



**INGENIERO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL PROYECTO
“ELABORACION DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN
EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS MUNICIPIO DE
BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER”**

(Autor)
EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ CABALLERO
Cod. 1102366416

**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA
2016**





**INGENIERO AUXILIAR DE INTERVENTORIA EN EL PROYECTO
“ELABORACION DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN
EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS MUNICIPIO DE
BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER”**

(Autor)
EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ CABALLERO

Cod. 110366416

**Trabajo de grado en modalidad práctica empresarial para optar al título de:
INGENIERO CIVIL**

**Tutor:
FREDY HUMBERTO BARON MANCILLA
Ingeniero Civil**

**Director:
OSCAR JOHANY HERNANDEZ PARADA
Ingeniero Civil**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS CIVIL Y AMBIENTAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA
2016**



DEDICATORIA.

A Dios todopoderoso, por guiarme hacia camino correcto dándome sabiduría y fortaleza para superar los tropiezos a lo largo de mi vida, por permitirme culminar mis estudios profesionales siendo este uno de los logros más importantes a lo largo de mi formación académica.

A mi padre Jacobo Hernández Grimaldos por apoyarme no sólo en mi carrera profesional, sino desde mi niñez inculcándome valores que hoy por hoy me hacen una persona de bien y con una visión clara.

A mi madre Fanny Del Carmen Caballero León por siempre estar a mi lado aconsejándome, apoyándome en cada uno de los tropiezos y dificultades que se me presentaron a lo largo de mi vida profesional, brindándome su apoyo para que me levantara y siguiera adelante.

A mi novia Sandra Yurley Hernández porque ella es un apoyo incondicional en mi vida, ha estado con migo en los momentos buenos y momentos malos, siendo ella el apoyo de mía día día.

A mis hermanos Oscar Hernández, Javier Hernández y Yinary Hernández quienes siempre han estado a mi lado en los bueno y malos momentos brindándome su apoyo incondicional.

A todas las personas involucradas el campo de la ingeniería civil.



AGRADECIMIENTOS.

A la Universidad de Pamplona por permitirme realizar mis estudios profesionales en su institución, por formar un profesional con los conocimientos y capacidades de competir frente a cualquier otro profesional egresado de las diferentes instituciones del país.

A la empresa Consorcio Interventoria Candilejas, por brindarme la oportunidad de afianzar mis conocimientos adquiridos durante mi formación como Ingeniero Civil, en especial al ingeniero Fredy Humberto Barón Mancilla quien actuó como tutor empresarial y siempre estuvo al tanto del desarrollo de las actividades compartiendo sus conocimientos de manera incondicional durante todo el proceso.

Al director el ingeniero Oscar Johany Hernández, por compartir sus conocimientos y apoyarme durante el tiempo de desarrollo de la práctica empresarial.

A todos mis compañeros y docentes de carrera que de una u otra forma contribuyeron a mi formación personal y profesional.



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	11
2	CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES	12
2.1.	TITULO.....	12
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
2.2.	JUSTIFICACIÓN.....	14
2.3.	OBJETIVOS.....	15
2.3.1	Objetivo general.	15
2.3.2	Objetivo específico.	15
2.4.	ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	16
3	CAPITULO II. METODOLOGÍA.	17
4	CAPÍTULO III. MARCO REFERENCIAL	20
4.1.	ESTADO DEL ARTE.....	20
4.2.1	Interventoría de obras en Colombia.....	21
4.2.2	Objetivos de la Interventoría.....	22
4.2.3	Papel general del Interventor	23
4.2.4	Conocimientos que requiere el Interventor	23
4.2.5	Funciones del personal del equipo de Interventoría.....	24
4.2.6	Registro fotográfico de la obra.....	26
4.2.7	Control de Materiales.....	27
4.2.8	Espolones	28
4.2.9	Obra pública.....	29
4.3.	MARCO LEGAL	30
4.4.	MARCO CONTEXTUAL	31
4.4.1	Macro localización.	31
4.4.2	Micro localización.	31
5	CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO.	33
5.1.	PERSONAS QUE PARTICIPARON EN EL PROCESO.....	33
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE REALIZARON LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES.....	33
5.3.	INFORMACIÓN DE LA OBRA A CONSTRUIRSE.....	34
5.4.	PLANOS.....	34

5.5.	MANUALES.....	35
5.6.	RECONOCIMIENTO DEL ÁREA.	35
6	CAPÍTULO V. INSPECCIÓN, SEGUIMIENTO, Y CONTROL TENIDO EN CUENTA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	36
6.1.	RECONOCIMIENTO DEL SITIO DE EJECUCION DEL PROYECTO:.....	36
6.2.	VIAS DE ACCESO A LA OBRA.	37
6.3.	REPLANTEO DEL SITIO DE TRABAJO.	37
6.4.	ENTREGA DE DOTACION Y CAPACITACION CON EL HSQ.....	38
6.5.	CERRAMIENTO Y CAMPAMENTO Y SEÑALIZACION.....	39
6.6.	LLEGADA DE EQUIPOS Y MATERIALES.....	40
6.7.	ARMADO Y ACEITADO DE FORMALETAS.....	41
6.8.	MEZCLADO CON TROMPO Y FUNDIDO DE HEXÁPODOS.	42
6.9.	AUTOMEZCLADOR Y FUNDIDO DE HEXAPODOS.....	43
6.10.	TRANSPORTE DE LOS CUBOS A LAS ABSCISAS DONDE SE UBICAN LOS ESPOLONES.	45
6.11.	TOPOGRAFIA PARA RECTIFICAR LAS ABSCISAS PARA LOS ESPOLONES.....	47
6.12.	INSTALACION DE GEOTEXTIL.....	48
6.13.	ELABORACION DE ESPOLONES.....	48
6.14.	TOPOGRAFIA FINAL.	50
6.15.	VISTA DE LOS HEXAPODOS ARMADOS.....	51
6.16.	CÁLCULO PARA LA CANTIDAD DE HEXAPODOS.....	51
6.17.	CALIDAD DE MATERIALES.....	53
6.17.1.	Ensayo de materiales in situ.	53
6.17.2.	Calidad de los materiales:	53
6.18.	CALIDAD DE EQUIPOS.....	54
6.19.	CALIDAD DE HERRAMIENTA MENOR:.....	54
6.20.	INFORMES DE CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS.	54
7	CAPÍTULO VI. APORTES.....	56
7.1.	ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO.....	56
7.2.	REGISTRO FOTOGRAFICO DE CADA HEXAPODO ELABORADO.....	57
7.3.	SEGUIMIENTO A LOS PLANOS Y ELABORACION DE ESPOLONES.....	58
7.4.	APOYO EN LA ELABORACION DE ACATA DE ENTRGA Y RECIBO PARCIAL.....	58



8	CONCLUSIONES.....	59
9	RECOMENDACIONES.....	61
	BIBLIOGRAFIA	62
	ANEXOS.	63



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Localización de la obra.....	31
Imagen 2: Localización de la obra.....	32
Imagen 3: Localización de la obra.....	32
Imagen 4: Vías de acceso.....	37
Imagen 5: Replanteo con motoniveladora.	38
Imagen 6: Entrega de dotacion.....	39
Imagen 7: Cerramiento y adecuacion del campamento.	40
Imagen 8: Materiales y equipos.	41
Imagen 9: Armado de formaletas y aceitado.	42
Imagen 10: Fundido de los cubos mezclado con trompo.	43
Imagen 11: Fundido con automezclador	45
Imagen 12: Transporte de cubos.....	46
Imagen 13: Topografía	47
Imagen 14: Instalacion de geotextil.....	48
Imagen 15: Instalación de hexapodos.	49
Imagen 16: Topografía final.....	50
Imagen 17: Espolones terminados	51
Imagen 18: Toma de muestras de concreto.	56
Imagen 19: Registro fotografico de hexapodos.....	57
Imagen 20: Elaboracion de espolones.	58



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones tecnicas.....	34
Tabla 2: Especificacion de espolones.....	52





ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Diseño de mezclas	63
Anexo 2: Resultados ensayos de resistencia del concreto	67
Anexo 3: Plano de detalles de espolones	71
Anexo 4: Plano de ubicación de espolones margen izquierda del rio sogamoso. .	72
Anexo 5: Acta de entrega y recibo parcial.	73
Anexo 6: Plan de inversion de anticipos.....	74
Anexo 7: Solicitud de ampliacion de suspensión de actividades	75
Anexo 8: Analiis de estabilidad de espolones en hexapodos.....	76
Anexo 9: Carta de solicitud de practicas profesionales	77
Anexo 10: Carta de aceptacion de practicas profesionales	78
Anexo 11: Carta de terminacion de practicas profesionales.....	79

1 INTRODUCCIÓN

La práctica empresarial es una modalidad de trabajo de grado que ofrece la universidad a los estudiantes de último semestre los cuales hayan culminado a cabalidad todas las materias, en la cual se adquieren destrezas en el campo profesional y laboral. A su vez el estudiante podrá colocar en práctica gran parte de sus conocimientos adquiridos en el proceso de formación con la orientación tanto de los profesionales de la entidad como de la universidad, por estos motivos se realizó un proyecto de grado en esta modalidad como requisito para obtener el título de ingeniero civil egresado de la Universidad de Pamplona, donde el practicante se desempeñó como ingeniero auxiliar de interventoría (Técnica, Financiera, Administrativa) desarrollando labores de revisión, supervisión y supervisión diaria en la calidad de: los procesos constructivos y materiales y cantidades ejecutadas de la obra denominada “elaboración de obras de protección de zonas inundables en el río sogamoso sector candilejas municipio de Barrancabermeja departamento de Santander” para la empresa Consorcio Interventoría Candilejas bajo la supervisión de profesionales idóneos para tal fin. Para corroborar el trabajo realizado se entrega como evidencia un documento técnico con descripción de las labores desarrolladas por el practicante en el tiempo de la realización de las prácticas donde se incluyen las normas, leyes y manuales relacionados con la construcción tenidos en cuenta en este proceso y que le permitieron al ingeniero próximo a graduarse afianzar y complementar los conocimientos adquiridos durante su paso por la institución.



2 CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

2.1. TITULO.

Ingeniero auxiliar de interventoria en el proyecto “elaboración de obras de protección de zonas inundables en el rio sogamoso sector candilejas Municipio de Barrancabermeja Departamento de Santander”

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

La humanidad se ha establecido en las riberas de los ríos y fuentes superficiales desde sus inicios, sin contemplar un panorama de riesgos consecuencia de su ubicación. Dicho desconocimiento ha generado tragedias provenientes de la ausencia de implementación de obras de protección de margen de las fuentes superficiales. Es fundamental que la comunidad como también las autoridades locales dispongan de un instrumento técnico que les permita evaluar con facilidad las mejores soluciones para mitigar los riesgos a que se exponen durante su establecimiento en las orillas de los ríos.

La empresa Consorcio Interventoria Candilejas contratada por la corporación Autónoma Regional de Santander - CAS con el objeto de que todo se realice conforme a lo estipulado en el proyecto, integro a un auxiliar de interventoria en formación como apoyo diario en la verificación de la calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de la obra y las diferentes actividades, determinación de las cantidades y tiempos de ejecución y cumplir con el objetivo de entregar la obra en un tiempo razonable y con las especificaciones estipuladas.

2.2. JUSTIFICACIÓN.

Se optó por realizar un proyecto de grado en modalidad de práctica empresarial con el fin de ampliar los conocimientos, actitudes y habilidades obtenidas durante el paso por la universidad de pamplona, estas tienen la gran ventaja de dar un valor agregado al conocimiento adquirido teóricamente, dando experiencia al futuro profesional para que se desempeñe de una mejor manera en el trabajo de campo, complementando su formación integral y convirtiéndolo en un ingeniero civil competente frente a los diversos problemas de infraestructura que se puedan presentar a lo largo de su vida laboral.

La práctica se desarrolló como ingeniero civil auxiliar de interventoría en la ejecución de la obra denominada “obras de protección de zonas inundables en el río sogamoso” la cual contribuye a la mitigación de un impacto ambiental producido por las olas invernales y a obras secundarias realizadas por el hombre, esta construcción busca brindar seguridad y tranquilidad a los habitantes del sector Candilejas en cuanto a los desbordes del río sogamoso los cuales generan daños en las parcelas y viviendas de la comunidad. Para su ejecución se hizo uso de maquinaria pesada, personal calificado y no calificado en el desarrollo de las múltiples actividades involucradas en el proceso constructivo, generando empleo para la comunidad. Teniendo en cuenta que la empresa Consorcio Interventoría Candilejas busca que la ejecución de la obra se desarrolle con calidad para brindar una buena imagen a la sociedad.

2.3. OBJETIVOS.

2.3.1 Objetivo general.

Cumplir con las funciones y obligaciones de un ingeniero auxiliar de interventoria en el proyecto elaboración de obras de protección de zonas inundables en el río Sogamoso sector candilejas Municipio de Barrancabermeja departamento de Santander.

2.3.2 Objetivo específico.

- Aprobar o rechazar los métodos de construcción, equipos, elementos, materiales, herramientas y calificación de la mano de obra a ser incorporada en las obras y vigilar su oportuno suministro y manejo.
- Determinar la necesidad de ejecutar obras adicionales o extras, y presentar su ejecución y precios a consideración del contratante para su aprobación.
- Realizar y entregar informes quincenales al ingeniero director de proyecto de grado asignado por la universidad.
- Exigir que las obras sean ejecutadas cumpliendo con todos los requisitos de salud ocupacional y prevención de accidentes establecidos en los documentos del contrato.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación como ingeniero civil y obtener experiencias que permitan formar un profesional integral.

2.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.

Para fines prácticos y mejor entendimiento del lector este documento se organizó de la siguiente manera:

Capítulo I: Aspectos generales.

Se plantea la problemática existente y el objetivo de la realización de este proyecto.

Capítulo II: Metodología.

Se describe paso a paso todas las actividades realizadas para el correcto desarrollo de los objetivos propuestos.

Capítulo III: Marco referencial.

Se plasma toda la normativa y algunos conceptos básicos tenidos en cuenta para el desarrollo de la práctica profesional, de la misma forma se especifica la ubicación de la construcción donde se desarrolló el proyecto.

Capítulo IV: Análisis y reconocimiento del proyecto.

En este capítulo se describen todas las actividades tenidas en cuenta por el practicante antes de iniciar con la construcción de la edificación denominada trinidad VII.

Capítulo V: Inspección, seguimiento y control tenido en cuenta en el proceso constructivo.

Comprende lo relacionado con las actividades ejecutadas por el practicante en el transcurso de la práctica profesional.

Capítulo VI: Aportes.

Se especifica algunas actividades extras que se desarrollaron en beneficio de obra y la empresa donde se laboró como Ingeniero auxiliar de interventoría.

Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y los anexos acerca del proyecto realizado.

3 CAPITULO II. METODOLOGÍA.

Las actividades que se tuvieron en cuenta para el correcto cumplimiento de los objetivos fueron los siguientes.

- Permanecer en la obra durante las horas de trabajo asignadas por el jefe inmediato.

Se cumplieron los horarios de trabajo asignados por el jefe inmediato ingeniero civil Fredy Barón durante el periodo de la práctica empresarial teniendo en cuenta los horarios del personal para estar pendiente de cualquier anomalía o imprevisto que pudiese presentarse y a su vez llevar un control de asistencia del personal que labora en la obra ya que el ente contratante Corporación Autónoma Regional – CAS realizaba veduría al lugar de ejecución del proyecto.

- Realizar un control moderado de la calidad de los materiales a utilizar en la ejecución del proyecto y posteriormente verificar que estos cumplan con las normas y especificaciones de diseño.

Se acudió a las diferentes fuentes de información como los son normas técnicas colombianas encargadas de calidad de los materiales entre estas la: Ntc 2289 del 2007 (barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto)¹, A.C.I.318 (requisitos de reglamento para concreto estructural- capítulo 3 materiales)², manual de control de la calidad de los materiales de construcción (Gerson Barrios Garrido)³, verificación del diseño de la mezcla para el concreto reforzado con ayuda de tablas auxiliares de dosificación anexo 3 (cantidad de arena, cemento, por metro cubico y resistencias que se obtienen), anexo 4 (cantidad de arena y cemento por metro cubico de mortero y resistencias que se obtienen), en base a esto se logró hacer un control moderado de los materiales que ingresaron y que fueron utilizados en la ejecución del proyecto trinidad VII, de la misma manera que se les diera un correcto almacenamiento para evitar daños, perdida de servicio y buena dosificación del concreto mezclado en obra para obtener la resistencia descrita en las especificaciones de diseño.

- Verificar y realizar un seguimiento requerido de los procesos constructivos que se ejecutan día a día optando por el cumplimiento conforme a los planos y especificaciones técnicas estipuladas en el proyecto.

¹ Norma Técnica Colombiana 2289,

<http://zonanet.zonafrancabogota.com/www/resources/norma%20NTC%20222%2089%20de%202007.pdf>

² American concrete institute, http://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/ACI_318-05_Espanhol.pdf

³ Barrios Garrido Gerson, control de calidad de los materiales de construcción, <http://190.104.117.163/2013/Julio/sistema/contenido/ponencias/Geson%20Barrios/Conferencia%20II.pdf>

Se supervisó el desarrollo de las diferentes actividades involucradas en la construcción de la obra para que se realizaran de una manera correcta, evitando malas prácticas de trabajo, desperdicios de material, pérdida de dimensiones de los diferentes componentes de la estructura, entre otros y así obtener un resultado con los estándares de calidad esperados por el cliente. Para esto se tomó como apoyo: manual técnico de procesos constructivos UNIVERSIDAD DEL SALVADOR⁴, manual de recomendaciones técnicas UPTC⁵.

- Supervisar la seguridad en el trabajo realizado por el personal de construcción de la obra.

Antes de iniciar con cualquier actividad necesaria para la construcción del proyecto denominado elaboración de obras de protección de zonas inundables en el río Sogamoso sector candilejas Municipio de Barrancabermeja departamento de Santander se hizo una consulta exhaustiva de la resolución 2413 de 1979 por el cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad en la construcción⁶. Se realizaba seguimiento a cada actividad con el fin de determinar los riesgos y las medidas de control necesarias se instruyó al personal antes de comenzar a desempeñar sus labores acerca de los riesgos y peligros que podrían afectarle y los métodos para minimizarlos, por ningún motivo se permitió el ingreso de personas en estado de alicoramiento al interior de la obra.

- Brindar apoyo en la elaboración de reportes de avance de obra ejecutadas cuando este fuera requerido por el ente contratante.

Se realizó un informe técnico correspondiente al periodo de cuatro meses en los que el practicante estuvo involucrado, en este informe se evidencia control de calidad del material, la inspección que se venía haciendo a la obra, la maquinaria y equipos involucrados hasta la fecha, personal permanente que laboro en la obra, condiciones climáticas, al igual que las cantidades de obra ejecutadas hasta el momento y un porcentaje aproximado de estado de la obra.

- Se llevó un control fotográfico de todas las actividades realizadas en la obra y de cada hexápodo elaborado.

Por exigencia del ente contratante se llevó un seguimiento cuidadoso de cada hexápodo elaborado se marcó cada cubo con su respectivo número de diseño y

⁴ Gómez Sergio, Ramos Jaime, Rodríguez Alex, manual técnico de procesos constructivos, <http://es.slideshare.net/WanielPlate/manual-de-procesos-constructivos>

⁵ Gutiérrez Oscar Javier, recomendaciones técnicas de construcción, http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/docentes/oscar_gutierrez/descargas/Procedimientos_constructivos.pdf

⁶ Ministerio del Trabajo y la Seguridad Social, reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción, 22 de mayo de 1979, http://camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/RESOLUCION_MINTRABAJO_NACION_2413_1979.pdf



seguidamente una foto para poder realizar informes de cortes de obra y así realizar el pago al contratista.

- Realizar cualquier otra función, en el ámbito de su competencia que le sea asignada por la empresa.

Se estuvo al tanto de cualquier labor que se le encomendara por la empresa, en las que destaca el armado de 10 espolones con apoyo y verificación del ingeniero civil CESAR RUEDA especialista y magister en hidráulica y diseño de estructuras de protección.

4 CAPÍTULO III. MARCO REFERENCIAL

4.1. ESTADO DEL ARTE

Es difícil, si no imposible, conocer los orígenes de la interventoría. Unos 3000 años AC existen evidencias que fueron construidos, tanto en la China, Mesopotamia y Egipto, aplicando técnicas de ingeniería y por ende de supervisión, importantes canales superficiales y subterráneos, tanto para desviar el curso de aguas como para efectos mortuorios. Si se analiza la evolución de la Calidad se puede encontrar claras evidencias, por ejemplo, Hamurabi, rey sumerio de Babilonia, expidió un avanzado código de construcciones unos 2000 años AC en el cual se incluía requisitos de limpieza de canales y el mantenimiento de diques, imponiéndoles severas sanciones a quienes la violaran, este reglamento, primero en su tipo de la historia, demuestra la exigencia de la calidad en de labores de supervisión. Por otra parte, hacia los años 1400 AC en Egipto, se practicaban técnicas de inspección, evidencia que se ha puesto de manifiesto en grabados encontrados en monumentos Egipcios, que datan de Tebas, 1450 AC. En esos grabados y jeroglíficos, se ha podido deducir que hay representados trabajadores que están ejecutando obras en piedra y otros que ejecutan funciones de inspección.⁷

⁷ Mata Leonardo, manual de inspección de obras, noviembre del 2003, <http://es.slideshare.net/YJRG/manual-de-inspeccion-y-residencia-de-obras>

4.2. MARCO TEROICO.

El ingeniero civil está capacitado para formular, participar, realizar e integrar obras civiles en diferentes áreas tales como: geotecnia, hidráulica, vías y transporte, estructuras, economías administrativas, sanitarias y ambientales, entre otras, todo con el fin de promover, fomentar y desarrollar garantía de seguridad y económica del proyecto a realizar en cualquiera de las áreas mencionadas.

La ingeniería civil es una profesión que abarca muchos aspectos para el desarrollo de la infraestructura de un país, lo que hace posible que se pueda ejercer de diversas formas. Una de ellas es la construcción de obras de edificación, donde el profesional poco experimentado generalmente empieza a desempeñarse como Residente de obra o auxiliares de interventoría. Esta labor es un tanto compleja, ya que cada obra es diferente y la toma de decisiones depende de la habilidad, experiencia y el buen criterio para lograr los objetivos del proyecto a realizar.

4.2.1 Interventoría de obras en Colombia.

La interventoría como actividad profesional independiente, surge en el país hacia la década de los cincuenta, cuando se empiezan a construir obras de ingeniería de alguna complejidad por parte de entidades de derecho público, cuya supervisión y control no es posible acometer en forma directa por funcionarios técnicos de planta por razones de especialización o de tiempo. Aparecen así las primeras contrataciones con firmas o personas naturales (físicas) dedicadas a la consultoría y generalmente se escogía a la misma que habla realizado los estudios y diseños.

La práctica profesional y la concepción de la interventoría, al igual que algunas de las normas que la describen, también ha evolucionado en estos 50 años. Anteriormente se consideraba al Interventor como un "Delegado de la Entidad Contratante", encargado de vigilar y hacer cumplir el contrato celebrado entre las partes y defender los intereses de esta entidad asumiendo en algunos casos, posiciones injustas e inequitativas, las cuales en pocos casos han llevado a la quiebra a contratistas, con la consiguiente demora en la terminación de las obras. El Interventor era tomado como un fiscal a la caza de errores en la construcción, los cuales señalaban por escrito y exigía su corrección o aplicaba las penalizaciones establecidas en el contrato.

Hoy día, la interventoría se concibe como una actividad profesional que asesora a las partes, pero de todas maneras siendo la representación del propietario, sirve de mediador. Concilia intereses buscando la equidad, apoya técnica y administrativamente al contratista para evitar errores y tiene como objetivo que la obra se realice en condiciones óptimas de calidad, duración y costo. Es la supervisión, coordinación y control realizado por una persona natural o jurídica a los diferentes aspectos que intervienen en el desarrollo de un contrato o de un orden, llámese de consultoría, obra, suministro, etc. A partir de la firma y perfeccionamiento del mismo, hasta la liquidación definitiva bajo la observancia de

las disposiciones legales que para este evento establecen las normas y principios del régimen de contratación previstas por las entidades públicas que se indican en el artículo N° 2 del estatuto contractual o ley 80 de 1983. O de programados⁸.

4.2.2 Objetivos de la Interventoría

Son objetivos de la interventoría, entre otros, los siguientes:

Hacer cumplir las metas contractuales: Optimizar hasta donde se es posible: los controles, la supervisión, el recurso humano y técnico, logrando que se ejecute la obra dentro de los parámetros de costos, duración y beneficios previstos.

Asegurar la juridicidad del contrato: Garantizar que las partes que intervienen en el contrato, cumplan a cabalidad con todas las exigencias legales y contractuales en el momento de firmar y protocolizar el respectivo contrato de la ejecución de una obra de ingeniería o arquitectura, comprometiendo por lo tanto, su idoneidad profesional y prestigio.

Hacer cumplir los planos y especificaciones: Hacer cumplir los planos y especificaciones: Lograr que la obra sea realizada de acuerdo con los diferentes diseños con que fueron estudiados previamente por el Interventor y compaginados con todos los estudios técnicos del proyecto, con el fin de lograr que el producto final, sea de la calidad exigida y esperada.

Mitigar los impactos negativos que pueda ocasionar el proyecto sobre el medio ambiente: Es función primordial de la Interventoría, asegurar que se mitigará el impacto ambiental que el proyecto pueda ocasionar en el entorno, es decir, sobre la flora, la fauna, el aire, los nacimientos y cursos de aguas, el deterioro del paisaje, la estabilidad de los taludes, la contaminación de corrientes de agua y en la comunidad en general.

Manejar con diplomacia las relaciones entre el Contratante y el Contratista: La interventoría debe ejercer la función de ser una labor armonizante entre las dos partes que intervienen en el contrato. Como son el CONTRATANTE como propietario y cliente, y el CONTRATISTA. Como ejecutor directo de la obra, para que se puedan lograr las metas y objetivos planeados y trazados.

Integrar y tomar parte activa en el equipo de trabajo: La interventoría se debe identificar con el proyecto, de tal manera, que el resultado final sea el esperado y que tenga una excelente calidad y además que cumpla con las metas propuestas por las partes que se hallan involucradas en el mismo.

⁸ Interventoria de Obras, <http://www //elknol.wordpress.com/article/interventoria-de-obras-conceptos-basicos-1i29ptfum49sf-39/>

Los conocimientos que requiere el Interventor deben ser muy amplios y sobre diferentes tópicos y temas de la construcción y además se debe tener un criterio lo suficientemente amplio para opinar sobre cualquiera de ellos.

Es bueno resaltar, que cuando se trate de temas específicos de gran complejidad y donde es necesario que se cuente con informaciones exactas y detalladas para que no se equivoque en la toma de decisiones que sean de cuidado e importantes para el proyecto. El Interventor está facultado para asesorarse, cuando lo requiera, de especialistas.

Relaciones entre el Interventor y el Contratista

Uno de los aspectos más importantes que se le presenta al Interventor, es el de sus relaciones de trabajo con el Contratista. Aunque no existe entre ellos un vínculo legal, las relaciones entre ambos son y deben ser flexibles, y se deben basar en el mutuo respeto y con el mejor sentido de la responsabilidad y el buen ánimo de colaboración en lo relacionado con todos y cada uno de los aspectos de la obra encomendada. Sin embargo, la obligación del Interventor es la de mantener unas buenas relaciones de trabajo con el contratista, a fin de lograr un mejor desarrollo de la obra, además debe conducirse de forma prudente, discreta y justa. Basado en las experiencias que se tienen sobre la Interventoría, es bueno para mantener unas adecuadas relaciones de cordialidad con el Contratista, que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Tratar al Contratista con imparcialidad
- Estudiar y atender sus puntos de vista
- Ser amigable pero no volverse amigo personal, porque se puede comprometer.
- No discutir rechazando enfáticamente sus métodos y manuales de trabajo, debe más bien, sugerir reformas basadas en razones válidas
- Corregirle con base a advertencias por escrito, hay que recordad que todas las órdenes deben ser por escrito, según lo establece la Ley 80 de 1993.
- No tomar decisiones apresuradas que puedan en algún momento quebrantar el ritmo de los trabajos
- No debe ser arbitrario ni discutir con base en puntos negativos con el Contratista o con sus trabajadores

Debe abstenerse de recibir gratificaciones, bonificaciones, recompensas o regalos por parte del Contratista o alguno de los trabajadores de la obra.

4.2.5 Funciones del personal del equipo de Interventoría

Dependiendo de la magnitud de la obra o de las obras, un mismo funcionario puede desarrollar varias tareas, para lo cual se debe contar con la capacidad y la

supervisión suficientes. Miraremos a groso modo cuales pueden ser las funciones del equipo profesional que comprende la Interventoría.

Interventor Jefe o Director de Interventoría: Este personaje quien es el Jefe o Director del equipo de trabajo, entre sus labores, debe:

- Coordinar las funciones administrativas y contractuales con la entidad contratante
- Dirigir y orientar el equipo encargado de la interventoría
- Suscribir las actas de iniciación, modificación y recibo de obras
- Aprobar las actas de obra ejecutada
- Supervisar todos los asuntos para que la interventoría cumpla a cabalidad con sus objetivos
- Elaborar el informe final de la interventoría
- Vigilar que el archivo de la interventoría se lleve correctamente y se mantenga actualizado
- Idear sistemas que conduzcan a lograr una óptima calidad de la obra ejecutada y el cumplimiento del programa de inversiones
- Visitar en forma frecuente los sitios de la obra o las obras.

Residente de Interventoría: Dependiendo de la magnitud del proyecto, puede asumir algunas o todas las funciones del Director de Interventoría; las funciones de este funcionario como Residente de Interventoría pueden ser:

- Supervisión técnica y coordinación del uso de recursos de que dispone la interventoría
- Planear diariamente las labores del personal según el desarrollo del proyecto
- Distribuir el personal de interventoría en los diferentes frentes de trabajo, con el fin de atender adecuadamente cada una de las actividades del contratista
- Atender las sugerencias y consultas del contratista
- Llevar el control diario de los equipos y del personal del contratista
- Controlar de manera permanente que los procesos constructivos sean correctos, informando de inmediato al contratista cualquier anomalía al respecto o que el resultado de los ensayos no sean aceptables
- Supervisar las cantidades de obra para su medición o pago
- Enviar los informes necesarios sobre el estado financiero del contrato, el avance de los trabajos y todos los demás datos que le sean solicitados por la entidad contratante
- Abrir y mantener actualizado el libro de obra o Bitácora, registrando permanentemente las incidencias que se presenten en la misma, estado del

tiempo y demás aspectos relevantes, informando al Director de Interventoría sobre las incidencias diarias

- Suspender temporalmente la ejecución de los trabajos, en caso de que el procedimiento constructivo no sea correcto
- Organizar la toma de muestras de los materiales, para poder realizar los ensayos requeridos
- Es el responsable de la actualización de los planos de construcción
- Recorrer diariamente el proyecto, en los sitios de trabajo

Personal de soporte: En algunas obras, es posible poder contar con profesionales auxiliares que se encargan de tareas específicas tales como:

- Ensayos de laboratorio
- Control de programación
- Estadísticas y supervisión de calidad

Especialistas o Asesores: Es usual en nuestro medio contratar los servicios de personal asesor, que son especialistas que resuelven problemas técnicos o jurídicos que trascienden la capacidad del personal regular, tales como:

- Estudios de patologías estructurales
- Condiciones geológicas especiales
- Situaciones socio-económicas
- Casos de conflicto
- Discrepancias, etc.

4.2.6 Registro fotográfico de la obra

Es muy importante para la buena marcha del proyecto y con miras a poder establecer observaciones en la obra, llevar desde el inicio de la misma, un registro fotográfico detallado, que muestre aquellas partes más importantes de la obra; los detalles de construcción, de modo tal, que con el transcurso del tiempo se pueda apreciar el avance de la obra, cuidando de fechar cada una de las impresiones (fotos). Estas fotografías se deben archivar cuidadosamente, con una descripción adecuada. Al finalizar el proyecto, la Interventoría debe entregar al Contratista y/o al Propietario, el registro fotográfico completo, debidamente ordenado. Estas fotografías también sirven como soporte en los informes que debe presentar la interventoría, en forma periódica, del transcurso y avance de la obra.

4.2.7 Control de Materiales

El control de materiales se debe realizar para constatar sus características: clase, tipos, marca, referencia, dimensiones, calidad, uniformidad, integridad, condiciones físicas en que se encuentran, almacenamiento y protección.

Cuando se trata de materiales naturales como agregados, piedras, maderas, es conveniente hacer una inspección más detallada de los mismos y eventualmente algunas pruebas. En el caso específico del cemento, es importante cerciorarse de que su almacenamiento sea adecuado, en un sitio seco, techo impermeable y con pendientes, una altura máxima de estiba de 2 metros y de preferencia separado del suelo, tongas separadas del techo y del suelo y verificar que se utilice primero el cemento de mayor edad o mayor tiempo en obra. También si el almacenamiento es en silos, la correcta ubicación del mismo. Cuando se trata de materiales claves por la función que desempeñan, como por ejemplo las mezclas de cemento, para morteros o concretos (hormigones), aun cuando provengan de una central de mezclas o si son preparados en obra, es necesario someterla a las siguientes pruebas:

- Asentamiento (slump): para concretos sin adición de plastificantes, se utiliza esta prueba a fin de someter el grado de manejabilidad.
- El slump normal debe estar entre 1" y 3" □ Ensayos de resistencia: El concreto se somete a pruebas tendientes a evaluar su resistencia a la flexión y a la compresión.

Otra condición importante y muy utilizada y la cual el Interventor dentro de su función de control debe llevar a cabo es la de los ensayos de cilindros a compresión, de acuerdo con los siguientes criterios que se encuentran definidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción sismo resistente:

- Las muestras deben tomarse no menos de una vez diaria o una vez cada 40 m³ de concreto o por cada 200 m² de placa o muros.
- Cuando el volumen total del concreto es tal que la frecuencia de los ensayos, da lugar a menos de 5 ensayos, éstos deben hacerse por lo menos de 5 mezclas tomadas al azar, o en cada mezcla si se usan menos de 5.
- Cuando la cantidad total de una clase de concreto sea menor de 10 m³, pueden suprimirse los ensayos de resistencia a juicio del Interventor.
- Cada valor de resistencia debe ser el resultado del promedio de dos cilindros tomados de una misma mezcla.
- Los cilindros deben ser curados en obra.
- El transporte de cilindros al laboratorio, debe realizarse de tal forma, que éstos no sufran golpes o estén en condiciones adversas que disminuyan su resistencia

- De acuerdo a los resultados de rotura de cilindros, se puede aceptar si:
- Los promedios de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de ensayos de resistencia, igualan o exceden a la resistencia especificada $f'c$.

Si los resultados de los ensayos de los núcleos no son satisfactorios, el Interventor puede ordenar pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura.

En el caso de que la diferencia de resistencia entre la obtenida en los ensayos y la especificada $f'c$ subsista, el Interventor puede ordenar la demolición de la zona de litigio.

Cuando se trata de acero de refuerzo, es recomendable someterlo a ensayos que mida no sólo su resistencia, sino también su ductilidad reflejada en su alargamiento en el instante de la rotura y a ensayos de doblamiento. Adicionalmente, debe efectuarse un control de calidad al menos en 3 ocasiones durante la ejecución de la obra y con un mínimo de comprobación por cada 50 toneladas de acero, tomando como mínimo 2 probetas por cada diámetro utilizado.

4.2.8 Espolones

Estructuras apoyadas o empotradas en la orilla del río y que penetran en su cauce. Controlan la migración lateral de la corriente. Los espolones son típicamente visibles por encima de la línea del agua y se diseñan de forma que el flujo sea desviado lejos de la ladera o se concentre entre los espolones.

Objetivos de los espolones

Los espolones desvían las líneas de corriente alejándolas de la orilla y reducen velocidades locales, favoreciendo que entre ellos se depositen materiales que arrastra el río lo que permite el crecimiento de vegetación nativa. Otros propósitos de los espolones son proteger estructuras y aumentar la profundidad con propósitos de navegación.

Criterios de diseño

- Localización en planta.
- Geometría del cauce: radio de las curvas, longitud de las tangentes, ancho estable del río.
- Longitud de los espolones.
- Separación entre espolones.
- Pendiente de la corona.
- Angulo de orientación respecto a la orilla.
- Permeabilidad del espolón.
- Material de construcción.

- Socavación en la curva y local en el extremo del espolón.

4.2.9 Obra pública.

Todos los trabajos de construcción, ya sean infraestructuras o edificación, promovidos por una administración pública (en oposición a la obra privada) teniendo como objetivo el beneficio de la comunidad.

Existen dos tipos de contratación para la obra pública: Contratación directa o Licitación Pública (concurso de precios). En esta última, distintas empresas pueden presentarse al concurso debiendo realizar una propuesta proyectual y una propuesta económica. El proyecto que mejor se adecue a las necesidades del comitente será el ganador y la empresa que lo presentó, será la encargada de ejecutar la obra.

Entre las principales obras públicas se encuentran:

- Infraestructuras de transporte, que incluye el transporte por carretera (autopistas, autovías, carreteras, caminos...), el marítimo o fluvial (puertos, canales), el transporte aéreo (aeropuertos), el ferroviario y el transporte por conductos (por ejemplo, oleoductos).
- Infraestructuras hidráulicas (presas, redes de distribución, depuradoras).
- Infraestructuras urbanas, incluye calles, parques, alumbrado público, etc.
- Edificios públicos ya sean educativos, sanitarios, oficinas o para otros fines.

4.2.10. Campamentos provisionales.

Toda obra con cinco (5) o más trabajadores está en la obligación de tener un campamento provisional en el cual se prestarán los siguientes servicios:

- Para servicio sanitario.
- Para cambio de ropas.
- Para tomar sus alimentos.

Los servicios sanitarios estos deberán cumplir con condiciones de cantidad y calidad fijadas por las normas sanitarias. Los sitios donde se tomen los alimentos serán correctamente situados y aseados dando las comodidades mínimas.

4.3. MARCO LEGAL

- (ley 115 de 1994, en su artículo 5º, numeral 11) señala dentro de los fines de la educación, la formación en la práctica del trabajo, mediante la cual se adquieren los conocimientos técnicos y habilidades, como fundamento del desarrollo individual y social.
- La Resolución Orgánica 5456 del 07 de febrero de 2003 reguló en la Contraloría General de la República la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios; Que la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas constituye una herramienta eficaz que permite, por una parte, el mejoramiento de la función pública encomendada a este Órgano de Vigilancia y de Control Fiscal, a partir del aprovechamiento de las capacidades de los estudiantes o egresados y por otra, contribuir con la educación integral de los colombianos y las políticas sociales del Gobierno, creando espacios de participación para la juventud.
- (ley 115 de 1994, en su artículo 5º, numeral 11) señala dentro de los fines de la educación, la formación en la práctica del trabajo, mediante la cual se adquieren los conocimientos técnicos y habilidades, como fundamento del desarrollo individual y social.
- (Acuerdo No.186 del 2 de diciembre de 2005) En cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de pasantía, consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal d que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo.
- RESOLUCIÓN 2413. (MAYO 22 DE 1979). reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. Por la cual se dicta las recomendaciones que se deben tener en cuenta en los momentos de la ejecución de cualquier actividad involucrada en el proceso constructivo de una edificación para evitar accidentes a los trabajadores.

4.4. MARCO CONTEXTUAL

4.4.1 Macro localización.

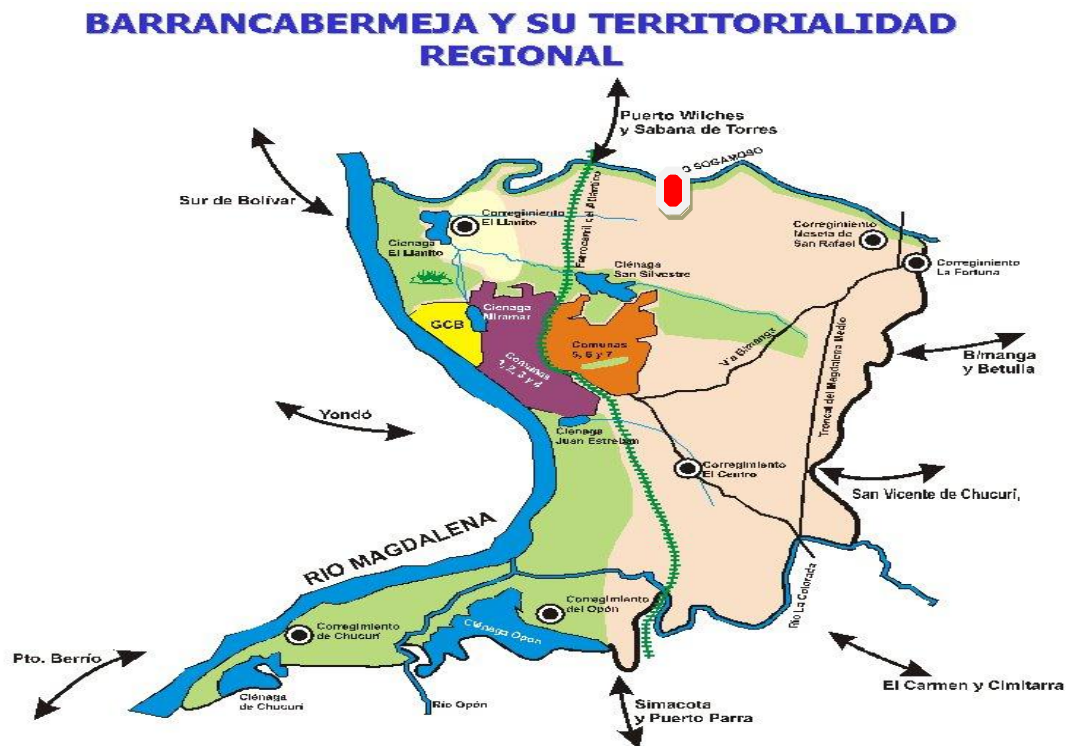
Barrancabermeja es un municipio colombiano ubicado a orillas del río Magdalena, en la parte occidental del departamento de Santander. Es sede de la refinería de petróleo más grande del país y es la capital de la Provincia de Mares. Dista 114 Km de Bucaramanga hacia el este. Es la ciudad más grande en la región del Magdalena Medio.

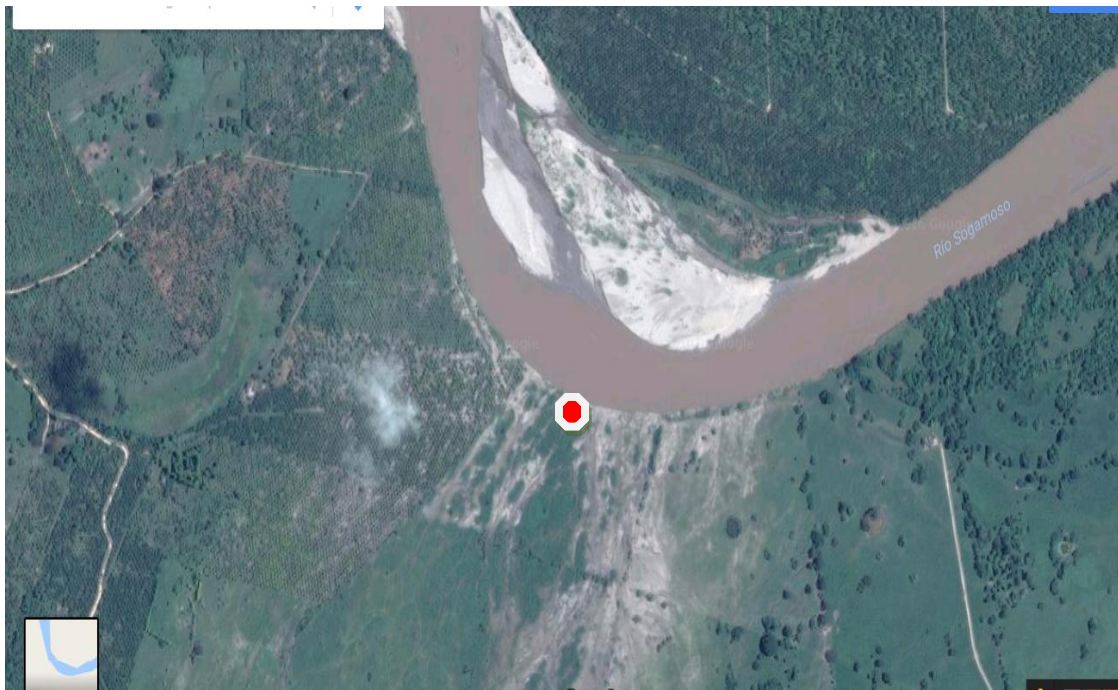
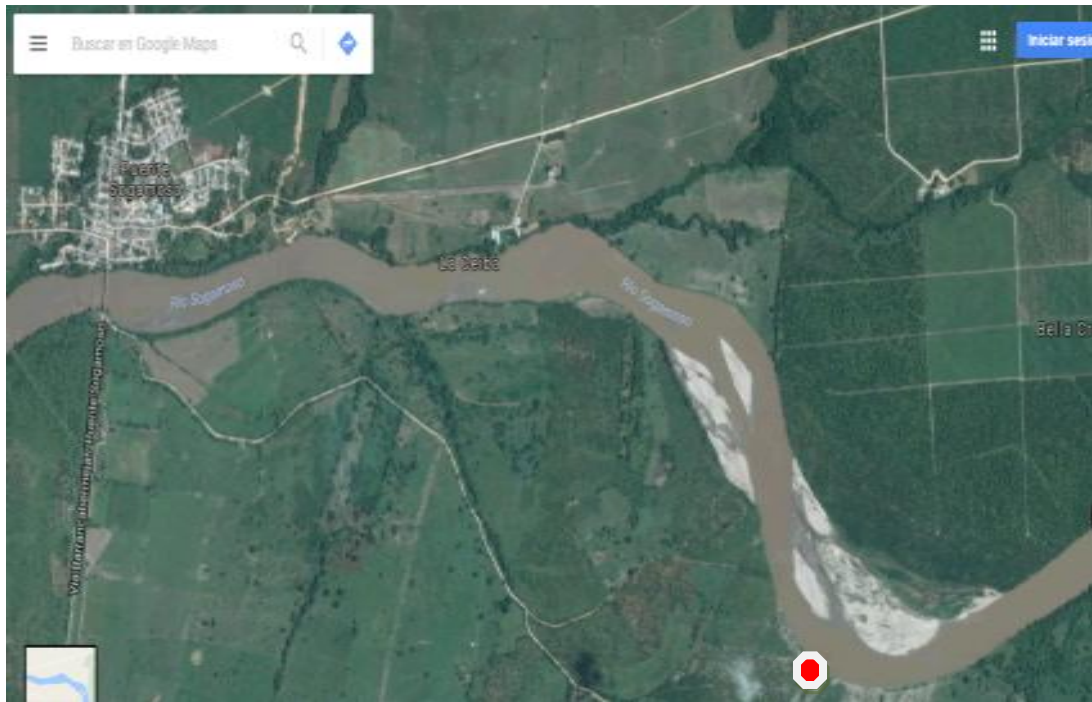
Limita al Norte con el Municipio de Puerto Wilches, al Sur con los Municipios de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí, al Oriente con el Municipio de San Vicente de Chucurí y Girón, y al Occidente con el Río Magdalena.

4.4.2 Micro localización.

La obra se encontraba ubicada en el Municipio de Barrancabermeja departamento de Santander más exactamente en la vereda el porvenir sector candlejeas a las orillas del río sogamoso. Según el mapa de Barrancabermeja “este sitio está ubicado geográficamente así: imagen 1.

Imagen 1-2-3: Localización de la obra.





Fuente: Google MAPS.

5 CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO.

5.1. PERSONAS QUE PARTICIPARON EN EL PROCESO.

- Practicante:
Ing. Civil en formación EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ CABALLERO
- Director práctica empresarial:
Ing. Civil OSCAR JOHANY HERNANDEZ PARADA
- Tutor práctica empresarial:
Ing. Civil FREDY HUMBERTO BARON MANCILLA
- Jurados de mi práctica empresarial.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA DONDE SE REALIZARON LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES.

Consortio Interventoria Candilejas establecimiento de comercio matriculado en la cámara de comercio de Bucaramanga, Santander, Colombia dedicado a: actividades de interventoria técnica, administrativa, financiera y de consultoría técnica contratado por la corporación autónoma regional de Santander –CAS para brindar apoyo a todos los proyectos en ejecución para que estos se realices conforme a las estipulaciones de los mismos.

- Situación de la empresa: activa
- Nit: 900.884.091-8
- Razón social: Consortio Interventoria Candilejas
- Dirección actual: carrera 19 N° 34-64 oficina 407
- Teléfono: 3153774355
- Forma jurídica: Persona Jurídica
- Actividad: Interventoria técnica, financiera y administrativa.

5.3. INFORMACIÓN DE LA OBRA A CONSTRUIRSE.

- Contratante: Corporación Autónoma Regional – CAS.
- Contratista: Consorcio Protección Río Sogamoso.
- Dirección: KR 89 #21-147 Barrio Diamante Bucaramanga (actual).
- Modalidad: Obra nueva.
- Usos: Protección de margen de río.
- Longitud: 500 metros.

5.4. PLANOS.

Los planos arquitectónicos y estructurales son uno de los recursos más importantes a la hora de ejecutar un proyecto, es una forma de pre visualizar el futuro aspecto de la edificación, gracias esto se puede tener una visión clara de que es lo que se quiere construir, como se quiere construir y que se necesita para construirlo.

Es vital que antes de iniciar con cualquier labor del proceso constructivo se haga un análisis y reconocimientos de los planos, conocer todos sus detalles y características tanto funcionales como técnicas además de sus especificaciones.

Por todos estos aspectos se hizo obligatorio la visualización de los planos igualmente para analizar y encontrar soluciones a posibles problemas que se hubiesen pasado por alto a la hora de su diseño y que pudieran ser resueltos antes de iniciar su construcción, pues partiendo de planos adecuados el resultado final sería el esperado con obras que respondieran a las necesidades del cliente.

Tabla 1: Especificaciones técnicas.

ESPECIFICACION	VALOR
Concreto	$f'_c = 13.8 \text{ Mpa}$
Acero	$\frac{3}{4}$ pulgadas
Peso del acero por hexápodo	2.25
Volumen de concreto por hexápodo	0.216

Fuente: Memoria de cálculo estructural.

5.5. MANUALES.

Es importante tener un conocimiento amplio y claro sobre obras civiles de cómo se va a llevar a cabo la construcción pues en estos documentos encontramos una guía que no necesariamente se tiene que seguir al pie de la letra para realizar el proceso constructivo pero si nos da una idea clara de cómo realizar cada actividad para que el resultado sea una obra de calidad.

5.6. RECONOCIMIENTO DEL ÁREA.

Es uno de los primeros pasos a seguir antes de dar a dar inicio a la construcción de una obra, es necesario conocer en qué condiciones se encuentra el terreno, las vías de acceso a la misma, se hace verificación de donde se podrían obtener las instalaciones provisionales como luz y agua, al igual que donde se ubicara la bodega de almacenamiento y el campamento. Para esto se hizo visita al área de ubicación de la obra donde se evidencio el estado de esta, y se tomaron las medidas pertinentes.

6 CAPÍTULO V. INSPECCIÓN, SEGUIMIENTO, Y CONTROL TENIDO EN CUENTA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

Las actividades que se realizaron en el transcurso de la obra fueron evaluadas por el Ingeniero interventor FREDY HUMBERTO BARÓN antes de iniciar el proyecto dando un informe al contratante de las mismas el cual realizo cambios a algunas de estas y así poder ejecutar de la menor manera esta fase del proyecto.

Durante la ejecución de esta primera fase del proyecto todas las actividades fueron supervisadas y aprobadas por el Ingeniero auxiliar de interventoría EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ CABALLERO estudiante de último semestre de ingeniería civil y autor de esta práctica empresarial.

Esta fase del proyecto se dividió en dos partes:

- ✓ Elaboración de los hexápodos.
- ✓ Armado de espolones..

ELABORACION DE HEXAPODOS

6.1. RECONOCIMIENTO DEL SITIO DE EJECUCION DEL PROYECTO:

Actividad preliminar mediante la cual se dio un recorrido por el sitio de ejecución del proyecto junto con el contratista donde se observaron las vías de acceso, posibles puntos para la ubicación del campamento y zona de descanso. Con el objetivo de autorizar al contratista el inicio parcial de la obra.

- Se realizó un reconocimiento detallado de lugar de la obra para poder observar el estado de las vías de acceso, indagar con la comunidad sobre el estado del tiempo y el comportamiento de los rio en los últimos días, edemas se ubicó el sitio para realizar el cerramiento de lugar y el campamento.
- Se pudo observar que la vía de acceso solo llegaba a un punto el cual nos dejaba retirado del lugar de trabajo lo cual conlleva a realizar una vía para llegar al sitio.
- Se ubica el punto más factible para realizar los hexápodos y se procede a hablar con el dueño de la finca para llegar a un acuerdo con el préstamo de 4800 metros cuadrados.

6.2. VIAS DE ACCESO A LA OBRA.

Se ejecutó esta actividad con el fin de dar solución al problema de acceso al sitio de elaboración de los hexápodos, para facilitar el ingreso de material y del personal que labora en la misma.

- Estas actividades fueron supervisadas por el ingeniero interventor y el ingeniero auxiliar de interventoría.
- Se realizó una vía sobre un camino de herradura de 600 mts de longitud para ingresar a la obra facilitando el tráfico de volquetas y maquinaria para tener un buen desarrollo del proyecto, ver imagen 4 (a)
- Esta actividad se realizó con maquinaria pesada (moto niveladora, volquetas), ver imagen 4(b)

Imagen 4: Vías de acceso.



Fuente: autor.

6.3. REPLANTEO DEL SITIO DE TRABAJO.

Se utilizó un tipo de material arenoso mezclado con piedra extraído de cantera, ya que el lugar donde se realizó la elaboración de los hexápodos era un sitio lleno de malezas, el terreno era uniforme y en varios puntos con humedales. El replanteo se realizó con el fin de tener el lugar de trabajo plano para poder ingresar las volquetas con material y movilizar las carretas y otra maquinaria utilizada.

- Se ubicó una cantera cercana donde se extrajo el material granular utilizado en el replanteo.
- Se dispuso de 4 volquetas sencillas y de una retroexcavadora de oruga la cual realizaba el cargue en la cantera y luego sería transportado el material granular a la obra ver imagen 5(a).
- Se tomaron las medidas para marcar con estacones los puntos para no tener problemas con el señor de la finca el cual había autorizado solo 4800 metros cuadrados (40*120).
- Luego de tener material para el relleno la moto niveladora procedió a realizar el replanteo para dejar el terreno listo para seguir con las siguientes actividades ver imagen 5(b).

Imagen 5: Replanteo con motoniveladora.



Fuente: Autor.

6.4. ENTREGA DE DOTACION Y CAPACITACION CON EL HSQ

Como auxiliar de interventoría una de mis funciones principales era velar por la seguridad del personal que todos que cada uno de ellos estuvieran afiliados a la seguridad social, su respectiva ARL y caja de compensación. Además de que a todos los empleados se les diera la respectiva dotación y capacitación para garantizar la seguridad en el trabajo.

- La dotación que el contratista dio a cada uno los empleados estaba compuesta de:
 - 1 pantalón
 - 1 camisa
 - 1 botas de caucho punta de acero

- 1 par de guantes
- 1 par de tapa oídos
- 1 gafas
- 2 tapabocas ver imagen 6

- Como Ingeniero auxiliar de interventoría se llevó en la obra una carpeta con todos los papeles de cada trabajador al día para cualquier revisión por parte del contratante tener todos los documentos y evitar inconvenientes.
- Se realizó una capacitación a todo el personal por parte del supervisor hsq donde se les dieron las precauciones que se deben tener en cuentas en el trabajo, las medidas de seguridad en la obra, inducción a los primeros auxilios en caso de cualquier percance.

Imagen 6: Entrega de dotación.



6.5. CERRAMIENTO Y CAMPAMENTO Y SEÑALIZACION.

Luego de tener el terreno replanteado se procedió a realizar el respectivo cerramiento del sitio y el armado del campamento ya que estas actividades son de vital importancia en una la ejecución de una obra. Brindando al personal un sitio donde se pudieran cambiar y en los tiempos de descanso tener un lugar fresco donde consumir los alimentos.

- Se realizó cerramiento del lugar (4800 m²) en tela verde para evitar el ingreso de personal no autorizado y así evitar algún percance con la comunidad ver imagen 7(b).
- El residente de obra junto con el contratista dispusieron de una carpa de 4* 4 para armar el campamento el cual fue aprobado por la interventoría ver imagen 7(a).

- Por petición de la comunidad a la interventoría sobre instalar señalización se le comunica al contratista para que se implemente la señalización ya que por este sector pasa mucha gente y motos y va a estar transitando diariamente volquetas.

Imagen 7: Cerramiento y adecuación del campamento.



Fuente: Autor.

6.6. LLEGADA DE EQUIPOS Y MATERIALES.

Para la elaboración de los hexápodos el contratista estuvo en la obligación de llevar todos los materiales y equipos desde el municipio de Puerto Wilches ya que era el punto más cercano y donde se contaba con todos los insumos.

- Para el acarreo de materiales el contratista dispuso de 3 volquetas para llevar el material necesario todos los días como la arena, cemento y acero ver imagen 8(a).
- Para la elaboración de los hexápodos no se utilizó arena y triturado, el contratista en junta con la interventoría paso un informe donde nos muestran un diseño de mezclas con una arena especial la cual es sacada del río Magdalena la interventoría pasa el informe al contratante quien hace el estudio de la arena especial y aprueban dicha mezcla.
- El acero se traía ya cortado para evitar demoras en la obra ya que el personal contratado tenía ya labores asignadas y el cemento se traía para las actividades diarias ya que el sector era muy vulnerable al robo ver imagen 8(b).
- Llegada a la obra de herramienta menor, trompos, motobombas ver imagen 8(c).

Imagen 8: Materiales y equipos.



Fuente: Autor.

6.7. ARMADO Y ACEITADO DE FORMALETAS.

Se utilizaron 150 formaletas metálicas las cuales fueron compradas por el contratante y el contratista ya que se espera seguir con las siguientes fases del proyecto, en la elaboración de aproximadamente 24000 hexápodos. Para la realización del armado de estas formaletas se dispuso de 2 ayudantes los cuales en carretas las llevaban y las armaban en la pista donde iban hacer fundidos los cubos, luego de esto se procedía al aceitado para que al ser desencofradas el concreto no se quedara en las caras de la formaleta.

- Se dispuso de 150 formaletas de dimensiones (60*60*60) cm las cuales constaban de dos partes y 2 pines para armarlas y en la distribución de actividades se dejaron dos encargados para esta actividad ver imagen 9.
- Luego de realizar el fundido de los cubos se dejaban fraguar 24 horas y se procedía al desencofrado de formaletas. los dos ayudantes volvían a armar y aceitar.

Imagen 9: Armado de formaletas y aceitado.



Fuente: Autor.

6.8. MEZCLADO CON TROMPO Y FUNDIDO DE HEXÁPODOS.

Se construyeron aproximadamente 3000 hexápodos con este método constructivo, la ventaja del mezclado con trompo nos brindaba una mayor resistencia ya que era más fácil aplicar la dosificación. Estos hexápodos son una carga muerta el diseño del espolón cumpliendo la función primordial, de ayudar a sedimentar el agua en el momento de que el río tenga un aumento en el caudal. La varilla que se le instala a cada hexápodo cumple la función de darle mayor agarre entre ellos al momento de ser lanzados al río y nos ayuda también para facilitarnos el transporte de los mismos.

- Para iniciar la elaboración de los hexápodos el contratista opto por utilizar el mezclado con trompo el cual fue aprobado por la interventoria dando así inicio al fundido de los mismos con la dosificación adecuada arrojada por el estudio del material granular (1 bulto de cemento para 70 paladas de material especial).
- Se da inicio a la elaboración de hexápodos con el mezclado del trompo, teniendo una disposición de varios frentes de trabajo ver imagen 10(a).
 - ✓ 4 paleros.
 - ✓ 2 cementeros.
 - ✓ 5 carreteros.
 - ✓ 1 aplicando vibrador a los cubos.
- Se realizaba el mezclado y luego con carretas el concreto se transportaba al sitio de armado de las formaletas donde el oficial de construcción realizaba el vaciado del concreto ver imagen 10(b).

Imagen 10: Fundido de los cubos mezclado con trompo.



Fuente: Autor:

6.9. AUTOMEZCLADOR Y FUNDIDO DE HEXÁPODOS.

En una junta de ingenieros el contratista linforma ala interventoria sobre el bajo rendimiento en la producción de hexápodos ya que en más de un mes no se ha visto el resultado esperado y el avance de la obra es muy bajo para cumplir con el cronograma de actividades y así culminar con la fase de elaboración de hexápodos. El contratista tiene la facilidad de alquilar un auto mezclador el cual es aprobado por la interventoria y se procede a utilizar este nuevo sistema constructivo. Con este auto mezclador el rendimiento observo en la primera semana ya que minimizaba algunas actividades. Por este motivo se le da fin al contrato de 5 trabajadores.

- El auto mezclador fue un método efectivo en la elaboración de los hexápodos ya que el mismo se cargaba el material especial y se adicionaba el agua solo era necesario echar el cemento dando como resultado el fundido de 150 hexápodos diarios ver imagen 11 (a).
- Como solo se contaba con 150 formaletas y el auto mezclador podía dar más rendimiento se opto por adicionar al concreto acelerante para poder desencofrar 20 formaletas en las horas de la tarde.

- Funcionamiento del auto mezclador.
 - ✓ Contaba con dos tanques de 500 litros los cuales eran llenados con una motobomba que extraía el agua del río.
 - ✓ Procedía a cargar la el material especial el cual ya se había tomado la medida de capacidad de carga en la pala del carmiz para que fuera equivalente la dosificación del concreto y cumpliera la resistencia establecida por diseño.
 - ✓ Agregaba el agua la cual ya se había realizado la medida para que la mezcla quedara con la consistencia esperada sin afectar la resistencia.
 - ✓ Dos obreros echaban los bultos de cemento necesario para la dosificación.
 - ✓ El operario del auto mezclador ya tenía conocimiento de cuánto tiempo se dejaba girar para que el concreto quedara en un buen punto para el fundido.
 - ✓ Procedía al vaciado ver imagen 11(b)

- La dosificación que se manejo con el carmiz fue :
 - ✓ 5 cucharadas de material especial(450 paladas)
 - ✓ 6.5 bultos de cemento

- Con este método constructivo se pudieron observar ventajas y desventajas.
 - ✓ Ventajas : Mayor rendimiento
Minimizo actividades
Mejor uniformidad en la mezcla

 - ✓ Desventajas: Desperdicio de concreto

- Luego de realizar el mezclado y fundido se aplicaba el vibrador de concreto para evitar la porosidad en los hexápodos.

Imagen11: Fundido con auto mezclador.



Fuente: Autor.

6.10. TRANSPORTE DE LOS CUBOS A LAS ABSCISAS DONDE SE UBICAN LOS ESPOLONES.

Fue una actividad que se fue realizando a medida de que se iban elaborando los cubos ya que en la pista donde se fundían los hexápodos solo había capacidad para realizar 500 hexápodos con ayuda de la pajarita, tractor y dos zorras se transportaron todos los cubos a las abscisas correspondientes para cada espolón teniendo en cuenta la cantidad de hexápodos necesarios para la construcción del mismo.

- Se utilizó una retroexcavadora de llantas (pajarita) la cual con unas cadenas instaladas en el balde delantero cargaba los hexápodos alas zorras ver figura 12 (a).

- Se dispuso de un tractor para tirar 2 zorras las cuales eran cargadas con 10 hexápodos cada una para luego ser llevada a cada abscisa y ser descargada por la pajarita ver figura 12(b).
- Las abscisas donde se iban a realizar los espolones quedaban a 400 metros del sitio de elaboración de los hexápodos.
- Los hexápodos transportados se debían cargar con mucho cuidado para evitar que se dañaran o sufrieran golpes en las esquinas ya que sería causa para no recibirlo.

Imagen12: Transporte de cubos.



Fuente: Autor.

ARMADO DE ESPOLONES

Luego de la elaboración de los hexápodos y del transporte de los mismos se procede a la realización de los espolones donde se conto con una retro excavadora de oruga (Caterpillar 350) la cual nos brindaba la distancia necesaria para cumplir con las características especificadas en los planos. Esta parte del proyecto fue la más complicada, ya que los cubos iban atados con cadenas y no se debían soltar desde muy alto ya que por ser un concreto de tan bajita resistencia se podían dañar, y el ente contratante nos dio la orden como interventoria de no recibir los cubos dañados. Además al momento de elaborar los espolones la comunidad realizo veeduría lo cual como residente de interventoria se tuvo conflicto con la comunidad ya que se recibían oficios dando problemas por cualquier daño mínimo en los cubos.

6.11. TOPOGRAFIA PARA RECTIFICAR LAS ABCISAS PARA LOS ESPOLONES.

Se realizo la topografía del terreno para rectificar y ubicar los puntos donde quedarían ubicados los espolones ya que los primeros puntos trazados fueron borrados por las lluvias y la gente del sector. Esta parte fue necesaria para evitar que los espolones quedaran en puntos diferentes a los estipulados en el diseño ya que para este proceso se analizaron las líneas de flujo del rio y se hizo un estudio de altimetría y batimetría para encontrar los puntos críticos.

- Se dispuso de una estación para corroborar con los primeros datos obtenidos donde se encontraron las abscisas y se trazaron nuevamente los puntos ver imagen 13.

Imagen 13: Topografía.



Fuente: Autor:

6.12. INSTALACION DEGEOTEXTIL.

Esta actividad fue de vital importancia en el diseño de los espolones ya que protege los hexápodos de entrar en contacto con el terreno natural. Con ayuda del plano se toman las medidas del ancho de los espolones para así realizar el corte del geotextil el largo si no lo daban las características del terreno.

- Teniendo ya las medidas se procedió a cortar el geotextil para cada espolón (8*4) mts.
- Luego de tener cortados el geotextil se toma el eje central del espolón y se instala ver imagen 14.

Imagen 14: Instalación de geotextil.



Fuente: Autor:

6.13. ELABORACION DE ESPOLONES.

Con los hexápodos ya ubicados en cada abscisa el paso a seguir fue la elaboración de 11 espolones los cuales fueron la parte más complicada en la ejecución del proyecto ya que se debía llevar un registro de cada espolón a instalar en el agua para así dar el informe al contratante para realizar el pago de la instalación de cada hexápodo en el rio. Además se debía tener el cuidado al instalar cada hexápodo para evitar el daño y cualquier fisura ya que por orden del ente contratante cada cubo que se observe que sufra algún daño no será recibido.

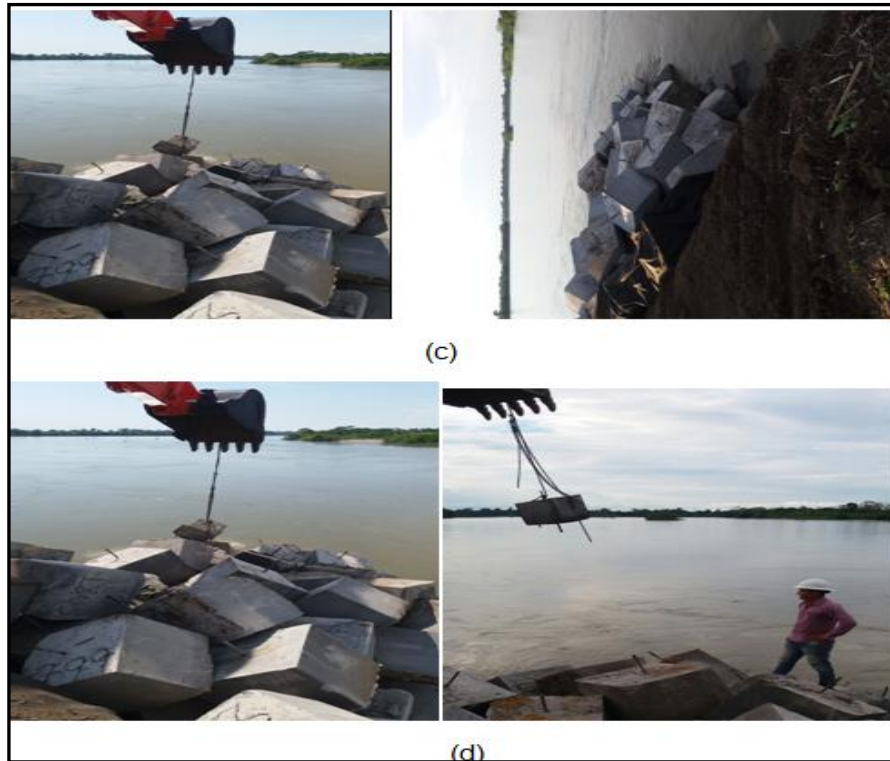
Por orden de la corporación autónoma regional de Santander –CAS el contratista adquirió los servicios del Ingeniero Civil Cesar Rueda especialista en hidráulica de

ríos y estructuras de contención quien fue el encargado de dirigir y dar una capacitación en el armado del primer y segundo espolón.

- Para la instalación de los hexápodos en el río el contratista dispuso de una maquina (Caterpillar 350) que alcanzaba la longitud necesaria para cumplir con las especificaciones del plano (12 metros de longitud).
- Se le instalo en el balde de la máquina una cadena (3/4) para poder atar cada hexápodo y instalarlo en el río ver imagen 15 (a).
- Luego de tener el sistema ya listo se procedió a ubicar la abscisa tomar el eje central para poder dar la dirección que se muestra en los planos.
- Posteriormente se inicia la instalación de cubos en el río (se ataba de 1 cubo con la cadena y la maquina se encargaba con todo el cuidado de instalarlo en el río ver imagen 15(b)).
- Se evidencio que con una sola cadena se demoraba mucho lo cual se le hace un ajuste a la primera para poder lanzar de a 3 cubos.
- A medida que se iban instalando los cubos en el río se le daba la forma y la dirección al espolón ver imagen 15(c).
- La cantidad de hexápodos que se utilizaron para cada espolón fueron los especificados por la tabla de diseño.
- Finalmente luego de darle la dirección indicada en los planos se procede a maquillarse (ubicar hexápodos en los vacios para darle mayor sedimentación al río) ver imagen 15(d).

Imagen15: Instalación de hexápodos.





Fuente: Autor:

6.14. TOPOGRAFIA FINAL.

Fue la parte final en esta fase de proyecto con el fin de verificar las direcciones de los espolones y la longitud de las mismos ver imagen (16) se conto con el topógrafo y una estación para dar fin a esta fase del proyecto.

Imagen16: Instalación de la tubería eléctrica.



Fuente: Autor.

6.15. VISTA DE LOS HEXAPODOS ARMADOS.

Ya terminado la elaboración de los espolones se pudo observar que es un método eficaz en la sedimentación de materiales como (arena, troncos y materiales que bajan en el cauce del río), también cumpliendo la función de proteger las márgenes del río contra la socavación en puntos críticos del mismo. Se puede apreciar que el diseño de los espolones con hexápodos es una buena alternativa para problemas en ríos ver imagen 17.

Imagen 17: Espolones terminados



Fuente: Autor.

6.16. CÁLCULO PARA LA CANTIDAD DE HEXAPODOS.

Para calcular la cantidad de hexápodos a realizar se tomo la tabla (2) donde se especifica el volumen de concreto necesario para cada espolón, el cual fue calculado por el diseñador del proyecto, estas tablas fueron entregadas por el director de interventoría para que como residente de interventoría en obra llevara

el control de hexápodos instalados en el río para así realizar el pago correspondiente al contratista.

Para esta primera fase del proyecto se trabajo la zona más vulnerable o punto crítico (E16-E26).

Tabla 2: Tabla de especificación de espolones.

No.	α (°)	ABSCISA	LE (mt)	β (°)	SP (mt)	COTA 1 (mt)	COTA 2 (mt)	H1 (mt)	PEND (%)	H2 (mt)	A1 (mt2)	A2 (mt2)	V (mt3)
E 1	50	0+700,00	5	9	27,49	81,22	77,69	3,53	25	2,28	13,5817	6,6348	50,5412
E 2	50	0+727,49	6	11	33,63	81,21	77,16	4,05	25	2,55	17,1619	7,9369	75,2962
E 3	50	0+761,14	7	10	34,96	81,11	76,41	4,70	25	2,95	22,2075	10,0669	112,9603
E 4	55	0+799,56	8	9	26,7	80,05	76,55	3,50	25	1,50	13,3875	3,4875	67,5000
E 5	40	0+822,63	7	11	36,21	80,51	76,75	3,76	25	2,01	15,1152	5,4421	71,9505
E 6	50	0+858,20	10	9	45,62	80,98	76,34	4,64	25	2,14	21,7152	6,0027	138,5895
E 7	50	0+905,00	10	11	46,57	81,16	77,62	3,54	25	1,04	13,6467	2,0592	78,5295
E 8	50	0+952,74	10	10	49,22	81,09	74,61	6,48	25	3,98	39,2688	16,6563	279,6255
E 9	50	1+001,97	10	11	45,83	81,00	75,14	5,86	25	3,36	32,7867	12,4992	226,4295
E 10	50	1+047,80	10	9	43,39	80,99	75,36	5,63	25	3,13	30,5287	11,1037	208,1618
E 11	50	1+091,12	10	10	51,15	80,97	75,05	5,92	25	3,42	33,3888	12,8763	231,3255
E 12	50	1+143,30	10	9	41,16	80,92	74,73	6,19	25	3,69	36,1651	14,6401	254,0258
E 13	50	1+184,46	12	9	41,79	80,86	74,45	6,41	25	3,41	38,5081	12,8131	307,9269
E 14	50	1+226,32	10	10	58,07	80,62	74,29	6,33	25	3,83	37,6477	15,5977	266,2268
E 15	50	1+287,74	10	10	49,73	80,42	74,24	6,18	25	3,68	36,0603	14,5728	253,1655
E 16	50	1+337,46	10	10	46,15	80,58	74,46	6,12	25	3,62	35,4348	14,1723	248,0355
E 17	50	1+383,60	11	9	39,07	81,21	76,57	4,64	25	1,89	21,7152	4,9471	146,6425
E 18	50	1+424,08	8	9	53,06	79,84	75,36	4,48	25	2,48	20,4288	7,5888	112,0704
E 19	50	1+477,07	10	9	36,22	79,72	74,58	5,14	25	2,64	25,9827	8,3952	171,8895
E 20	50	1+518,67	10	10	51,04	79,44	74,58	4,86	25	2,36	23,5467	7,0092	152,7795
E 21	50	1+567,40	10	9	40,61	79,43	74,85	4,58	25	2,08	21,2283	5,7408	134,8455
E 22	50	1+609,84	10	9	50,97	79,68	74,96	4,72	25	2,22	22,3728	6,3603	143,6655
E 23	50	1+660,53	10	9	47,4	79,90	74,15	5,75	25	3,25	31,6969	11,8219	217,5938
E 24	50	1+710,30	10	9	49,29	79,98	74,02	5,96	25	3,46	33,7932	13,1307	234,6195
E 25	50	1+759,52	10	9	59,63	79,46	74,22	5,24	25	2,74	26,8812	8,9187	178,9995
E 26	50	1+823,00	10	9	44,17	79,66	74,60	5,06	25	2,56	25,2747	7,9872	166,3095
E 27	50	1+864,93	10	9	42,64	80,22	74,50	5,72	25	3,22	31,4028	11,6403	215,2155
E 28	50	1+915,37	10	9	48,03	80,15	74,16	5,99	25	3,49	34,0981	13,3231	237,1058
E 29	50	1+963,27	10	9	47,15	80,13	74,67	5,46	25	2,96	28,9107	10,1232	195,1695
E 30	50	2+010,76	10	9	49,19	80,02	74,62	5,40	25	2,90	28,3500	9,7875	190,6875
E 31	50	2+059,80	10	9	48,55	80,14	75,12	5,02	25	2,52	24,9243	7,7868	163,5555
E 32	50	2+113,51	10	9	57,18	80,65	74,84	5,81	25	3,31	32,2891	12,1891	222,3908
E 33	50	2+168,20	8	9	56,94	80,22	74,86	5,36	25	3,36	27,9792	12,4992	161,9136
E 34	50	2+225,61	10	9	35,36	80,14	74,92	5,22	25	2,72	26,7003	8,8128	177,5655
E 35	50	2+266,96	10	9	50,78	80,12	74,80	5,32	25	2,82	27,6108	9,3483	184,7955
E 36	50	2+317,44	10	9	50,95	80,14	74,91	5,23	25	2,73	26,7907	8,8657	178,2818
E 37	50	2+357,57	10	9	52,08	80,15	75,56	4,59	25	2,09	21,3091	5,7841	135,4658
E 38	50	2+419,59	12	9		80,21	75,72	4,49	25	1,49	20,5081	3,4531	143,7669

6.17. CALIDAD DE MATERIALES.

La calidad de los materiales, herramientas y equipos se especificaron en los planos de construcción: por ejemplo; en el caso del concreto, se indica la resistencia de 2000 PSI por lo que luego de realizado el diseño de la mezcla con los materiales que se tenían. Como residente de interventoría se llevo el control de los materiales utilizados dando la aprobación en la utilización de cada uno de ellos.

6.17.1. Ensayo de materiales in situ.

Cemento:

Se verificaron las condiciones mínimas que deben tener los aglomerantes antes de su utilización que no contuvieran grumos, ni piedras, ni estuvieran húmedos, sino que totalmente secos, y en forma de polvo.

Agregados finos (arenas):

Se realizo un ensayo a un material especial de rio a utilizar en la obra y con los resultados obtenidos en los ensayos se procedió a que la empresa (FUNDEUIS) nos diera un diseño de mezcla que nos cumpliera con los 2000 PSI especificados en el proyecto ver anexo 1.

Acero de refuerzo:

Se verifico según la norma ASTM A 615-06 cada varilla de acero de refuerzo que estuviese debidamente marcada por el fabricante (por ejemplo ESTRELLA AG) con los símbolos que la identifican, el número de la varilla (medida del acero de refuerzo), la letra S y el grado del acero que para grado 60 debe contener el número 60 y para el grado 40 no se designa número. De ser así esto significaba que las varillas cumplían estrictamente con los estándares de calidad establecidos para dichas normas. Se debe buscar la letra S que identifica la norma internacional de fabricación.

6.17.2. Calidad de los materiales:

Agua: El agua empleada como material de construcción fue extraída del rio con motobomba la cual fue limpia y libre de materia orgánica.



- Estados del proyecto.
- Problemas principales que generen retraso.
- Condiciones meteorológicas.
- Registro fotográfico.

DQS is member of:



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK



7 CAPÍTULO VI. APORTES

7.1. ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO.

Los ensayos al concreto son el primer paso del desarrollo constructivo que marcará la pauta para un veredicto de calidad y durabilidad de las estructuras construidas con este material. Durante la ejecución de proyectos, en algunos casos, este procedimiento se considera un formalismo que se hace por cumplir, pero no porque su análisis represente importancia para la ejecución de la obra. Sin embargo, este procedimiento es requisito en las licitaciones para obtención de certificaciones o como base para un anticipo económico. Si se le da la importancia que corresponde, esto permite tomar decisiones para optimizar desempeños y una buena ejecución de los procesos constructivos.

Se tomaron muestras de concreto para el ensayo de resistencia a la compresión cada 8 días durante el método de mezclado con trompo, luego de que se empezó con el auto mezclador se tomaron muestra cada 4 días en las dos priemras semana s de utilizar este método para constatar que la dosificación fuera la estipulada en los diseños de mezcla. Después de las dos primeras semanas se tomaron cada 15 días ver imagen (18).

A medida que avanzo la elaboración de hexápodos fueron surgiendo inconvenientes debido a que en el cambio del método constructivo del mezclado de trompo por el método del auto mezclador al momento de estimar la dosificación correcta los ensayos de concreto no dieron la resistencia especificada en el proyecto lo cual de inmediato fue notificado al director de Interventoria Fredy Barón quien da informe al contratista ya que no se le reciben 200 hexápodos los cuales no cumplen con la resistencia.

Imagen 18: Toma de muestras de concreto.



Los resultados de los ensayos de concreto se encuentran en el anexo 2.

7.2. REGISTRO FOTOGRAFICO DE CADA HEXAPODO ELABORADO.

Se realizó apoyo al director de interventoría llevando un registro fotográfico de cada cubo elaborado para tener soporte de que se realizaron todos los hexápodos en esta primera fase del proyecto. Para esta actividad se optó por tener un chuzo de hierro y cada cubo que se elaborara se marcaba con el número correspondiente por ejemplo se realizó el primer hexápodo sería el número 1 y se tomaba su respectiva foto como evidencia para poder entregar el informe final al ente contratante. Ver imagen 19.

Imagen 19: Registro fotográfico de hexápodos.



Fuente: Autor.

7.3. SEGUIMIENTO A LOS PLANOS Y ELABORACION DE ESPOLONES.

Los planos son uno de los documentos más importantes en cualquier tipo de construcción, son la guía principal para la ejecución de cada una de las actividades descritas en el proyecto, pues en estos es donde encontramos la representación gráfica de la futura obra y permiten al constructor tener una pre visualización clara del diseño que se planea construir.

Se llevo a cabo la supervisión de los planos de detalles de espolones y de ubicación de espolones de margen izquierda del rio sogamoso ver anexos 3,4 para garantizar al contratante que el contratista realizo todo lo estipulado en los planos.

Como residente de interventoria en la obra el director Fredy Barón me hace a cargo de la elaboración de 9 espolones de darles la ubicación, dirección, longitud y altura. Ya habiendo recibido la capacitación por parte del ingeniero Cesar Rueda ver imagen 20.

Imagen 20: Elaboración de espolones.



Fuente: Autor.

7.4. APOYO EN LA ELABORACION DE ACATA DE ENTRGA Y RECIBO PARCIAL.

Como ingeniero residente de interventoria en la ejecución de la obra y teniendo en cuenta que durante los 4 meses se me dejo encargado la tarea de llevar escrito las cantidades ejecutadas y las cantidades de materiales adicionales se me es participe en la elaboración de la acta de entrega final ayudando a realizar presupuesto de transportes de cubos y de instalación de los mismos para pasar el acta de cobro por parte del contratista y aprobado por la interventoria ver anexo 5.

8 CONCLUSIONES.

- Gracias a la oportunidad de desempeñarme como ingeniero auxiliar de interventoría en la construcción de la obra denominada “obras de protección en el río sogamoso”, se logró afianzar el conocimiento obtenido durante mi formación académica en la universidad de pamplona.
- Al finalizar mi práctica profesional se puede concluir que se cumplieron con todos los objetivos propuestos.
- Se obtuvo experiencia en lo que respecta a vigilar y supervisar una obra y aprobar procesos constructivos para obtener una construcción de buena calidad, igualmente fue el escenario perfecto para adquirir nuevos conocimientos relacionados con la carrera ingeniería civil.
- Fue una práctica profesional con un escenario no tan común ya que fue en campo abierto y un río de gran caudal, como residente de interventoría se tomaron varias decisiones correctas que salieron como se planearon pero pudieron haber afectado la integridad del personal, lo cual hace que uno se forme como un profesional con criterios en la toma de dediciones.
- Se pudieron observar muchos imprevistos, a los cuales junto con el residente de la obra se afrontaron y se dio solución para no tener que parar la obra, dando un aporte enriquecedor en la formación de un ingeniero civil integro con capacidad de resolver cualquier problema constructivo que pueda presentarse.
- Es necesario que antes de iniciar cualquier obra de construcción se tengan en cuenta todos los factores habidos y por haber, que maquinaria, equipos, herramienta menor y mano de obra que serán utilizados en el proceso, igualmente el estado anímico del personal ya que están condiciones repercuten en la calidad de obra que se desea obtener y en el avance de la misma.
- Existen un gran desconocimiento por parte de los trabajadores en lo referente a la seguridad en obra es por eso que como personas encargadas de la ejecución de cualquier tipo de construcción debemos informar a los trabajadores de los peligros a los que se enfrentan en el desarrollo de cada actividad y de esta manera mitigar estos para hacer más segura su labor.
- Toda obra civil sea pública o privada se debe realizar con toda la responsabilidad del caso garantizando que todos los materiales utilizados en la construcción de los diferentes elementos sean de buena calidad y cumplan con la normativa.
- Los planos son uno de los elementos más importantes en una obra de construcción, por eso es que se hace obligatorio que en el momento de ser dibujados se hagan de una manera legible para que las personas que van a hacer uso de estos puedan hacerse a una idea clara de que es lo que se desea construir y como se desea construir, los planos deben tener concordancia entre ellos tanto los arquitectónicos y estructurales.

- La parte más importante en la ejecución de una obra es que antes de empezar todo el personal que vaya a laborar en la misma debe contar con la seguridad medica y laboral (afiliación medica y ARL), como ingeniero residente de interventoria se llevo un control de todo el personal que laboro para evitar inconvenientes que pudieran poner en riesgo el proyecto, tomando la decisión de no dejar laborar el personal que el el contratista buscara para trabajar en la obra.

9 RECOMENDACIONES.


- La interventoría y residencia de obras son unos de los primeros trabajos que desempeña un ingeniero civil recién egresado, por eso se hace necesario e indispensable que desde la universidad se vaya involucrando al estudiante en procesos constructivos donde en cada materia del ciclo profesional se hagan visitas a obras en estado de construcción, donde el estudiante se familiarice con su trabajo, adquiera experiencia y autonomía para la toma de decisiones ante cualquier eventualidad que se le presente en el futuro desarrollo de su profesión.
- Los trabajos realizados en aguas y a campo abierto son muy delicados ya que se debe tener en cuenta muchos factores como son los imprevistos por ende es necesario de una excelente planificación en la ejecución de cualquier proyecto para evitar el bajo rendimiento y el desajuste del cronograma de actividades, se recomienda al programa de ingeniería civil enfocar la rama de aguas un poco más a la práctica.

BIBLIOGRAFIA

- GARRIDO, G. B. (16 de ENERO de 2016). *CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION*. Obtenido de <http://190.104.117.163/2013/Julio/sistema/contenido/ponencias/Geson%20Barrios/Conferencia%20II.pdf>
- MATA, L. (1 de NOVIEMBRE de 2003). *GUIA PRACTICA DE SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES*. Obtenido de <http://www.arquitectosrp.com/archivo/download/CIV%20Guia%20Supervision%20Ejecucion%20Obras.pdf>
- SOCIAL, M. D. (22 de MAYO de 1979). *FONDO DE RIESGOS LABORALES*. Obtenido de [ARTICULOS 48-52:
http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Normatividad/Resoluciones/Res-2413-1979.pdf](http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/Normatividad/Resoluciones/Res-2413-1979.pdf)
- SOCIAL, M. D. (22 de MAYO de 1979). *REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN*. Obtenido de [RESOLUCION 2413, ARTICULOS 14-25:
http://camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/RESOLUCION_MINTRA_BAJO_NACION_2413_1979.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/RESOLUCION_MINTRA_BAJO_NACION_2413_1979.pdf)
- DOCUMENTO EN LINEA (23 de MAYO del 2012). CONTROL DE OBRA DE ADMINISTRACION TEMA 10: <http://es.slideshare.net/toow14/tema-10-control-de-obra-13038431>
- LESUR LUIS, MANUAL DEL RESIDENTE DE OBRA: una guia paso a paso(2012).

ANEXOS.

Anexo 1: Diseño de mezclas.



FUNDACION PARA EL DESARROLLO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 JULIO ALVAREZ CERON
 APARTADO AEREO 1424
 BUCARAMANGA - COLOMBIA

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

OBRA : OBRAS DE PROTECCION DE ZONA INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO ,
 SECTOR CANDILEJAS, M/PIO. DE B/BJA. DPTO. DE S/DER.

CONTRATISTA . CONSORCIO PROTECCION RIO SOGAMOSO
 ATN. ING. JUAN CARLOS MUÑOZ.

FECHA : MAYO 16 DE 2016

ESPECIFICACIONES : RESISTENCIA MINIMA : 140 kg/cm² f'_{cr} 2000 PSI.
 ASENTAMIENTO : 3"
 CEMENTO : ARGOS TIPO I
 DENSIDAD APARENTE : 3.0
 PESO UNITARIO DEL CEMENTO : 1.1 TN/M³
 COEFICIENTE DE VARIACION : 5 %

AGREGADOS ESPECIAL DE RIO

GRUESOS		FINOS	
PIEDRA DEL RIO MAGDALENA		ARENA DEL RIO MAGDALENA	
DENSIDAD APARENTE SECA :	2.58	DENSIDAD APARENTE SECA :	2.67
TAMAÑO MAXIMO :	1"	MODULO DE FINURA :	3.0
% ABSORCION :	2.0 %	% ABSORCION :	1.32 %
HUMEDAD NATURAL :	2.5 %	HUMEDAD NATURAL :	4.0%
MASA UNIT. SECA Y COMPAC :	1.44 gr/cm ³	MASA UNIT. SECA Y COMPACTA :	1.50 gr/cm ³
MASA UNITARIA SUELTA :	1.26 gr/cm ³	MASA UNITARIA SUELTA :	1.40 gr/cm ³



FUNDEUIS

FUNDACION PARA EL DESARROLLO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 "JULIO ALVAREZ CERON"
 APARTADO AEREO 143
 BUCARAMANGA - COLOMBIA

PARA UN ASENTAMIENTO DE 3" Y TAMAÑO MAXIMO DE 25.0 mm. DEL AGREGADO GRUESO, CORRESPONDE 185 KGS POR METROS CUBICOS

CONTENIDO DE AGUA

$$A = 185 \text{ KGS/M}^3$$

RESISTENCIA PROMEDIO DEL DISEÑO

$$f_{cr} = 170 \text{ kgs/cm}^2$$

RELACION DE AGUA - CEMENTO

$$A/C = 0.65$$

CONTENIDO DE CEMENTO, "C"

$$C = 185/0.65 = 284.6 \text{ GMS.}$$

CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

$$b/b_0 = 0.69$$

$$b = 0.69 * 1.44/2.58 = 0.385$$

$$b = 0.385 \text{ m}^3 = 385 \text{ lts.}$$

CONTENIDO DE CEMENTO		VOLUMEN AGREGADO GRUESO	
MATERIAL	DENSIDAD KG/LT	PESO SECO KGS	VOLUMEN LT
CEMENTO	3.0	284.6	94.9
AGUA	1	185	185
AG.FINO	2.67	854.7	320.1
AG. GRUESO	2.58	993.3	385.0
AIRE	1.5	0	15.0
TOTAL		2317.6	1000



FUNDEUIS

FUNDACION PARA EL DESARROLLO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 "JULIO ALVAREZ CERON"
 APARTADO AEREO 1404
 BUCARAMANGA - COLOMBIA

CONTENIDO DE AGREGADO FINO = " P "

VOLUMEN AGREGADO FINO = $1.000 - 94.9 - 185 - 385 - 15 = 320.1$

PESO AGREGADO FINO = $320.1 * 2.67 = 854.7$

PESO TOTAL CONCRETO, 2317.6

AJUSTE POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

MATERIAL	DENSIDAD	PESO SECO	% ABSORCION	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD LIBRE %	CORRECCI DE AGUA	PESO Y HUMEDAD
CEMENTO	3.0	284.6					284.6
AGUA	1	185					167.1
AG. FINO	2.67	854.7	1.32	4.0	2.68	22.9	888.9
AG. GRUESO	2.38	993.3	2.00	2.5	0.5	4.97	1018.1
AIRE	1.3						0
TOTAL		2317.6				17.9	2318.7

CORRECCION DE AGUA, AGREGADO FINO = $854.7 * 0.0268 = 22.9$

CORRECCION DE AGUA, AGREGADO GRUESO = $993.3 * 0.005 = 4.97$

AGUA CORREGIDA TOTAL = A = $185 - 17.9 = 167.1$

PESO HUMEDOS DE LOS AGREGADOS

FINOS. $854.7 * (1+4/100) = 888.9$

GRUESO = $993.3 * (1+2.5/100) = 1018.1$



FUNDEUIS

FUNDACION PARA EL DESARROLLO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
 "JULIO ALVAREZ CERON"
 APARTADO AEREO 101
 BUCARAMANGA - COLOMBIA

$$D = 167.1 + (854.7 * 0.0268) + (993.3 * 0.005) = 185.0$$

CORRECCION POR ASENTAMIENTO									
MATERIAL	PESOS HUMEDOS	ADICC. KGS	PESO T. HUMED O'	PESO T. SECO	VOL CON ADA	FACTOR DE CORRECCION	VOL CORREGIDO	PESO SEC CORREGIDO	VOL PARA 1 M3
CEMENTO	284.6		284.6	284.6	94.9		94.9	284.6	0.237
AGUA	167.1		167.1	0	185.0		185.0	185.0	0.383
AG. FINO	888.9		888.9	854.7	320.1		320.1	854.7	0.610
AG. GRUESO	1018.1		1018.1	993.3	365.0		365.0	993.3	0.798
AIRE	0				15.0		15.0	0	0.015
TOTAL	2358.7				1000		3000	2317.6	

PROPORCION EN PESO

AGUA	CEMENTO	ARENA	PIEDRA
0.65	1	3.00	3.49

DOSIFICACION EN VOLUMEN PARA UN BULTO DE CEMENTO (50 KG)

AGUA	CEMENTO	ARENA	PIEDRA
32.5 lts.	50 kgs.	0.107 m3	0.138 m3

DOSIFICACION EN BALDES PARA UN BULTO DE CEMENTO

AGUA	CEMENTO	ESPECIAL DE RIO
3.25	1 BTO.	24.0



LAB. OCTAVIO BELLO



ING. ALVARO GOMEZ

Ingeniería Geotécnica y Pavimentos Ltda.
 Nit.900.150.524-5

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS NORMALES
DE HORMIGON (NORMA ICONTEC 673)

Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Obra : ELABORACION DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Contratista : CONSORCIO PROTECCION RIO SOGAMOSO


Interventor : CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

Ensayado por : WILSON RINCON SILVA

Observacion : MUESTRAS SUMINISTRADAS POR EL CLIENTE

Sitio : RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS

MUESTRA N	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	EDAD	SITIO DE TOMA	SOLICITUD	RESISTENCIA
1	19/07/2016	02/08/2016	14	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	2111
2	19/07/2016	02/08/2016	14	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	2074
3	19/07/2016	02/08/2016	14	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	2265
4	19/07/2016	02/08/2016	14	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	2315
5	26/07/2016	02/08/2016	7	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	490
6	26/07/2016	02/08/2016	7	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	391
7	26/07/2016	02/08/2016	7	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	482
8	26/07/2016	02/08/2016	7	RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS	2000	445

REALIZÓ	WILSON RINCON SILVA LABORATORISTA	 Ingenieria Geotecnica y Pavimentos Ltda. Nit. 900.150.524-5
REVISÓ	LUIS FERNANDO RAMIREZ INGENIERO	

Floridablanca. Calle 123 N. 31 A - 09 Local 2 Barrio Niza ingepav_ltda@hotmail.com 6183809 - 3163307732





Construsuelos de Colombia S.A.S
 NIT.804,015,242-8

FECHA: 02/03/2015
 CODIGO: PP05-13-R04
 REVISION: 2

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
 Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

OBRA : OBRAS DE PROTECCIÓN DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO, SECTOR CANDILEJAS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATISTA : CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

Ensayado : ROBINSON OCHOA C.

* **Altura** : 20,00 **Diámetro**: 10,00 **Area** : 81,5 cm²

	FECHA TOZA	FECHA DE ENSAYO	EDAD (Días)	SINTOMA	CARGA	Area Total	Carga	Carga	Elm (Kg/cm2)	PSI	MPS
					ESPERADA	CM2	KN	KGts	Sección Total		
1	03/08/16	17/08/16	14	ESPOLONES	2000	81,5	95,38	9726,09	119,34	1.693	11,70
2	03/08/16	17/08/16	14		2000	81,5	93,28	9511,95	116,71	1.656	11,44
3	03/08/16	31/08/16	28		2000	81,5	114,25	11650,30	142,95	2.028	14,01
4	03/08/16	31/08/16	28		2000	81,5	112,97	11519,78	141,35	2.006	13,86
1	04/08/16	18/08/16	14	ESPOLONES	2000	81,5	98,37	10030,99	123,08	1.746	12,07
2	04/08/16	18/08/16	14		2000	81,5	95,71	9759,74	119,75	1.699	11,74
3	04/08/16	01/09/16	28		2000	81,5	119,17	12152,00	149,10	2.116	14,62
4	04/08/16	01/09/16	28		2000	81,5	116,92	11922,57	146,29	2.076	14,34

OBSERVACIONES: MATERIAL SUMINISTRADO POR EL CLIENTE.

MARY CALDERON J.
ELABORO:

FANNYL RAMIREZ
REVISO:

Construsuelos de Colombia S.A.S
 NIT.804,015,242-8
 CAROLINA REGUEL ANGELO CAHARGO J.
 APROBO:

Calle 29 9-68 Legos I - Florida Blanca - Santander Tel. 6382809 - 6345430 Cel. 3124503836
 construsuelostd@gmail.com

69

Una universidad incluyente y comprometida con el desarrollo integral

Construsuelos de Colombia S.A.S

NIT.804,015,242-8

FECHA: 02/03/2015

CODIGO: PP06-13-R04

REVISION: 2

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)

Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

OBRA : OBRAS DE PROTECCIÓN DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO, SECTOR CANDILEJAS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATISTA : CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

Ensayado : ROBINSON OCHOA C.

Altura : 20,00 **Diámetro:** 10,00 **Area :** 81,5 cm²

	FECHA TOMA	FECHA DE ENLAYO	EDAD (Días)	SITIO TOMA	CARGA ESPERADA	Carga		Efecto Kg/cm ² Sección Total	PSI	MPG	
						Area Total Cm ²	KN				
1	17/08/16	06/10/16	50	ESPOLONES	2000	81,5	123,30	12573,15	154,27	2.189	15,12
2	17/08/16	06/10/16	50		2000	81,5	122,87	12529,30	153,73	2.181	15,07
3	17/08/16	06/10/16	50		2000	81,5	119,88	12224,40	149,99	2.128	14,70
4	17/08/16	06/10/16	50		2000	81,5	122,04	12444,66	152,70	2.167	14,97
1	20/08/16	06/10/16	47	ESPOLONES	2000	81,5	121,42	12381,44	151,92	2.156	14,89
2	20/08/16	06/10/16	47		2000	81,5	118,88	12122,43	148,74	2.111	14,58
3	20/08/16	06/10/16	47		2000	81,5	115,86	11814,48	144,96	2.057	14,21
4	20/08/16	06/10/16	47		2000	81,5	116,91	11921,55	146,28	2.076	14,34

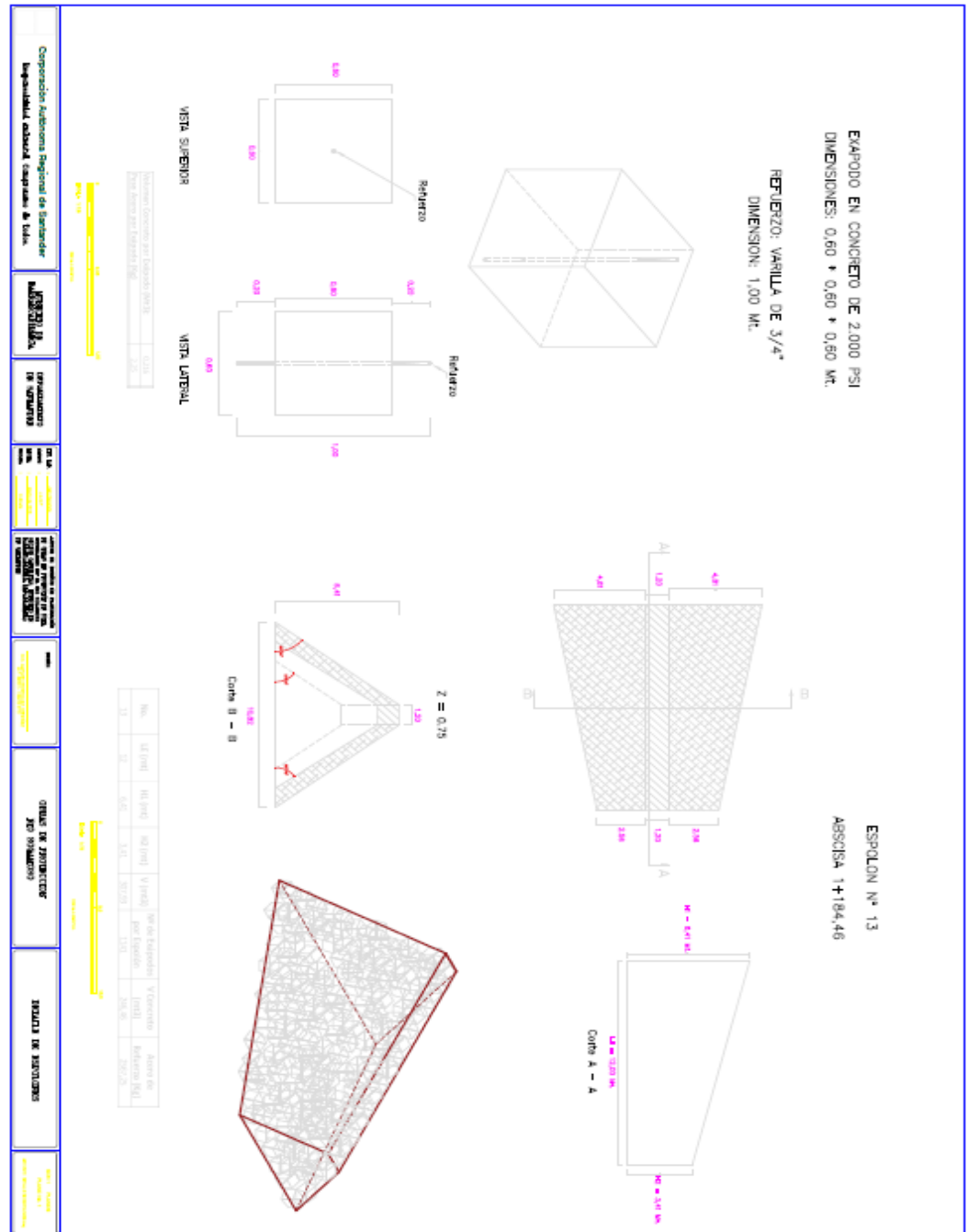
OBSERVACIONES: MATERIAL SUMINISTRADO POR EL CLIENTE.

MARY CALDERON J.
ELABORÓ:

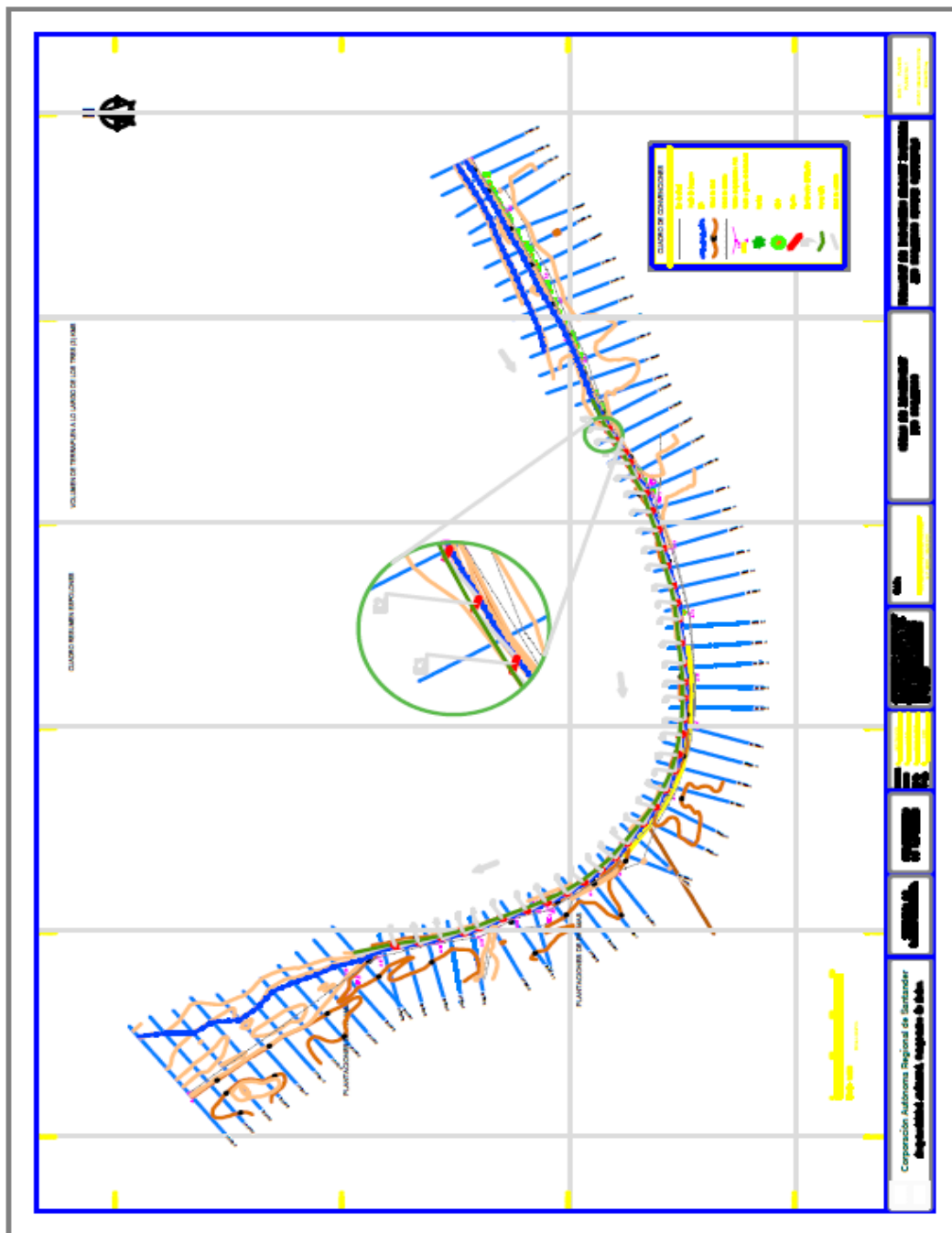
FANNY L. RAMÍREZ
REVISÓ:

Construsuelos de Colombia S.A.S
NIT.804,015,242-8
ING. MIGUEL ANGEL CAMARGO J.
APROBÓ:

Anexo 3: Plano de detalles de espolones.



Anexo 4: Plano ubicación de espolones margen izquierda del rio sogamoso.



Anexo 5: Acta de entrega y recibo parcial.

Corporación Autónoma Regional de Santander
 Responsabilidad Ambiental, Compromiso de Todos

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

ANEXO No. 1 AL ACTA DE ENTREGA Y RECIBO PARCIAL No. 1
CONTRATO DE OBRA N° 003-00443-2015
ELABORACIÓN DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER

ITEM	Descripción	CONDICION ORIGINALES DEL CONTRATO				CONDICIONES ACTUALES		ACTA PARCIAL No. 1	
		Unidad de Medida	Cantidad	Valor unitario	Valor Parcial	CANTIDAD	VR. PARCIAL	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES	Glb	1	\$ 25.029.090	\$ 25.029.090	1,00	\$ 25.029.090	1,00	\$ 25.029.090
1.1	Manejo y evacuación de aguas y sedimentos del sitio	Glb	1	\$ 1.950.451	\$ 1.950.451	1,00	\$ 1.950.451	0,80	\$ 1.560.361
1.2	Localización y replanteo						\$ 26.979.541		\$ 26.589.451
					Subtotal				
2	ELABORACION EXAPODOS	M3	1.741,00	\$ 493.059	\$ 858.415.719	1.526,00	\$ 752.408.034	1.482,84	\$ 731.127.808
2.1	Concreto 2000 PSI	Kg	31.438,00	\$ 5.915	\$ 185.955.770	15.964,64	\$ 94.430.846	15.377,60	\$ 90.958.504
2.2	Hierro corrugado D=3/4"				Subtotal		\$ 846.838.880		\$ 822.086.112
3	CONSTRUCCIÓN ESPOLON CON EXAPODO	Und	8.061,00	\$ 6.067	\$ 48.906.067	7.064,00	\$ 42.857.288	6.665,00	\$ 41.849.955
3.1	Colocacion exapodos en el espolon	M2	949,50	\$ 11.978	\$ 11.373.111	832,00	\$ 9.965.696	352,00	\$ 4.218.256
3.2	Suministro e instalacion Geotextil				Subtotal		\$ 60.279.198		\$ 45.866.211
4	CONSTRUCCIÓN JARILLÓN O TERRAPLÉN	m2	0,00	\$ 5.920	\$ -	3.206,00	\$ 18.979.520	0,00	\$ -
4.1	Descapote	M3	0,00	\$ 39.950	\$ -	4.656,00	\$ 186.007.200	0,00	\$ -
4.2	Conformación con material de banco de préstamo (incluye explotación, corte, cargue, extensión, compactación y acarreo libre)				Subtotal		\$ 204.986.720		\$ -
					COSTO DIRECTO		1.131.630.228		894.541.773
					ADMINISTRACION	21%	237.642.348		187.853.772
					IMPREVISTOS	1%	11.316.302		8.945.418
					UTILIDAD	5%	56.581.511		44.727.089
					COSTO TOTAL		1.437.170.390		1.138.068.052
							AMORTIZACION DEL ANTICIPO:	\$	340.820.416
							NETO A COBRAR:	\$	795.247.637
							PORCENTAJE DE EJECUCION:		79,85%

DANIEL GIL NIÑO
 Representante Legal
 COM. PROTECCION RIO SOGAMOSO

CARLOS FERNANDO VARGAS CH
 Apoyo Técnico a la Supervisión CAS

Anexo 6: Plan de inversión de anticipo.

PLAN DE INVERSIÓN DEL ANTICIPO

PROGRAMACIÓN INICIAL		
REPROGRAMACIÓN	X	
CONTRATO No.	CONTRATO DE OBRA No: 003-00443-2015	
OBJETO	ELABORACIÓN DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	\$	1.437.170.389,56
CONTRATISTA	CONSORCIO PROTECCION RIO SOGAMOSO. NIT. 900.884.091-8 Rep. Legal: DANIEL GIL NIÑO C.C.: 13.543.120 de Bucaramanga	
INTERVENTOR	CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS. NIT. 900.893.138-3 Rep. Legal: FREDY HUMBERTO BARON MANCILLA C.C.: 91.217.639 de Bucaramanga	
PLAZO	CINCO (05) MESES	
PORCENTAJE - VALOR ANTICIPO	30%	\$ 431.151.116,87

DATOS ESPECÍFICOS

No.	Descripción	MES 1	MES 2	Valor (\$)	Porcentaje
1	Pago de salarios y jornales		\$ 4.441.000,00	\$ 4.441.000,00	1,03%
2	Transporte y alquiler de maquinaria		\$ 120.000.000,00	\$ 120.000.000,00	27,83%
3	Compra de materiales	\$ 215.000.000,00	\$ 90.000.000,00	\$ 305.000.000,00	70,74%
4	Gasto financiero (4 x mil banco)	\$ 860.000,00	\$ 857.764,00	\$ 1.717.764,00	0,40%
TOTAL		\$ 215.860.000,00	\$ 215.298.764,00	\$ 431.158.764,00	100,00%

Nota:
 a) Los porcentajes se toman sobre el 100% del valor del anticipo sin retenciones

Para constancia de lo anterior, se firma el presente documento bajo la responsabilidad expresa de los que intervienen.

Firma:

Nombre: CONSORCIO PROTECCION RIO SOGAMOSO.
 NIT. 900.884.091-8
 Rep. Legal: DANIEL GIL NIÑO
 C.C.: 13.543.120 de Bucaramanga

Firma:

Nombre: CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS.
 NIT. 900.893.138-3
 Rep. Legal: FREDY HUMBERTO BARON MANCILLA
 C.C.: 91.217.639 de Bucaramanga

Anexo 7: Solicitud de ampliación de suspensión de actividades.

CONSORCIO PROTECCIÓN RIO SOGAMOSO
NIT No. 900.884.091-8

Bucaramanga, Octubre 20 de 2016.

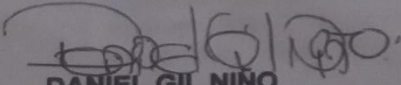
CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS
Ing. FREDY HUMBERTO BARON MANCILLA
Representante Legal
E. S. M.

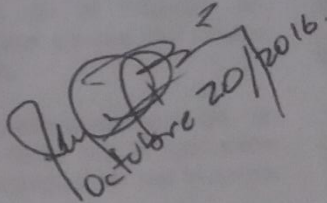
REFERENCIA: Solicitud de ampliación de suspensión de actividades del contrato de obra No.000-00443-2015

Solicitamos respetuosamente a la interventoría se estudie la posibilidad ampliar la suspensión del contrato de la referencia debido a que a la fecha se siguen presentado altos niveles del cauce del Rio Sogamoso por lluvias reiteradas que se presentan en su cabecera y en las cabeceras de los ríos tributarios a este afluente. Esta situación ha generado desbordamiento del rio en las zonas donde se construirá el terraplén que está previsto dentro de la obra objeto del contrato, anegando importantes áreas que nos impide la construcción de dicho terraplén. Una vez mejoren las condiciones climáticas antes mencionadas reiniciaremos las actividades faltantes del contrato

Agradecemos de antemano atención prestada y en espera de una pronta respuesta.

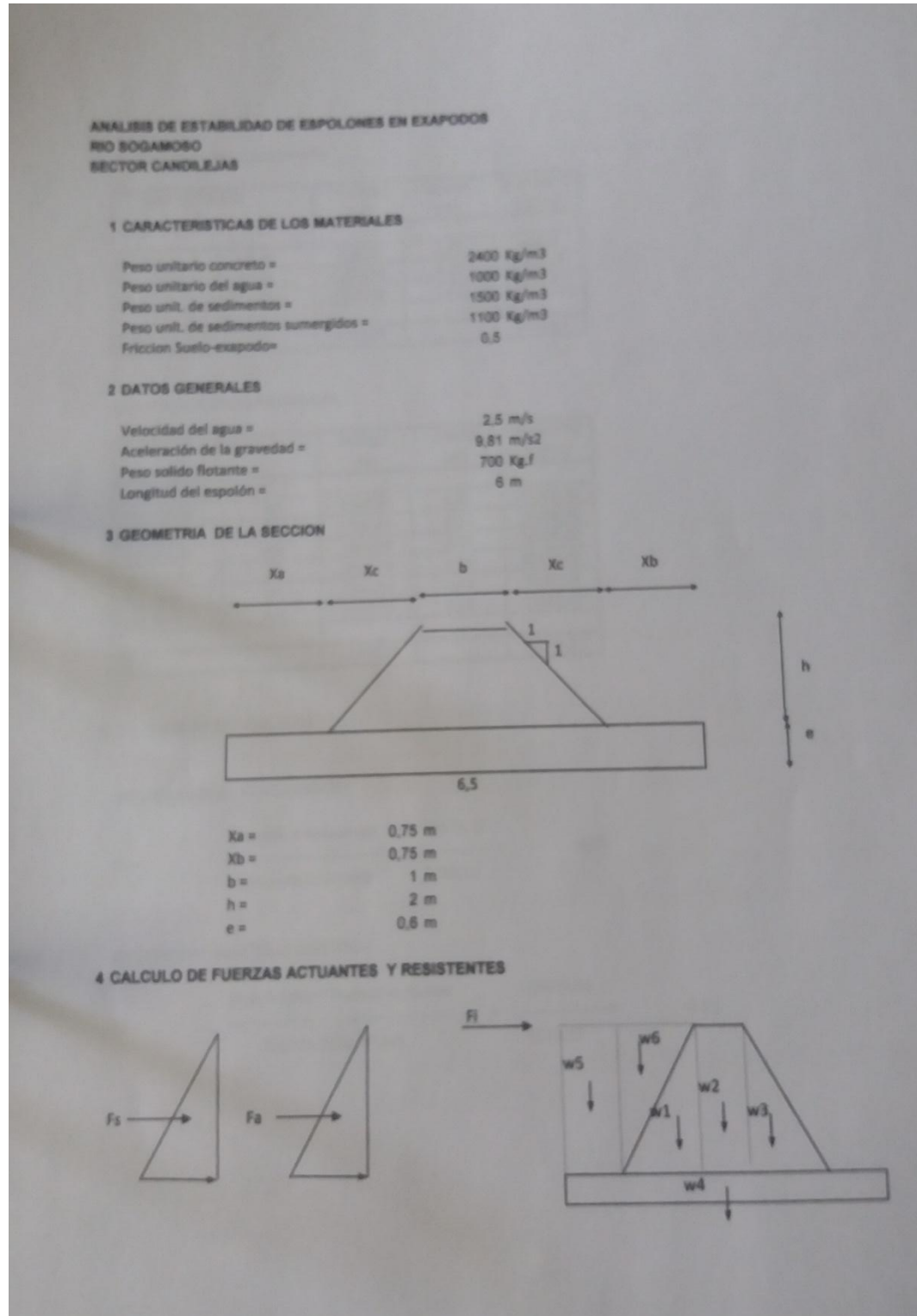
Atentamente,


DANIEL GIL NINO
Representante Legal
CONSORCIO PROTECCIÓN RIO SOGAMOSO


Octubre 20/2016.

Calle 89 No. 21-147 Diamante II Tel: 6310513 - 6360654
Bucaramanga - Santander

Anexo 8: Análisis de estabilidad de espolones en hexápodos.





Anexo 9: Carta de solicitud de prácticas profesionales.




¡Cada compromiso!

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tel: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

3125-148.035

Pamplona, 13 de Junio de 2016

Ingeniero
FREDY HUMBERTO BARÓN MANCILLA
Representante Legal
CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS
Carrera 19 No. 34-64 Oficina 407
Bucaramanga

Asunto: PA 0010 Pasantías Presentación

Respetado Ing. Barón:

Nos permitimos presentar al estudiante **EDWIN ALEXANDER HERNÁNDEZ CABALLERO** identificado con cédula de ciudadanía No. 1.102.366.416 expedida en Piedecuesta, quien actualmente cursa Noveno (9) Semestre en el programa de **INGENIERIA CIVIL** y como requisito aprobatorio de grado debe realizar sus prácticas profesionales de acuerdo con lo estipulado en el plan de estudios vigente, teniendo en cuenta que el estudiante se encuentra activo en nuestra institución, ha cursado en gran parte las asignaturas del plan de estudios, que le permiten cumplir con todos los requisitos académicos para la realización de la misma.

El estudiante en mención se encuentra sujeto en este momento a la terminación de las asignaturas que se encuentra cursando actualmente en el periodo académico 2016-1 que tiene como finalización en junio del 2016 y matricular su Trabajo de Grado en dicho periodo.

Las prácticas están programadas para ser realizadas a partir del Segundo Período académico del año en curso, en el horario establecido por ustedes, con un mínimo de ocho (8) horas diarias, durante cuatro (4) meses.

Nuestro representante legal es el Sr. **ELIÓ DANIEL SERRANO VELÁSQUO**, identificado con cédula de ciudadanía número 5.492.411 de Toledo.

Al terminar la Práctica el estudiante debe presentar en la Universidad un reporte de evaluación sobre el trabajo realizado durante la permanencia en la empresa y su aporte ingenieril.

En caso de ser aceptado, se requiere de la confirmación de su parte a través de una carta donde se evidencie: funciones que va a desempeñar el practicante, y en qué área, delegación de un supervisor (si se requiere), fecha de inicio y terminación.

Solicito sea tenida en cuenta esta carta de presentación para que el estudiante inicie sus prácticas lo más pronto posible, hasta que el convenio respectivo entre las partes sea debidamente legalizado. Para cualquier información adicional puede comunicarse por correo electrónico a fingenierias@unipamplona.edu.co o a icivil@unipamplona.edu.co, o a los teléfonos 5685303 o 5685304 extensión 265.

Atentamente:



MANUEL ANTONIO CONTRERAS MARTÍNEZ
Director
Departamento de Ingeniería Química, Civil y Ambiental
Facultad de Ingenierías y Arquitectura



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK



ISO 9001
Icontec



AEC



AEP

Una universidad **incluyente** y **comprometida** con el desarrollo integral

25

Anexo 10: Carta de aceptación de prácticas profesionales.

CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

Bucaramanga, junio 23 de 2016

Doctor
MANUEL ANTONIO CONTRERAS MARTINEZ
Director
Departamento de Ingeniería Química, Civil y Ambiental
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Universidad de Pamplona
Pamplona – Norte de Santander

REF.: Su oficio 3125-148.035 con relación al Asunto PA 0010 Pasantías
Presentación.

Cordial saludo,

Por medio de la presente informamos que aceptación a la solicitud de prácticas profesionales del señor **EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ CABALLERO**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.102.366.416 de Piedecuesta (Santander), quien realizara sus prácticas comenzando el día 1º de julio del 2016 y finalizando el 31 de octubre de 2016.

Las funciones a realizar son; Auxiliar de Director de Interventoría en el proyecto: "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA AL SIGUIENTE PROYECTO: "ELABORACIÓN DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER", objeto del contrato No. 004-00453-2015 suscrito por el Consorcio Interventoria Candilejas con la Corporación Autónoma de Santander – CAS.

Gracias,



FREDY HUMBERTO BARON MANCILLA
Representante Legal
CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

CC. Archivo del contrato

Carrera 19 No. 34 – 84 Oficina 407 Telf.: 3153774355 fhbaron@yahoo.com Bucaramanga

Anexo 11: Carta de terminación de prácticas profesionales.

CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

Bucaramanga, noviembre 23 de 2016

Doctor
MANUEL ANTONIO CONTRERAS MARTINEZ
Director
Departamento de Ingeniería Química, Civil y Ambiental
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Universidad de Pamplona
Pamplona – Norte de Santander

REF.: Terminación Practica Profesional.

Cordial saludo,

Por medio de la presente comunico a usted que ha concluido satisfactoriamente la práctica profesional del señor **EDWIN ALEXANDER HERNANDEZ CABALLERO**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.102.366.416 de Piedecuesta (Santander), quien cursa último semestre de la carrera de Ingeniería Civil quien realizó su práctica de acuerdo a los siguientes datos:

Inicio Practica: 1º de julio del 2016

Fin Practica: 31 de octubre de 2016

Horario: 7 am a 5 pm

Proyecto: "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA AL SIGUIENTE PROYECTO: "ELABORACIÓN DE OBRAS DE PROTECCION DE ZONAS INUNDABLES EN EL RIO SOGAMOSO SECTOR CANDILEJAS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER"

Función: Auxiliar de Director de Interventoría

Gracias.



FREDY HUMBERTO BARÓN MANCILLA
Representante Legal
CONSORCIO INTERVENTORIA CANDILEJAS

CC. Archivo del contrato

Carrera 19 No. 34 – 64 Oficina 407 Telf.: 3153774355 fhbaron@yahoo.com Bucaramanga