que el Contratista tiene pendiente por ejecutar, entre las que se incluyen los Hitos del contrato, es decir, las actividades que sirven como punto de referencia para el cumplimiento del programa de obra y entre las que se destacan por ejemplo, la excavación de un determinado número de metros cúbicos incluyendo las medidas de protección y estabilización de taludes, el acceso y excavación de pilotes de determinado puente, entre otras. Algunos de los compromisos abarcan periodos de tiempo prolongados para alcanzar el 100% de cumplimiento mientras que otros corresponden a actividades que el Contratista puede llevar a cabo en el transcurso de los días para darla por finalizada en el siguiente comité. Dichos compromisos y el seguimiento respectivo quedan registrados en un acta avalada por los asistentes. (Ver ANEXO 7)

Aunque la participación, como representante de ISAGEN en estos comités, se dio en algunas ocasiones y mi intervención se limitó a tomar nota de cada tema analizado, la asistencia a los mismos se constituye en una gran experiencia para el ejercicio profesional a futuro del estudiante en práctica, ya que le permite familiarizarse con el manejo de reuniones en las que participan todas las partes involucradas en un proyecto.

6.2 REVISIÓN DE ACTAS DE AVANCE DE OBRA

Una actividad importante que se realizó con regularidad es la revisión de las Actas de Avance de Obra. Estas actas, que son elaboradas por el Contratista cada corte de obra, contienen los resúmenes de las cantidades correspondiente a cada ítem de pago con sus respectivos soportes para revisión. Cada acta de obra es revisada y aprobada por la interventoría, sin embargo esta también es revisada por ISAGEN con el fin de verificar los cálculos y la exactitud de los valores cobrados.

Para el caso puntual de las actas No. 8 y No. 11 se elaboró un documento con las observaciones a fin de que fuesen aclaradas y se corrijan errores o incoherencias en los datos reportados por el contratista. Estas observaciones son remitidas al supervisor de práctica para revisión y si son válidas se incluyen finalmente dentro de la comunicación que ISAGEN cada corte de obra, envía a la Interventoría con las observaciones que requieren ser aclaradas y/o corregidas por el contratista.

Cabe resaltar que esta actividad fue muy instructiva hablando en términos académicos, ya que el autor pudo familiarizarse con el análisis de documentos que se elaboran cada corte de obra, no solo en este proyecto si no en cualquier otro del campo de la ingeniería civil.

7. CONCLUSIONES

- Se comprobó que el conocimiento de las especificaciones técnicas de los contratos y el estudio de los planos de diseño particularmente de las estructuras, son aspectos vitales para que el estudiante en práctica saque el máximo provecho a las visitas de obra.
- Se realizó la trazabilidad de toda la correspondencia que se genera entre las partes que intervienen en los contratos del GRUPO I y GRUPO IV en cumplimiento de uno de los objetivos, actividad que además permitió conocer el manejo administrativo de una obra y estar al tanto de los aspectos técnicos más relevantes que surgen durante el proceso constructivo.
- La actualización de la información técnica de los contratos permitió estar al tanto de las novedades directamente relacionadas con actividades constructivas tanto en Grupo I como en Grupo IV, lo cual sirve como medida de evaluación de aprendizaje.
- Para cada visita de obra realizada se preparó un informe de avance que contó con el aval de la supervisora de práctica y del coordinador de obras sustitutivas, con lo cual se dio cumplimiento al objetivo en cuestión.
- Se adquirió destreza en el manejo y seguimiento de una obra en construcción a través del uso de metodologías de análisis de rendimiento como lo es la curva S, a través de la cual se puede evaluar y atender a tiempo los problemas de ejecución en obra. Este permitió dimensionar la importancia que la programación tiene en el presupuesto de una obra.
- Se cumplió eficazmente con el cronograma de actividades propuesto para el desarrollo de la práctica empresarial.
- En términos generales la experiencia de trabajo en el proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, una mega construcción en la que los profesionales pueden aplicar conocimientos en todos los campos de la ingeniería civil, generó un impacto muy positivo a nivel profesional y personal. La oportunidad que tiene el estudiante en práctica de obras sustitutivas de conocer todo el proyecto y no únicamente lo

relacionado con este tipo de obras, se constituye en un valor agregado de las prácticas empresariales desarrolladas en esta importante empresa.

8. RECOMENDACIONES

- La asistencia a los comités de obra en los que se hace seguimiento a los compromisos del contratista, genera un crecimiento profesional importante en el estudiante, aunque su participación solo se limite a la observación y toma de apuntes. Por lo cual se debería considerar la posibilidad de que el estudiante en práctica pueda asistir a los mismos de forma más periódica.

- Una de las actividades realizadas que tuvo un peso significativo en el aprendizaje y aplicación de conocimientos es la revisión de las actas de obra. Teniendo en cuenta que esta actividad se realizó como actividad complementaria al plan de trabajo, podría considerarse la inclusión de la misma dentro de los objetivos específicos de los futuros estudiantes que desarrollen su práctica empresarial en el proyecto de obras sustitutivas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ISAGEN ENERGIA PRODUCTIVA. Quienes Somos. [Consultado 13 Marzo. 2012]. Disponible en <http://www.isagen.com.co>.
- Disponible en Internet: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/5199/Capitulo2.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO MAESTRO DE PLANOS PUENTE GEO VON Lengerke

LISTADO MAESTRO DE PLANOS PUENTE GEO VON Lengerke									
PROYECTO HIDROELECTRICO SOGAMOSO - INTERVENTORIA OBRAS SUSTITUTIVAS									
AREA ESTUDIO GENERAL									
OBRAS SUSTITUTIVAS - GRUPO IV PUENTE GEO VON Lengerke									
ITEM	TITULO	REVISION	NÚMERO	FECHA	REFERENCIA	FECHA	REFERENCIA	FECHA	REFERENCIA
1	PROYECTO								
2	IDENTIFICACION								
3	SECCIONES								
4	TRANSVERSAL								
5	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
6	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
7	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
8	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
9	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
10	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
11	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
12	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
13	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
14	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
15	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
16	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
17	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
18	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
19	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
20	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
21	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
22	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
23	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
24	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
25	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
26	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
27	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
28	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
29	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
30	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
31	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
32	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								
33	SECCIONES TRANSVERSALES 10x100.00								

ANEXO 2. CONTROL DE CORRESPONDENCIA PUENTE GEO VON LENGERKE

Portapapeles										X	Fuente	X	Alimentación	Número	X	Estilos	Celdas	Modificar		
65										▼	fó	Barra de fórmulas	E	F	G	H	I	J	K	L
1	A	B	C		E	F		G	H	I	J	K	L							
2	REMITENTE	DESTINATARIO	RADICADO ISAGEN	RADICADO ORIGEN	FECHA ORIGEN	FECHA RADICADO	ASUNTO	RADICADO RESPUESTA	OBSERVACIONES											
	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS - INGETEC - INGETEC S.A.	R-12-0026115	CSS-ING-112/2012	11/06/2012	20-jun-12	(CADSO) RESOLUCION COPMA INGENIERO MANUEL VICENTE CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)	ING-CSS-105-12												
42	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS - INGETEC - INGETEC S.A.	R-12-0026114	CSS-ING-111/2012	11/06/2012	20-jun-12	(CADSO) DOCUMENTACION BULLDOZER CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)	ING-CSS-098-12												
43	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS - INGETEC - INGETEC S.A.	R-12-0026113	CSS-ING-110/2012	11/06/2012	20-jun-12	(CADSO) INVENTARIO FORESTAL CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)	ING-CSS-100-12												
44	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS - INGETEC - INGETEC S.A.	R-12-0026112	CSS-ING-109/2012	11/06/2012	20-jun-12	(CADSO) INFORME MENSUAL MAYO 2012 CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)													
45	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS - INGETEC - INGETEC S.A.	R-12-0026112	CSS-ING-108/2012	11/06/2012	20-jun-12	(CADSO) ACTAS DE VECINDAD CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)													
46	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS - INGETEC - INGETEC S.A.	R-12-0026111	CSS-ING-088/2012	30/05/2012	20-jun-12	(CADSO) APROVECHAMIENTO FORESTAL APLICACION APROVECHAMIENTO DE PILA E3 CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)	ING-CSS-108-11												
	CONSORCIO SAN SIMON	INGENIEROS CONSULTORES CIVILES Y ELECTRICOS -	R-12-0026110	CSS-ING-087/2012	30/05/2012	20-jun-12	(CADSO) APROVECHAMIENTO FORESTAL APLICACION APROVECHAMIENTO DE PILA E3 CONTRATO 46_4107 - SUSTITUCION DEL PUENTE GEO VON LENGENKE SOBRE EL RIO SOGAMOSO - (GRUPO IV) (POR CANTIDAD EN EL VOLUMEN RECIBIDO SE RADICA CON FECHA POSTERIOR)	ING-CSS-092-12												

ANEXO 3. INFORME DE VISITA DE OBRA



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012 **GRUPO I**

PUENTE NN III



Avance de obra en Puentes

Tramo	Longitud (m)	Estado
PUE 1 (K+000 a K+100)	100	En excavación
PUE 2 (K+100 a K+200)	100	En excavación
PUE 3 (K+200 a K+300)	100	En excavación
PUE 4 (K+300 a K+400)	100	En excavación
PUE 5 (K+400 a K+500)	100	En excavación
PUE 6 (K+500 a K+600)	100	En excavación
PUE 7 (K+600 a K+700)	100	En excavación
PUE 8 (K+700 a K+800)	100	En excavación
PUE 9 (K+800 a K+900)	100	En excavación
PUE 10 (K+900 a K+1000)	100	En excavación

Inicio la excavación del pte No 1 del eje 1. Las plataformas de los ejes 2 y 3 se encuentran finalizadas.

● Finalizado ● Pendiente ● En excavación ○ Sin avance

ISAGEN
ENERGÍA PRODUCTIVA

EXPLANACION Y DESCAPOTE

VIA BUCARAMANGA – BARRANCA
GRUPO I



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012 **GRUPO I**

EXPLANACIÓN FRENTA 1A



Avanza la excavación de producción entre las abscisas K+200 – K+250. El contratista dispone de dos retroexcavadoras en este sector las cuales se encuentran perfilando el talud de la margen izquierda.

AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012 **GRUPO I**

EXPLANACIÓN FRENTA 3B



El contratista ha avanzado en la excavación de producción en el sector comprendido entre K+020 y K+050. Sin embargo en el momento de la visita no había maquinaria presente en el lugar para continuar con los trabajos.

AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012 **GRUPO I**

DESCAPOTE FRENTA 3B



El descapote continúa suspendido en el K+220.

El contratista ha demolido con submontado gran parte de la roca presente sobre el trazado de la vía en el sector comprendido K+400 / 300. Esta pendiente surge y transportará el material.

AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012 **GRUPO I**

DESCAPOTE FRENTA 2A



Se realiza acomodación de material de excavación para pases provisionales con el fin de llegar al puente. Material de Cubetas, los cuales tienen la vía trazo en el sector comprendido entre K+400 y K+450 donde se colocarán tubos nuevos provisionales.



VISITA DE OBRA 06/07/2012
GRUPO I • **FRENTE 1A**

ISAGEN



Finaliza la construcción de la zanja de coronación en el sector comprendido entre las abscisas K1+270 y K1+400.

• **FRENTE 3B**



Finaliza la construcción del canal disipador que conecta la zanja de coronación con la bermá derecha del talud margen izquierdo K10+480.

VISITA DE OBRA 06/07/2012
GRUPO I • **FRENTE 3B**

ISAGEN

Los siguientes son Tramos de cuneta berma correspondientes a la zona afectada por los derrumbes en el talud margen derecho:



Se observa el desplazamiento que ha sufrido la cuneta berma lo cual se hace evidente en las juntas K10+450.



Berma cuenta sin piso de soporte como consecuencia del deslizamiento K10+300. Pendiente ejecución de las recomendaciones planteadas por la asesoría en Nota de campo DD-G-1-160.



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012
GRUPO 2 • **FRENTE 1A**

ISAGEN



El contratista avanza en la perforación de los 20 pilotes sobre el talud margen izquierdo correspondiente a las abscisas K4+350 - K4+370, aunque en el momento de la visita no se encontró personal realizando esta labor.

• **FRENTE 3B**

El contratista inicia labores para realizar la estabilización del talud en el K10+070 / 040. Se adecua el acceso para iniciar la construcción de la cuneta berma según recomendaciones establecidas en la nota de campo BB-D-1-088.



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012
GRUPO I • **FRENTE 3B**

ISAGEN



Continúan los trabajos de estabilización del talud que presentó desprendimiento de material en el K10+450 margen derecha. Se trabaja en la construcción del muro en gaviones estabilizado en la Nota de Campo.

El contratista aboca el derrumbe del talud margen derecha K10+270, removiendo el material desprendido.



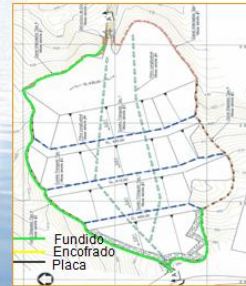


AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012
GRUPO I



DEPOSITO No.1

Continúa la disposición de material de excavación proveniente del km 3+220 / 280 y se realiza la conformación del talud de la tercera terraza. Avanza lentamente el encofrado de los tramos del canal perimetral margen izquierda



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012
GRUPO I



DEPOSITO No.2

Avanza construcción del canal perimetral en el colado longitudinal en el depósito



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012
GRUPO I



DEPOSITO No.4

Se encuentra suspendida la construcción de los canales perimetrales



AVANCE DE OBRA A LA FECHA 06/07/2012
GRUPO I



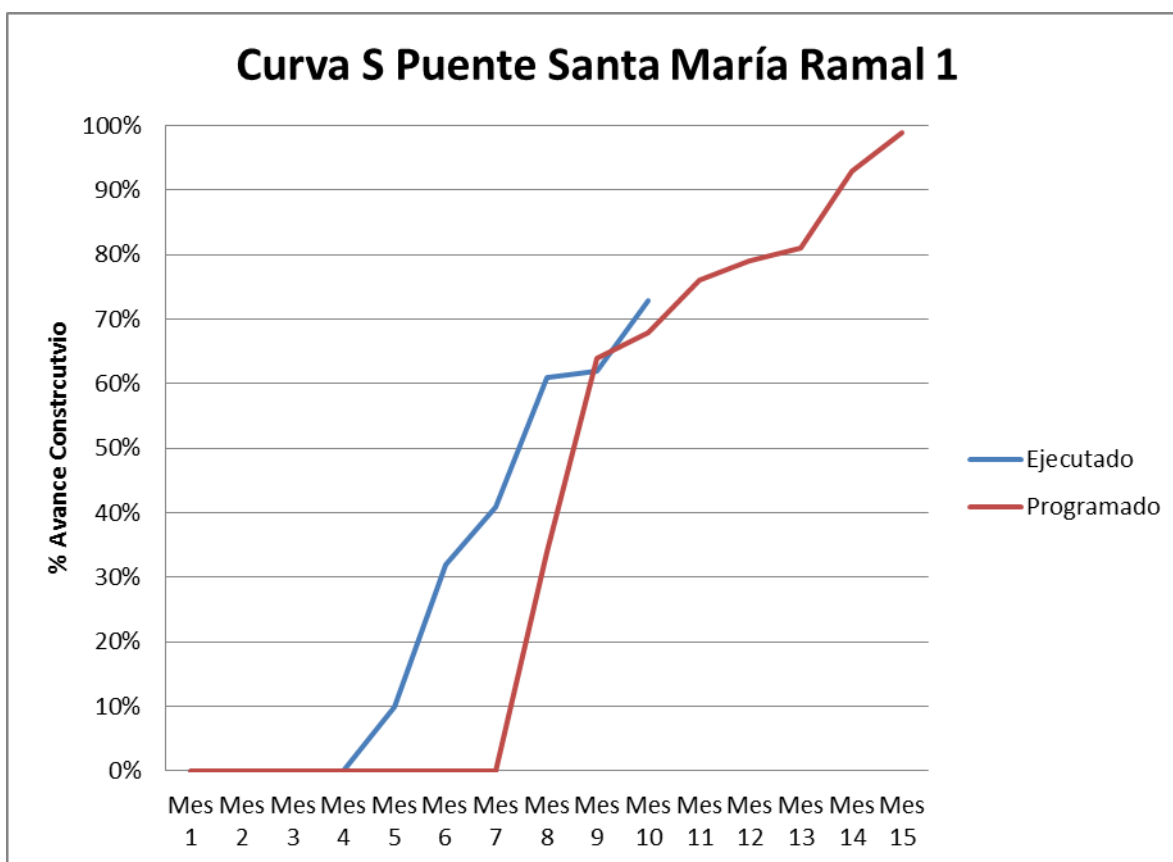
DEPOSITO No.4 AMPLIACIÓN



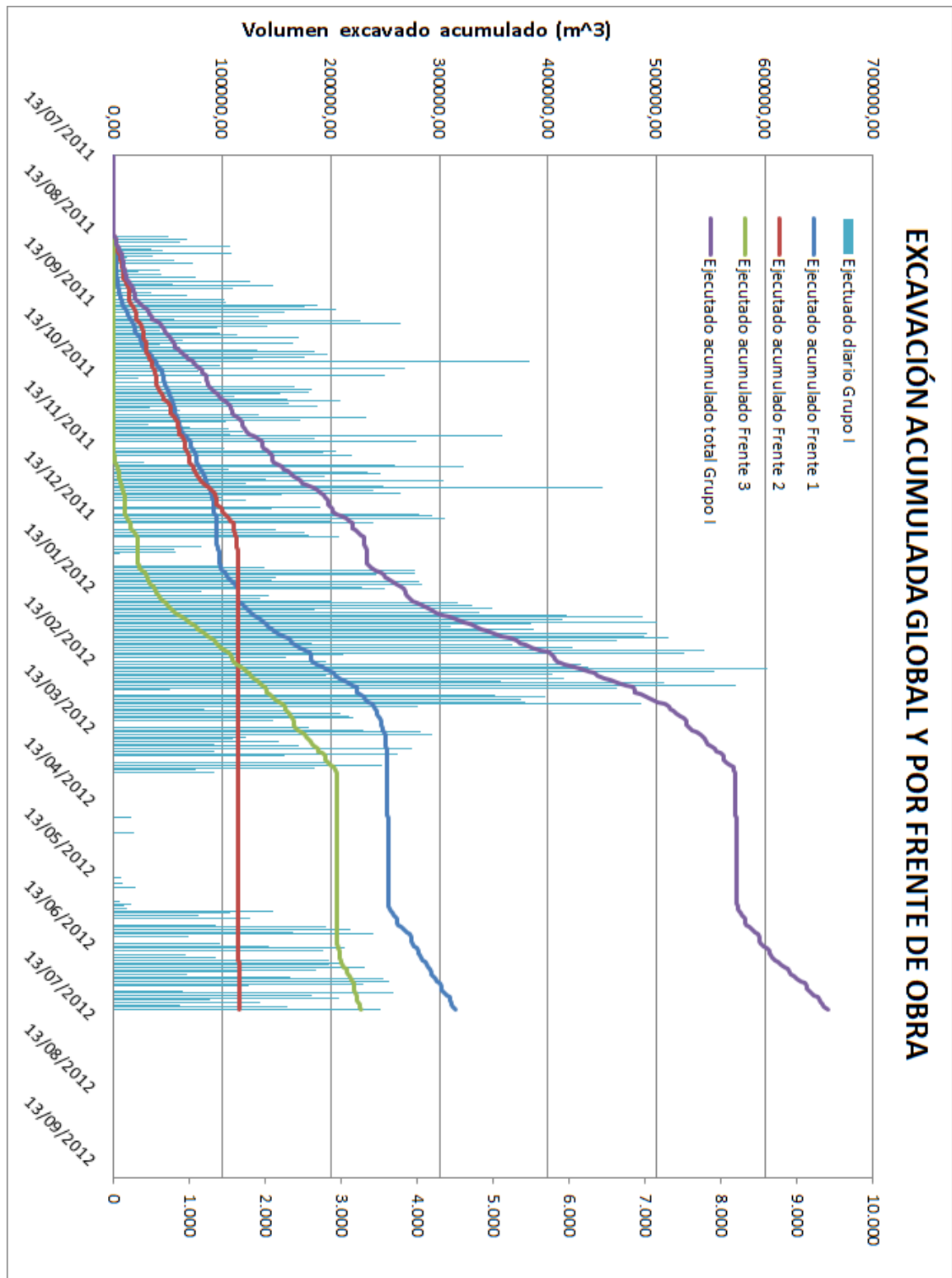
Continúa conformación y compactación de material de excavación proveniente de del tramo K8+020 - 060. El contratista avanza en la construcción del filo longitudinal y sus ramales.



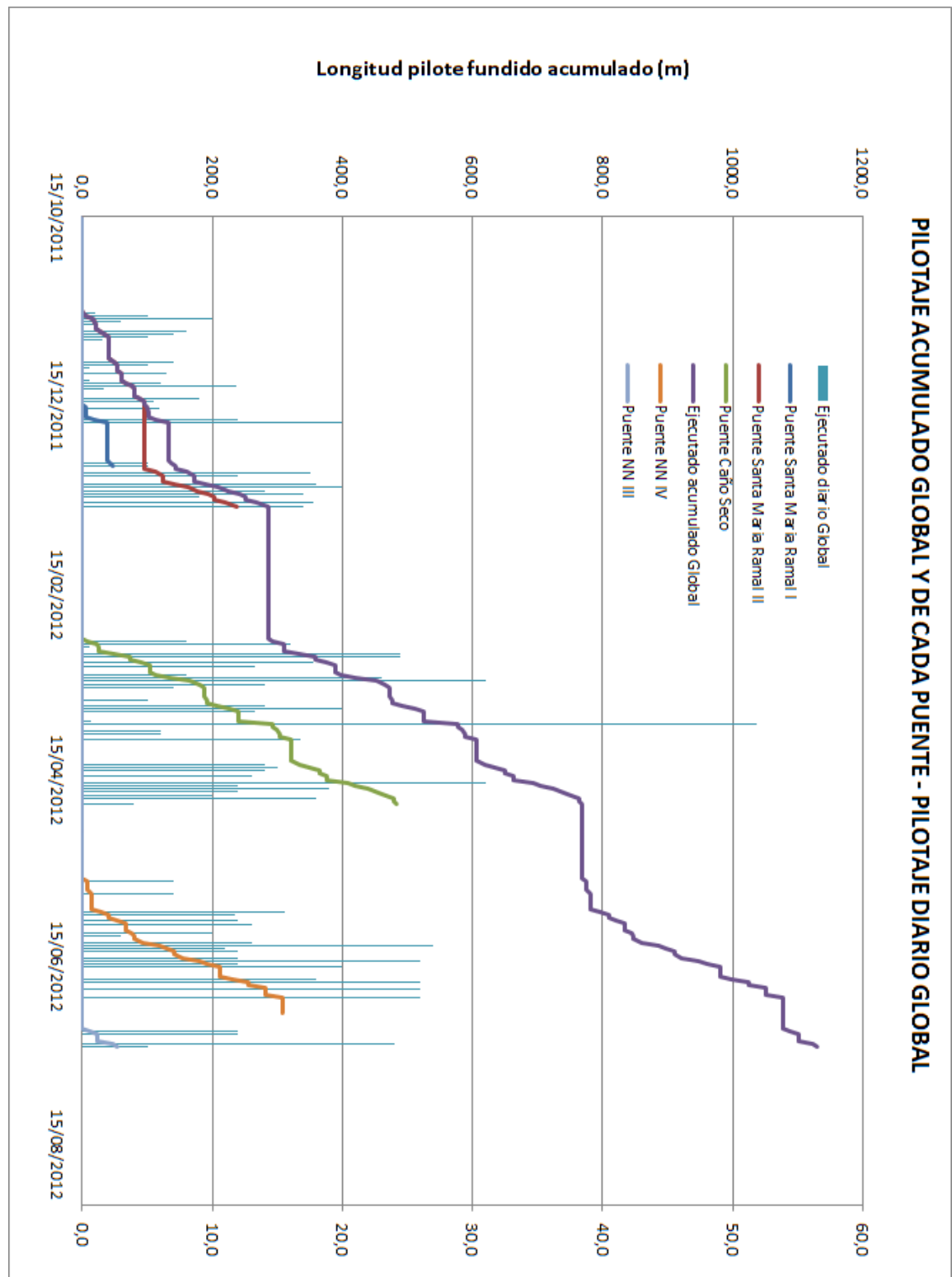
ANEXO 4. CURVA S PUENTE SANTA MARIA RAMAL I



ANEXO 5. EJECUTADO EXCAVACIÓN GRUPO I



ANEXO 6. EJECUTADO PILOTAJE GRUPO I



ANEXO 7. ASISTENCIA A COMITE DE OBRA

CONSTRUCCION OBRA SUSTITUTIVA 46/3851
PÁGINA 1

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO OBRAS SUSTITUTIVAS – GRUPO I ACTA DE COMITÉ DE OBRA No. 25

FECHA: Martes, 24 de abril de 2012
HORA: 10:00 AM
LUGAR: OFICINAS DE OBRA ISAGEN – CAMPAMENTO EL CEDRAL

ASISTENTES:

Luis Felipe Ardila	ISAGEN
José Joaquín Pérez Iglesias	CONSORCIO GS 2010
Jorge Romero	CONSORCIO INTEGRAL-VQ INGENIERIA
Sulay Paola Lobo B.	CONSORCIO INTEGRAL-VQ INGENIERIA
Fredy E. Carvajal P.	CONSORCIO INTEGRAL-VQ INGENIERIA
Luis J. Jiménez F.	CONSORCIO INTEGRAL-VQ INGENIERIA

DESARROLLO DE LOS TEMAS

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SOGAMOSO OBRAS SUSTITUTIVAS – GRUPO I ACTA DE COMITÉ DE OBRA No. 23

FECHA: Jueves, 22 de marzo de 2012
HORA: 2:00 PM
LUGAR: OFICINAS DE OBRA ISAGEN – CAMPAMENTO EL CEDRAL

ASISTENTES:

Ricardo Andrés Rincón Cano	ISAGEN
Luis F. Ardila P.	ISAGEN
Julián Pinzón L.	Consortio GS 2010
José Joaquín Pérez Iglesias	Consortio GS 2010
Héctor Javier Galindo Ricaurte	Consortio INTEGRAL-VQ INGENIERIA

DESARROLLO DE LOS TEMAS

1. REVISIÓN DE COMPROMISOS COMITÉ DE OBRA No 21