

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ACTIVIDADES DE INTERVENTORÍA
PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE FÁTIMA.**

**PRESENTADO POR
DANIELA LOPEZ MENDOZA**

ID. 270416

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2019

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ACTIVIDADES DE INTERVENTORÍA PARA LA ⁱⁱ
CONSTRUCCIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE FÁTIMA.**

DANIELA LOPEZ MENDOZA

ID. 274016

**DIRECTOR ACADÉMICO
JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO
INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR EMPRESARIAL
SERGIO HERRERA SERRANO
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
BUCARAMANGA**

2019

Nota de aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Agosto de 2019

Dedicatoria

A mi familia, por ser mi principal motivación de crecer y ser un buen profesional, por apoyarme incondicionalmente desde el principio, por guiarme y darme lo más valioso para mi crecimiento, el ejemplo, de los resultados de años de esfuerzo, honestidad y dedicación.

Agradecimientos

A Dios por darme la fuerza, dedicación y la capacidad necesaria para seguir, y no detenerme ante contratiempos, por darme su amor día a día y brindarme oportunidades a lo largo de mi vida.

A mis padres por el apoyo incondicional, por guiar mis pasos, por enseñarme a ser una persona moralmente correcta y un profesional íntegro; por el amor inigualable y la entrega por mi desarrollo y crecimiento.

Debo agradecer de manera especial a la empresa AGP-Álvaro García Parra, por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales, y a sus empleados, que me acompañaron y apoyaron en mi proceso, y enriquecieron mis conocimientos profesionales y personales.

A todos los docentes que con su dedicación aportaron en mi formación profesional.

A todas las personas que física y moralmente me acompañaron en el desarrollo de mi carrera

Tabla de Contenidos

vi

Introducción	3
Capítulo 1 Generalidades de la Empresa	4
Misión:	4
Visión:.....	4
Capítulo 2 Diagnóstico de la Empresa.....	5
Experiencia:	5
Interventoría en proyectos de infraestructura.	5
Consultoría en proyectos de servicios públicos	6
Interventoría en proyectos de mantenimiento de obras viales.	6
Interventoría para construcción de intercambiadores.	8
Interventoría en proyectos de edificaciones.....	9
Construcción de proyectos viales y redes de servicio público domiciliarios.....	11
Construcción de proyecto de edificaciones y escenarios deportivos.	12
Capítulo 3 Delimitación del Problema.....	13
Capítulo 4 Objetivos	18
Objetivo General.	18
Objetivos Específicos.....	18
Capítulo 5 Glosario	19
Capítulo 6 Marco teórico	22
Capítulo 7 Metodología	30
Capítulo 8 Desarrollo de la práctica.....	31
Actividades en obra.....	31
Estudio de anclajes.....	31
Estudio de planos de anclajes (talud de San Bernardo)	34
Estudio de planos muros anclados (talud de Alto viento).....	37
Diligenciamiento de formatos de sector de anclajes.	38
Procedimiento en sector de anclajes.	41
Procedimiento en sector de muros anclados	43
Inconvenientes	45
Avances de frente de anclajes	52
Controles generales.....	55
Acompañamiento de procedimientos adicionales.....	56
Actividades de oficina.....	71
Formatos del plan de inspección.....	71
Formatos de laboratorios.....	72
Formatos del estado del tiempo	80
Formatos del registro fotográfico.....	80
Formatos informes semanales.....	86
Capítulo 9 Conclusiones y Recomendaciones	89
Referencias.....	90
Anexos	92

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Plano intercambiador Fátima, Fuente propia.....	13
Ilustración 2 Puentes vehiculares, Fuente propia.....	14
Ilustración 3: Plano de tierra armada, fuente propia.....	15
Ilustración 4 Plano de box vehicular recto, fuente propia.....	15
Ilustración 5 Plano de box peatonal, fuente propia.....	16
Ilustración 6 Talud de anclajes San Bernardo, Fuente propia.....	16
Ilustración 7 Box culvert, Fuente propia.....	17
Ilustración 8 Planos muros anclados alto viento, fuente propia.....	17
Ilustración 9: Partes de los anclajes, fuente USAC.....	32
Ilustración 10: perforación de anclaje, fuente USAC.....	33
Ilustración 11: superficie de talud de anclajes, fuente USAC.....	33
Ilustración 12: Plano del talud de anclajes sector A, Fuente propia.....	34
Ilustración 13: Plano del talud de anclajes Sector B, Fuente propia.....	35
Ilustración 14: Plano del talud de anclajes Sector C, Fuente propia.....	35
Ilustración 15: Planos muro anclado alto viento, fuente propia.....	37
Ilustración 16: Plano anclajes san Bernardo sección b, fuente propia.....	52
Ilustración 17: San Bernardo planos sección c, fuente propia.....	53
Ilustración 18: Planos muro anclado alto viento dos, fuente propia.....	54
Ilustración 19: Plano sección transversal muro anclado 2, fuente propia.....	58
Ilustración 20 detalles caja de anclajes, fuente propia.....	59
Ilustración 21: especificaciones anclajes alto viento, fuente propia.....	59
Ilustración 22: Despiece muro anclaje, fuente propia.....	60
Ilustración 23: sección 1 muro anclado 2 alto viento, fuente propia.....	60
Ilustración 24: sección 2 muro anclado 2 alto viento, fuente propia.....	61
Ilustración 25: Cuadro de cantidades muro anclado 2 alto viento, fuente propia.....	61
Ilustración 26: Planos muro anclado 11 alto viento, fuente propia.....	62
Ilustración 27: Planos Muro 11a alto viento, fuente propia.....	62
Ilustración 28: Planos new jersey, fuente propia.....	63
Ilustración 29: cuadro resumen de cantidad y especificaciones de aceros del new jersey, fuente propia.....	63
Ilustración 30: Plano de aceros muro en u, fuente propia.....	64
Ilustración 31 Plano de concreto muro en u, fuente propia.....	65
Ilustración 32: Cuadro resumen cantidades y especificaciones de aceros, fuente propia.....	65

Tabla 1: Trabajos de AGP en proyectos de infraestructura.	5
Tabla 2: Trabajos de AGP en proyectos de consultorías de servicios públicos.....	6
Tabla 3: Trabajos de AGP en proyectos de mantenimiento o ampliación de obras viales.	6
Tabla 4: Trabajos de AGP en proyectos de interventoría en intercambiadores.....	8
Tabla 5: Trabajos de AGP en proyectos de edificaciones.	9
Tabla 6: Trabajos de AGP en proyectos viales y redes de servicio público domiciliario.	11
Tabla 7: Trabajos de AGP en proyectos de edificaciones y escenarios deportivos.....	12
Tabla 8: Construcción de sub drenes, fuente propia.....	47
Tabla 9: Construcción de canaleta en talud de anclajes, fuente propia.	48
Tabla 10: Proceso constructivo del puente norte, intercambiador Fátima, fuente propia.....	66

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Formato de control de anclajes, Fuente propia.....	38
Imagen 2 Formato de anclajes y cantidad de anclajes, Fuente propia.....	39
Imagen 3 formato de sub drenes talud de anclajes, fuente propia.	46
Imagen 4: formato de sub drenes puente alto viento, fuente propia.	46
Imagen 5 Formato de seguimiento de personal, fuente propia.	55
Imagen 6 Formato de seguimiento de maquinaria, fuente propia.....	55
Imagen 7: formato de mallas tierra armada, fuente propia.	69
Imagen 8 plan de inspección Acero de refuerzo, fuente propia.....	71
Imagen 9 plan de inspección rellenos y usos complementarios, fuente propia.	71
Imagen 10 Formato digital de laboratorio de concretos cilindros por el contratista, Fuente propia.	72
Imagen 11 Formato digital de laboratorio de cilindros de concreto por interventoría, fuente propia.	73
Imagen 12 Tipos de falla de cilindros en concreto, fuente propia.	74
Imagen 13 Formato de concretos por el contratista, fuente propia.....	74
Imagen 14 Formato de concretos por interventoría, fuente propia.	75
Imagen 15 Formato de laboratorio concreto vigas por CEAS, fuente propia.....	75
Imagen 16 Formato de laboratorio de rellenos por el Contratista, fuente propia.	76
Imagen 17 Formato de laboratorio de rellenos por interventoría, fuente propia.	77
Imagen 18 Formato de densidades de campo por contratista, fuente propia.	78
Imagen 19 Formato de densidades de campo por interventoría, fuente propia.	79
Imagen 20 Control del clima, fuente propia.	80
Imagen 21: Formato de informe mensual de obra, pagina, fuente propia.	86
Imagen 22: formato de informe mensual de obra, página 2, fuente propia.....	87
Imagen 23: formato informe mensual de obra, páginas 4 y 5, fuente propia.	88

Fotografía 1 puente norte intercambiador de Fátima, fuente propia.....	23
Fotografía 2 Box culvert, recolección de aguas intercambiador de Fátima, fuente propia.	24
Fotografía 3 Box culvert vehicular intercambiador de Fátima, fuente propia.....	24
Fotografía 4: Box culvert peatonal, fuente propia.....	25
Fotografía 5: Talud de anclajes, fuente propia.....	25
Fotografía 6: Tierra armada intercambiador de Fátima, fuente propia.....	26
Fotografía 7: Red de acueducto intercambiador Fátima, fuente propia.....	27
Fotografía 8: Muro de contención sur-occidental intercambiador Fátima, fuente propia.	27
Fotografía 9: Drenes en intercambiador de Fátima, fuente propia.	28
Fotografía 10: armado de cajón de gavión, fuente propia.	28
Fotografía 11: Armado de gaviones a lo ancho de la entrada de un box culvert, fuente propia...	29
Fotografía 12: Unión de sector A y sector B talud de anclajes, fuente propia.	36
Fotografía 13: unión de sector A y C en talud de anclajes, fuente propia.	36
Fotografía 14: muros anclados alto viento, fuente propia.....	37
Fotografía 15Perfilada de talud de anclajes, fuente propia.	41
Fotografía 16: nivelación de anclajes, fuente propia.	41
Fotografía 17: Revisión de inclinación de perforación para anclajes, fuente propia.....	41
Fotografía 18: Llenado e inyectado de anclajes, fuente propia.	42
Fotografía 19: revisión fundida de dado de anclaje, fuente propia.....	42
Fotografía 20: Instalación de dado de anclaje, fuente propia.	42
Fotografía 21: perforación anclajes alto viento, fuente propia.....	43
Fotografía 22: conformación terraza muros anclados, fuente propia.	43
Fotografía 23 inicio de excavación para zarpa y muro 2 anclajes alto viento 2, fuente propia. ...	43
Fotografía 24 instalaciones aceros y formaletas para muros anclados, fuente propia.	44
Fotografía 25: Toma de resultados de tomografía, fuente propia.	45
Fotografía 26: disposición de materiales, fuente propia.	47
Fotografía 27 perforación de drenes en talud de anclajes, fuente propia.....	47
Fotografía 28: instalación de dren, fuente propia.	47
Fotografía 29 drenes perforados en talud de puente alto viento 2, fuente propia.	47
Fotografía 30 conexión de sub drenes en puente alto viento 2, fuente propia.....	47
Fotografía 31: conexión de sub drenes en talud de anclajes, fuente propia.....	47
<i>Fotografía 32: excavación de canaleta, fuente propia.</i>	<i>48</i>
<i>Fotografía 33: instalación tela para filtro, fuente propio.</i>	<i>48</i>
Fotografía 34 instalación de triturado, fuente propia.....	48
Fotografía 35: instalación de sub base, fuente propia.....	48
Fotografía 36: instalación de acero, fuente propia.....	48
Fotografía 37: instalación de formaleta para canaleta, fuente propia.	48
Fotografía 38 fundida de formaleta, fuente propia.	48
Fotografía 39 Canaleta final, fuente propia.	48
Fotografía 40: instalación de mallas en talud, fuente propia.	49
Fotografía 41: Perdida de filtro de canaleta por caída de material, fuente propia.	49
Fotografía 42: instalación de formaleta para sostener talud, fuente propia.	50
Fotografía 43 Perdida de terraza, fuente propia.....	50

Fotografía 44: instalación de dado de anclaje, fuente propia.....	50x
Fotografía 45 caída de anclaje, fuente propia.	51
Fotografía 46: recuperación de terrazas con costales, fuente propia.	51
Fotografía 47 Sosténimiento de talud con instalación de mallas, fuente propia.....	51
Fotografía 48 Entrega sección b talud de anclajes san Bernardo, fuente propia.	52
Fotografía 49: Entrega anclajes sección C talud de anclajes san Bernardo, fuente propia.....	53
Fotografía 50: Entrega muro anclado alto viento, fuente propia.	54
Fotografía 51: Instalación fenólico puente norte, fuente propia.	67
Fotografía 52. Instalación de los aceros de la placa inferior puente norte, fuente propia.	67
Fotografía 53: instalación de la viga adicional central dentro de la viga cajón.....	67
Fotografía 54: instalación de aceros de la placa superior	68
Fotografía 55: Fundida de placas superior e inferior puente norte, fuente propia.....	68
Fotografía 56: revisión de aceros box curvo, fuente propia.....	81
Fotografía 57: nivelación de capas instaladas de tierra armada, fuente propia.	81
Fotografía 58: conteo de aceros vigas de cimentación en box culvert curvo, fuente propia.	81
Fotografía 59: planeación con comisión de topografía del contratista, fuente propia.	81
Fotografía 60: revisión aceros muro contención puente sur-occidental, fuente propia.	81
Fotografía 61: revisión de instalación de fenólico, puente norte, fuente propia.....	81
Fotografía 62: Revisión de canaleta terraza 2 talud de anclajes, fuente propia.....	82
Fotografía 63: levantamiento de placa superior box culvert curvo, fuente propia.	82
Fotografía 64: registro fotográfico de llegada y entrega de concreto, fuente propia.....	82
Fotografía 65: revisión de planos de muro de contención sur occidental, fuente propia.....	82
Fotografía 66: Seguimiento de fundida de anclajes, fuente propia.....	82
Fotografía 67: control de aceros box coulvert curvo, fuente propia.	82
Fotografía 68: Auxiliar de topografía, fuente propia.	82
Fotografía 69: toma de medida de materia box culvert curvo, fuente propia.	83
Fotografía 70: Seguimiento de fundida de vigas box culvert curvo, fuente propia.....	83
Fotografía 71: Registro de seguridad de trabajadores, fuente propia.	83
Fotografía 72: revisión fundida de zapata muro de contención oriental, fuente propia.	83
Fotografía 73: revisión de formaletas de recuperación de talud de anclajes, fuente propia.	83
Fotografía 74: Relleno de muro de contención sur occidental, fuente propia.	83
Fotografía 75: revisión de planos, fuente propia.	83
Fotografía 76: revisión fundida de box canal, fuente propia.	83
Fotografía 77: Revisión aceros muro de contención norte occidental, fuente propia.....	83
Fotografía 78: Control de instalación de tubería, fuente propia.	84
Fotografía 79: levantamiento de excavación, fuente propia.	84
Fotografía 80:Revisión de instalación de fenólico puente norte, fuente propia.	84
Fotografía 81: Control de procedimiento en talud de anclajes, fuente propia.....	84
Fotografía 82: Nivelación de puente norte, fuente propia.	84
Fotografía 83: Nivelación de anclajes, fuente propi.	84
Fotografía 84 Ubicación de maquinaria para instalación de vigas del puente peatonal, fuente propia	85
Fotografía 85 Arreglo de vigas puente peatonal, fuente propia.....	85
Fotografía 86 Embellecimiento vigas puente peatonal, fuente propia.....	85
Fotografía 87: Instalación vigas puente peatonal, fuente propia	85
Fotografía 88 Fundida de gaviones, fuente propia.....	85

Fotografía 89 Nivelación de tubería de alcantarillado, fuente propia.....	85xi
Fotografía 90 Revisión de pozos de inspección red de alcantarillado, fuente propia.....	85
Fotografía 91 Instalación vigas puente peatonal, fuente propia.	85
Fotografía 92Finalización de talud de anclajes san Bernardo sección A, fuente propia.	85

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR DE FATIMA.

AUTOR(ES): daniela lopez mendoza

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): juan carlos Forero

RESUMEN

El acompañamiento durante el proceso constructivo de un proyecto de obra civil, garantiza su calidad. De la misma forma permite verificar la instalación de las cantidades y materiales óptimos para cada ejecución. Un auxiliar de ingeniería civil que participa como interventor de una obra civil, realiza un seguimiento y control en cada frente. Para el presente informe, se realizó dicha labor por un periodo de seis (6) meses en la construcción del intercambiador de Fátima en la ciudad de Floridablanca, Colombia. Se ejecutaron actividades de estudio de planos, normas vigentes, actualización de formatos, actualización bitácora y registro fotográfico que fueron expuestos a través de informes que evidenciaban los avances, aciertos e inconvenientes de la obra.

PALABRAS CLAVE:

Auxiliar, interventor, intercambiador, ingeniería civil, anclajes, drenajes

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: MONITORING AND CONTROL OF ACTIVITIES FOR THE CONSTRUCTION OF THE FATIMA EXCHANGER.

AUTHOR(S): daniela lopez mendoza

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: juan carlos Forero

ABSTRACT

The auditing during the construction process of a civil works projects guarantees its quality. In the same way it allows verifying the installation of the optimal quantities and materials for each execution. A civil engineering assistant who participates as an auditor of a civil works, monitors and controls each front. For this report, this work was carried out for a period of six (6) months in the construction of the Fatima interchange in the city of Floridablanca, Colombia. The main activities carried out to fulfilled the project were: as-built plans analysis, legal current standard's analysis, update formats, project logbook updates and photographic records that were exposed through reports that evidenced the progress, successes and inconveniences of the work.

KEYWORDS:

Assistant, auditor, interchange, civil work.anchors, drains

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

Este informe tiene como fundamento principal compartir mi experiencia en la aplicación en obra de todas las asignaturas del pensum de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia bolivariana, teniendo presente que mis objetivos profesionales deben estar alineados con los propósitos de la empresa contratante y por supuesto el cumplimiento de los requisitos de la Universidad. Desde mi primera hora de experiencia he aprendido a identificar la conexión entre aula, empresa y sociedad, reconociendo como factor fundamental la relación entre subalternos, compañeros y jefes, y su papel protagónico, sincronizado y cronológico para cumplir con los objetivos trazados por los superiores.

Cada uno de los informes que se presentaron están relacionados con el avance de la obra “Consortio de Fátima 2018” desde la perspectiva de lo técnico, humano y social, factores imprescindibles en la construcción de un intercambiador que pretende solucionar la congestión vehicular de un sector poblacional de la ciudad de Floridablanca. Igualmente se tomó registro en este informe de las novedades de aprendizaje que son propios de la construcción de un intercambiador y que no se trataron en la academia, como aporte para futuros estudiantes.

El aprendizaje integral y la aplicación de mis conocimientos están enmarcados en la organización de la disponibilidad que ha sido distribuido en tareas de campo y oficina, ejerciendo funciones de administración de personal, conocimiento de maquinarias en el desarrollo de la obra, registros, factores de imprevistos por razones de la naturaleza, seguimiento a procedimientos de laboratorio, todo enmarcado en normas regulatorias como ASTM, NTC, INVIAS, etc., de acuerdo con los cronogramas establecidos.

Como empresa interventora, a la cual estoy asignada, se debe propender porque los procedimientos, los materiales, los tiempos, la aplicación de las normas de seguridad y los estándares de calidad, estén cumpliéndose al “pie de la letra” como se contrató inicialmente, de lo contrario buscar inmediatamente los correctivos a que haya lugar.

Capítulo 1

Generalidades de la Empresa



AGP- Álvaro García Parra

Empresa de interventoría, diseño y construcción de obras civiles con 30 empleados con actividades de arquitectura e ingeniería y tras actividades conexas de consultor técnico. Con un alcance de sistema de gestión como Consultoría e Interventoría de obras de infraestructura vial, hidráulicas, sanitarias, de edificaciones, de vivienda de interés social de estaciones o portales de transporte masivo, urbanismo, ambientales, Construcción, mantenimiento y rehabilitación de obras de infraestructura vial, estructuras metálicas, sanitarias, alcantarillados sanitarios y pluviales.

Con la oficina principal ubicada en Floridablanca, Cañaveral, calle 34# 26-37, Teléfono: 6393074 y con e-mail de contacto: algarpa@yahoo.com, licitacionesagp@gmail.com

Misión:

ALVARO GARCIA PARRA, es una empresa unipersonal dedicada a actividades de consultoría y construcción en el ramo de la Ingeniería, que cuenta con amplia experiencia en el sector público y privado.

Conformada y Asesorada con talento humano especializado en control de calidad, medio ambiente, salud ocupacional, seguridad industrial, gerencia de proyectos, gerencia e interventoría de proyectos, especialistas en estructuras, especialista en redes eléctricas y telecomunicaciones comprometidas en el desarrollo del objeto de la empresa.

Visión:

Reconocimiento a nivel nacional como una organización personal modelo en el desarrollo de sus actividades de Consultoría y Construcción en razón a los estándares de calidad, manejo ambiental, salud y seguridad industrial, procedimientos, procesos y recursos innovadores y altamente especializados.

[Elaborado por el autor del proyecto, con base en documentos suministrados por la compañía]

Capítulo 2

Diagnóstico de la Empresa

AGP tiene experiencia en:

- Interventoría obras viales.
- Interventoría en edificaciones
- Interventoría obras hidráulicas, sanitarias y de saneamiento básico.
- Obras de urbanismo
- Vías en pavimentos flexible y rígido
- Obras eléctricas
- Construcción de edificaciones.

Experiencia:

Interventoría en proyectos de infraestructura.

Tabla 1: Trabajos de AGP en proyectos de infraestructura.

1	
contrato No:	RV-026-2003
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA CRRETERA CALI- LOBOGUERRERO.
Fecha de inicio:	22 de septiembre de 2003
Plazo inicial:	cinco (5) meses
Municipio:	CALI-LOBOGUERRERO
2	
contrato No:	CD-SIP-INT-001-2007
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCION DE VIAS CANALES Y ESTABILIZACION DE TALUDES.
Fecha de inicio:	15 de febrero de 2007
Plazo inicial:	Quince (15) meses
Municipio:	Barranquilla

Fuente propia.

Consultoría en proyectos de servicios públicos

Tabla 2: Trabajos de AGP en proyectos de consultorías de servicios públicos.

1	
contrato No:	CONTRATO NO.002319
Objeto:	INTERVENORIA PATRA LA CONSTRUCCION DEL EMISARIO RIO DE ORO- LA MARINO MUNICIPIO DE GIRON DEPARTAMENTO DE SANTANDER
Fecha de inicio:	febrero 2 de 2015
Plazo inicial:	treinta (30) meses
Municipio:	San juan de giron

Fuente propia.

Interventoría en proyectos de mantenimiento de obras viales.

Tabla 3: Trabajos de AGP en proyectos de mantenimiento o ampliación de obras viales.

1	
contrato No:	636 de 2011
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, PAR EL CONTRATO DE OBRA NO.2010/961 RESULTANTE DEL PROCESO LICITATORIO FLOR-038-10 CUYO OBJETO ES REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE EJES VIALESY MALLA VIAL DE LA COMUNAS1,4,7 Y 8 Y CONSTRUCCION DE HUELLAS VEHICULARES MALLA VIAL RURAL DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA DEPARTAMENTO DE SANTANDER.
Fecha de inicio:	03 de noviembre de 2011
Plazo inicial:	siete (7) meses
Municipio:	Floridablanca
2	
contrato No:	001935-12 de julio 31 de 2012
Objeto:	INTERVENTORIA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA AL CONTRATO DE OBRA PARA LA CONSTRUCCION DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO AMPLIACION Y ADECUACION DE LA SEDE PRINCIPAL DE LAS UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER UTS EN BCARAMANGA
Fecha de inicio:	24 de agosto de 2012
Plazo inicial:	Dieciocho (18) meses
Municipio:	Bucaramanga.
3	

contrato No:	DC-036 De septiembre 05 del 2011
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA PARA A CONSTRUCCION DE LAS OBRAS CIVILES ARQUITECTONICA, ELECTRICASY DE COMUNICACIONES PARA LA MODERNIZACION Y AMPLIACION DE LA PLANTA FISICA EDL EDIFICIO DE INGENIERIAELECTRICA, ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.
Fecha de inicio:	19 de septiembre de 2011
Plazo inicial:	Ciento cincuenta (150) días calendario
Municipio:	Bucaramanga
4	
contrato No:	636 de 2011
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, PAR EL CONTRATO DE OBRA NO.2010/961 RESULTANTE DEL PROCESO LICITATORIO FLOR-038-10 CUYO OBJETO ES REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DE EJES VIALESY MALLA VIAL DE LA COMUNAS1,4,7 Y 8 Y CONSTRUCCION DE HUELLAS VEHICULARES MALLA VIAL RURAL DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA DEPARTAMENTO DE SANTANDER.
Fecha de inicio:	03 de noviembre de 2011
Plazo inicial:	siete (7) meses
Municipio:	Floridablanca
5	
contrato No:	
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA AL DISEÑO, CONSTRUCCION DE OBRAS EXTERIORES Y SOTANO DEL PARQUE DEL CENTRO CULTURAL DEL ORIENTE COLOMBIANO
Fecha de inicio:	13 de enero de 2009
Plazo inicial:	Catorce (14) meses
Municipio:	Bucaramanga
6	
contrato No:	013-2001
Objeto:	AMPLIACION Y ADECUACION INSTITUTO EL PROGRESO
Fecha de inicio:	9 de enero de 2002
Plazo inicial:	uno (1) meses
Municipio:	Floridablanca

Fuente propia.

Interventoría para construcción de intercambiadores.

Tabla 4: Trabajos de AGP en proyectos de interventoría en intercambiadores.

1	
contrato No:	710 de 16 de noviembre de 2010
Objeto:	INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL PARQUE INTERCAMBIADOR VIAL NEOMUNDO Y OBRAS COMPLMENTRIAS EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANG-SANTANDER.
Fecha de inicio:	22 de noviembre de 2010
Plazo inicial:	Diez (10) meses
Municipio:	Bucaramanga
2	
contrato No:	1020 del 14 de febrero de 2014
Objeto:	INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR EL BOSQUE (PASO ELEVADO) EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA-DEPARTAMENTO DE SANTANDER.
Fecha de inicio:	7 de abril de 2014
Plazo inicial:	Ocho (8) meses
Municipio:	Floridablanca
3	
contrato No:	313- 16 de septiembre de 2014
Objeto:	INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR DEL MUTIS, CONEION VIAL DESARROLLADA ENTRE EL ESTRIBO SUR DEL VIADUCTO LA NOVENA Y LA CARRERA 2W DEL BARRIO MUTIS.
Fecha de inicio:	20 de octubre de 2014
Plazo inicial:	Trece (13) meses
Municipio:	Bucaramanga
4	
contrato No:	179 de 2014
Objeto:	CONTRATO DE CONSUTORIA BAJO LA MODALIDAD DE INTERVENTORIA No.279 DEL 27 DE AGOSTO DE 2014 "INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL PARQUE INTERCAMBIADOR MESON DE LOS BUCAROS Y OBRAS COMPLEMENTRIAS EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.
Fecha de inicio:	10 de septiembre de 2016
Plazo inicial:	Quince (15) meses
Municipio:	Bucaramanga

Fuente propia.

Interventoría en proyectos de edificaciones.

Tabla 5: Trabajos de AGP en proyectos de edificaciones.

1	
contrato No:	FLO-CM-SINF-003-2013
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL A LA CONSTRUCCION DE AULAS, BATERIAS SANITARIAS Y RESTAURANTES DEL COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR SEDE SANTA ANA Y DEMOLICION PARTE ANTIGUA Y CONSTRUCCION DE AULAS BATERIA SANITARIAS Y AULAS MULTIPLES DEL INSTITUTO INTEGRADO SAN BERNARDO SEDE A DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA.
Fecha de inicio:	26 de marzo de 2014
Plazo inicial:	nueve (9) meses
Municipio:	Floridablanca.
2	
contrato No:	032 de 2003
Objeto:	INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION, REMODELACION Y MANTENIMIENTO DE LAS ESCUELAS VEREDALES DE AGUABLANCA, RAIZAL, CHITAMENA Y TUNUPE DEL MUNICIPIO TAURAMENA.
Fecha de inicio:	07 de febrero de 2003
Plazo inicial:	seis (6) meses
Municipio:	Tauramena
3	
contrato No:	
Objeto:	INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION REMODELACION DE LA SEDE ADMINISTRATIVA, BODEGAS DE ALMACENAMIENTO Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO UBICADOS EN LA VEREDA PORTACHUELO DEL MUNICIPIO RIONEGRO
Fecha de inicio:	02 de febrero de 2003
Plazo inicial:	24,9 meses
Municipio:	RIONEGRO
4	
contrato No:	CAM-INT-0320
Objeto:	INTERVENTORIA A LOS DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO INTERLAGOS
Fecha de inicio:	01 de febrero de 2005
Plazo inicial:	Cuatro (4) meses
Municipio:	Bucaramanga
5	
contrato No:	DC-058-05- de diciembre 16 de 2005
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCION DEL EDIFICIO CENTRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION Y COMUNICACIÓN "CENTIC" DE LA UNNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Fecha de inicio:	19 de diciembre de 2005
Plazo inicial:	Ciento ochenta (180) días calendario.
Municipio:	Bucaramanga
6	
contrato No:	016 de octubre de 2006
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LA LICITACION PUBLICA INF-003-006 DEL EDIFICIO CENTRO ADMINISTRATIVO MUNPAL CAM FASE I DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.
Fecha de inicio:	30 de octubre de 2006
Plazo inicial:	
Municipio:	Bucaramanga
7	
contrato No:	018 de octubre 23 de 2006
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LOS CONTRATOS DE OBRA PUBLICA No.011 DE JULIO 14 DE 2006 DEL EDIFICIO CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL CAM FASE I DEL MINUCIPIO DE BUCARAMANGA
Fecha de inicio:	03 de noviembre de 2006
Plazo inicial:	
Municipio:	Bucaramanga
8	
contrato No:	926 de 2009
Objeto:	INTERVENTORIA ADMINISTRATIVA, TECNICA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL A CONTRATO DE OBRA PUBLICA No.1731/2008, CUYO OBJETOES: CONSTRUCCION DE TRES AULAS Y UNA BATERIA DE SANITARIA Y DOTACION DE MOBILIARIO ESCOLAR BASICO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS DEL MUNICIPIO DE ARATOCA. CONSTRUCCION DE TRES AULAS DE DOTACION DE MOBILIARIO BASICO ESCOLAR EN LA INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO INTEGRADO ANTONIO RICAUTE SEDE A, EN EL MUNICIPIO DE EL PEÑON Y CONSTRUCCION DE DOS AULAS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO INTEGRADO GENERAL PABLO ANTONIO OBANDO SEDE A DE SIMACOTA SANTANDER.
Fecha de inicio:	28 de septiembre de 2009
Plazo inicial:	Doscientos diez (210) días calendario
Municipio:	Bucaramanga
9	
contrato No:	1522 de 2011
Objeto:	INTERVENTORIA CONSTRUCCION E.S.E CENTRO DE SALUD MUNICIPIO DE PUERTO PARRA
Fecha de inicio:	19 de septiembre de 2011
Plazo inicial:	seis (6) meses
Municipio:	Puerto parra

Fuente propia.

Construcción de proyectos viales y redes de servicio público domiciliarios.

Tabla 6: Trabajos de AGP en proyectos viales y redes de servicio público domiciliario.

1	
contrato No:	026 de 1999
Objeto:	PAVIMENTACION DE LA CARRERA 48, VIA PRINCIPAL BARRIO PORFIA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO
Fecha de inicio:	29 de marzo de 1999
Plazo inicial:	Ciento cincuenta (150) días
Municipio:	Villavicencio
2	
contrato No:	099 del 01 de noviembre de 2002
Objeto:	PAVIMENTACION DVIA ALTOS DEL KENNEDY, OMAGA Y HAMACAS
Fecha de inicio:	18 de noviembre de 2002
Plazo inicial:	Noventa (90) días calendario
Municipio:	Bucaramanga
3	
contrato No:	0670 de 2002
Objeto:	MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA AGUA CLARAOCAÑA Y PASO POR OCAÑA, RUTA 70 TRAMO 7007
Fecha de inicio:	03 de diciembre de 2003
Plazo inicial:	Cuatro (4) meses
Municipio:	Ocaña
4	
contrato No:	072 de 2002
Objeto:	AMPLIACION Y REHABILITACION DE LA VIA GIRON SECTOR COLEGIO LA SALLE-PUENTE EL BUENO
Fecha de inicio:	5 de noviembre de 2002
Plazo inicial:	Doce (12) meses
Municipio:	Bucaramanga
5	
contrato No:	059 de 2007
Objeto:	CONSTRUCCION DE LAS REDES DE ALIMENTACION Y DISTRIBUCION DE ACUERDUCTO AL PREDIO BAVARIA I Y II.
Fecha de inicio:	25 de junio de 2007
Plazo inicial:	Doce (12) meses
Municipio:	Bucaramanga
6	
contrato No:	0204 de 2003
Objeto:	MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA LA LIZAMA-SANALBERTO RUTA 4513
Fecha de inicio:	22 de septiembre de 2003

Plazo inicial:	Seis (6) meses
Municipio:	Lizama -San Alberto

Fuente propia.

Construcción de proyecto de edificaciones y escenarios deportivos.

Tabla 7: Trabajos de AGP en proyectos de edificaciones y escenarios deportivos.

1	
contrato No:	010 de 2002
Objeto:	REMODELACION Y CONSTRUCCION AULA ESCUELA VEREDA LA CORCOVA
Fecha de inicio:	30 de mayo de 2002
Plazo inicial:	Cuarenta y cinco (45) días calendario
Municipio:	Tona
2	
contrato No:	000431-2015
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, FINANCIER Y ADMINISTRATIVA PARA LA CONSTRUCCION DL CENTRO REGIONAL PARA LA ATENCION A LAS VICTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO EN SANTA MAGDALENA, CARIBE.
Fecha de inicio:	26 de octubre de 2015
Plazo inicial:	cuatro (4) meses
Municipio:	Santa marta
3	
contrato No:	000431-2015
Objeto:	INTERVENTORIA TECNICA, FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA PARA LA ADECUACION DEL COLISEO DEPORTIVO DE GAIRA, SANTA MARTA, MAGDALENA, CARIBE.
Fecha de inicio:	30 de noviembre de 2015
Plazo inicial:	Hasta el 31 de diciembre de 2015
Municipio:	Santa marta

Fuente propia.

[Cuadros de experiencias elaborados por el autor del proyecto, con base en documentos suministrados por la compañía]

Capítulo 3

Delimitación del Problema

Floridablanca es un municipio del departamento de Santander perteneciente al área metropolitana de Bucaramanga, área, que se mantiene en un exponencial crecimiento poblacional y a la vez vehicular, generando como consecuencia principal, el aumento de la densidad del tráfico. “Esta situación es inconveniente debido que genera congestión y el incremento de inseguridad vial; por consecuencia de esto, se tiene como principal objetivo el mejoramiento de la intersección de la transversal oriental con las vías: Alto viento 2, santa Fe, San Bernardo y Zapa manga”. La planeación y aceptación del proyecto en esta intersección, se lleva a cabo por el enfoque del tráfico e incidentes vehiculares en este sector, por lo tanto, se solicita y aprueba la construcción del intercambiador de Fátima (Nestor Jerez, 2016).

“Con el diseño y la construcción del intercambiador de Fátima, se busca beneficiar alrededor de 45.000 usuarios de las vías del sector, por medio de una glorieta elevada y diferentes vías alternas a la misma, generando el aumento de la comodidad, movilidad y seguridad de los usuarios (Floridablanca, 2017).

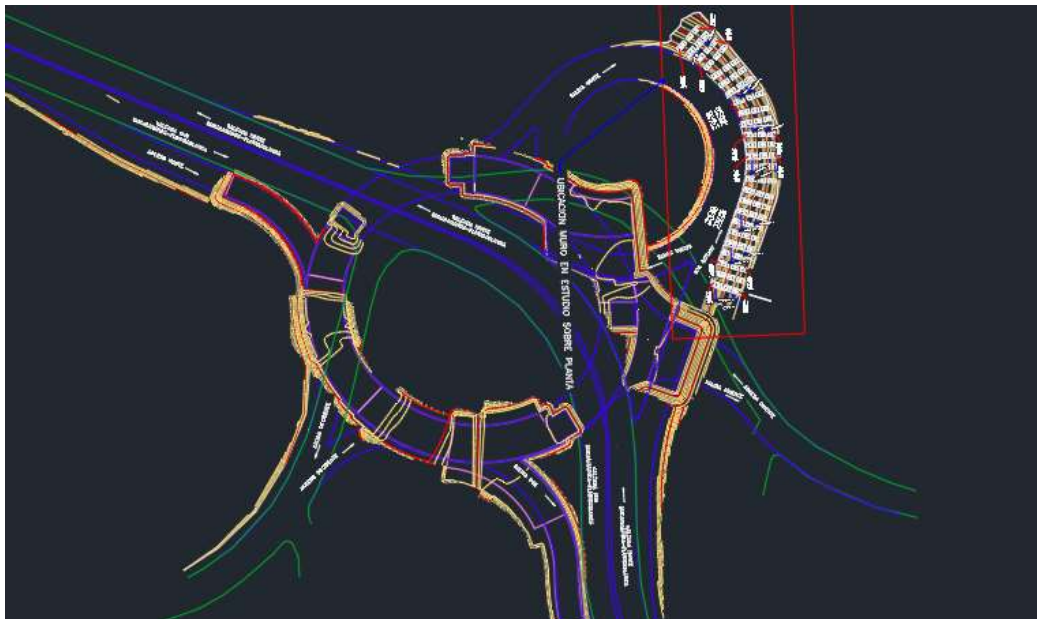


Ilustración 1 Plano intercambiador Fátima, Fuente propia.

Los datos principales del contrato o la licitación para llevar a cabo la construcción del intercambiador de Fátima como: tipo, cuantía, entidad y demás, pueden confirmarse en (licita, 2018).

Por los diferentes tipos de intervenciones que presentará en el sector, se realizan obras para brindar una buena vía de acceso a la zona, sin afectarla. Las soluciones planteadas fueron: la construcción de box culvert, puentes peatonales y vehiculares, redes de acueducto, tierra armada, muros de contención, drenes, anclajes, entre otros [Ver ilustración 1].

Para la construcción de la glorieta elevada, se realizan tres tipos de apoyos:

1. Se construyen dos puentes vehiculares [Ver *ilustración 2*].
2. La glorieta descansa sobre secciones de tierra armada, estructura que a su vez se sostiene por muros de contención [Ver *ilustración 3*].
3. La glorieta se apoya en box culvert, tanto vehicular como peatonal; dos vehiculares, primero box culvert curvo [ver *ilustración 2*], estructura resaltada en gris; box culvert vehicular recto [Ver *ilustración 4*], los cuales permiten el apoyo de la estructura del puente y a su vez permite el acceso de vías vehiculares alternas que pasan debajo de la glorieta, y por último box culvert peatonal [Ver *ilustración 5*].



Ilustración 2 Puentes vehiculares, Fuente propia.



Ilustración 3: Plano de tierra armada, fuente propia.



Ilustración 4 Plano de box vehicular recto, fuente propia.



Ilustración 5 Plano de box peatonal, fuente propia.

Otro de los grandes frentes de la obra son los anclajes, los cuales permiten sostener los grandes cuerpos de los diferentes sectores de la obra, el mayor, es el talud del barrio San Bernardo, el cual tiene más de 250 anclajes para su protección, ubicado en el costado oriental de la obra [Ver *ilustración 6*], resaltado con un recuadro rojo.

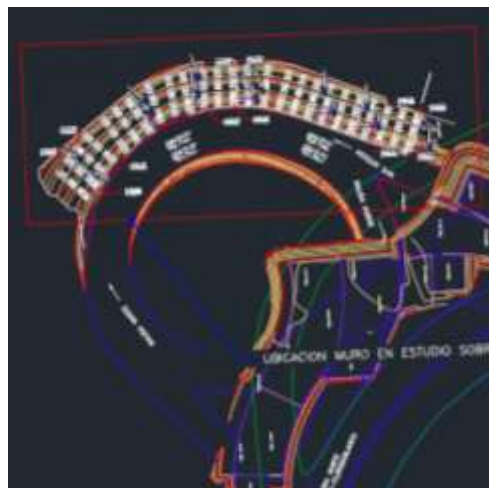


Ilustración 6 Talud de anclajes San Bernardo, Fuente propia.

El proyecto Presenta una obstrucción por la quebrada las mojarra, por lo cual, se diseña un box culvert para el manejo de cuerpos de agua, así se podrá recolectar de los diferentes sectores de la obra por medio de las redes de acueducto instaladas en ella, [Ver *Ilustración 7*].

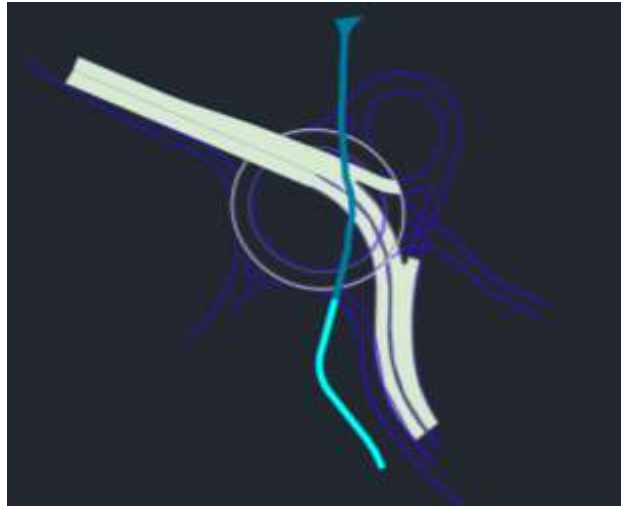


Ilustración 7 Box culvert, Fuente propia

En el costado noroccidental de la obra, se presenta la necesidad e intervención en un talud aledaño a casas del barrio alto viento, las cuales están bordeando el eje 4 del proyecto, por lo cual se estudia, diseña y aprueba la construcción de muros anclados alrededor de las viviendas con posible afectación. [Ver ilustración 8]

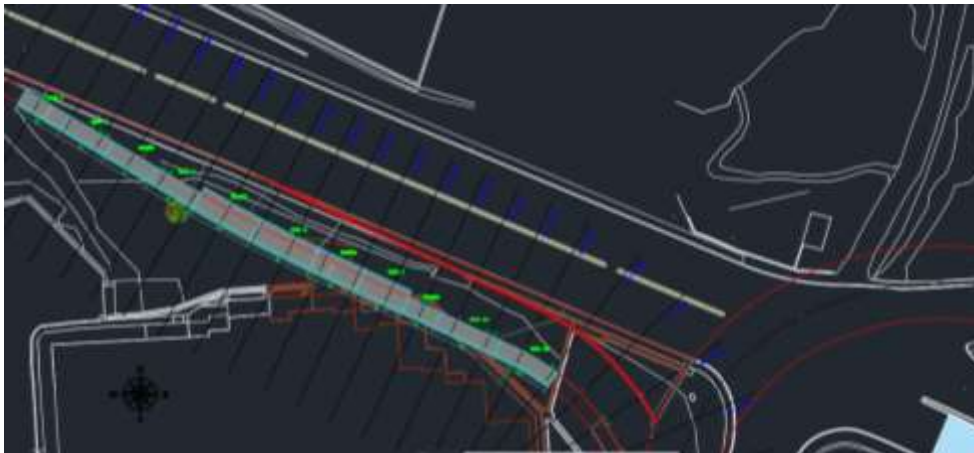


Ilustración 8 Planos muros anclados alto viento, fuente propia.

Capítulo 4

Objetivos

Objetivo General.

Realizar el monitoreo y control de los estudios y procedimientos ejecutados para la construcción del intercambiador de Fátima.

Objetivos Específicos.

- Realizar seguimiento y registro de datos de: avances, personal, clima y maquinaria presentes en la obra, específicamente en la ejecución de los anclajes del proyecto
- Actualización y generación de informes mensuales.
- Control y revisión de resultados de laboratorio en cumplimiento al plan de inspección y ensayos del proyecto
- Mantener actualizado el registro fotográfico de avances y procedimientos de la obra

Capítulo 5

Glosario

Acueducto: Es un sistema que establece una canalización de agua desde un sector de la naturaleza, por plantas de tratamiento para consumo humano, hasta el punto de entrega. (Popayan, 2019)

ASTM: American Society for Testing and Materials lo cual traduce Asociación Americana de Ensayo de Materiales, asociación que cubre una alta gama de ensayos de resistencia de materiales de la construcción desde la metalurgia, papel, materiales de construcción hasta productos petrolíferos, estableciendo los métodos de ensayo y sus límites de aceptación. (internacional, 2014).

Consortio: Es cuando dos o más entidades se unen por un objetivo común, buscando la creación de una organización jurídica nueva. (Hector Jaime Correa, 2017).

Contratista: En obra el contratista se conoce como el representante del ejecutor de las actividades de construcción, quien debe manejar los planos y tener conocimientos técnicos suficientes para ocuparse de la correcta ejecución y posiblemente la planificación de obra. (ingenieriacivil.tutorialesaldia, s.f.)

Cota: en topografía la cota es la distancia vertical entre un punto de referencia tomado en el terreno natural y un punto de referencia horizontal determinado. (Solano, 2013 pág. 1)

Cuneta: zanja que se construye paralelamente a las bermas. Sus dimensiones las definen estudios hidráulicos, teniendo en cuenta la intensidad de precipitaciones prevista, tiene como función recoger y canalizar las aguas recogidas superficiales y de infiltración. (construdata, s.f.)

Estación: instrumento electro-óptico implementado en topografía por la facilidad de calcular distancias, seguimiento de trayectoria y la posibilidad de archivar la información recolectada con el equipo en un ordenador, para posteriormente digitalizar y graficar lo recolectado. (2015)

Fenólico: Paneles en base de láminas de madera semidura, material que tiene resistencia al agua, fácil manejo en montaje y ensamble y con una resistencia al impacto lo cual permite utilizarlo como base para fundidas de concreto. (STAFF)

Filtro de agua: aparato compuesto de un material poroso y carbón activo, que permite purificar el líquido, atrapando las partículas tóxicas y llega a través de los grifos. (republica, 2015)

Geo textil: material sintético formado por fibras poliméricas, empleada en aplicaciones geotécnicas (en contacto con tierras y rocas), cuya función es separar, filtrar o impermeabilizar, existe tipos de geo textiles, y dependen de su función principal, están los tejidos, los no tejidos y los mixtos (construmatica, 2019)

INVIAS: Es el instituto nacional de vías del gobierno de Colombia, instituto que rige las políticas, estrategias y normas para la modificación o construcción de una Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima (INVIAS, 2012).

Interventoría: La interventoría tiene como función principal realizar el seguimiento técnico de cada una de las actividades realizadas en una construcción para corroborar él y cumplimiento de las especificaciones que rige cada proceso y los diferentes diseños planteados en el contrato, así dando lugar al respeto de las normas y permitir que la obra se ejecute de acuerdo a lo que se determinó en el contrato. (Construdata, 1989).

Mira: Regla graduada, que, por medio de un nivel topográfico, permite obtener diferencias de alturas. También permite la lectura de alturas en diferentes equipos o métodos como: trigonométricos, telémetro, un teodolito o bien un taquímetro (esacademic, 2010)

Nivelación simple: con una medida de altura de referencia, se busca encontrar la desnivelación presentada entre dos puntos, este procedimiento se hace por medio de la lectura de medidas a través de la mira. (Solano, 2013 pág. 8).

New jersey: Barrera de seguridad construidas en concreto y una estructura de acero que tiene como función separar carriles entre carreteras. Puede construirse de una cara o dos caras dependiendo de la ubicación de las vías que separa. (Construmatica, 2011)

NTC: Norma técnica colombiana creada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), que establece requisitos y límites que deben cumplir los procedimientos de ensayo de laboratorio. (Wikipedia, 2019).

Riostra: elementos que buscan la estabilización y soporte de cargas en construcción, se pueden instalar como elementos adicionales para evitar desplome por falta de resistencia. (obraencurso, 2011)

Talud: superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén. se diseñan de acuerdo con el *Manual de Estabilidad de Taludes*, del INVÍAS. (construdata, s.f.)

Topografía: Es la ciencia que permite el estudio y realización de la representación gráfica de la superficie de la tierra, utilización un sistema de coordenadas tridimensional, mostrando elevaciones con respecto a referencias locales denominado curvas de nivel (Topoequipos, 2015)

Torón: conjunto de alambres de acero sujetos en forma de espiral, de esta forma se obtiene un elemento constructivo con mejor adherencia (por las estrías conformadas por el trenzado de los alambres, alta resistencia y excelente ductilidad. (Rodriguez, 2008)

Viga cajón: El puente en viga cajón es una estructura que se compone de acero, hormigón, y más elementos, buscando la rigidez de la viga, normalmente implementado en redes de autopista; con ventajas constructivas, ya que permite formas curvas, adaptación a perfiles muy bajos y tienen una alta resistencia a la torsión. (matiere-tp, 2018)

Capítulo 6

Marco teórico

La ingeniería civil, es una rama de la ingeniería que se enfoca en la construcción de estructuras, abordando conocimientos físicos, químicos, geológicos, entre otros.

Esta profesión fundamenta sus construcciones en la búsqueda de soluciones a inconvenientes de la sociedad, presentando opciones a costos mínimos; a su vez, existen diferentes ramas, dependiendo del tipo de solución que se busque brindar, tales como: ingeniería estructural, geotécnica, hidráulica, transporte e infraestructura vial, gerencia e ingeniería de construcción. (EL TIEMPO, 2002).

En obras de gran magnitud se puede apreciar varias de las ramas mencionadas anteriormente. En el presente proyecto interactúan todas las anteriores mencionadas, debido a las diferentes necesidades en cada sector como: vías, viviendas, accesos peatonales y vehiculares, conducción de aguas, etc.

Puente: Estructura que permite evadir un obstáculo natural o artificial. Su diseño varía según las necesidades de construcción, su uso y la naturaleza del terreno sobre el cual se construirá. (Otero, 2018).

El adicional que presenta la construcción de dos puentes en este mega proyecto, se debe a la localización de los mismos, su funcionalidad y las características que presenta para brindar una comodidad; la mayoría de las ocasiones la construcción de un puente resuelve la necesidad humana de atravesar una zona de difícil acceso vehicular por sus características topográficas, geográficas o geológicas; en el caso del intercambiador de Fátima, la función de los puentes permite la conexión de la vía de la glorieta elevada, siendo la estructura principal y la que permite la característica de diferentes tipos acceso, [ver fotografía 1].



Fotografía 1 puente norte intercambiador de Fátima, fuente propia.

Box culvert: Elemento en concreto reforzado, compuesto de un sistema modular hermético, que tienen una rápida ejecución y mayor durabilidad que pueden servir para conducción de fluidos, puentes, paso subterráneo y transporte de material, entre otros. (Farcimar, 2017).

Los diferentes tipos de box culvert que presenta el intercambiador de Fátima resuelven a diversas necesidades de conducción.

- Los box culvert principales del intercambiador representan, con su estructura, varias soluciones; los vehiculares permiten el soporte de una fracción de la glorieta elevada y a su vez permiten paso vehicular. [ver fotografía 3].
- El box culvert peatonal sostiene la glorieta y permite paso de peatonal. [ver fotografía 4].
- El otro tipo de box que se construye en el proyecto, es el box culvert para manejo de aguas, el cual permite la recolección de diferentes redes y la conducción de las mismas en la quebrada las mojaras. [ver fotografía 2].



Fotografía 2 Box culvert, recolección de aguas intercambiador



Fotografía 3 Box culvert vehicular intercambiador de Fátima, fuente propia.



Fotografía 4: Box culvert peatonal, fuente propia.

Anclajes: sistema constructivo que ofrece la contención de un terreno a cimentaciones profundas, se determina su diseño por medio de estudios del suelo, [ver fotografía 5]. (Lopez, 2002 pág. 14).



Fotografía 5: Talud de anclajes, fuente propia.

Tierra armada: La tierra armada o suelo reforzado está basado en un refuerzo macizo de relleno para evitar la construcción de puentes por el alto costo de los mismos. (Almagro, 2012).

En el caso del intercambiador de Fátima, se presenta una variable en la construcción de esta estructura, respetando la instalación de mallas, planares, sostenimiento con costales; pero, la variable se ve representada en el cambio del material principal, ya que no se instala con tierra, o material común, en esta caso la tierra armada se construye con base, [ver fotografía 6].



Fotografía 6: Tierra armada intercambiador de Fátima, fuente propia.

Redes hidráulicas: sistema de tuberías conectadas entre sí para transportar fluidos. (Claudio Gliordani, Diego Leone, 2012 pág. 7), [Ver fotografía 7].



Fotografía 7: Red de acueducto intercambiador Fátima, fuente propia.

Terraplén: Tierra que adopta la función de rellenar un terreno para lograr llegar a una cota específica y sobre ésta construir una estructura. (Claudio Gliordani, Diego Leone, 2012 pág. 11).

Muro de contención: Los muros de contención buscan minimizar y eliminar el riesgo de caída de un material, ya sean artificiales o naturales. (Claudio Gliordani, Diego Leone, 2012 pág. 13), [Ver fotografía 8].



Fotografía 8: Muro de contención sur-occidental intercambiador Fátima, fuente propia.

Cimentación: La cimentación es la parte estructural de las construcciones que tienen la función de transmitir las cargas de las estructuras de forma distribuida al terreno, algunos de los tipos de cimentaciones son zapatas, placas, pilotes etc. (Claudio Gliordani, Diego Leone, 2012 pág. 15) .

Drenajes: Dispositivo que recolecta y canaliza las aguas que puedan afectar directamente un elemento integrante de la carretera. (Figueroa, 2016 pág. 2), [ver fotografía 9].



Fotografía 9: Drenes en intercambiador de Fátima, fuente propia.

Gaviones: son mallas que se adaptan para tomar la forma de una caja rectangular, al doblarlo y asegurarlo con alambre, al tener la forma de cubo se sigue con la instalación en el sector, anclándola con pines de acero, y uniéndola con los demás gaviones alrededor con alambre, [ver fotografía 10].



Fotografía 10: armado de cajón de gavión, fuente propia.



Fotografía 11: Armado de gaviones a lo ancho de la entrada de un box culvert, fuente propia.

Su funcionalidad se basa en el sostenimiento de diferentes materiales o estructuras, en este caso se construyen gaviones para mantener el material de los costados de quebradas, o en su defecto, soportar la creciente del nivel del agua en épocas de grandes precipitaciones. [Ver fotografía 11].

Capítulo 7

Metodología

Funciones

En una obra civil, la interventoría, al ser un servicio de consultoría, control, seguimiento y vigilancia, desempeña diferentes funciones, entre las cuales se encuentran: garantizar la veracidad de los procedimientos ejecutados, el cumplimiento de planos, diseños, cantidades, especificaciones, límites de calidad, y a su vez diligenciar formatos y entregar informes temporalmente; por ende, se determina un porcentaje en obra, para cumplir con funciones de seguimiento y control de procedimientos; y otro porcentaje de duración en oficina, donde se ejecutarán trabajos de actualización de formatos, seguimiento de procedimientos de laboratorio y organización de la información proveniente de la obra.

Al ser parte de una obra de gran magnitud, donde se ejecutan varios sectores de trabajo paralelamente, se debe garantizar el cumplimiento de las funciones de control y seguimiento de todos los frentes, por lo tanto, se asume la responsabilidad del talud de anclajes, realizando continuos seguimientos a los avances, registro y reporte de inconvenientes presentados.

Para la zona de anclajes se lleva la bitácora diaria, el seguimiento del personal y maquinaria necesario para la ejecución de los diferentes procedimientos diarios en el mismo sector.

Adicionalmente se llevan a cabo procedimientos que abarcan la totalidad de la obra, como: registro fotográfico, informes y demás documentos, de tal manera que se distribuyen las actividades de la forma mostrada en la figura 1.

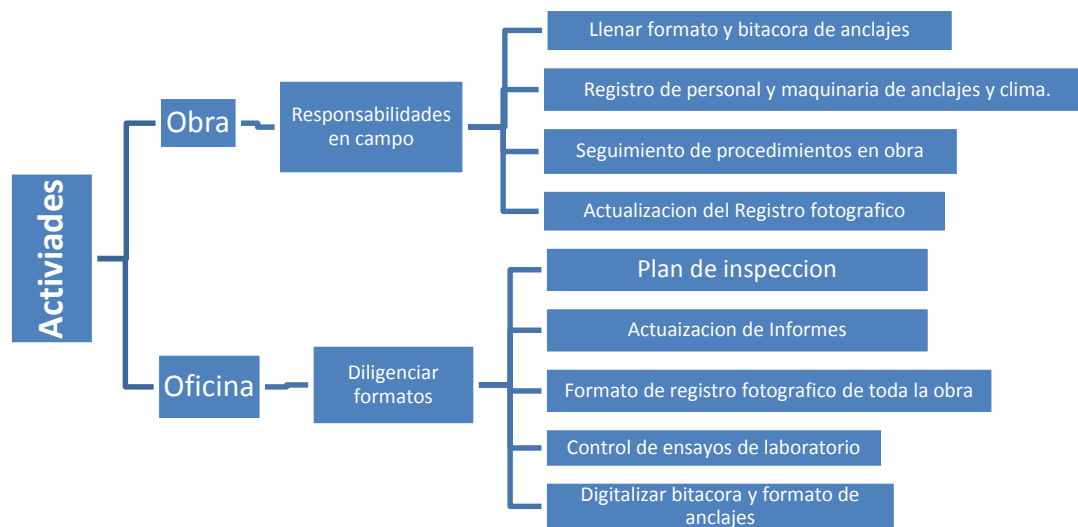


Figura 1: Actividades en la interventoría del intercambiador de Fátima, realizada por el autor del proyecto.

Capítulo 8

Desarrollo de la práctica

Para la interventoría, realizar el seguimiento de una actividad, inicia con el conocimiento de la norma que rige el procedimiento a evaluar, en este caso, para los anclajes se profundizan; el procedimiento, materiales, maquinaria, personal, y criterios de evaluación requeridos para que la ejecución de dichas estructuras, cumpla con la norma, para esto se tiene en cuenta lo constatado en la norma **INVIAS Capítulo 6, artículo 623-13**.

Actividades en obra

Estudio de anclajes

Materiales.

Las pautas de cumplimiento de calidad de los materiales de construcción, según su función.

- Barras y cables de acero: estructuras que se instalan en la perforación rocosa, deben cumplir con la longitud que indiquen los planos, no deben estar sucios al instalarse. (INVIAS, Aceros de esfuerzo, 2013)
- Conductos de protección: Estructuras para desviar la humedad, estos se pueden construir de diferentes maneras, dependiendo si su diseño es provisional o fijo. Para conductos provisionales, en el caso de la obra actual, se opta por la conexión de tuberías de drenaje; por medio de una tubería del mismo diámetro de los drenes instalados, se alarga la conexión para descargar en un lugar seguro. Para conductos fijos, en el caso de la obra actual, se construye una canal, con filtro, y fundida de superficie trapezoidal en concreto, la cual desvía la humedad. (INVIAS, conductos de proteccion , 2013)
- Cemento, agua y arena: para la preparación del mortero, Se confirma dosificación según diseños, no se permiten aguas contaminadas, arenas húmedas o cemento mal almacenado. (INVIAS, concreto, 2013)
- Aditivos para la lechada o mortero de cemento: previamente evaluado y autorizado por interventoría. (INVIAS, ANCLAJES, Materiales, 2013)
- Resina sintética: sistema para adherencia y resistencia, Según diseño. (INVIAS, ANCLAJES, Materiales, 2013)
- Elementos de seguro para el tensionamiento: elementos para soportar y asegurar el tensionamiento de la estructura. (INVIAS, ANCLAJES, Materiales, 2013)

Equipos.

- Perforadora: Realizar las perforaciones de los anclajes, puede tener dos mecanismos, por perforación rotativa o percusión.
- Retro excavadora: Para permitir acceso a la zona, y para lograr la inclinación del talud.
- Bob cat (mini cargador): Para fundir los dados, permite el acceso y ubicación del concreto.
- Bomba para llenado e inyección: conducción de la lechada desde su lugar de preparación hasta llenar la totalidad del barreno.
- Equipo de tensionamiento: Inducir una carga de tensión superficial al bulbo.

(INVIAS, 2013).

Ejecución de anclajes.

La construcción de los anclajes tiene límites en cuestión de calidad de ejecución, los cuales se darán a conocer a continuación:

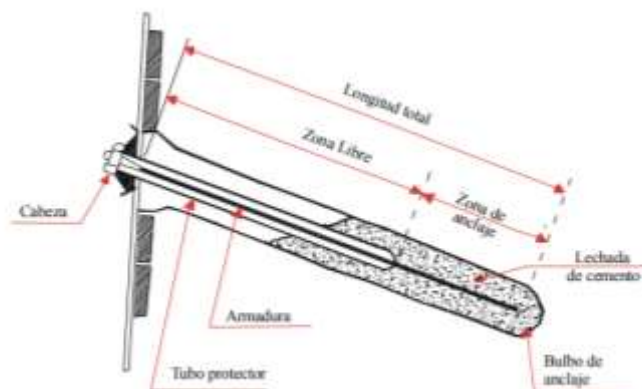


Ilustración 9: Partes de los anclajes, fuente USAC.

El almacenamiento y manipulación de las partes de los anclajes se deberá ser en ambientes limpios y secos, ya que deterioros, golpes, torceduras o curvaturas excesivas a los elementos, causará el rechazo del anclaje. [ver ilustración 9]

Las perforaciones deberán cumplir estrictamente con el diámetro, profundidad e inclinación que se indique en planos. [Ver ilustración 10]

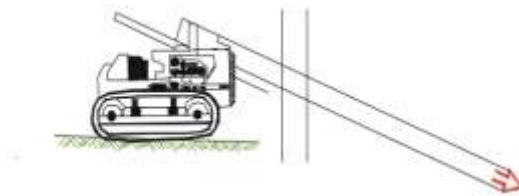


Ilustración 10: perforación de anclaje, fuente USAC.



Ilustración 11: superficie de talud de anclajes, fuente USAC.

El tiempo entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, y nunca podrá exceder de seis (6) horas.

El método de inyección deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente la perforación. [Ver ilustración 11]

Durante los ensayos y las fases de tensado de los anclajes se deberá asegurar que no se produzca ningún deterioro en ellos, y se cumpla con el 100% de tensionamiento.

Las pruebas de carga tienen 2 propósitos: para la aceptación del trabajo; o en caso de duda, para verificar la calidad de los anclajes.

(INVIAS, 2013).

Estudio de planos de anclajes (talud de San Bernardo)

Una vez se tienen los planos del sector de anclajes, se revisan ubicaciones, cantidad de anclajes, o cualquier tipo de modificaciones. En este caso, se tuvo en cuenta las adiciones que se hicieron de este frente, ocasionado por el riesgo de pérdida del terreno y la cercanía de este talud, a las vías de acceso del intercambiador; por ende, se opta por la ampliación del talud de anclajes principal (sector A) [ver ilustración12], llamando al nuevo sector, el sector B [ver ilustración 13] , la cual es la prolongación de las filas 5, 6 y 7 de la sector A, se puede observar la conexión entre sector A y sector B en la [fotografía12].

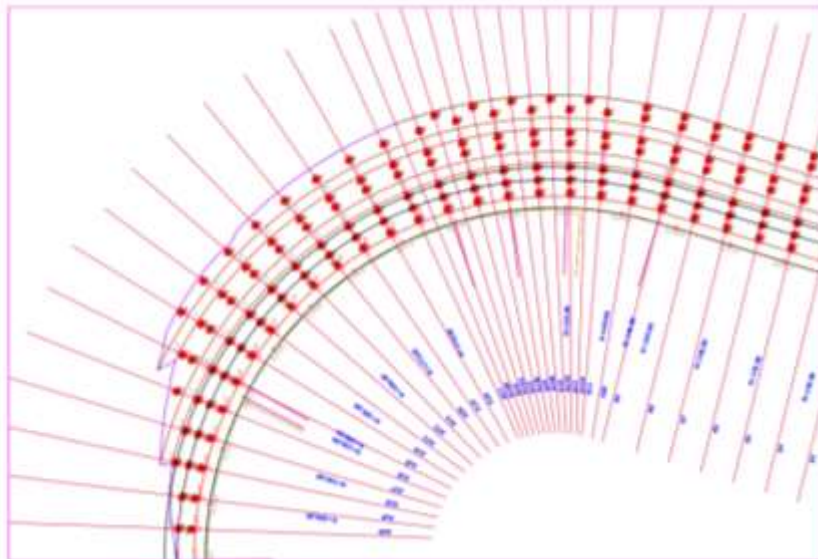


Ilustración 12: Plano del talud de anclajes sector A, Fuente propia.

Adicionalmente se diseñó un nuevo sector de anclajes en el costado sur del sector A, como continuación de las filas 2, 3 y 4; se nombra este nuevo talud de anclajes como: (sector C) [Ver ilustración 14]. La unión del sector A y C se puede observar en la [fotografía 13].

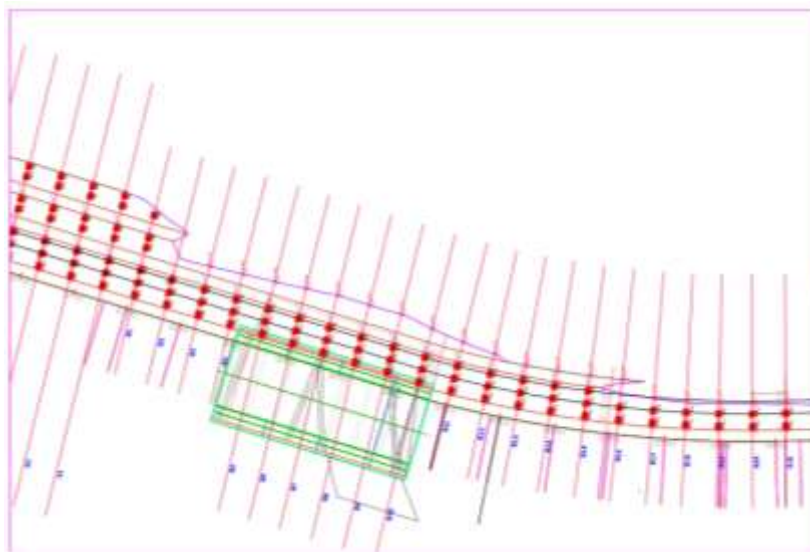


Ilustración 13: Plano del talud de anclajes Sector B, Fuente propia.

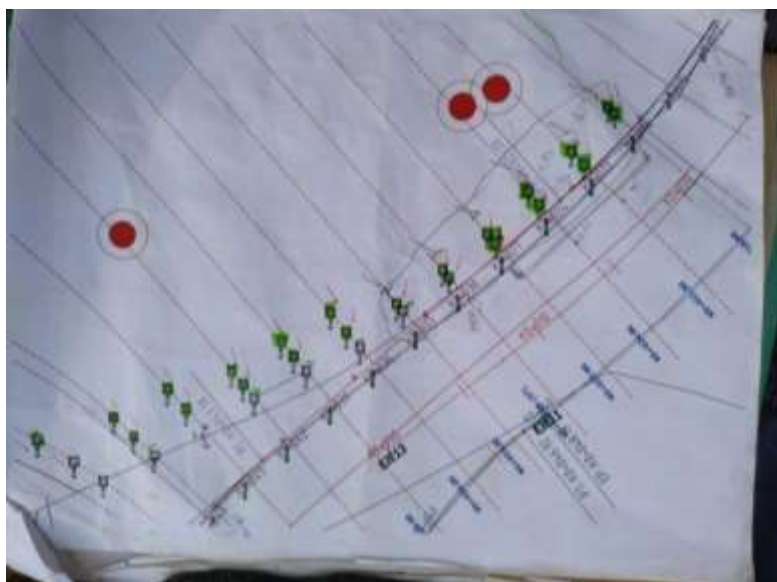


Ilustración 14: Plano del talud de anclajes Sector C, Fuente propia.



Fotografía 12: Unión de sector A y sector B talud de anclajes, fuente propia.



Fotografía 13: unión de sector A y C en talud de anclajes, fuente propia.

Estudio de planos muros anclados (talud de Alto viento)

Para el barrio alto viento se presentaron problemas por la cercanía de las casas aledañas a la construcción y el eje 4 del intercambiador, por ende, se diseñó y aprueba la construcción de muros anclados, los cuales cumplirán la función del sostenimiento del talud.

Por medio de los planos se conocen las ubicaciones y cantidad de anclajes por cada muro de contención, así se logra llevar el seguimiento de ambas actividades de manera paralela.

En el caso de los anclajes, se lleva registro de las perforaciones, llenado, inyecciones y tensadas de las estructuras, de esta forma, garantizar que los anclajes coincidan en la ubicación y cantidad correspondiente. [Ver ilustración 17]

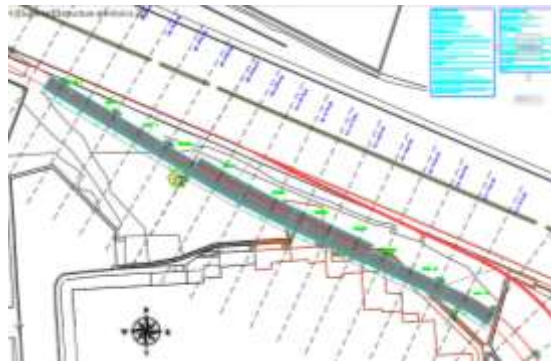


Ilustración 15: Planos muro anclado alto viento, fuente propia.



Fotografía 14: muros anclados alto viento, fuente propia.

- Observaciones: Se indica si se recibe la actividad, si cumplido con los requerimientos y se indica cualquier irregularidad.
[El formato de actualización fue sugerido por la empresa, y el diligenciamiento de dicho formato se realiza por los procedimientos necesarios a evaluar de este proceso constructivo].

Nota: En casos extraordinarios: si un anclaje no cumple con el tensionamiento; en el ítem de observaciones del formato de control de anclajes, se debe especificar motivo por el cual no se recibe, y al no cumplir con el tensionamiento se debe Re perforar, y volver a llenar e inyectar; las casillas de perforación, llenado e inyectado del formato no se cambian, ya que se asume que el error del tensionamiento se debe a una mala intervención del constructor.

Posteriormente se actualizan los formatos de cantidad de materiales utilizados para cada anclaje diligenciándolo como un complemento del formato de control de anclajes, de esta forma tener en un documento la mayor información necesaria del sector, este formato se digitaliza como se muestra continuación:

DESCRIPCIÓN	SECCIÓN	FILA	FECHA DE PERFORACIÓN	INSTALACIÓN	FECHA DE INYECCIÓN	FECHA DE TENSIONADO	PERFORACIÓN	RELLENO	INYECCIÓN	CONCRETO	ACERO	OBSERVACIONES
C-26	--	3	20-mar	14:00	2:40	20-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-29	--	3	20-mar	14:00	2:40	20-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-27	--	2	20-mar	8:00	8:00	20-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-24	--	2	20-mar	8:00	8:00	20-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-26	--	3	27-mar	3:20	7:30	27-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-23	--	3	27-mar	2:00	3:15	27-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-21	--	3	20-mar	8:00	8:00	20-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-28	--	3	20-mar	8:00	8:00	20-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-28	--	2	28-mar	8:00	8:30	28-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-27	--	3	28-mar	8:40	9:45	28-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-25	--	2	27-mar	8:00	7:00	27-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-26	--	3	27-mar	7:00	8:15	27-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-25	--	3	27-mar	2:00	3:15	27-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
C-21	--	3	27-mar	3:30	8:40	27-mar	25-abr	25-abr	25-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-228	SL-20	6	4-abr	8:00	8:40	4-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-137	SL-24	6	4-abr	10:00	12:15	4-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-134	SL-25	6	4-abr	2:40	5:15	4-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
C-9	--	4	5-abr	8:30	8:30	5-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-22	SL-8	6	5-abr	8:30	8:40	5-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-22	SL-27	7	8-abr	8:40	8:50	8-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-22	SL-7	7	8-abr	8:00	8:30	8-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-22	SL-16	7	8-abr	2:00	4:15	8-abr	9-abr	9-abr	9-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-137	SL-8	7	9-abr	4:20	6:15	9-abr	22-abr	22-abr	22-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-134	SL-8	7	23-abr	3:30	5:00	23-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-134	SL-7	7	24-abr	2:00	3:30	24-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-138	SL-8	7	16-abr	8:00	8:30	16-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-138	SL-5	7	16-abr	2:00	3:15	16-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-132	SL-4	7	20-abr	8:00	8:40	20-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-1	SL-1	7	20-abr	8:00	7:15	20-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000
SLA-7	SL-2	7	30-abr	1:00	3:20	30-abr	23-abr	23-abr	23-abr	0.12	0.04	88.000

Imagen 2 Formato de anclajes y cantidad de anclajes, Fuente propia

- Perforación: metros de perforación realizados para cada anclaje, autorizados por el diseñador.

- Guayas: longitud de las guayas instaladas, autorizados por el diseñador.
- Tubo: longitud de la tubería de PVC instaladas, autorizados por el diseñador.
- Lechada: volumen de lechada inyectada, el cual se toma como el volumen entre el bulbo y la excavación necesaria para el anclaje, en campo se presenta en ocasiones la caída del material internamente, lo cual genera volúmenes mayores, pero sólo se tiene en cuenta el volumen planteado en el diseño.
- Concreto: volumen de concreto vaciado en los dados de anclaje, en ocasiones por la mala instalación de la formaleta o de los soportes de las ismas, se generan cambios en el volumen de los dados, de igual manera solo se tiene en cuenta el volumen planteado en diseño.
- Acero: aceros instalados en los dados, autorizados por el diseñador.

[El formato de actualización fue sugerido por la empresa, y el diligenciamiento de dicho formato se realiza por los ítems necesarios para el pago de dicha actividad].

Procedimiento en sector de anclajes.

El seguimiento y control del talud de anclajes se realiza diariamente una continua revisión del procedimiento, toma de datos de cada actividad realizada, e intervención en caso de presentar errores constructivos.

La supervisión comienza desde la perfilada del talud, la cual da inicio con la ubicación de la pata del talud. Una vez ubicada, por medio de topografía, se procede a verificar que tenga la pendiente correspondiente, con ayuda de una mira y un fluxómetro [Ver fotografía 15].



Fotografía 15 Perfilado de talud de anclajes, fuente propia.

Por medio de topografía se realiza la revisión de la posición de cada anclaje, para confirmar que cumple con la ubicación especificada en el plano. [Ver fotografía 16].



Fotografía 16: nivelación de anclajes, fuente propia.

Después se revisa que la inclinación de perforación cumpla, seguido de la longitud de la perforación e instalación del anclaje. [Ver fotografía 17].



Fotografía 17: Revisión de inclinación de perforación para anclajes, fuente propia.

Para el proceso de llenado e inyectado de los anclajes se verifica la correcta dosificación de la lechada, la cual en campo se revisa como: 3 bultos de cemento con 70 litros de agua, y 600 ml de aditivo. [Ver fotografía 18].



Fotografía 18: Llenado e inyectado de anclajes, fuente propia.

La fundida de los anclajes se presentó de diferentes maneras debido a el tipo de acceso que se tenía para el mixer y los diferentes equipos, como lo eran Bob cat o bomba, en ambos casos se debía revisar la correcta instalación de la formaleta, que no se abran espacios en los que se pueda presentar perdida del material, y en el momento de fundida se revisa que se realiza la correcta vibración. [Ver fotografía 19].



Fotografía 19: revisión fundida de dado de anclaje, fuente propia.

Finalmente se verifica que las guayas cumplan al 100% de tensionamiento. [Ver fotografía 20].



Fotografía 20: Instalación de dado de anclaje, fuente propia.

Procedimiento en sector de muros anclados

En el caso particular de los muros anclados de alto viento, se dio inicio a la actividad con la localización del sector. Por medio de topografía se hace una marcación en campo, para referenciar la zona de intervención; Una vez localizado el sector se ubican los anclajes y se perforan, [Ver fotografía 21].



*Fotografía 21: perforación anclajes alto viento,
fuente propia*

Debido a la altura total de los muros anclados se decide perforar los anclajes de forma escalonada, conformando un terraza provisional , [Ver fotografía 22].



*Fotografía 22: conformación terraza muros
anclados, fuente propia.*

Una vez perforados los anclajes se determinaron secciones para perfilar el talud, y así poder dar inicio a la instalación de los aceros para los muros, se estudia los cambios presentados en los planos, la ampliación del muro 2, y la eliminación del muro 1, [Ver fotografía 23].



*Fotografía 23 inicio de excavación para zarpa y
muro 2 anclajes alto viento 2, fuente propia.*

Se da inicio a la perfilada del talud para muro anclado N2, al momento de retirar el material para perfilar se presenta socavacion del terreno, por lo cual no se excava la totalidad del muro, solo se dispone de la mitad de manera longitudinal, de esta forma mantener el terreno estable.

se retira el material que se desprendio para evitar una mayor perdida del talud.

Se realiza una recuperacion del terreno de cimentacion, con la instalacion de 50 centimetros de profundidad de bolo y se funden 20 centimetros de profundidad de ciclopeo.

El inicio de la instalacion de aceros de un muro anclado se da, con los aceros de la zapata y los verticales del muro, se instala la formaleta para la zapata y el inicio del muro, y se funde, al ser fundida la zapata se inicia con la instalacion de aceros del muro.

Debido a que los muros tienen alturas aproximadas de 3 metros, las fundidas se hacen en dos secciones, [Ver fotografía 24].



Fotografía 24 instalaciones aceros y formaletas para muros anclados, fuente propia.

Al finalizar la fundida de las dos secciones del muro se desencofra y se instalan las cajas de los anclajes y se tensionan.

Inconvenientes

En el talud de anclajes se presentó continuamente un exceso de agua proveniente de este sector, lo cual, dio como consecuencia la necesidad del estudio constante del flujo de agua; por ende, se realizó la tomografía por la parte superior e inferior del talud [ver fotografía 25] de esta manera se determinó la necesidad del manejo del agua.



Fotografía 25: Toma de resultados de tomografía, fuente propia.

Posterior a la tomografía se determinó la necesidad de perforación de drenes a lo largo de cada fila de los anclajes y la construcción de su respectiva canaleta, de esta forma asegurar la disposición del líquido en una zona que no presente riesgo en el terreno del talud.

Al tener este nuevo dispositivo en construcción (sub dren), se debe tener registro del mismo, indicando en el formato a diligenciar:

- la ubicación de cada dren, especificando fila y talud correspondiente,
 - material de la tubería instalada.
 - Diámetro de la tubería.
 - longitud de la tubería que permanecerá en el interior del talud
 - longitud de la tubería que sobresale del talud
 - longitud final de la tubería
 - área del geo textil utilizado en la instalación del dren
 - la longitud de perforación en el talud
- [Ver imagen 3]

SUB DRENES MURO ANCLADO EJE 6 SAN BERNARDO								
N°	UBICACIÓN	TIPO DE TUBERIA	DIAMETRO	LON. TUBERIA	LON. TUBERIA NO	LONGITUD TOTAL	GEOTEXTIL T3000	PERFORACION
1	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
2	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
3	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
4	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
5	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
6	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
7	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
8	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
9	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
10	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
11	TALUD ANCLADO FILA 4	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
12	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
13	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
14	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
15	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
16	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
17	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
18	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
19	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS
20	TALUD ANCLADO FILA 5	PVC	2"	12 MTS	3 MTS	15MTS	6 M²	15 MTS

Imagen 3 formato de sub drenes talud de anclajes, fuente propia.

El problema de manejo de agua se presentó de la misma forma en otro sector de la obra, ubicado en la zona sur occidental del intercambiador en el barrio Alto viento II, por ende, se realizó la instalación de drenes en este sector, teniendo un formato específico por diligenciar los drenes instalados en esta zona [ver imagen 4].

SUB DRENES EJE 5								
N°	UBICACIÓN	TIPO DE TUBERIA	DIAMETRO	LON. TUBERIA	LON. TUBERIA NO	LONGITUD TOTAL	GEOTEXTIL T3000	PERFORACION
1	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
2	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
3	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
4	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
5	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
6	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
7	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
8	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
9	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
10	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS
11	PUENTE ALTO VIENTO II	PVC	2"	17 MTS	3 MTS	20 MTS	8.50 M²	20 MTS

Imagen 4: formato de sub drenes puente alto viento, fuente propia.

La instalación de drenes y construcción de las canaletas es un proceso de gran relevancia para la calidad del talud de anclajes, teniendo como resultado su elaboración de manera alterna, su ejecución se hace por medio de los siguientes pasos [ver tabla 8], para la construcción de la canaleta [Ver tabla 9].

Tabla 8 construcción de sub drenes, fuente propia

Instalación de sub-drenes		
		
<p>Fotografía 26: disposición de materiales, fuente propia.</p>	<p>Fotografía 27 perforación de drenes en talud de anclajes, fuente propia</p>	<p>Fotografía 28: instalación de dren, fuente propia.</p>
		
<p>Fotografía 29 drenes perforados en talud de puente alto viento 2, fuente propia.</p>	<p>Fotografía 30 conexión de sub drenes en puente alto viento 2, fuente propia.</p>	<p>Fotografía 31: conexión de sub drenes en talud de anclajes, fuente propia.</p>

Construcción de canaleta



Fotografía 32: excavación de canaleta, fuente propia.



Fotografía 33: instalación tela para filtro, fuente propia.



Fotografía 34 instalación de triturado, fuente propia.



Fotografía 35: instalación de sub base, fuente propia



Fotografía 36: instalación de acero, fuente propia.



Fotografía 37: instalación de formaleta para canaleta, fuente propia.



Fotografía 38 fundida de formaleta, fuente propia.



Fotografía 39 Canaleta final, fuente propia.

Tabla 9 Construcción de canaleta en talud de anclajes, fuente propia.

En las fotografías 30 y 31 se pueden observar las conexiones que tienen los drenes, para evitar que a lo largo de la construcción de anclajes se filtre agua, lo cual presentaría inconvenientes para la construcción de los mismos, una vez terminado el sector de anclajes, las conexiones se separan permitiendo que el agua circule por la canaleta, y esta se encarga de descargar la recolección de agua de los diferentes drenes en un lugar seguro.

Nota: Toda instalación y construcción de elementos de desviación de humedad, se debe garantizar que una vez las vías estén en funcionamiento, el manejo de aguas sea seguro, de tal manera que tenga un sitio de llegada que no presente problemas, y contenga la totalidad de lo recogido.

Errores presentados	Soluciones ejecutadas
 <p data-bbox="266 1184 784 1209"><i>Fotografía 40: instalación de mallas en talud, fuente propia.</i></p>	<p data-bbox="837 835 1373 1010">Por la caída del material, la pérdida de la pendiente y continuidad del talud, se opta por la instalación de mallas alrededor de los anclajes, para un sostenimiento superficial del mismo, [ver Fotografia40].</p>
 <p data-bbox="269 1682 760 1755"><i>Fotografía 41: Pérdida de filtro de canaleta por caída de material, fuente propia.</i></p>	<p data-bbox="837 1327 1349 1472">Por la pérdida del filtro de la canal se re construye de manera superficial, ya que no tiene terreno para su sostenimiento, [ver Fotografía 41].</p>



Fotografía 42: instalación de formaleta para sostener talud, fuente propia.

Por la constante caída del material del talud, se tiene como solución, el sostenimiento del mismo por medio de formaletas provisionales, de esta manera se garantiza que el material alrededor de los anclajes no se caiga, una vez fundido el dado se retiran las formaletas, [ver Fotografia42].



Fotografía 43: Perdida de terraza, fuente propia.

Por la pérdida de la terraza se reconstruye, para permitir la continuidad de la superficie de la canaleta, [ver Fotografia43].



Fotografía 44: instalación de dado de anclaje, fuente propia.

Esta es la instalación de un dado que fue previamente fundido, pero no cumplió con el tensionamiento, por lo cual se retiró el anclaje, se volvió a perforar, pero se decidió que su instalación sería en un anclaje diferente de una fila inferior, [ver Fotografia44].



Fotografía 45 caída de anclaje, fuente propia.

Al perder el terreno del talud, no se mantuvo el dado en su posición, por lo cual se retira el anclaje con ayuda de una retro excavadora y se espera a poder instalarlo (después se repite el tensionamiento), [ver Fotografía 45].



Fotografía 46: recuperación de terrazas con costales, fuente propia.

Por pérdidas grandes del terreno del talud se decide rellenar con costales y posteriormente, se lanza concreto, de esta manera se oculta la instalación de costales, estos permiten no solo rellenar el espacio de pérdida del talud, también permiten conformar la terraza una vez perdida, [ver Fotografía 46].



Fotografía 47 Sostenimiento de talud con instalación de mallas, fuente propia.

Al perder la mayor parte del talud entre las filas 6 y 7 se decide formaletear la zona y fundir en concreto, previamente instalando pines de acero para sostener la estructura en concreto, [ver Fotografía 47].

Avances de frente de anclajes

El frente del talud de san Bernardo sección A fue finalizado para la fecha del 25 de julio del 2019 [ver Fotografía 92].

Avances en anclajes Sección B

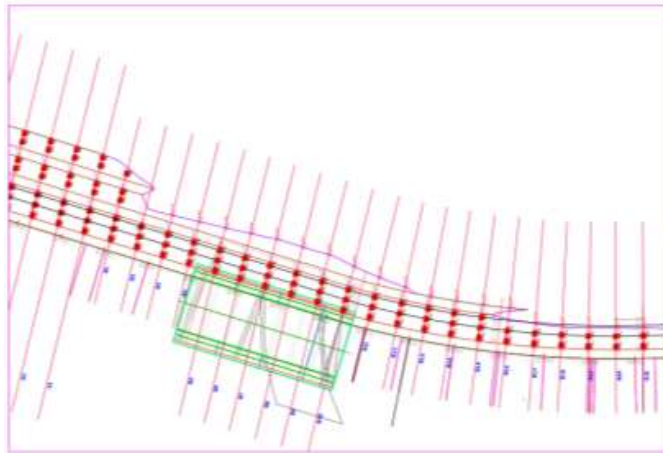


Ilustración 16: Plano anclajes san Bernardo sección b, fuente propia.



Fotografía 48 Entrega sección b talud de anclajes san Bernardo, fuente propia.

Avances en anclajes Sección C

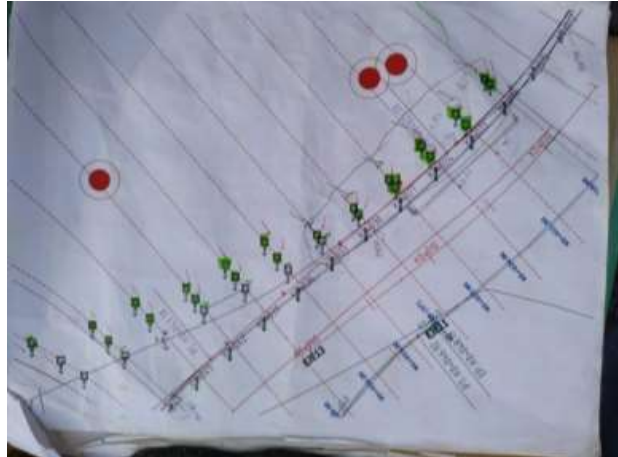


Ilustración 17: San Bernardo planos sección c, fuente propia.



Fotografía 49: Entrega anclajes sección C talud de anclajes san Bernardo, fuente propia.

Avances en Muros anclados, alto viento

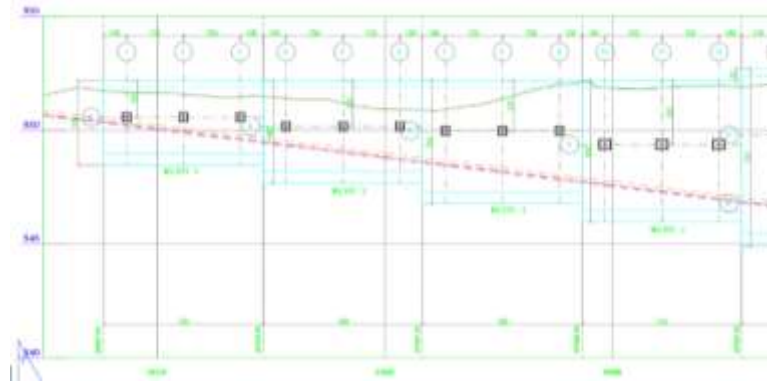


Ilustración 18: Planos muro anclado alto viento dos, fuente propia.



Fotografía 50: Entrega muro anclado alto viento, fuente propia.

Controles generales

Para llevar un personal de anclajes y la maquinaria general utilizada para el mismo frente, se realiza la actualización del control interno Fátima, formato que permite mostrar al personal en el frente de inspección conociendo el nombre y documento de los trabajadores, su cargo o función, las horas de trabajo, el total de horas trabajadas y en observaciones la especificación del frente de trabajo al que cada uno corresponde [ver imagen 5].

PERSONAL	No cedula	CARGO	TIEMPO TRABAJADO				TOTAL (HORAS)	OBSERVACIONES
			HORA INICIO	HORA FINAL	HORA INICIO	HORA FINAL		
ANDRES CELIS GARCIA		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
IBARDO LOPEZ		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
ROSE CHACON		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
FRANSCICO JAVIER VERA		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
JUAN CARLOS MORENO		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
EVIN BARRIOS		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
SEGO CELIS		SST	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
EDWIN GOMEZ		ING. CIVIL	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
CESAR VALENZUELA		OFICIAL	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
KARLO CABALLERO		AUX. PERFORADORA	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
SEGO SARBENTO		AUX. PERFORADORA	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
ELIAS ORTEGA		OPER. PERFORADORA	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO
RAUL LOPEZ		AYUDANTE	7	12			5	ANCLAJES CONSTRUSUELOS SAN BERNARDO

Imagen 5 Formato de seguimiento de personal, fuente propia.

Equipo	TIEMPO TRABAJADO		TOTAL (HORAS)	MATERIAL INGRESADO	MATERIAL SALIDA	TOTAL INGRESADO (LITROS)	TOTAL SALIDA (LITROS)	OBSERVACIONES
	HORAS EN LA MAÑANA	HORAS EN LA TARDE						
RETROCALCULADORA 30	5		5					CARRIAGEO
REN CARGADOR	5		5					CARRIAGEO
VERO CONTACTADOR	5		5					CARRIAGEO
REPO CONTACTADOR	5		5					CARRIAGEO
COMBUST	5		5					CARRIAGEO
REN CARGADOR	5		5					CARRIAGEO
CARRIO TANGUE	5		5					CARRIAGEO
TUBO	5		5					CARRIAGEO
BOMBALLINADO ANCLAJES	5		5					ANCLAJES SAN BERNARDO
PERFORADORA ANCLAJES	5		5					ANCLAJES SAN BERNARDO
COMPRESOR	5		5					ANCLAJES SAN BERNARDO
TELEFONO	5		5					CARRIAGEO
GRALLER	5		5					CARRIAGEO
RETROCALCULADORA 30	5		5					CARRIAGEO
RETROCALCULADORA 30	5		5					CARRIAGEO
RETROCALCULADORA 30	5		5					CARRIAGEO

VALQUETAS	INGRESO	SALIDA	MATERIAL SALIDA	MATERIAL INGRESO	TOTAL INGRESADO (LITROS)	TOTAL SALIDA (LITROS)
552-883	1					
552-488		4	ESCOBEROS			52HE
552-489		2	ESCOBEROS			26HE
556-936		4	ESCOBEROS			52HE
574-982		4	ESCOBEROS			52HE

Imagen 6 Formato de seguimiento de maquinaria, fuente propia

En el formato de seguimiento de maquinaria se muestran los diferentes equipos y maquinas utilizadas y las horas de trabajo ejecutado en la obra. De igual forma se tiene registro de las entradas y movimientos de las volquetas, indicado si son material de ingreso o de salida con su respectiva hora de ejecución [ver imagen 6].

Se realiza el registro de la bitácora de anclajes, anotando diariamente las actividades realizadas, al ser el frente de mayor responsabilidad, se indica cada ejecución diaria desde el armado de guayas, o aceros de los dados, hasta las fallas presentadas o cambios indicados por el constructor y autorizados por especialista.

Después de tener la totalidad de actividades ejecutadas en el frente de anclajes, se reciben las bitácoras de los diferentes sectores de la obra, tomadas por los demás interventores, y se actualizan y digitalizan para mantener las actividades de la obra, completas en un solo formato.

Acompañamiento de procedimientos adicionales.

Topografía

En el intercambiador de Fátima se tienen comisiones de topografía por parte del contratista, los cuales se encargan de marcar y ubicar secciones disponibles para la ejecución de frentes de trabajo, según estén indicados en el plano. La interventoría, cuenta con comisión de topografía para la verificación esta información, y para posteriormente determinar el cumplimiento de las pautas e indicaciones del plano.

Por medio de la topografía se da inicio en el proyecto, ya que demarca frente por frente, las dimensiones y limitantes de cada estructura. No solo permite avances en ejecución, también, como verificación, avances y pagos, ya que limita sectores de trabajo y cantidades de avance.

Levantamientos

Un levantamiento, es el proceso por el cual se recolectan datos de coordenadas en campo, por medio de la estación, así ubicar diferentes puntos de la obra como referencia para al digitalizar conocer las áreas ya ejecutadas y conocer la ubicación de estructuras.

En este caso se realizó el acompañamiento en el levantamiento de cada espacio de la obra como:

- Material de excavación: ya que se debe tener registro de las áreas que se extraen de la obra.
- Sector de tierra armada para conocer área de trabajo, así conocer cantidad de material utilizado y un estimado de cantidad de mallas instaladas.
- Obtener áreas de fundida de las estructuras, conociendo el área y las alturas, se pagan los insumos y los avances.
- Localización de box culvert, puentes, redes, etc. [Ver fotografía 63]

Nivelaciones

Revisión de estructuras

Por medio del nivel se logra conocer las cotas a las que las estructuras deben llegar, de esta manera indicar las correctas alturas que deben adoptar distintos elementos.

En el puente norte se revisaron los niveles de los fenólicos de la parte inferior de la viga cajón, para así corroborar que la estructura estará bien posicionada y con las alturas correctas, para cumplir con las cotas para la futura vía.

- Con el nivel se verifican la ubicación de los diferentes anclajes [ver fotografía 83]
- Se verifica cotas de box culvert [ver fotografía 63]
- Altura a la que llegan las capas ejecutadas de tierra armada [ver fotografía 57]
- Se verifican cotas del abcsisado de los puentes [ver fotografía 82]

Conteo de aceros

Se realiza el acompañamiento en el conteo de aceros, de las diferentes estructuras en el proyecto, tales como box Culvert, puente norte, muros de contención, entre otras. Para lograr dicho objetivo se revisaron los planos, se verificaron cantidades y tipos de acero, se verifican en campo, y una vez se cumple con las especificaciones se aprueba la ejecución para pasar a la fundida de las estructuras.

Muros de contención

Para los muros de contención se debe estudiar diferentes factores de los planos, por un lado el plano que indica las ubicaciones de los anclajes, para así también diferenciar la ubicación de cada muro.

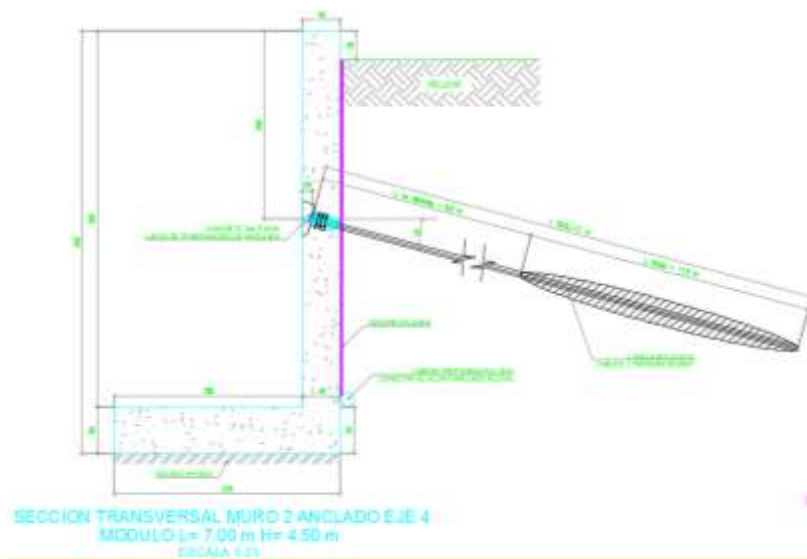
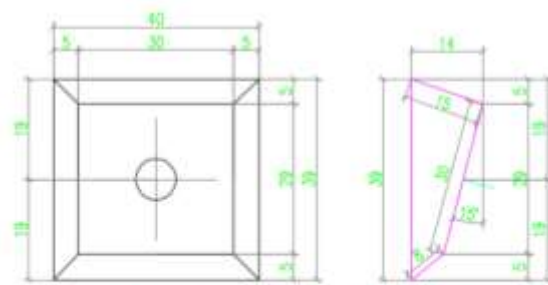


Ilustración 19: Plano sección transversal muro anclado 2, fuente propia.

En la [ilustración 19], se puede observar las indicaciones de los anclajes y el muro, muestra las longitudes de bulbo, espesores de zapata y muro, la cantidad de torones que se deben instalar en la guaya, este muro en particular presento cambios, ya que se amplió 2 metros más, por consecuencia de la eliminación del muro 1.

En la ilustración 20 se puede observar las especificaciones que presentan las cajas de los anclajes, no solo de dimensiones, también muestra la inclinación que deben presentar.



DETALLE CAJA ANCLAJES
ESC: 1:12.5

Ilustración 20 detalles caja de anclajes, fuente propia.

En la ilustración 21 está el despiece longitudinal de los anclajes, muestra la instalación de la espiral en acero.

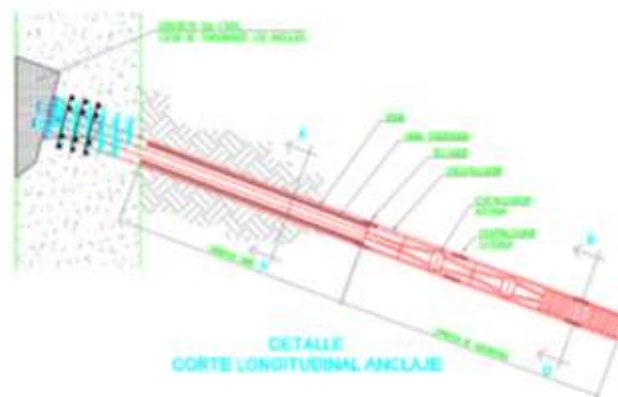


Ilustración 21: especificaciones anclajes alto viento, fuente propia.

El despiece de cada muro se muestra de la siguiente manera [ver ilustración 22], indicando en cada sector la cantidad de aceros, con su respectiva nomenclatura, forma y espaciado; las especificaciones en las secciones 1 y 2 indican con mayor detalle, la toma de datos de cantidad de acero, [ver ilustración 23] para sección 1, y [ver ilustración 24] para sección 2.

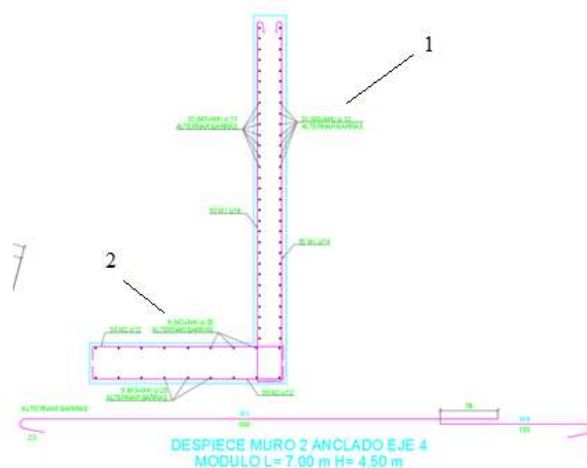


Ilustración 22: Despiece muro anclaje, fuente propia.

En la ilustración 23 podemos observar que se especifican los aceros verticales como los horizontales con respecto al terreno, de esta forma se conoce primero (de izquierda a derecha, selección superior izquierda; aceros horizontales) la cantidad de aceros, la nomenclatura, el espaciado, en este caso especifica c/13, lo que indica que la separación debe ser de 13 centímetros, y en la parte inferior dice alternar barras, lo cual se refiere a la instalación de los aceros, en este caso indica que se intercalan los aceros, uno M3 y después un M4, y así sucesivamente hasta completar la totalidad de aceros determinada.

El conteo de aceros verticales se hace de la misma forma.

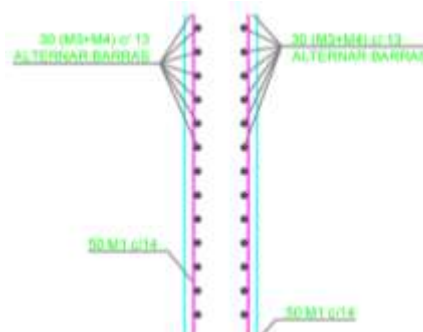


Ilustración 23: sección 1 muro anclado 2 alto viento, fuente propia.

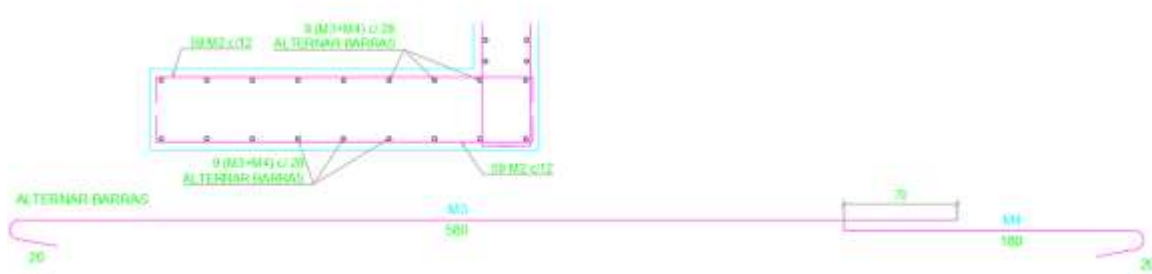


Ilustración 24: sección 2 muro anclado 2 alto viento, fuente propia.

En la ilustración 24 se indican los aceros de la zapata, la cual esta conformada por dos placas, la inferior y la superior, normalmente con las mismas especificaciones de aceros, el conteo se realiza de la misma forma como se menciono en el parrafo anterior.

CUADRO REFUERZO MURO 2 ANCLADO EJE 4					
MODULO L= 7.00 m					
DESCRIPCIÓN	FIGURA	LONGITUD	# BARRA	CANTIDAD	PESO
M1		5.8	4	150	100
M2		2.8	4	110	350
M3		8.8	4	15	450
M4		2.8	4	15	150
1 MODULO L= 7.00 m				Acero (Kg)	1454
Cemento (m ³)				19.8	

Ilustración 25: Cuadro de cantidades muro anclado 2 alto viento, fuente propia.

En la ilustración 25 se puede observar el cuadro de resumen de las cantidades de cada muro, en el que se especifica la nomenclatura de cada acero y con ella se muestra la forma del gancho, la longitud, el número de barra que es, el total de barras con esas especificaciones y el peso que equivalen, en muchos casos las cantidades totales del cuadro resumen no es semejante a los planos, por lo cual se verifican cantidades en campo, y según las longitudes especificadas y los espaciamientos determinados, se conoce la disposición para la cantidad de anclajes.

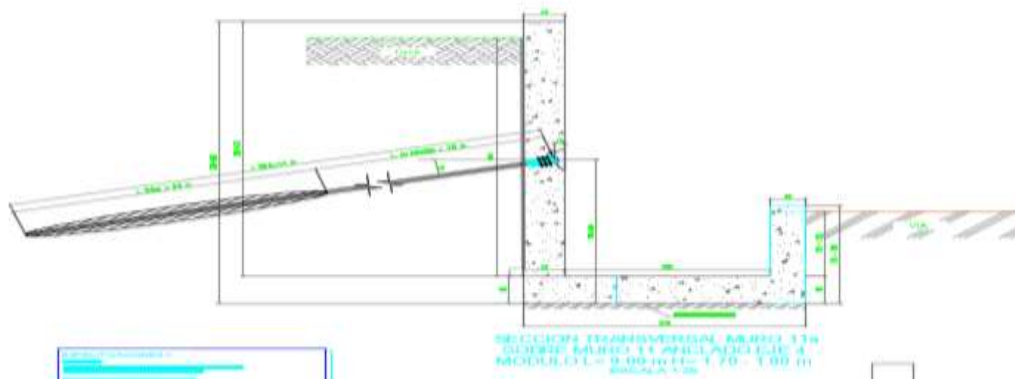


Ilustración 26: Planos muro anclado 11 alto viento, fuente propia.

En la ilustración 26 se muestra la sección transversal del muro 11^a, el cual presenta unos cambios con respecto a los muros anclados convencionales, al coincidir en diseño con los muros en u, se resuelve con la conexión de las zapatas de ambas estructuras y se mezclan los diseños, en este caso se continua con el anclaje, y el muro adicional se complementa al otro costado de la zapata.

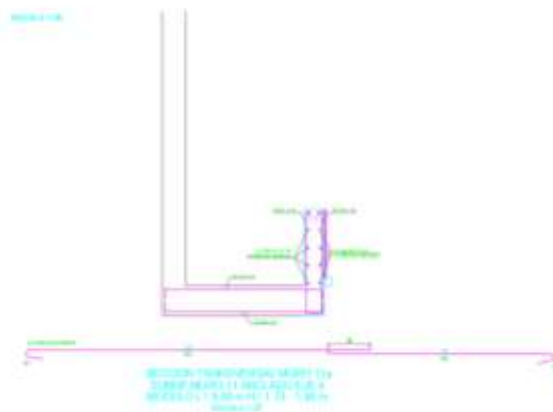


Ilustración 27: Planos Muro 11a alto viento, fuente propia.

La confirmación del conteo de aceros y volúmenes de concreto del muro 11a es el mismo procedimiento que se realizó para los muros anclados.

New Jersey

La revisión de cualquier tipo estructura de concreto reforzado se basa en la verificación de: formas cantidades, longitudes, diámetros de los aceros.

Los new jersey construidos en el intercambiador de Fátima presentan dos diferentes formas de instalación de aceros, debido al tipo de función que presentan y a su ubicación. Al ser construidos sobre estructuras de concreto o con una continuidad de aceros como los muros de contención o box culvert, se realiza la instalación de los aceros verticales de los new jersey desde la fundida final del muro, de esta forma verificar que estas estructuras tengan una base sólida [ver ilustración 28]



Ilustración 28: Planos new jersey, fuente propia.

BARRERA VEHICULAR SOBRE SUELO (MODULOS 5 m) INTERCAMBIADOR FATIMA						
DESCRIPCION	FIGURA	LONGITUD	#BARRA	CANTIDAD	PESO	
P1		2.0	4	39	89	
P2		2.0	4	17	49	
P3		5.2	4	40	206	
P4		3.1	4	70	217	
				BARRERA VEHICULAR	Acero RG 6000 psi Concreto (f'c) 4000 psi	290 8.75

Ilustración 29: cuadro resumen de cantidad y especificaciones de aceros del new jersey, fuente propia.

El siguiente tipo de instalación de aceros de new jersey se basa en la necesidad de generar soporte a la estructura, al ser necesario sobre terreno en base, y no presentar la suficiente compatibilidad para fundida, se opta por crear un new jersey en L, de esta manera garantizar el sostenimiento de la estructura por su composición de concreto reforzado.

En ambas construcciones se tiene la tabla de especificaciones de aceros y el procedimiento de conteo es el mismo, se verifica en campo, la instalación de cada acero mostrado en el plano, que cumpla con las descripciones.

Muros en U

La construcción de los muros en u se da como resultado de la continuación de muros anclados de alto viento, estructura que permite el acceso al paso peatonal.



Ilustración 30: Plano de aceros muro en u, fuente propia.

La diferencia que presentan los muros en u con respecto a los muros anclados, es la construcción de un dentellón, estructura en concreto reforzado que hace parte de la cimentación del muro, el cual permite una mayor recepción de las cargas que transmiten la zapata y el muro.

El conteo de los aceros de los muros se hace de la misma forma que las anteriores estructuras.



Ilustración 31 Plano de concreto muro en u, fuente propia.

CUADRO REFUERZO MURO U-1 MODULO L= 8.00 m					
DESCRIPCION	FIGURA	LONGITUD	# BARRA	CANTIDAD	PESO
M1		4.1	5	40	280
M2		2.8	5	41	181
M3		2.8	5	50	475
M4		2.1	4	37	180
M5		6.8	4	50	371
M6		3.3	4	50	355
M7		4.1	4	37	155
M8		2.8	4	37	95
1 MODULO L= 8.00 m Cantidad Placas = 40 #2, Estado de (150#) 2.5 #2				Acero (#2)	1734
				Concreto (#2)	28.8

Ilustración 32: Cuadro resumen cantidades y especificaciones de aceros, fuente propia.

Calculo de volumen de las estructuras

El cálculo del volumen de las estructuras se obtiene por los planos de las mismas, donde se indica las dimensiones de cara parte. [Ver ilustración 19] [Ver ilustración 26] [Ver ilustración 28] y [ver ilustración 30].

En algunos casos, en la excavación para la instalación de cualquier estructura, se presentan derrumbes o pérdida del material de los costados, por lo cual se aumentan los volúmenes de las estructuras, en estos casos se obtiene un promedio del volumen del sector, y se toma nota de la observación del aumento del concreto.

Puente norte:

En el caso de puente norte se revisaron los planos con indicación de cantidad, figura, diámetro y diferentes especificaciones de los aceros de las riostras y placas superior e inferior. [Ver anexo2].

Una vez se estudia el plano, se sigue con el conteo en campo de los aceros, revisión de cumplimiento en cantidad, forma, diámetros, traslapes, etc.

En el caso del puente norte, se adicionaron aceros en el centro de la viga cajón del puente, ya que era necesario un refuerzo adicional, se construyó una riostra central para no permitir la torsión del puente, en este caso se revisó y registró la instalación de los aceros adicionales.

El seguimiento de la construcción del puente se dio de la siguiente forma:



Se realizó la revisión de la instalación de los fenólicos que delimitarían el área de construcción del puente

Fotografía 51: Instalación fenólico puente norte, fuente propia.



Instalación de los aceros de la placa inferior puente norte

Fotografía 52. Instalación de los aceros de la placa inferior puente norte, fuente propia.



La instalación de la viga adicional central dentro de la viga cajón del puente.

Fotografía 53: instalación de la viga adicional central dentro de la viga cajón



Se instalan los aceros de la placa superior

Fotografía 54: instalación de aceros de la placa superior



El siguiente procedimiento es la fundida de las placas inferior y superior

Fotografía 55: Fundida de placas superior e inferior puente norte, fuente propia.

Ubicación de puentes peatonales

Las semanas previas a la instalación de las vigas de los puentes peatonales, se revisó las cotas de finalización de las columnas que soportarían el peso de los puentes, también teniendo en cuenta la distribución de pesos, diferencia de alturas, etc.

El día de instalación de las vigas de los puentes peatonales se hizo seguimiento de los procedimientos de levantamiento, ubicación y acomodación de la maquinaria para lograr la optimización de espacio y tiempo de instalación. [Ver fotografía 84]

El proceso de izar los puentes peatonales fue, realizar el acompañamiento en el posicionamiento de la máquina, anclado de las vigas de los puentes, y espera a la instalación.

En el segundo puente a instalar, se presentó un contratiempo, debido a la dificultad para encajar la viga, esto se dio por la inclinación con la que se debían instalar, ya que, al intentar descargar el peso de la viga en las columnas, un pequeño porcentaje de concreto de la parte superior de la viga no tenía espacio para reposar, por ende, se optó por perfilar los bordes de la viga y volver a instalar. [Ver fotografía 85]

Una vez se instalan, se realiza el embellecimiento de las vigas. [Ver fotografía 86]

Gaviones

Se realizó el acompañamiento de revisión de la instalación de los gaviones, para lo cual se debe tener en cuenta en plano, las cantidades y ubicaciones de dichas estructuras.

El acompañamiento de la instalación de los gaviones, se hace revisando el correcto posicionamiento de cada gavión, para luego ser fundidos [Ver fotografía 88]

Redes

Se hizo acompañamiento en nivelaciones, y revisiones de redes instaladas.

Teniendo las cotas negra y la cota batea de referencia, se nivela y se verifica que cumplan las alturas de cada instalación de las tuberías. [Ver fotografía 89]

La revisión de los pozos se basa en, revisan en campo la tapa del pozo, altura de estructura en mampostería y concreto y conteo de los pasos del pozo. [Ver fotografía 90]

Actividades de oficina

Formatos del plan de inspección

Para conocer y tener mayor acceso a los requisitos de calidad, tiempos, maquinaria, tipo de inspección y más datos en la construcción se realiza la actualización el formato del plan de inspección, [Ver imagen 8] y [Ver imagen 9].

4. ACERO DE REFUERZO PARA ESTRUCTURAS DE CONCRETO HIDRAULICO								
Actividad	Referencia	Variable a Medir	Norma-Ensayo	Tipo Inspección	Frecuencia	Responsable	Registro	Criterio Aceptación
ACERO DE REFUERZO	Plano Estructurales ART 640 ZW - L3	Diámetro, figura (Doblamiento), cantidad, aware, separación, chapales, soldadura y despiece	NA	Visual		Residente e Inspector de Obra	Informes y registros técnicos	Según plano y detalles estructurales /NSR 10/ Código Colombiano de Puentes
COMPOSICIÓN QUÍMICA	NTC - 181, NTC-248 NTC-2289	Carbono (C)	ASTM A75R	Se verificarán los certificados de calidad con respecto a la norma técnica colombiana	Cada 10m	Ingeniero de Calidad	Certificado de calidad - Actas de obra	Máximo 0.26%
		Manganeso (Mn)						Máximo 1.50%
		Fósforo (P)						Máximo 0.035%
		Azufre (S)						Máximo 0.045%
		Silicio (Si)						Máximo 0.50%
Carbono Equivalente Máximo (CE)	Máximo 0.55%							
PROPIEDADES MECÁNICAS	TC - 181, NTC-248 NTC-2289, AASHTO M31-ASTM A-706	Resistencia a la Tracción	NTC-3353-ASTM A-370	Se verificarán los certificados de calidad y los ensayos de control con respecto a la norma técnica colombiana			Certificado de calidad y ensayos de control realizados en un laboratorio externo - Actas de obra	De acuerdo al número para designar las barras y/o rollos
		Fluencia						
		Porcentaje de Elongación						
		Propiedades de Doblamiento						

Imagen 8 plan de inspección Acero de refuerzo, fuente propia.

5. REDES HÚMEDAS (ACUEDUCTO - ALCANTARILLADO)								
5.1. RELLENOS Y USOS COMPLEMENTARIOS								
Actividad	Referencia	Variable a Medir	Norma-Ensayo	Tipo Inspección	Frecuencia	Responsable	Registro	Criterio Aceptación
MATERIAL GRANULAR PARA CAMA, ATRAGUE Y RELLENO DE TURBINA (PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN Y/O SELECCIONADO)	Art 610 DW-13 Especificaciones Particulares	Límites líquido	SW-E-125	Medición en laboratorio	Cuando aplique ó por cambio en la forma de material ó inspección visual	Personal de laboratorio	De laboratorio ó proveedores de laboratorio externos - Actas de obra	Para receipto tipo 1a 500mm, el desgaste debe ser <=50%, para receipto tipo 2 a 500mm debe ser el desgaste debe ser <= 65%
		Granulometría	SW-E-123					Según la sección 610, tabla 610-3
		Índice de plasticidad	SW-E-125+E-53		Cada 10m o media ó a criterio de la estructura			Para receipto tipo 1 debe ser <= 15%, y para receipto tipo 2 debe ser <= 12%
		contenido de materia orgánica	SW-E-121					Para receipto tipo 1 tipo 2 debe ser <= 1%
		Expansión en prueba CBR	SW-E-146					para receipto tipo 1 tipo 2 debe ser <= 2%
CBR de laboratorio	Para receipto tipo 1 tipo 2 debe ser <= 1%							
CÁMARAS Y ANCLAJES		Manpostes, pisos de fondo e instalaciones varias	La aplicable según ensayos o recomendaciones y del proveedor	Verificación certificadas de calidad Vs NTC	Cuando aplique según requerimiento de especificación constructiva		Ver especificaciones particulares contenidas en los anexos del contrato	

Imagen 9 plan de inspección rellenos y usos complementarios, fuente propia.

En el plan de inspección se organiza y agrupan los criterios y procedimientos de aceptación de las actividades; semana a semana se actualiza con el fin de llegar a diligenciar la información de todos los ítems que se ejecutan en la obra, en estos casos se muestran los formatos de rellenos y usos complementarios [ver imagen 9] y el de acero de refuerzo [ver imagen 8].

Teniendo en cuenta los criterios de aceptación de los procedimientos de laboratorio, contemplados en el plan de inspección de la empresa, se tiene la facilidad de verificación de la calidad de los mismos.

Formatos de laboratorios

A lo largo de los avances de construcción se deben realizar estudios de laboratorio, por lo cual se toma registro de los diferentes procedimientos realizados en obra para su posterior revisión y aceptación, se actualizan formatos de muestras de Concretos, tomados a través de cilindros fundidos de concreto por la empresa de construcción [ver imagen 10] y también los laboratorios realizados por la interventoría [ver imagen 11].

CONSTRUCTOR: CONSORCIO FATMA 2018		FECHA DE ENTREGA: 23/12/2018							
ELABORADO POR: SERGIO HENRIQUE SERRANO		LABORATORIO: CPAL							
Nº DE MUESTRA	FECHA TOMA	ELEMENTO	Nº MANGRANA DE TOMA LA MUESTRA	RESISTENC. (PSI)	ASENTAMIENTO (PULG)	EDAD (DÍAS)	Resistencia (PSI)	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
No 41	25/06/2018	Placa inferior box coquear modulo 6	N/A	4000	6"1/2	7 DIAS	3623	CONEX	
						14 DIAS	3621		
						28 DIAS	4229		
No 42	25/06/2018	Placa inferior box coquear modulo 7	N/A	4000	6"1/2	7 DIAS	3229	CONEX	
						14 DIAS	3243		
						28 DIAS	4236		
No 43	27/06/2018	Dado puente sur eje 2	N/A	4000	6	7 DIAS	3429	CONEX	
						14 DIAS	3513		
						28 DIAS	4327		
No 44	27/06/2018	Dado puente sur eje 2	N/A	4000	6	7 DIAS	3434	CONEX	
						14 DIAS	3545		
						28 DIAS	4337		
No 45	30/06/2018	Columna eje 4	N/A	4000	6	7 DIAS	3286	CONEX	
						14 DIAS	3539		
						28 DIAS	4321		
No 46	30/06/2018	Columna eje 4	N/A	4000	6	7 DIAS	3284	CONEX	
						14 DIAS	3537		
						28 DIAS	4324		

Imagen 10 Formato digital de laboratorio de concretos cilindros por el contratista, Fuente propia.

En el formato mostrado en la imagen 10 se debe tener en cuenta:

- el número de la muestra a ensayar (numeración que se toma para tener conteo de los estudios realizados),
- la fecha en la que se tomó la muestra,
- ubicación de donde proviene la muestra,
- la abscisa con respecto al plano de la que proviene la muestra,
- el número del mixer a la que corresponde (en los casos que para un mismo elemento se toman varias pruebas),
- la resistencia en PSI que se espera que tenga el concreto,
- el asentamiento que presenta,

- toma de la resistencia obtenida en los días 7, 14 y 28,
- el proveedor del concreto
- las observaciones importantes.

OSMA
INTERCAMBIADOR DE BITUMAS
Ing. Hugo Salazar Ortiz- Ing. Sergio Herrera Serrano.

Cilindro No.	Muestra	Tipo de Falla	Presentación Especial	Localización	Fecha Referencia	Fecha Prueba 7 días	Fecha Prueba 14 días	Fecha Prueba 28 días	Peso (Kg)	Altura (cm)	CARGA EN KG	DIAMETRO (cm)	MPA	KG/CM2	PSI	Resistencia (Medida a 7 días)	Resistencia (Medida a 14 días)	Resistencia (Medida a 28 días)
24	m-041	3	Filoso	Filoso lateral	11-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	11-ago-16	12.77	30.00	440.00	0.1500	25.4	226.36	3170.00	222	247	253
25	m-043	3	Filoso	Filoso lateral	11-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	11-ago-16	12.82	30.00	400.00	0.1500	21.2	176.96	2514.00	250	226	277
26	m-051	3	Filoso	Filoso lateral	11-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	11-ago-16	12.91	30.00	470.40	0.1500	26.3	174.23	3050.00	227	245	274
28	m-051	3	Filoso	Deducción total	11-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	11-ago-16	13.42	30.00	502.00	0.1500	26.4	222.83	4714.00	233	271	290
26	m-052	3	Filoso	Deducción total	11-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	11-ago-16	13.26	30.00	460.00	0.1500	26.8	170.33	4401.00	247	266	283
27	m-053	4	Filoso	Filoso lateral	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	13.15	30.00	524.70	0.1500	28.7	202.87	4290.00	250	260	303
27	m-054	2	Filoso	Filoso lateral	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	13.21	30.00	510.00	0.1500	28.4	226.36	4253.00	261	280	299
28	m-055	4	Columna	Columna 4 y 5 y 6 para punto de partida	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	13.38	30.00	500.00	0.1500	28.8	163.00	4501.00	263	305	303
28	m-055	3	Columna	Columna 4 y 5 y 6 para punto de partida	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	13.24	30.00	524.40	0.1500	28.4	170.00	4543.00	267	300	320
28	m-057	3	Columna	Columna punto de partida	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	13.10	30.00	510.00	0.1500	28.4	226.27	4281.00	270	272	299
29	m-058	3	Columna	Columna punto de partida	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	13.05	30.00	520.70	0.1500	29.0	200.36	4327.00	233	276	300
30	m-059	4	Filoso	Filoso punto de partida	23-ago-16	27-ago-16	27-ago-16	23-ago-16	12.88	30.00	420.40	0.1500	26.3	223.47	3003.00	180	246	25

Imagen 11 Formato digital de laboratorio de cilindros de concreto por interventoría, fuente propia.

En el formato mostrado en la imagen 11 se debe anotar,

- el número del cilindro estudiado, normalmente tomando dos por cada recolecta,
- el número de la muestra,
- el tipo de falla que presentó el cilindro [ver imagen 12],
- a que estructura pertenece la toma de la muestra,
- la localización perteneciente al material recolectado,
- la fecha en la que se tomó la muestra,
- la fecha que corresponde al lapso de 7, 14 y 28 días después de la toma del material,
- el peso registrado,
- la altura medida,
- la carga que soporto,
- la edad que se va a evaluar,
- la carga soportada en MPA, KG/CM2 y en PSI,
- la resistencia obtenida en las tres fechas de referencia en términos de KG/CM2.

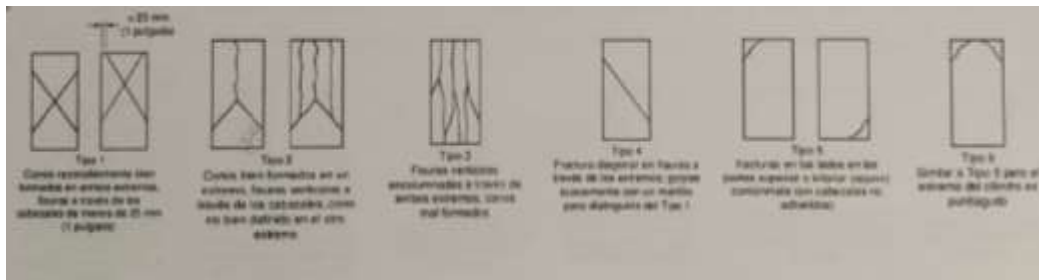


Imagen 12 Tipos de falla de cilindros en concreto, fuente propia.

En la imagen 12 se muestran los diferentes tipos de falla que se pueden presentar para reconocer y clasificar los mismo.

Los formatos de donde se obtiene la información recolectada para digitalizar los ensayos de concretos de CEAS se pueden observar en la imagen 13, y de la interventoría en la imagen 14.

Imagen 13 Formato de concretos por el contratista, fuente propia.

CEAS		CONTROL DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE CONCRETOS										30-0-2014					
CONSEJO TÉCNICO		COMISIÓN TÉCNICA DE CONTROL Y REGISTRO DE DATOS DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS										FOLIO: 210876					
CONTRATISTA: CONSORCIO FATIMA 2010		BOLETO INTERVENTIVA PARA CONFECCIÓN DEL INTERCAMBIO DE PAVES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL MANEJO DE FLORABLANCA										PROYECTO: PAVES 1 DE 1					
Nº	Tipo de Pava	Localización	Proveedor	Fecha de Toma	Plano Planta Original	Plano Planta 7 Días	Plano Planta 14 Días	Plano Planta 28 Días	Asentamiento (mm)	Resistencia (PSI)	Resistencia (MPa)	Resistencia a Tracción (%)	Resistencia a Compresión (MPa)	Resistencia a Tracción (%)	Resistencia a Compresión (MPa)		
102	PLACA INTERIOR CON CUBO INTERIOR		CEMEX	25-mar-10		27-mar-10	04-mar-10	17-abr-10	4.000	4.000	11	3010	60	4.200	100%		
104	PLACA INTERIOR CON CUBO INTERIOR		CEMEX	25-mar-10		27-mar-10	03-mar-10	17-abr-10	4.000	4.000	11	3140	70	4010	100	4.300	100%
106	PLACA EXTERIOR CON CUBO INTERIOR		CEMEX	25-mar-10		28-mar-10	03-mar-10	20-abr-10	4.000	4.000	10	3080	70	3980	90	4.100	100%
108	PLACA EXTERIOR CON CUBO INTERIOR		CEMEX	25-mar-10		04-abr-10	03-mar-10	20-abr-10	4.000	4.000	11	3170	91	4.200	100%		
110	PLACA INTERIOR CON CUBO INTERIOR		CEMEX	25-mar-10		04-abr-10	11-abr-10	20-abr-10	4.000	4.000	10	3200	80	4.000	117%		
112	PLACA INTERIOR CON CUBO INTERIOR		CEMEX	25-mar-10		20-abr-10	11-abr-10	20-abr-10	4.000	4.000	10	3110	80	4.000	100%		

Imagen 14 Formato de concretos por interventoría, fuente propia.

El mismo ensayo de laboratorio que se realizó con los cilindros, se actualiza para las vigas de concreto, diligenciando el formato con la información del contratista CEAS, [ver imagen 15]

CONSTRUCTOR: CONSORCIO FATIMA 2010		23/12/2014					
ELABORADO POR: SERGIO HERRERA SERRANO		CEAS					
Nº DE Viga	FECHA TOMA	LOCALIZACION	ASERTAMENTO (PSI/S)	EDAD (DIAS)	Resistencia obtenida	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
18	27/04/2013	Parquadero alto viento II	7	7 DIAS	3335	CEMEX	
				14 DIAS	5402		
				28 DIAS			
19	30/04/2013	Parquadero alto viento II	7	7 DIAS	5395	CEMEX	
				14 DIAS	5295		
				28 DIAS			
20	2/05/2013	Parquadero alto viento II	7	7 DIAS	4932	CEMEX	
				14 DIAS	5627		
				28 DIAS			
21	6/05/2013	Parquadero alto viento II	8	7 DIAS		CEMEX	
				14 DIAS	6222		
				28 DIAS			

Imagen 15 Formato de laboratorio concreto vigas por CEAS, fuente propia.

El siguiente laboratorio al que se le hace seguimiento es el de rellenos, en el cual se debe tener en cuenta la información para el procedimiento de densidades de los materiales tomados por el contratista [ver imagen 16] y por la interventoría [ver imagen 17].

Se diligencia este formato [ver imagen 16] teniendo en cuenta la información recolectada de

- fecha de toma,
- tipo de ensayo que es (densidad de campo),
- localización de la muestra,
- el material que se estudiará,
- el número de ensayos que se realiza,
- la abscisa a la que pertenece la muestra,
- el resultado obtenido de compactación del relleno,
- el espesor de la capa,
- el área del lote del que se obtiene la muestra,
- tipo de muestra,
- a que zona pertenece
- los encargados de revisar los ensayos.

CONSORCIO FATIMA 2018		CONTROL DE RELLENOS ESTRUCTURALES						PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL INTERCAMBIO DE FATIMA FLORINDIARCA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER"			
CONTRATO DE OBRA No:	2250 DE 2017	CONTRATISTA DE OBRA: CONSORCIO VAL FLOREDAIARCA						INDICADORES: IN-1, IN-2, IN-3, IN-4, IN-5, IN-6, IN-7, IN-8, IN-9, IN-10, IN-11, IN-12, IN-13, IN-14, IN-15, IN-16, IN-17, IN-18, IN-19, IN-20			
RELACION DE ENSAYOS / PRUEBAS DE LABORATORIO REALIZADAS											
FECHA	TIPO DE ENSAYO	LOCALIZACION	MATERIAL	NO. ENSAYO	ABSCISA	PESAR TAZO (KILÓGRAMOS)	ESPESES CAPA	IMPACTOS	GEOMETRICO	VOLUMEN REQUERIDO (M ³)	VOLUMEN REALIZADO
15/04/18	DENSIDAD DE CAMPO (Método del Cazo de arena)	Tercera actividad 91'	Sulfato	1	100.00'	100.00'	25 cm	Distancia Límite	1/4	Volumen Planosol General	
			Sulfato	2	100.00'	100.00'	APBA LOTE				
			Sulfato	3	100.00'	100.00'	IMPACTOS				
			Sulfato	4	100.00'	100.00'	TIPO				
			Sulfato	5	100.00'	100.00'	NUCLEO CORONA				

Imagen 16 Formato de laboratorio de rellenos por el Contratista, fuente propia.

El formato de relleno de interventoría se llena con

- la fecha de toma del material.
- el tipo de ensayo que siempre es densidad de campo.
- la abscisa a la que pertenece la muestra.
- la capa a la que pertenece el ensayo.
- el número de ensayo.
- el resultado de compactación obtenido.

- los encargados de certificar las actividades [Ver imagen 17].

CONTRATO DE OBRA No:		12330R.2017							
CONTRATISTA DE OBRAS:		CONSORCIO VAL FLOR DELIANCA							
NORMA:		ART 230, ART 233, ART 236, ART 231, ART 232 INVIAS 2013		ENSAYOS					
RELACION DE ENSAYOS / PRUEBAS DE LABORATORIO REALIZADAS									
FECHA	TIPO DE ENSAYO	ABICISA	CAPA	No. ENSAYO	RESULTADO OBTENIDO	INSP OBRERA	GEOSINTETICO	YTO ING RESIDENTE OBRERA	YTO ING INTERVENTOR
1-abr-15	DENSIDAD DE CAMPO (Metodo del Cono de arena)	Embo puente norte	Subbase	1	100.2%	Guillermo Reyes	N/A	José Alberto Rondón	
2-abr-15	DENSIDAD DE CAMPO (Metodo del Cono de arena)	Mazo tierra armada	Subbase	1	100.2%	Guillermo Reyes	N/A	José Alberto Rondón	
				2	100.4%				
4-abr-15	DENSIDAD DE CAMPO (Metodo del Cono de arena)	Mazo tierra armada	Subbase	1	101.0%	Guillermo Reyes	N/A	José Alberto Rondón	
5-abr-15	DENSIDAD DE CAMPO (Metodo del Cono de arena)	Mazo tierra armada	Subbase	1	101.0%	Guillermo Reyes	N/A	José Alberto Rondón	
				2	100.5%				
8-abr-15	DENSIDAD DE CAMPO (Metodo del Cono de arena)	Mazo tierra armada	Subbase	1	100.2%	Guillermo Reyes	N/A	José Alberto Rondón	
8-abr-15	DENSIDAD DE CAMPO (Metodo del Cono de arena)	Mazo tierra armada	Subbase	1	100.4%	Guillermo Reyes	N/A	José Alberto Rondón	
				2	102.0%				

Imagen 17 Formato de laboratorio de rellenos por interventoría, fuente propia.

Los datos obtenidos para diligenciar los ensayos de rellenos por parte del contratista se obtienen de los ensayos en campo [ver imagen 18] y para la interventoría [ver imagen 19].


 CONSORCIO VIAL FLORIDABLANCA <small>RES. 002.038.014-2</small>		DENSIDAD DE CAMPO F-26			Código: F-01 Revisión: 01 Fecha: Febrero de 2018 Página: 1 de 1	
INV - E - 161				ENSAYO No 1/03/219		
Contrato N° Proveedor:		Fecha toma muestra:				
Material: Sub base						
Fuente:		Localización:				
Descripción: Man. Jera armada K0+004.50 entc. K0+042.55						
Muestra No.						
Localización (abscisas)						
Capa	5	5	5	6	6	
espesor de capa (m)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	
peso frasco más arena inicial (g)	5977	5803	5773	5735	5732	
peso frasco y arena restante (g)	3074	2703	2634	2679	2735	
peso arena total usada (g)	2903	3100	3139	3056	2997	
constante cono	1.623	1.623	1.623	1.623	1.623	
peso arena en hueco (g)	1280	1477	1526	1433	1374	
densidad arena (g/cm³)	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	
volumen del hueco cm³	914.28	1055	1082.85	1023.57	981.42	
peso material extraído húmedo (g)	2296	2620	2630	2528	2507	
Humedad obtenida en campo	6.5%	6%	6%	6%	6.70%	
peso material extraído seco (g)	2155.86	2462.76	2481.13	2375.47	2360.64	
densidad seca material en campo (g/cm³)	2.357	2.333	2.291	2.320	2.405	
densidad del material (lb/pl³)						
densidad máx. laboratorio g/cm³	2.273	2.273	2.273	2.273	2.273	
Humedad óptima Laboratorio						
COMPACTACION TERRENO%	103.77	102.67	100.87	102.17	105.87	
% COMPACTACIÓN SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA						
OBSERVACIONES						
LABRADO POR:			REVISADO POR:			
Nombre:			Nombre:			
Cargo:			Cargo:			
Revisado por: Directora de Calidad		Aprobado por: Representante Legal			Pág 1 de 1	

Imagen 18 Formato de densidades de campo por contratista, fuente propia.


	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO					GO-F-002
	CONSULTORES ESPECIALIZADOS Y ASOCIADOS DE SANTANDER CEAS LTDA					FECHA: 21/09/15
					VERSION: 2	PAGINA 1 DE 1
CONTRATANTE: CONSORCIO FATIMA						
REALIZADO POR: CEAS					18/01/2019	
LOCALIZACION: TUBERIA ACUEDUCTO ALTO VIENTO 2						
OBJETO: INTERVENTORIA PARA LA CONSTRUCCION DEL INTERCAMBIADOR DE FATIMA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA.						
Muestra No	1	2	3	4	5	6
ABCISA						
CAPA	2	2				
MARGEN						
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (g)	6234	6218				
PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (g)	3088	2942				
PESO ARENA TOTAL USADA (g)	3146	3276				
CONSTANTE DEL CONO (g)	1655	1655				
PESO ARENA EN EL HUECO (g)	1491	1621				
DENSIDAD DE LA ARENA (g/cm ³)	01,40	01,40				
VOLUMEN DEL HUECO (g/cm ³)	1065	1,158				
PESO MATERIAL EXTRAIDO HUMEDO (g)	2304	2470				
% DE HUMEDAD	12,8	12,8				
PESO MATERIAL EXTRAIDO SECO (g)	2042	2190				
DENSIDAD DEL MATERIAL (g/cm ³)	1918	1891				
DENSIDAD MAX. LABORATORIO (g/cm ³)	1,99	1,99				
% HUMEDAD OPTIMA LABORATORIO	12,5	12,5				
% COMPACTACION TERRENO	96,4	95				
% COMPACTACION ESPECIFICA	95%	95%				
OBSERVACIONES :						
ELABORO			REVISO			
NOMBRE: Lab. GUILLERMO REYES			NOMBRE: Ing. MSC. JOSE ALBERTO RONDON			
FIRMA			FIRMA			

Imagen 19 Formato de densidades de campo por interventoría, fuente propia.

Formatos del estado del tiempo

Mensualmente se hace la actualización del control de clima de la obra, en el que se da a conocer el estado del tiempo, que tan seco o lluvioso estuvo y así tener control y un resumen del mes ya que para varios procedimientos de obra, la lluvia restringe los avances de la construcción, [ver imagen 20].



Imagen 20 Control del clima, fuente propia.

Formatos del registro fotográfico

Diariamente en los días correspondientes a seguimiento en obra se toma foto de todos los procedimientos observados para mantener la actualización del registro fotográfico, el cual es necesario para los informes y para el documento de registro fotográfico, el cual muestra detalladamente los avances de obra y su descripción.

A continuación, se puede observar que diariamente se realizó un recorrido alrededor de la obra, aunque la responsabilidad principal es el avance de los anclajes se realizaba un acompañamiento, seguimiento y control de todos los frentes realizando aportes en toma de datos en levantamientos topográficos y toma de datos en los mismos procedimientos.

Registro fotográfico

*Fotografía 56: revisión de aceros box curvo,
fuente propia.*



*Fotografía 57: nivelación de capas instaladas
de tierra armada, fuente propia.*



*Fotografía 58: conteo de aceros vigas de
cimentación en box culvert curvo, fuente*



*Fotografía 59: planeación con comisión de
topografía del contratista, fuente propia.*



*Fotografía 60: revisión aceros muro contención
puente sur-occidental, fuente propia.*



*Fotografía 61: revisión de instalación de fenólico,
puente norte, fuente propia.*



Fotografía 62: Revisión de canaleta terraza 2 talud de anclajes, fuente propia.



Fotografía 63: levantamiento de placa superior box culvert curvo, fuente propia.



Fotografía 64: registro fotográfico de llegada y entrega de concreto, fuente propia.



Fotografía 65: revisión de planos de muro de contención sur occidental, fuente propia.



Fotografía 66: Seguimiento de fundida de anclajes, fuente propia.



Fotografía 67: control de aceros box coulvert curvo, fuente propia.



Fotografía 68: Auxiliar de topografía, fuente propia.



Fotografía 69: toma de medida de materia box culvert curvo, fuente propia.



Fotografía 70: Seguimiento de fundida de vigas box culvert curvo, fuente propia.



Fotografía 71: Registro de seguridad de trabajadores, fuente propia.



Fotografía 72: revisión fundida de zapata muro de contención oriental, fuente propia.



Fotografía 73: revisión de formaletas de recuperación de talud de anclajes, fuente propia.



Fotografía 74: Relleno de muro de contención sur occidental, fuente propia.



Fotografía 75: revisión de planos, fuente propia.



Fotografía 76: revisión fundida de box canal, fuente propia.



Fotografía 77: Revisión aceros muro de contención norte occidental, fuente propia.



Fotografía 78: Control de instalación de tubería, fuente propia.



Fotografía 79: levantamiento de excavación, fuente propia.



Fotografía 80: Revisión de instalación de fenólico puente norte, fuente propia.



Fotografía 81: Control de procedimiento en talud de anclajes, fuente propia.



Fotografía 82: Nivelación de puente norte, fuente propia.



Fotografía 83: Nivelación de anclajes, fuente propia.



Fotografía 84 Ubicación de maquinaria para instalación de vigas del puente peatonal, fuente propia



Fotografía 85 Arreglo de vigas puente peatonal, fuente propia.



Fotografía 86 Embellecimiento vigas puente peatonal, fuente propia.



Fotografía 87: Instalación vigas puente peatonal, fuente propia



Fotografía 88 Fundida de gaviones, fuente propia.



Fotografía 89 Nivelación de tubería de alcantarillado, fuente propia.



Fotografía 90 Revisión de pozos de inspección red de alcantarillado, fuente propia.



Fotografía 91 Instalación vigas puente peatonal, fuente propia.



Fotografía 92 Finalización de talud de anclajes san Bernardo sección A, fuente propia.

Formatos informes semanales

A La hora de entregar las cantidades y los diferentes procedimientos ejecutados en la obra se diligencian los formatos de informes mensuales y semanales; en los informes mensuales se actualiza información de fechas, frentes activos, bitácora, avance (tiempo transcurrido entre el inicio de las actividades de cada frente y la fecha actual), fechas correspondiente a las entregas del informe.

INFORME MENSUAL DE OBRA									
INFORMACIÓN GENERAL									
TOTAL SEMANAS	04	SEMANA EJEC:	01	DEL:	10/07/21	AL:	24/07/21		
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: SE UBICA EN LA INTERSECCION DE LA TRAMVERSAL ORIENTAL CON LA VIA ALTOYUNO-SANTAY Y SAN BERNARDO DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA					LICENCIAMIENTO PERMISOS				
2. INFORMACIÓN CONTRACTUAL									
CONTRATO DE INTERVENCIÓN INTERVENCIÓN CONOCIDOS FATIMA 2018 CONTRATO No.: VALOR INICIAL: PLAZO INICIAL: FECHA DE INICIACIÓN: FECHA DE TERMINACIÓN: VALOR EJECUTADO INTERVENCIÓN: VALOR POR EJECUTAR INTERVENCIÓN:					CONTRATO DE OBRA CONOCIDOS VIAL FLORIDABLANCA CONTRATO No.: VALOR INICIAL: PLAZO INICIAL: FECHA DE INICIACIÓN: FECHA DE TERMINACIÓN: VALOR EJECUTADO PROYECTO MES PREVO: VALOR EJECUTADO ACTUAL: VALOR EJECUTADO MES PREVO:				
3. CONTROL A LA PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL CONTRATO									
No.	Descripción del ítem	Valor del ítem	Porcentaje de avance al inicio del ítem (A)	Porcentaje de avance por ítem (B)	Porcentaje de avance del ítem (C) = (A) x (B)	Acumulado de avance por ítem (D)	Acumulado de avance por ítem (E) = (D) x (B)	Acumulado de avance por ítem (F) = (E) x (B)	Porcentaje de avance global (G) = (F) / (G)
1	PRELIMINARES								
2.1	CANALIZACIÓN CAJON CUBIERTA EN BOX								
2.2	RELOCALIZACIÓN RED DE INT ETAPA 1								
2.21	RELOCALIZACIÓN RED DE INT ETAPA 2								
2.3	RELOCALIZACIÓN RED ACUEDUCTO ETAPA 1								
2.31	RELOCALIZACIÓN RED ACUEDUCTO ETAPA 2								
2.4	RELOCALIZACIÓN RED VOZ Y DATOS ETAPA 1								
2.41	RELOCALIZACIÓN RED VOZ Y DATOS ETAPA 2								
2.5	RELOCALIZACIÓN DE RED DE GAS								
3	ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL ETAPA 1								
3.1	ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL ETAPA 2								
4.1	MOVIMIENTO DE TIERRA PARA ESTRUCTURAS ETAPA 1								
4.20	MOVIMIENTO DE TIERRA PARA ESTRUCTURAS ETAPA 2								
4.30	ESTRUCTURAS EN MODULOS DE TIERRA ARMADA ETAPA 1								
4.4	ESTRUCTURAS EN MODULOS DE TIERRA ARMADA ETAPA 2								
4.5	BOX PEATONAL								
4.6	PUNTE CAJON TIPO I								
4.7	PUNTE CAJON TIPO II								
4.8	PILOTES PUENTE PEATONAL								
4.9	ESTRUCTURA PUENTE PEATONAL etapa 1								
4.91	PILOTES PUENTE SUR								
4.92	ESTRUCTURA PUENTE SUR								
4.93	PILOTES PUENTE NORTE								
4.94	ESTRUCTURA PUENTE NORTE								
5.00	ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS								
6.00	ALBARRADOS								
6.01	ALBARRADO PUBLICO								
6.02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PMA								
6.03	TALA DE ARBOLES								
6.04	REPOSICION FORESTAL								
6.05	PLAN DE TRAPICO								
6.06	MEJORAMIENTO DE VAS PARA PMT ETAPA 1								
7.01	MEJORAMIENTO DE VAS PARA PMT ETAPA 2								
7.02	SEÑALIZACION								
TOTAL CONTRATO									

Página 1

Imagen 21: Formato de informe mensual de obra, pagina, fuente propia.

6. RÉCORD FOTOGRÁFICO

Página 4

F 5

<p>FECHA DEL INFORME</p>	<p>Elaboración:</p>	<p>Revisión: Revisión general</p>	<p>Vista Del: Director Interseccional</p>
---------------------------------	----------------------------	--	--

Imagen 23: formato informe mensual de obra, páginas 4 y 5, fuente propia.

Capítulo 9

Conclusiones y Recomendaciones

Realizar seguimiento y control a las obras es de suma importancia, ya que, al no hacerse continuamente, los proyectos y obras pueden tomar un rumbo distinto al deseado llevando a resultados erróneos y por consiguiente poner en peligro las vidas de las personas que harán uso de las estructuras construidas.

La práctica empresarial es la opción de trabajo de grado más completa, ya que permite reforzar lo aprendido a lo largo de la carrera universitaria, brinda el conocimiento presencial, no solo los conocimientos teóricos adquiridos, también permite desenvolverse en un ambiente laboral, aprender de las funciones de los diferentes cargos, conocer el verdadero funcionamiento de una empresa, con sus diferentes componentes de organización, legalización, construcciones y aceptación.

Un constante seguimiento al proceso de estudios de laboratorio permite un control de los resultados y así conocer las carencias de los materiales, los procesos de seguimiento de laboratorio, es la prueba de calidad más profunda de una obra.

En un proyecto de gran magnitud es fundamental el seguimiento de un cronograma, así se reduce la necesidad de prórrogas, aumentando la productividad.

En obras de gran magnitud, o incluso en pequeñas construcciones, es realmente importante el cumplimiento de cada personal de la obra en todo momento, los auxiliares en seguridad en el trabajo permiten reducir los riesgos del personal dentro de la obra, muchas veces existen los riesgos, pero por la cotidianidad de los trabajadores en el mismo ambiente, no se dan cuenta, la seguridad es fundamental.

Referencias

- Almagro, M. F. (2012). *Tierra armada* . Obtenido de http://www.tierra-armada.com/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=11&lang=es
- Claudio Giordani, Diego Leone. (2012). *FRRO*.
- Construdata. (13 de febrero de 1989). *Construdata*. Recuperado el 14 de abril de 2019, de <http://www.construdata.com/Bancoconocimiento/R/ReglamentoSCA/Reglamento%209.htm#9>
- construdata. (s.f.). *construdata*. Obtenido de http://www.construdata.com/Bc/Revista_Construdata/Articulos/componentes_de_las_vias.asp
- Construmatica. (2011). *Construmatica*. Obtenido de https://www.construmatica.com/construpedia/Barrera_New_Jersey
- construmatica. (2019). *construmatica* . Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Geotextiles>
- EL TIEMPO. (20 de marzo de 2002). *Ingeniería civil*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1343322>
- esacademic. (2010). *esacademic*. Obtenido de <https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1380566>
- Farcimar. (2017). *Farcimar*. Obtenido de <http://www.farcimar.pt/es/productos-y-servicios/recogida-y-conduccion-de-agua-en-redes-viarias/box-culvert-marcos-/>
- Figuroa, O. H. (2016). *Construccion de edificacion*. Obtenido de <http://files.construccion-de-edificaciones.webnode.com.co/200000161-a1dc1a2cdb/METODOS%20DE%20DRENAJE.pdf>
- Floridablanca, S. d. (25 de 08 de 2017). *Floridablanca*. (sala de prensa) Recuperado el 01 de 04 de 2019, de Floridablanca: <http://www.floridablanca.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/Alcald%20C3%ADa-y-Gobernaci%C3%B3n-firman-convenio-para-la-construcci%C3%B3n-del-intercambiador-de-F%C3%A1tima.aspx>
- Hector Jaime Correa. (9 de Octubre de 2017). *Gerencie*. Obtenido de <https://www.gerencie.com/consorcios-y-uniones-temporales.html>
- ingenieriacivil.tutorialesaldia. (s.f.). *Enobra*. Obtenido de <https://enobra.com/noticias/funciones-ingeniero-residente/>
- internacional, A. (Septiembre de 2014). *ASTM*. Obtenido de https://www.astm.org/images/what_is_astm_spanish.pdf
- INVIAS. (20 de Noviembre de 2012). *INVIAS*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/objetivos-y-funciones>
- INVIAS. (2013). *Aceros de esfuerzo*. Colombia.
- INVIAS. (2013). *ANCLAJES, ejecucion de los trabajos*.
- INVIAS. (2013). *ANCLAJES, equipos*.

- INVIAS. (2013). *ANCLAJES, Materiales*.
- INVIAS. (2013). concreto. Colombia.
- INVIAS. (2013). conductos de proteccion . Colombia.
- licita, C. (06 de marzo de 2018). *Colombia licita*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de <https://colombialicita.com/licitacion/67998787>
- Lopez, J. I. (2002). Obtenido de http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/manual_anclaje/pdf/librocompleto.pdf
- matiere-tp. (2018). *matiere-tp*. Obtenido de <https://www.matiere-tp.es/puentes-a-viga-tipo-cajon/>
- Nestor Jerez. (2016). *AMB*. (Oficina de prensa y comunicaciones) Recuperado el 01 de 04 de 2019, de AMB: <https://www.amb.gov.co/junta-metropolitana-incorporo-otros-3-importantes-proyectos-al-plan-maestro-de-movilidad-del-area-metropolitana/>
- obraencurso. (2011). *obraencurso*. Obtenido de <https://pyarq.obraencurso.es/zapatasyvigasriostras>
- Otero, A. V. (2018). *USAL*. Obtenido de <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseanzas-tecnicas/ingenieria-civil/contenido/TEMA%207-%20PUENTES.pdf>
- Popayan, A. y. (1 de 08 de 2019). *Acueducto Popayan*. Obtenido de <http://www.acueductopopayan.com.co/zona-infantil/que-es-un-acueducto/>
- republica, S. d. (2015). Obtenido de http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/filtro_de_agua
- Rodriguez, J. A. (2008). *republica*. Obtenido de <http://vivirhogar.republica.com/general/el-acero-de-presfuerzo.html>
- Solano, E. (2013). *Conceptos basicos de topografia*. Popayan.
- STAFF. (s.f.). *STAFF*. Recuperado el 06 de 05 de 2019, de <https://staff.es/vestuarios/fenolico>
- topoequipos. (2015). Obtenido de <http://www.topoequipos.com/dem/que-es-terminologia/que-es-una-estacion-total>
- Topoequipos. (2015). *topoequipos*. Obtenido de <http://www.topoequipos.com/dem/que-es-terminologia/que-es-topografa>
- Wikipedia. (10 de mayo de 2019). *Wikipedia*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Colombiano_de_Normas_T%C3%A9cnicas_y_Certificaci%C3%B3n

Anexos



E-PC-FATIMA
PC.NORTE-V2-17_orç

Anexo 1: Plano especificaciones box norte vehicular.



PLANOP.N.pdf

Anexo 2: Plano especificaciones puente norte.