

Práctica empresarial en la Gobernación de Santander consistente en el apoyo a la supervisión, revisión y estructuración de proyectos en ejecución en la secretaria de infraestructura departamental

Alejandro Hernández Quintero

Proyecto de grado en modalidad de práctica empresarial para optar el título de Ingeniero

Civil

Director

Gustavo Chio Cho

PhD en Puentes

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2017

Agradecimientos

Agradezco principalmente a mi mamá la cual ha sido mi apoyo incondicional durante toda la carrera, a mi hermana Isley Dayana la cual me ha ayudado en todo lo que ella ha podido ha sido una gran guía para mí y espero que lo siga siendo, a Karoll Stephanye la cual ha sido durante toda la carrera mi mano derecha un gran apoyo cuando mi mama y hermana no estuvieron a mi lado.

Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Objetivos	13
1.1 Objetivo general.....	13
1.2 Objetivos específicos	13
2. Empresa donde se realizó la práctica empresarial	14
2.1 Ubicación de la práctica.....	16
3. Desarrollo de la práctica	17
3.1 Actividades realizadas	17
3.2 Revisión, análisis y respuesta a las solicitudes para proyectos o peticiones	18
3.3 Revisión y visto bueno de cuentas y actas de obra e interventoría.....	20
3.4 Apoyo a visitas técnicas y oculares del SRPA.....	22
3.5 Realización de informes técnicos sobre las visitas realizadas	26
3.6 Estabilización de suelos con cemento.....	27
3.7 ¿Qué es la metodología suelo cemento?	27
3.8 Informe técnico sobre prueba en suelo cemento.....	28
3.8.1 Descripción y localización del proyecto.....	28
3.8.2 Socialización del tema con la comunidad.....	28
3.8.3 Construcción	29

3.8.4 Conformación de la vía.....	31
3.8.5 Obtención de la humedad existente	32
3.8.6 Dosificación del cemento.....	32
3.8.7 Mezcla.....	35
3.8.8 Riego de agua.....	36
3.8.9 Riego del aditivo líquido proes d (solo en tramo 2).....	36
3.8.10 Conformación final	37
3.8.11 Compactación	38
3.9 Vía antes de la estabilización con suelo cemento	39
3.10 Vía después de la estabilización con suelo cemento.....	41
3.11 Visita ocular para determinar el tramo de prueba para la estabilización de suelos con aditivo liquido proes.	42
3.12 Desarrollo de la visita	42
3.13 Tramo vial potencial para prueba	43
3.14 Toma de muestras	44
3.15 Apoyo a la estructuración de APU'S.....	45
3.16 Otras actividades realizadas en la Gobernación de Santander	46
4. Conclusiones.....	47
Referencias Bibliográficas	49
Apéndices.....	50

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Requisitos para trámite de solicitud contraída.....	21
Tabla 2. Cantidad de cemento para tramo 1.	33
Tabla 3. Cantidad de cemento por tramo 2.	33
Tabla 4. Dosificación de aditivo líquido PROES.	34

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Organigrama Gobernación de Santander.....	15
Figura 2. Organigrama Secretaria de Infraestructura.....	16
Figura 3. Alojamiento con presencia de humedad en la cubierta.	24
Figura 4. Centro luz de vida.....	25
Figura 5. Zona sin cerramiento en Fundación Claret La granja.	26
Figura 6. Reunión con la comunidad.	29
Figura 7. Tramo 1 estabilizado con cemento y tramo 2 estabilizado con aditivo líquido.	30
Figura 8. Cemento sobre la vía.	31

Figura 9. Reunión para consolidar agenda del día (operario motoniveladora, autor del presente artículo, líder comunitario y Técnico de Argos).....	32
Figura 10. Esparcir cemento.	34
Figura 11. Mezcla del suelo y cemento con Rotavator.	35
Figura 12. Riego de agua.	36
Figura 13. Conformación de la vía.	38
Figura 14. Compactación con vibro compactador.	39
Figura 15. Tramo inicial.	40
Figura 16. Zona más crítica debido a la acumulación de agua.	40
Figura 17. Tramo estabilizado.	41
Figura 18. Zona crítica estabilizada.	42
Figura 19. Tramo de la vía en cual se tiene la intención de realizar la prueba.	43
Figura 20. Toma de muestras de suelo.....	44
Figura 21. Ubicación del tramo escogido para la estabilización.	45

Lista de Apéndices*

Apéndice A. Tabla de solicitudes con respuesta de la Gobernación de Santander.

Apéndice B. Ejemplo de la plantilla que se realiza para dar respuesta a las cartas que llegan a la Gobernación de Santander.

Apéndice C. Laboratorio de control de calidad de materiales.

* Ver documentos adjuntos en CD-ROM

Resumen

TITULO: “PRACTICA EMPRESARIAL EN LA GOBERNACION DE SANTANDER CONSISTENTE EN EL APOYO A LA SUPERVISION, REVISION Y ESTRUCTURACION DE PROYECTOS EN EJECUCION EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEPARTAMENTAL”*

AUTOR: ALEJANDRO HERNANDEZ QUINTERO**

PALABRAS CLAVES: Gestión de infraestructura, suelo cemento, supervisión, ejecución, SRPA, Gobernación de Santander.

DESCRIPCION:

El siguiente documento constituye el informe final para la obtención del título de ingeniero civil denominado “PRACTICA EMPRESARIAL EN LA GOBERNACION DE SANTANDER CONSISTENTE EN EL APOYO A LA SUPERVISION, REVISION Y ESTRUCTURACION DE PROYECTOS EN EJECUCION EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEPARTAMENTAL” en el cual se muestra detalladamente las tareas y trabajos realizados en la Secretaria de Infraestructura Departamental, las cuales permitieron al autor aplicar varios de los conocimientos adquiridos durante la etapa de pregrado y a aprender otros nuevos.

La práctica se adelantó en todos los procesos concernientes a la gestión de proyectos iniciando con la revisión, análisis y clasificación de nuevas solicitudes de proyectos que llegaban a los grupos de vías, aguas y saneamiento, electrificación y gas, y equipamiento urbano por parte de Alcaldías, Juntas de Acción Comunal entre otros, con necesidades para su comunidad, con el fin de recibir una respuesta positiva o negativa según fuera el caso, revisión y visto bueno de la cuentas y actas de obra e interventoría, apoyo a la revisión de Análisis de Precios Unitarios (APU’s), apoyo a visitas técnicas del Sistema de Responsabilidad Penal Adolescente SRPA y respectivos informes técnicos, documentación del tramo prueba estabilizado utilizando la metodología suelo cemento y enlace de la Gobernación de Santander con Cementos Argos para la realización del mismo, y apoyo a diferentes actividades que se requería ayuda en la Secretaria de Infraestructura Departamental.

* Proyecto de Grado, Modalidad Practica Empresarial

** Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica, Escuela de Ingeniería Civil. Director de Proyecto: Gustavo Chio Cho

Abstract

TITLE: “BUSINESS PRACTICE IN THE GOVERNMENT OF SANTANDER CONSISTENT IN THE SUPPORT FOR THE SUPERVISION, REVIEW AND STRUCTURING OF PROJECTS IN EXECUTION IN THE SECRETARIAT OF INFRASTRUCTURE DEPARTMENT”*

AUTHOR: ALEJANDRO HERNANDEZ QUINTERO**

KEYWORDS: Infrastructure management, cement flooring, supervision, execution, SRPA, Gobernación de Santander.

DESCRIPCION:

The following document is the final report for the degree of civil engineer named "BUSINESS PRACTICE IN THE GOVERNMENT OF SANTANDER CONSISTEN IN SUPPORT TO THE MONITORING, REVIEW AND STRUCTURING OF PROJECTS IMPEMENTED IN THE SECRETARIAT'S DEPARTMENTAL INFRASTRUCTURE" . in which is shown in detail the tasks and work carried out in the Secretariat's departmental infrastructure, which allowed the author applied several of the knowledge acquired during the stage of undergraduate and learn new ones.

The practice was ahead in all the project management processes, starting with the review, analysis and classification of new applications for projects coming to the different groups of roads, water and sanitation, electrification and gas, and urban facilities by municipalities, Community Action Boards, among others, with their community needs, in order to receive a positive or negative response as appropriate, review and approval of the accounts and records of work and auditing, support the review of unit price analysis (APU's), support to technical visits of the Adolescent Criminal Responsibility System (SRPA) and respective technical reports, documentation of the stabilized test section using the soil cement methodology and liaison of the Government of Santander with Argos Cements to carry out the same, and support to different activities that required assistance in the Secretariat's Departmental Infrastructure.

* Bachelor thesis

** Faculty of Engineering Physical Mechanical. School of Engineering Civil. Director de Proyecto: Gustavo Chio Cho

Introducción

El primer obstáculo en el que se encuentran los jóvenes al buscar trabajo, es su falta de experiencia. Muchas empresas no solo están buscando personas con formación académica, sino con algún tipo de recorrido en el campo laboral, por eso es indispensable que antes de obtener el título de pregrado se tenga una pequeña experiencia laboral y encuentro real con la ingeniería.

La Universidad Industrial de Santander permite mediante el convenio de prácticas como proyecto de grado que tiene con varias instituciones públicas y privadas la realización de dichas prácticas, entre esas La Gobernación de Santander, por intermedio de la Secretaría de Infraestructura departamental.

El propósito de la secretaría de infraestructura de la Gobernación de Santander es accionar y gestionar eficazmente la planeación, construcción, optimización, adecuación y mantenimiento de proyectos de transporte e infraestructura en los diferentes sectores de interés general, tales como: salud, educación, electrificación, energía, telecomunicaciones, recreación y deporte, espacio público, agua potable y saneamiento básico, con el objetivo de brindar a los pobladores de Santander una mejor calidad de vida.

Ya que una de las funciones principales de la secretaria de infraestructura es la gestión, supervisión, formulación y estructuración de proyectos para mejorar la competitividad de la región, la hace una plaza perfecta para el aprendiz ganar la experiencia necesaria que necesita para complementar lo aprendido en las aulas y ser más competitivo en el mercado laboral.

Durante esta experiencia se colocaron en práctica muchos conocimientos adquiridos durante pregrado y se aprendieron otros nuevos, obteniendo habilidades enriquecedoras a nivel personal.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Apoyar la supervisión de proyectos en ejecución de la secretaría de infraestructura de la Gobernación de Santander.

1.2 Objetivos específicos

- Apoyar la revisión de los proyectos en ejecución de la Secretaría de Infraestructura Departamental.
- Apoyar a la estructuración de proyectos formulados por la Secretaría de Infraestructura Departamental en los Grupos de Vías y Equipamiento.
- Documentar la realización de un proyecto que tiene la gobernación y cementos ARGOS para la realización de una vía prueba de 300 metros en suelo-cemento en la Mesa de los Santos.

2. Empresa donde se realizó la práctica empresarial

La Gobernación de Santander ha contemplado en conjunto con la Universidad de Santander un convenio de apoyo para el desarrollo de prácticas sociales y empresariales como modalidad de trabajo de grado, lo cual promueve la relación y cooperación interinstitucional, para que en relación de este principio se promueva la calidad de los futuros graduandos, permitiéndoles adquirir bases sólidas para la aplicación de la teoría aprendida en las aulas.

La estructura organizacional de la Gobernación de Santander como se muestra en la figura 1, está encabezada por el despacho del Gobernador y a partir de ahí se desglosa en 12 secretarías que tienen como objetivo principal primordial “mejorar la calidad de vida de los santandereanos fomentando la competitividad, fortaleciendo la ciencia y la tecnología, y recuperando la infraestructura vial, entre otros; vitales para el desarrollo y la proyección del departamento (Gobernación de Santander, 2016).

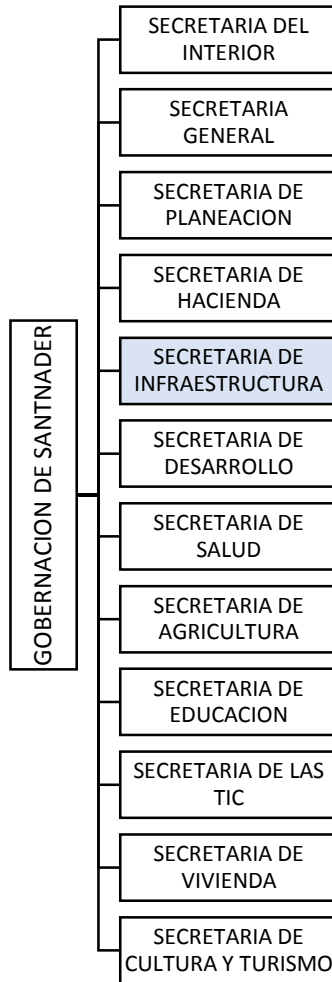


Figura 1. Organigrama Gobernación de Santander.

La práctica se realizó en la Secretaría de Infraestructura Departamental la cual es la encargada de estructurar, supervisar y ejecutar los contratos de obras civiles en todo el territorio departamental y cuyo propósito es accionar y gestionar eficazmente la planeación, construcción, optimización, adecuación y mantenimiento de proyectos de transporte e infraestructura en los diferentes sectores de interés general. En la figura 2 se puede observar cómo está estructurada la secretaría de infraestructura.

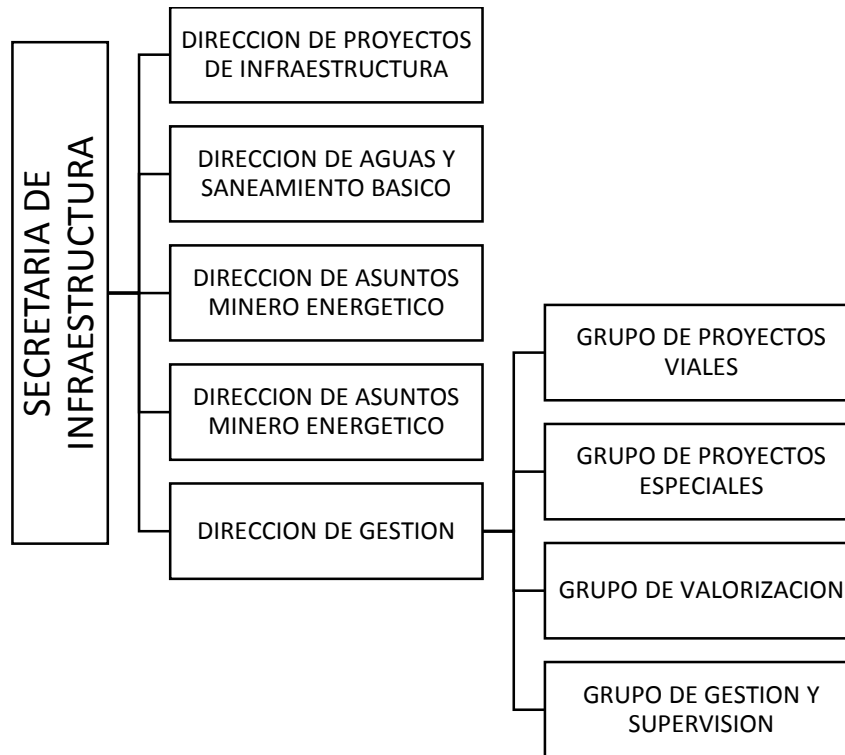


Figura 2. Organigrama Secretaria de Infraestructura.

2.1 Ubicación de la práctica

La práctica empresarial se desarrolló en la Secretaría de Infraestructura la cual queda en el edificio de la Gobernación de Santander, Palacio Amarillo Calle 37 No. 10-30 en la ciudad de Bucaramanga.

3. Desarrollo de la práctica

3.1 Actividades realizadas

Las actividades que se realizaron durante la práctica iniciaron con un nivel de complejidad bajo, con la intención que el practicante a medida del tiempo aprendiera y entendiera las tareas que se le encomendara y se adaptara con mucha más facilidad al ritmo de trabajo el cual tiene la Secretaría.

Siguiendo el ideal que tiene la Secretaría con respecto a la adaptabilidad que les da a sus practicantes, como primera actividad a realizar se ordena iniciar con la revisión, análisis y debida respuesta a las solicitudes para proyectos nuevos que llegan a la Secretaria de Infraestructura.

A continuación, se encuentra la lista de actividades que el autor de este documento realizo durante su práctica empresarial:

- Revisión y respuesta de las solicitudes para proyectos que llegan a la Dirección de Gestión de Infraestructura.
- Revisión y aprobación de cuentas y actas de obra e interventoría.
- Apoyo a visitas técnicas y oculares del SRPA.
- Realización de informes técnicos sobre las visitas realizadas.
- Gestión de maquinaria y coordinación con Cementos Argos para realizar tramo prueba de estabilización suelos con cemento.
- Apoyo en la estructuración de APU's

- Encargado por parte de la Gobernación para supervisar la ejecución del Tramo prueba en suelo cemento en conjunto con Cementos Argos.
- Documentación escrita del tramo prueba en suelo cemento.
- Recolección de información sobre los proyectos que la secretaria de infraestructura tiene aprobados para la vigencia 2017 a corte 28 de junio, con el fin de realizar presentación sobre Foro de Rendición de Cuentas que se realizó el día 29 de junio en la Universidad Santo Tomas. Como Ponente el Secretario de Infraestructura Ingeniero Mauricio mejía Abello.

3.2 Revisión, análisis y respuesta a las solicitudes para proyectos o peticiones

Esta actividad consiste en la revisión, análisis y respuesta de solicitudes de proyectos o requerimientos que llegan a la Secretaria de Infraestructura en los cuatro grupos que se manejan los cuales son; Vías, Aguas, Equipamiento Urbano y Electrificación y Gas, con el objetivo de dar solución a una problemática o necesidad que aqueja a la comunidad de quien envía la solicitud. Estas solicitudes son enviadas en su mayoría por Alcaldes, Concejales, Líderes de juntas de acción comunal, ediles o terceros, los cuales expresan en estas cartas sus peticiones sobre alguna problemática en su comunidad en pro que la Gobernación de Santander le brinde una respuesta positiva o negativa.

Muchos de los proyectos que se formulan y ejecutan en la Gobernación de Santander son gracias a las solicitudes de proyectos que llegan allí, por eso esta actividad es de vital importancia y de mucho cuidado ya que se debe dar una respuesta efectiva, la cual ayude a esclarecer lo solicitado y se atienda en debida forma este derecho constitucional como es el derecho a petición (Constitucion Política Colombia., 1991), el cual está consignado en el artículo 23 de la

Constitución Nacional. Se tiene para dar respuesta a estas solicitudes un plazo máximo de 15 días hábiles.

Una vez sean radicados en el Sistema de Gestión de Procesos y Documentos FOREST¹, se da inicio a su clasificación en uno de los grupos ya mencionados, con el fin de alimentar una base de datos de todas las solicitudes que llegan con el objetivo de tener un control. Al tener ya clasificadas las solicitudes el siguiente paso es dar una respuesta positiva o negativa según sea el caso. Para esto se debe verificar si es competencia o no de la Secretaria de Infraestructura o Departamento de Santander; de no ser así se le debe dar traslado a la entidad competente. Por ejemplo, si el requerimiento es la construcción de parque y/o gimnasios al aire libre, pavimentación de vías secundarias o construcción de muros de contención, se le contestara de forma positiva. Pero si por el contrario lo que solicitan es la intervención de vías terciarias o urbanas, se les responderá de forma negativa debido a que no son responsabilidad del Gobierno Departamental según artículo 17 de la ley 105 de 1993.

Si la solicitud requiere de una visita técnica y ocular para determinar mediante un informe técnico la veracidad de lo expresado en la petición y la viabilidad del proyecto, se asignará un profesional competente para que realice la visita técnica y ocular.

Se deja claro en este documento que todas las respuestas que se emitieron fueron proyectadas por el autor de este documento y debidamente revisadas por la Directora de Gestión de Infraestructura.

Se dio respuesta oportuna a más de 130 solicitudes durante el transcurso de la práctica.

¹ Plataforma interna de mensajería el cual es un sistema de automatización de procesos y documentos basado en tecnología de Información (TI).

En el Apéndice A se encuentra una tabla en donde están el total de solicitudes respondidas con numero de radicación de la Gobernación de Santander, fecha en la que se radico, quien la radico y asunto.

En el Apéndice B se puede encontrar un ejemplo de una de las respuestas realizadas y montadas en las plantillas tamaño carta que se usan en la Gobernación de Santander.

3.3 Revisión y visto bueno de cuentas y actas de obra e interventoría.

Una de las actividades que debía realizar en la Secretaría de Infraestructura es la revisión y posterior aprobación de cuentas de los contratos de obra que están siendo ejecutados por esta dependencia. Dentro de los documentos que debía revisar están, solicitudes de obligación contraída, actas parciales, anticipos, actas finales, desembolsos y liquidaciones, a las cuales se les da una de las aprobaciones requeridas para que se haga efectivo los pagos.

Durante la realización de la práctica se hicieron las respectivas revisiones que consistían en la comprobación de la información que se presentan en las actas e informes de supervisión. Se hace una verificación de datos los cuales deben coincidir con los que se hicieron en el acuerdo contractual, confirmando los montos iniciales, montos adicionales, plazos iniciales y adicionales, fechas de inicio y fin, nombre del contratista, fechas de suscripción y buscar cualquier error de digitación que se encuentre.

A continuación, se muestra en la Tabla 1, los requisitos para tramite solicitud contraída, los cuales tenían que ser revisados.

Tabla 1.

Requisitos para trámite de solicitud contraída.

ANTICIPO (CONTRATOS) O PRIMER DESEMBOLSO (CONVENIOS)	
1.	CERTIFICACIÓN BANCARIA ACTUALIZADA (Ahorros y diga manejo de anticipo para el caso de contratos) Y DE FIDUCIA PARA LICITACION PUBLICA (con fiducia 3 copias). REGALIAS CONVENIOS: Cuenta Maestra.
2.	ACTA ENTREGA ANTICIPO CON PROGRAMA DE INVERSION DEL ANTICIPO APROBADO POR EL INTERVENTOR Y REVISADO POR EL SUPERVISOR (obligatoria para contratos de obra y consultoría)
3.	ACTA INICIO (OBLIGATORIA PARA CONVENIOS)
4.	DOS (2) COPIAS DEL CONTRATO DE FIDUCIA
5.	COPIA, FOTO DE LA VALLA
6.	CONTRATOS Y/O CONVENIOS REGALIAS: DOCUMENTOS AL DIA EN EL GESPROY (OBLIGATORIO)
ACTA PARCIAL	
1.	CERTIFICACIÓN BANCARIA ACTUALIZADA
2.	ACTA RECIBO PARCIAL OBRA
3.	INFORME SUPERVISION
4.	FACTURA ORIGINAL, SI ES REGIMEN COMUN
5.	TRES (3) COPIAS DE SEGURIDAD SOCIAL DEL CONTRATISTA Y EMPLEADOS (SEPARADAS), (pensión, salud y riesgos profesionales., incluidos los del contratista cuando no es a nombre de una empresa): una para forest, otra para oficina gestora y otra para contabilidad
6.	GUIA DEL INFORME DEL INTERVENTOR O CONTRATISTA DEBIDAMENTE FIRMADA (En este se debe incluir las fotos que quieran presentar de avance de obra)
7.	CD CON LAS FOTOS DE AVANCE DE OBRA Y LO QUE SOLICITE EL SUPERVISOR
8.	COPIA CERTIFICACION DOCUMENTO CONSORCIAL (Consortio, Uniones Temporales, promesa sociedad futura)
9.	CONTRATOS Y/O CONVENIOS REGALIAS: DOCUMENTOS AL DIA EN EL GESPROY (OBLIGATORIO)
ACTA FINAL O LIQUIDACIÓN	
1.	CERTIFICACIÓN BANCARIA ACTUALIZADA
2.	COPIA CARTA A LA TGD, ALLEGANDO COPIA RECIBO CONSIGNACION RENDIMIENTOS (anticipos y convenios)
3.	ACTA RECIBO FINAL
4.	INFORME DE SUPERVISION
5.	FACTURA ORIGINAL, SI ES RÉGIMEN COMÚN
6.	ACTA LIQUIDACIÓN
7.	ACTA DE ENTREGA ENTIDAD COMPETENTE

8. ANEXAR COPIA CONSIGNACION RENDIMIENTOS
9. TRES (3) COPIAS PAGO PARAFISCALES, SEGURIDAD SOCIAL, (incluidos los del contratista cuando no es a nombre de una empresa) Y PAZ Y SALVO SENA REGIONAL SANTANDER, MENCIONANDO PAGO FIC (SI APLICA)
10. GUIA DEL INFORME DEL INTERVENTOR O CONTRATISTA DEBIDAMENTE FIRMADA (Debe incluirse fotos de antes, durante y terminada la obra)
11. CD CON LAS FOTOS DE LA OBRA DE PRINCIPIO A FIN
12. JUSTIFICACION DE IMPREVISTOS
13. CONTRATOS Y/O CONVENIOS REGALIAS: DOCUMENTOS AL DIA EN EL GESPROY (OBLIGATORIO)

Nota: Secretaría de la Gobernación de Santander.

3.4 Apoyo a visitas técnicas y oculares del SRPA.

Dentro del Plan de Desarrollo Departamental está enmarcado el tema de desarrollo primera infancia, infancia, adolescencia y fortalecimiento familiar; juventud; y adulto mayor, con el programa Sistema de Responsabilidad Penal Adolescente SRPA el cual tiene como objetivo Garantizar, apoyar y fortalecer procesos de reeducación, resocialización, restablecimiento de derechos y garantías de protección de los menores vinculados al Sistema de Responsabilidad Penal para adolescentes en el Departamento de Santander (Gobernación de Santander, 2016, pág. 419) , en el cual como metas del producto se tienen:

- 1) Apoyar la adecuación un centro de Internamiento Preventivo, y/o Centro Transitorios y/o Centros de Servicios Judiciales que atienden menores vinculados al Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes.
- 2) Apoyar 20 proyectos de equipamiento comunal en el departamento Indicador: Número de equipamientos apoyados.
- 3) Aumentar en un 1% el porcentaje de población JOVEN atendida en los programas y proyectos de desarrollo y de participación del Departamento.

La Secretaría de Infraestructura es quien dirige el Sub comité técnico del SRPA, que tiene como objetivo dar apoyo técnico y profesional para la estructuración y ejecución de proyectos en esta índole.

De esta manera se realizó la visita técnica y ocular a tres centros de reclusión para menores en conjunto con delegados del ICBF, procuraduría, secretaría de infraestructura Floridablanca, Secretaría de infraestructura Piedecuesta, Secretaría infraestructura de Bucaramanga, Secretaría de Girón y delegados del Centro de Hogares Claret (CASAM, La Joya y Luz de Vida, y La Granja), en donde se debía determinar los principales requerimientos de adecuación y/o mejora de la infraestructura de los diferentes centros de atención al menor infractor.

Se realizó la visita técnica a cuatro centros de reclusión para menor, Centro CASAM y La Granja, ubicados en Piedecuesta, Centro La Joya y Centro Luz de Vida ubicados en Bucaramanga. Todos ellos hacen parte de la Fundación Hogares Claret.

De estos centros solo al centro CASAM se le ha estructurado y radicado proyecto como tal con numero de contrato 1112 de 2017² como unidad gestora la Secretaría del Interior, pero con ayuda técnica de la Secretaría de Infraestructura debido a la urgencia que prestaba el sitio. Este establecimiento presentaba fallas en su cerramiento debido a la socavación producida por los mismos jóvenes reclusos, debido a ello es necesario reforzar el muro perimetral por medio de la adhesión de una pantalla estructural en concreto reforzado. También se hace necesario la construcción de camarotes en concreto reforzado, en reemplazo de los camarotes metálicos existentes, los cuales eran desarmados por los internos para fabricar elementos contundentes cortopunzantes con los cuales podían agredir a otros internos o a instructores, profesores y personal que labora en Hogares Claret.

² La información de este contrato se puede encontrar en la página de contratación del Departamento de Santander. <http://contratos.santander.gov.co/contratos/>.

En la visita técnica a la Fundación hogares Claret sede La Joya se le diagnosticó la realización de un análisis de vulnerabilidad sísmica, debido a que este edificio inicialmente era de una planta y al pasar el tiempo se adecuó para cuatro plantas sin un debido diseño³ que garantice la seguridad de los allí recluidos y trabajadores. También se encontraron problemas de humedad y problemas en el sistema hidráulico y sanitario. En la figura 3 se puede observar el centro de alojamiento de la sede La Joya.



Figura 3. Alojamiento con presencia de humedad en la cubierta.

El centro luz de vida como se puede observar en la figura 4, presenta problemas de hacinamiento, falta de iluminación y ventilación.

³ Dan testimonio los delegados de La Fundación Hogares Claret que esta edificación se adecuó a cuatro plantas sin los debidos estudios y diseños para su construcción.



Figura 4. Centro luz de vida.

Y por último La Fundación Hogares Claret sede la Granja se recomienda Mantenimiento y pintura en algunas zonas, mejoramientos de iluminación y ventilación, así como cerramiento perimetral para evitar fugas de los jóvenes allí recluidos, en la figura 5 se puede observar la falta de seguridad del centro⁴.

⁴ El Hogar la Granja es un espacio en el cual se realizan actividades terapéuticas y ocupacionales, es un espacio sin muros, con posibilidades reales de inserción social quienes permanecen allí son jóvenes que han tenido un proceso exitoso en Casa de Menores (CASAM).



Figura 5. Zona sin cerramiento en Fundación Claret La granja.

3.5 Realización de informes técnicos sobre las visitas realizadas

Para cada una de las visitas Técnicas se realizó un informe técnico el cual contenía la información General del sitio, ubicación (macro y micro), problema o necesidad, desarrollo de la visita, actividades propuestas y justificación de la urgencia, esto con el fin de dar un diagnóstico conciso y poder aunar esfuerzos en conjunto con la Gobernación de Santander, las Alcaldías mencionadas, ICBF y procuraduría para estructurar los proyectos con el fin de dar solución a dichos problemas que permitan garantizar la protección de los menores infractores reclusos en estas instalaciones.

3.6 Estabilización de suelos con cemento

El Departamento de Santander dentro de su Plan Departamental de Desarrollo “Santander Nos Une” contemplo en el programa Tercera Vía para la Paz, Apoyo a la Red de Vías Terciarias, con el objetivo de mejorar la conectividad para la integración y el desarrollo productivo sostenible que incremente la competitividad y la integración regional y Nacional. Por ello a través del uso de la Metodología de estabilización Suelo Cemento se busca una alternativa de intervención para vías tercerías con óptimos resultados en economía, eficacia y durabilidad.

3.7 ¿Qué es la metodología suelo cemento?

El Suelo Cemento es el resultado de la mezcla del suelo escarificado y suelto con la adición de un porcentaje de cemento portland y agua, el cual se debe compactar y curar adecuadamente para obtener densidades altas con el fin que se produzca un suelo estabilizado aumentando su capacidad de soporte (Toirac Corral, 2008).

Esta metodología es cada vez más utilizada en el país, permitiendo intervenir muchos más kilómetros de carretera en comparación de otras metodologías de pavimentación, ya que tiene ventajas como el aprovechamiento del mismo suelo de la vía, evitando la utilización de materiales de cantera, ahorrando tanto este material como su transporte (360 grados en concreto,).

3.8 Informe técnico sobre prueba en suelo cemento

3.8.1 Descripción y localización del proyecto. Este tramo de prueba se encuentra localizado en el Departamento de Santander, en el municipio de La Mesa, vereda El Tabacal en cercanías del Colegio La Fuente sede B, con una longitud total de 380 metros. El tramo de prueba comprende reconformación y estabilización de la vía aprovechando el suelo existente en el lugar y mejorarle su capacidad de soportar esfuerzos mediante la adición de cemento generando una respuesta superior en comparación con las bases granulares tradicionales haciendo más eficiente la estructura integral, esto permite tener pavimentos más durables, más impermeables, más resistentes a la fatiga y menos susceptibles a los daños generados por las condiciones ambientales o a las cargas que lo solicitan.

3.8.2 Socialización del tema con la comunidad. El día 29 de marzo de 2017 se realizó la socialización del tema con la comunidad de la vereda El Tabacal en el Municipio de Los Santos, la cual fue favorecida para realizar el tramo prueba con estabilización de suelo con cemento en conjunto con la Gobernación de Santander, Cementos Argos y líderes veredales.

La reunión se realizó en el Colegio La Fuente sede B de la vereda el Tabacal del Municipio, la cual tuvo como fin explicar detalladamente a la comunidad los pormenores de la prueba que se quería realizar con la metodología Suelo Cemento en convenio con Cementos Argos y Gobernación de Santander, en la cual Cementos Argos se encargaría de donar la cantidad de cemento necesario según el diseño para la estabilización del suelo y respectiva ayuda técnica, y el Departamento de Santander se encargaría de facilitar la maquinaria necesaria para la construcción del tramo prueba. En la figura 6 se muestra el salón en donde se convocó a la reunión.



Figura 6. Reunión con la comunidad.

En esta prueba se quería llevar a cabo el uso de dos tecnologías de estabilización, una era estabilización del suelo con cemento y la otra estabilización del suelo con aditivo líquido más la utilización de cemento.

3.8.3 Construcción Para esta prueba de suelo cemento se trataron 380 metros de vía, dividido en dos métodos de trabajo, los cuales fueron tratar los primeros 190 metros de la vía con un porcentaje de cemento del 14% según fueron los resultados de la prueba de laboratorio del Anexo C, y los otros 190 metros con un porcentaje de cemento del 3%, más la adición de un aditivo llamado PROES D, el cual permeabiliza el suelo, haciéndolo más resistente y flexible. En la figura 7 se muestran los tramos que se tomaron para realizar la prueba.



Figura 7. Tramo 1 estabilizado con cemento y tramo 2 estabilizado con aditivo líquido.

Nota: Google Maps.

Los dos tramos utilizaran el mismo método de construcción, diferenciándose solamente en que, para el tramo estabilizado con cemento y aditivo, este se aplica con ayuda del carro tanque, realizando el mismo procedimiento de riego, pero con aditivo. En la figura 8 se observa el cemento que se iba a disponer para la vía.



Figura 8. Cemento sobre la vía.

3.8.4 Conformación de la vía Como primera medida se prepara el terreno haciendo una escarificación del granular existente con el ripper de la motoniveladora y retirando si se requiere los materiales inadecuados como materia orgánica o sobre tamaños. Es importante en este paso conformar cunetas y zonas en las que es probable que haya retención de aguas, proporcionando el debido bombeo con ayuda de la motoniveladora. Es aconsejable que el operario de la motoniveladora realice un recorrido a pie junto con ingeniero encargado para revisar que partes de la vía necesitan más atención. En la figura 9 se muestra una foto tomada a una de las reuniones que se realizaron como primera medida.



Figura 9. Reunión para consolidar agenda del día (operario motoniveladora, autor del presente artículo, líder comunitario y Técnico de Argos)

3.8.5 Obtención de la humedad existente Se verifica la humedad natural del terreno que para el caso de esta prueba se realizó con un medidor SPEEDY. De ser necesario se humedece el suelo con la ayuda del carrotanque. Es aconsejable llevar el material del suelo un 2% por encima de la humedad óptima de compactación⁵.

3.8.6 Dosificación del cemento Una vez humedecido el terreno se dispondrán a realizar una compactación primaria y se dispondrá el cemento sobre la vía según la respectiva cantidad de bultos de cemento por metro lineal o como se realizó en esta prueba, dejando cuatro bultos de cemento perpendicularmente al eje de la vía y calcular que espaciamiento deberían tener esta cantidad de bultos sobre los 180 metros en los cuales se realizó la prueba con cemento sin aditivo.

⁵ Esta recomendación es planteada en el Artículo 350-13 de la Norma y Especificaciones INVIAS.

A continuación, se mostrará en la Tabla 2 y Tabla 3 las dosificaciones de cemento respecto al diseño y en la Tabla 4 se muestra la dosificación de aditivo líquido PROES.

Tabla 2.

Cantidad de cemento para tramo 1.

LONGITUD	190	m
Espesor (h)	0,25	m
Ancho (b)	3,5	m
Densidad compactada (DCS)	2000	Kg/m ³
Porcentaje cemento	14,60	%
Cantidad cemento *	45990	Kg
Cantidad cemento	919,8	Bultos
Cantidad por ml	5,11	Bultos
Distancia de cemento cada 4 bultos	0,782	m

Cantidad de cemento= $l * b * h * DCS * \% \text{ de cemento}$.

Tabla 3.

Cantidad de cemento por tramo 2.

LONGITUD	190	m
Espesor (h)	0,25	m
Ancho (b)	3,5	m
Densidad compactada (DCS)	2000	Kg/m ³
Porcentaje cemento	3	%
Cantidad cemento *	9450	Kg
Cantidad cemento	189	Bultos
Cantidad por ml	1,05	Bultos
Distancia de cemento cada 4 bultos	0,952	m

Cantidad de cemento= $l * b * h * DCS * \% \text{ de cemento}$.

Tabla 4.

Dosificación de aditivo líquido PROES.

LONGITUD	190	m
Espesor	0,25	m
Ancho	3,5	m
Dosificador aditivo	0,35	L/m3
Cantidad de aditivo calculado	55,125	Litros
Cantidad de aditivo agregado	60	Litros

Al tener el cemento ya distribuido en sacos por la vía, se dispondrá a esparcirlo homogéneamente por el tramo con la ayuda de herramientas como palas o algún otro tipo de herramienta que permita el fácil cubrimiento del cemento sobre el sitio a estabilizar, como se puede observar en la figura 10.

*Figura 10.* Esparcir cemento.

3.8.7 Mezcla Inmediatamente después de ser esparcido el cemento, se efectuará la mezcla empleando un equipo aprobado, que para el caso de esta prueba se utilizó un Rotovator. Cuando la maquina no tenga la fuerza necesaria para escarificar el suelo, es necesario iniciar la mezcla usando el Ripper para hacerle más fácil la labor de mezcla al Rotovator, como se muestra en la figura 11.



Figura 11. Mezcla del suelo y cemento con Rotavator.

El número de pasadas dependerá siempre del equipo utilizado y será el necesario para garantizar la correcta mezcla del cemento con el material existente a la profundidad de diseño (25 cm de espesor para esta prueba). Este espesor se debe ir verificando para no pasarse.

3.8.8 Riego de agua Al tener el cemento mezclado homogéneamente con el suelo, el paso siguiente es dosificar con el carro tanque agua como se observa en la figura 12, el cual entra en contacto con el cemento para proporcionar propiedades de fraguado y endurecimiento.

Se debe hacer nuevamente una mezcla, ya sea utilizando el ripper o Rotovator para conseguir que todo el suelo tratado tenga la humedad óptima.

Este paso se debe repetir hasta que toda la mezcla de suelo con cemento este humectada y permita el respectivo proceso de fraguado, cuando ya esté conformada la vía.



Figura 12. Riego de agua.

3.8.9 Riego del aditivo líquido proes d (solo en tramo 2) Para el caso del tramo 2, en donde se estabilizo el suelo con cemento más la ayuda de un aditivo líquido, el cual disminuye la cantidad

de cemento a utilizar (mínimo al 3% según INVIAS) y se agregan 0,35 Litros por cada metro cubico de suelo a estabilizar.

La estabilización con este aditivo consiste en el mejoramiento estructural de las propiedades del suelo natural o una mezcla de suelo natural y un material de características adecuadas, para cumplir con los requisitos óptimos, y posteriormente incorporar un aditivo sólido (cemento) y un aditivo líquido, de acuerdo a las dosificaciones, establecidas según resultados de ensayos de laboratorio e ingeniería.

Para el caso de la prueba se usaron 60 litros de aditivo, los cuales se mezclaron con 4 metros cúbicos de agua, que era la cantidad de agua faltante para que el suelo obtuviera la humedad óptima.

Así como en el numeral 5.2.5. Se realiza el riego de agua, de la misma manera se realiza el vertido del aditivo.

3.8.10 Conformación final En este paso se conformará de forma definitiva la vía como se muestra en la figura 13, realizando la respectiva construcción de las cunetas y pendientes transversales (bombeo), que los planos especifiquen, o para el caso de esta prueba que mejor se ajustaban al desalojo de corrientes de agua que puedan perjudicar la vida de la vía.



Figura 13. Conformación de la vía.

3.8.11 Compactación El proceso de compactación deberá ser tal como se muestra en la figura 14, logrando que evite la formación de una costra o capa superior delgada, débilmente adherida al resto de la capa de suelo- cemento. En caso de que ella se produzca, deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Los trabajos de compactación deberán ser terminados en un lapso no mayor de dos (2) horas desde el inicio de la mezcla. Las zonas que por su reducida extensión o su proximidad a estructuras rígidas no permitan el empleo del equipo de mezcla y compactación aprobado durante la fase de experimentación, se compactarán con los medios que resulten adecuados para el caso, de manera que la mezcla resulte homogénea y la densidad alcanzada no sea inferior a la exigida por la presente especificación.



Figura 14. Compactación con vibro compactador.

3.9 Vía antes de la estabilización con suelo cemento

En la figura 15 se puede observar el tramo inicial.



Figura 15. Tramo inicial.

En la figura 16 se puede observar la zona más crítica del terreno.



Figura 16. Zona más crítica debido a la acumulación de agua.

3.10 Vía después de la estabilización con suelo cemento

En la figura 17 se puede observar el tramo después de la realización de la prueba, y en la figura 18 la zona más crítica después de ser estabilizada.



Figura 17. Tramo estabilizado.



Figura 18. Zona crítica estabilizada.

3.11 Visita ocular para determinar el tramo de prueba para la estabilización de suelos con aditivo liquido proes.

Esta visita se realizó el día 19 de julio del presente año, con la presencia de delegado de la Secretaría de Infraestructura Departamental (autor del presente artículo) y delegado de Proestch Colombia SAS, con el objetivo de determinar sobre la vía al parque el Cerro El Santísimo el tramo de vía en donde se realizará la prueba de estabilización de suelos con aditivo líquido PROES.

3.12 Desarrollo de la visita

La visita se hizo con la intención de buscar el sector más favorable sobre la vía al parque el cerro del santísimo, la cual tuviera condiciones de humedad y pluviosidad altos, pendientes

considerables y tráfico constante, con el fin que la prueba sea lo más provechosa y deje el mayor número de conclusiones posibles.

3.13 Tramo vial potencial para prueba

Al realizar el recorrido sobre todo el corredor vial que comunica al Parque el Cerro del Santísimo se encontró un tramo el cual cumplía con las especificaciones que se quieren obtener para la realización de la prueba de estabilización con aditivo líquido PROES.

Con una pendiente entre el 8 y 9 %, taludes sobre todo el tramo que le aportan bastante agua a la subrasante, un tráfico considerable debido a que esta vía comunica al centro de Floridablanca con la vereda Helechales y suelos arcillosos lo que la hacen potencialmente idónea para la realización de la prueba. En la figura 19 se puede visualizar el tramo de la vía cerca al santísimo.



Figura 19. Tramo de la vía en cual se tiene la intención de realizar la prueba.

3.14 Toma de muestras

Se recolecto material de la vía como se puede observar en la figura 20, con el fin de realizar los respectivos ensayos de laboratorio (clasificación granulométrica, humedad óptima, ensayo de CBR, entre otros), y así calcular las dosificaciones de diseño para la dosificación de aditivos sólidos y aditivos líquidos.



Figura 20. Toma de muestras de suelo.

A continuación, en la figura 21 se muestra la localización del tramo escogido para realizar la prueba de estabilización con aditivo líquido PROES.

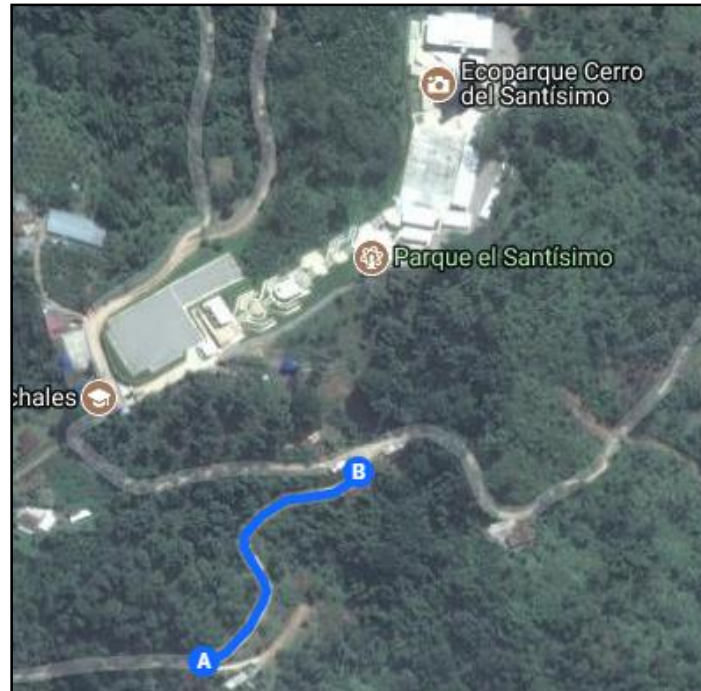


Figura 21. Ubicación del tramo escogido para la estabilización.

3.15 Apoyo a la estructuración de APU'S.

Dentro de las actividades a realizar en la Secretaría de Infraestructura fue el apoyo a la revisión y estructuración de Análisis de Precios Unitarios para distintos proyectos que se estaban radicando. Esta tarea se realizó en las dos últimas semanas de la práctica permitiendo al autor de la práctica aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Construcción.

Se apoyó la revisión y corrección de los Análisis de precios unitarias del proyecto que tiene como objeto “CONSTRUCCION OBRAS COMPLEMENTARIAS Y ACABADOS DE LAS AREAS OBJETO DE ACTIVIDADES DE REFORZAMIENTO EN EL ESTADIO DEPARTAMENTAL ALFONSO LOPEZ – BUCARAMANGA”.

Además, se midió sobre planos las cantidades de obra correspondientes al proyecto de “CONSTRUCCION DE TARIMA METALICA EN LOS ALREDEDORES DEL ESTADIO

ALFONSO LOPEZ”, aunque solo hasta cierto punto debido a que en los planos hacía falta información, la cual fue solicitada al diseñador y hasta la fecha no ha sido remitida a la Secretaria.

3.16 Otras actividades realizadas en la Gobernación de Santander

Durante el transcurso de la práctica se debía dar apoyo a actividades internas dentro de la Secretaria de Infraestructura o en otros casos de la Gobernación de Santander.

A continuación, se mostrará una lista de las actividades internas realizadas:

- Recolección de información sobre los proyectos que la secretaria de infraestructura tiene aprobados para la vigencia 2017 a corte 28 de junio, con el fin de realizar presentación sobre Foro de Rendición de Cuentas que se realizó el día 29 de junio en la Universidad Santo Tomas. Como Ponente el Secretario de Infraestructura Ingeniero Mauricio mejía Abello.

- Apoyo logístico en la reunión contemplada el día 17 de julio de 2017 en el auditorio Augusto Espinosa con el fin dar a conocer el plan de inversión con los recursos por la venta de Isagen a los 37 municipios del Departamento que fueron favorecidos. Como Ponente el señor Didier Tavera Amado, Gobernador de Santander.

- Elaboración de Fichas técnicas sobre los proyectos en ejecución en los municipios en donde se realizaron las Expediciones Santander. Estas fichas técnicas básicamente tenían consignados el objeto del contrato, numero de contrato, estado de ejecución, valor del contrato y fotos antes, durante y después de haber finalizado la obra.

- Elaboración de presentación sobre tramo prueba en suelo cemento realizado en el municipio de La Mesa, con el fin de ser expuesto por la Directora de Gestión de Infraestructura

Departamental en evento realizado por Cementos Argos el día 3 de agosto de 2017, para dar a conocer los resultados obtenidos y expectativas sobre esta metodología en el Departamento.

4. Conclusiones

- El desarrollo de esta práctica empresarial es de vital importancia en mi formación de un ingeniero, ya que en este ámbito se pudo aplicar parte de lo aprendido en aulas y complementarlas con experiencias de la vida real.
- Se afianzaron conocimientos ingenieriles con respecto a la formulación de proyectos, la contratación pública, la ejecución y forma de pago de un contrato de obra, interventoría o convenio interadministrativo, con esta visión se ha enriquecido el conocimiento con respecto a todos los procesos que se deben llevar a cabo para la ejecución de los proyectos públicos que se realizan en el departamento dentro de la Secretaría de Infraestructura.
- El apoyo a las visitas técnicas del SRPA permitió adquirir conceptos técnicos en la evaluación de requerimientos de adecuación y/o mejora en centros de atención al menor infractor, pudiéndose hacer una semejanza a otros proyectos relacionados.
- No solo el recebo, placa huellas o pavimento son la única solución para la intervención en vías tercerías. La metodología con suelo cemento representa una alternativa con resultados adecuados en economía, eficacia y durabilidad.

- La estabilización de suelos con cemento es una alternativa fácil de implementar que minimiza la explotación de fuentes de materiales en canteras o ríos, haciéndola una alternativa amigable con el ambiente.
- La realización de las visitas técnicas y posterior realización de los informes técnicos permitieron enriquecer habilidades en escritura y conocimientos en vocabulario técnico.
- Las experiencias en campo pueden ser mucho más enriquecedoras en cuestiones de aprendizaje, con respecto a las experiencias en oficina, ya que se puede ver de primera mano lo que se está ejecutando, captando de mejor manera lo planteado en el papel.
- Con el apoyo a la estructuración de análisis de precios unitarios se logró en gran medida entender mejor como es la estructuración de costos de obra.

Referencias Bibliográficas

360 grados en concreto,. (s.f.). *Construcción de pavimentos con Suelo Cemento - Concreto - 360 Grados* . Obtenido de <http://blog.360gradosenconcreto.com/construccion-de-pavimentos-con-suelo-cemento/>.

Constitucion Política Colombia. (1991). Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica->

De Bogotá, A. M. (2005). *Guía para el diseño y la construcción de capas estructurales de pavimentos estabilizadas mediante procesos químicos*. Bogotá.

Gobernación de Santander. (2016). *Plan de Desarrollo Departamental*.

Gobernación de Santander. (2016). *Plan de Desarrollo Departamental Santander Nos Une 2016-2019*.

INVIAS. (s.f.). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Capítulo 3. (s/f) (Vol. 3, p. 150)*. Colombia.: <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>.

Toirac Corral, J. (2008). El suelo-cemento como material de construcción. *Cienc. Soc., vol. XXXIII, núm. 4*.

Apéndices

(Ver documentos adjuntos)