	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. i(86)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	KARLA DANIELA CASADIEGOS CHACÓN		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA CIVIL		
DIRECTOR	WILLINTON HERNESTO CARRASCAL MUÑOZ		
TÍTULO DE LA TESIS	ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EJECUTADOS EN OBRA, POR PARTE DE LA CONSTRUCTORA RE-INGENIERIAS LTDA, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS EN LA UFPSO.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL ACTUAL DOCUMENTO SE REALIZADO COMO TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍAS, TENIENDO COMO OBJETIVO GENERAL EL ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO A LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA UFPSO EL CUAL SE LLEVÓ A CABO REALIZANDO VISITAS DIARIAS A CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES, BITÁCORA DE OBRA, PRESUPUESTO GENERAL, PROGRAMACIÓN FINAL Y UN MANUAL PARA LA CALIDAD DE LOS AGREGADOS QUE PERMITIÓ APLICAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN MI FORMACIÓN ACADÉMICA Y FORTALECIMIENTO DE LOS MISMOS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS
EJECUTADOS EN OBRA, POR PARTE DE LA CONSTRUCTORA RE-INGENIERIAS
LTDA, EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL EDIFICIO DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍAS EN LA UFPSO.**

AUTOR

KARLA DANIELA CASADIEGOS CHACÓN

Trabajo presentado en la modalidad de pasantías para obtener el título de Ingeniero Civil

DIRECTOR

WILLINTON HERNESTO CARRASCAL MUÑOZ

INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Septiembre, 2017

Índice

Capítulo 1. Acompañamiento técnico de los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO.....	13
1.1. Descripción de la empresa.....	13
1.1.1. Misión.....	13
1.1.2. Visión.	14
1.1.3. Objetivos de la empresa.	14
1.1.4. Organigrama de la empresa RE-INGENIERIAS LTDA.	15
1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado.	15
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.	16
1.2.1. Planteamiento del problema.	16
1.3. Objetivos de la pasantía.....	17
1.3.1. Objetivo general.	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	18
1.5. Cronograma de actividades.....	19
 Capítulo 2. Enfoques Referenciales	 21
2.1 Enfoque Conceptual	21
2.2 Enfoque Legal	24
 Capítulo 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo	 25

3.1 Apoyar técnicamente los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO.....	25
3.1.1 Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta ejecución y el cumplimiento del alcance de la obra.	25
3.1.2 Realizar el control del presupuesto inicial de obra, mediante un análisis técnico y de precios unitarios para determinar el costo real y el alcance en su ejecución.	68
3.1.3 Diseñar la programación de obra actual, teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al presupuesto inicial con el fin de evitar demoras que repercutan en pérdidas económicas utilizando la herramienta Microsoft Project.....	71
Capítulo 4. Diagnostico Final	76
Conclusiones	77
Recomendaciones	78
Referencias.....	79
Apéndices	81

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz DOFA.....	16
Tabla 2. Descripción de las actividades del pasante.....	18
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	19
Tabla 4. Estructura de desglose de trabajo.....	68
Tabla 5. Cantidades de Obra.....	69
Tabla 6. Análisis de precios unitarios para actividades no previstas.....	70
Tabla 7. Calculo de tiempos.....	72

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama RE-INGENIERIAS LTDA	15
Figura 2. Localización del proyecto	26
Figura 3. Planos estructurales muro de contención	27
Figura 4. Planos estructurales trampa de grasas	28
Figura 5. Toma de niveles	29
Figura 6. Localización y replanteo	29
Figura 7. Excavación Mecánica	30
Figura 8. Relleno frente de muro.....	31
Figura 9. Relleno con material seleccionado.....	32
Figura 10. Compactación del relleno	32
Figura 11. Retiro de material acopiado	33
Figura 12. Concreto de limpieza	34
Figura 13. Encofrado de zapatas	35
Figura 14. Limpieza del acero.....	35
Figura 15. Vaciado de concreto.....	36
Figura 16. Concreto base de muro.....	36
Figura 17. Encofrado sección 1	37
Figura 18. Encofrado sección 2	37
Figura 19. Vaciado de concreto.....	38
Figura 20. Concreto elevación de muro	38
Figura 21. Figurado del acero.....	39
Figura 22. Amarrado de Acero.....	39
Figura 23. Instalación tubería 4" para filtro	40
Figura 24. Instalación geotextil para filtro de muro	41
Figura 25. Instalación gravilla triturado 1/2"	41
Figura 26. Instalación gravilla triturado 3/4"	42
Figura 27. Excavación mecánica.....	43
Figura 28. Instalación tubería 2 ½.....	43
Figura 29. Relleno con material seleccionado	44
Figura 30. Instalación tubería 6"	44
Figura 31. Relleno para tubería de 6".....	45
Figura 32. Instalación tubería 4"	45
Figura 33. Relleno para tubería 4"	46
Figura 34. Excavación mecánica.....	46
Figura 35. Bombeo	47
Figura 36. Piso de mejoramiento en concreto	47
Figura 37. Instalación del Tanque	48
Figura 38. Relleno con material existente	48
Figura 39. Instalación Tubería 6".....	49
Figura 40. Relleno con Material Existente.....	50
Figura 41. Compactación del terreno	50
Figura 42. Compactación del terreno	51

Figura 43. Retiro de Material sobrante.....	51
Figura 44. Acopio de material.....	52
Figura 45. Mejoramiento en pedraplén.....	52
Figura 46. Amarrado de Acero.....	53
Figura 47. Encofrado de trampa.....	53
Figura 48. Tapas en Concreto.....	54
Figura 49. Relleno con material existente.....	54
Figura 50. Desmonte de campamento.....	55
Figura 51. Traslado interno de excavación manual.....	55
Figura 52. Traslado interno de excavación Mecánica.....	56
Figura 53. Cajas de Inspección.....	56
Figura 54. Instalación tubería 6”.....	57
Figura 55. Relleno con material seleccionado.....	57
Figura 56. Cajas de muestro.....	58
Figura 57. Excavación manual.....	59
Figura 58. Instalación tubería 2”.....	59
Figura 59. Relleno manual.....	60
Figura 60. Junta vertical.....	60
Figura 61. Encofrado de trampa.....	61
Figura 62. Instalación geotextil para filtro perimetral.....	62
Figura 63. Ataque para tubería de 6”.....	62
Figura 64. Instalación plástico negro.....	63
Figura 65. Registro de bitácora de obra.....	64
Figura 66. Registro memoria de cálculos.....	64
Figura 67. Almacenamiento de acero de refuerzo.....	65
Figura 68. Almacenamiento de cemento.....	65
Figura 69. Almacenamiento de triturado.....	66
Figura 70. Almacenamiento de arena.....	66
Figura 71. Realización de cilindros.....	67
Figura 72. Cilindros terminados.....	67
Figura 73. Diagrama de Gantt A.....	74
Figura 74. Diagrama de Gantt B.....	74
Figura 75. Diagrama de Gantt C.....	75
Figura 76. Diagrama de Gantt D.....	75

Lista de Apéndices

Apendice A. Planos	82
Apendice B. Cantidades de obra	83
Apendice C. APU actividades no previtas	84
Apendice D. Programacion de obra	85
Apendice E. Manual de calidad de los agregados	86

Resumen

El actual documento se realizó como trabajo de grado en la modalidad de pasantías, teniendo como objetivo general el acompañamiento técnico a la construcción de la segunda fase del edificio facultad de ingenierías de la UFPSO el cual se llevó a cabo realizando visitas diarias a cada una de las actividades, bitácora de obra, presupuesto general, programación final y un manual para la calidad de los agregados que permitió aplicar los conocimientos adquiridos en mi formación académica y fortalecimiento de los mismos. A su vez se realizaron ensayos de laboratorio para determinar la calidad de los agregados y resistencia del concreto obteniendo resultados que nos llevaron a mejorar dosificaciones y realizando actividades no previstas para una buena y correcta ejecución de los diferentes procesos constructivos.

Introducción

En el Acompañamiento técnico de los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO se muestra el seguimiento y control elaborado a un muro de contención, pozo séptico y trampa de grasas.

Las diferentes actividades ejecutadas por la empresa fueron revisadas de acuerdo a las especificaciones técnicas; cumpliendo con lo estipulado en la N.S.R 10 fortaleciendo el proceso del acompañamiento técnico. Para llevarse a cabo lo anterior se efectuó la ejecución de controles y verificaciones de los planos, materiales, ensayos de laboratorio y el proceso constructivo.

El acompañamiento da apoyo técnico a la empresa RE-INGENIERIAS LTDA, en la supervisión del contrato de obra N°010 de 2017 otorgado por la UFPSO, con el fin de que se cumpla lo establecido en el mismo.

Capítulo 1. Acompañamiento técnico de los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO.

1.1. Descripción de la empresa.

RE-INGENIERIAS LTDA, fue constituida el 13 de Marzo de 2008 en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander con el firme propósito de generar soluciones y prestar servicios con calidad, eficiencia y responsabilidad, en el campo de las ingenierías, tanto a entidades privadas como estatales y mixtas.

En la actualidad RE-INGENIERIAS LTDA, cuenta con una amplia trayectoria como constructor, consultor, interventor y proveedor de maquinaria, la cual le ha brindado prestigio y una excelente imagen en el mercado gracias a su organización y buen desempeño en el campo profesional y operacional.

Nuestra empresa cuenta con una capacidad máxima de contratación obtenida gracias a la oportunidad que nos han brindado las diferentes entidades y empresas a las cuales hemos tenido el honor de prestar nuestros servicios en el campo de las ingenierías (Constructora RE-INGENIERIAS LTDA).

1.1.1. Misión. Proporcionar servicios de ingeniería de alta calidad, en las áreas de Vías, Medio ambiente, territorio y vivienda, optimizando el uso de los recursos, contribuyendo al bienestar y desarrollo de las comunidades, garantizando una rentabilidad económica.

1.1.2. Visión. Consolidar nuestra permanencia a nivel local y ampliarla a todo el territorio nacional, brindando la mejor opción en la prestación de servicios de Construcción, Consultoría en temas de Ingeniería de Vías, Medio ambiente, territorio y vivienda.

1.1.3. Objetivos de la empresa. La satisfacción del cliente es uno de nuestros objetivos, esta es lograda mediante el cumplimiento de requisitos y expectativas, asegurando estándares de competencia, productividad y eficiencia que nos permitan asegurar la solidez y el crecimiento de nuestros negocios, que nos permita posicionarnos en el mercado y hacer una empresa rentable.

Con estos compromisos se pretende mantener altos estándares de seguridad y salud en el trabajo, en el ambiente, en los procesos administrativos y operativos; asegurando que las actividades realizadas garanticen la salud de los trabajadores y se minimicen los impactos ambientales, brindando una mejora continua a todo el sistema donde se logre un alto nivel de eficiencia, responsabilidad y productividad (Constructora RE-INGENIERIAS LTDA).

1.1.4. Organigrama de la empresa RE-INGENIERIAS LTDA.

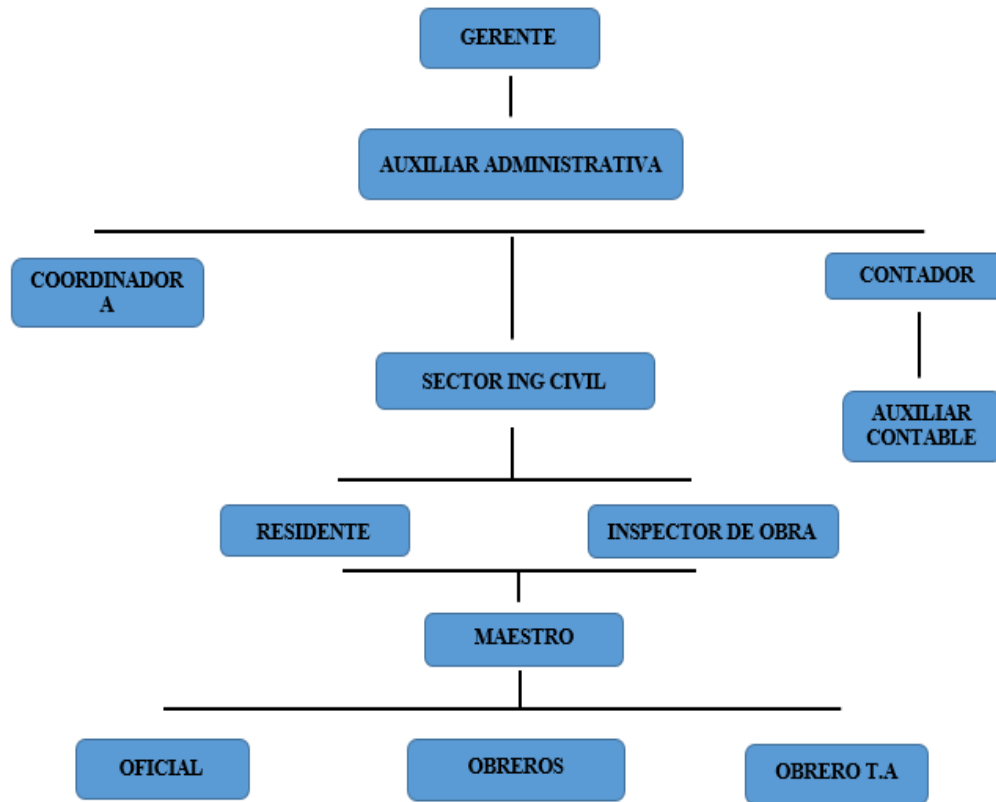


Figura 1. Organigrama RE-INGENIERIAS LTDA
Fuente: RE-INGENIERIAS LTDA

1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado. El área de residencia es la encargada del estudio, planeación, diseño y construcción del proyecto; Controlar la calidad de los materiales que se utilizan en obra, seguir el rendimiento de las diferentes cuadrillas, garantizar que las actividades que se realizan sean las mismas que están contemplados en los planos, revisar que los trabajadores tengan su respectiva seguridad en cuanto a afiliaciones de salud y seguridad industrial, actualizar los planos con las medidas de la realidad, verificar y actualizar las cantidades de obra en cuanto a lo presupuestado y no previsto.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Tabla 1.

Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Alcance económico. Retraso en las fechas de entrega de los proyectos. No contar con suficiente personal para apoyarse en las actividades ejecutadas por la empresa.	La calidad y certificación que permiten una posición favorable en el mercado laboral. Desarrollo y aumento hacia nuevos proyectos de infraestructura. Capacitación del personal.
FORTALEZAS	AMENAZAS
Personal apto para cada cargo. Buenas relaciones dentro del área de trabajo. Cuentan con recursos tecnológicos, físicos, y equipos de oficina adecuados para una mejor ejecución de sus funciones. Aseguramiento en cuanto a póliza contra riesgos y pago de sus obreros son efectivos.	El incremento en los precios de los materiales. Factores ambientales. Competencia laboral.
ESTRATEGIA DO	ESTRATEGIA FO
Realizar un control más eficiente de los proyectos, apoyándose en practicantes junto con el conocimientos de los profesionales	Aprovechar la competitividad del personal para adquirir mayor prestigio a nivel regional.
ESTRATEGIA DA	ESTRATEGIA FA
Ejecutar un control detallado a la programación y los costos de las diferentes obras para evitar retardos en la entrega de proyectos.	La optima ejecución de los estudios para evitar inversiones que no se habían previsto inicialmente.

Fuente: Autor del proyecto. **Nota.** La tabla muestra la matriz DOFA implementada por la empresa RE-INGENIERIAS LTDA.

1.2.1. Planteamiento del problema. Una de las falencias que existe en la mayoría de las obras, es la falta de personal capacitado que corrobore la correcta ejecución de los procesos constructivos, es allí donde la empresa RE-INGENIERIA LTDA cuenta con el apoyo en la realización de la segunda fase del edificio facultad de ingenierías de la UFPSO, que consta de un muro de contención y pozo séptico; desarrollando a su vez los diferentes procesos en cuanto a diseños, presupuestos, procesos constructivos, calidad de los materiales, esto con el fin de lograr el

alcance planificado y así garantizar la calidad del proyecto evitando también que se presenten fallas principalmente en el uso del concreto, ya que éste, corresponde al material más significativo de cualquier construcción.

1.3. Objetivos de la pasantía.

1.3.1. Objetivo general. Apoyar técnicamente los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Realizar el seguimiento a los diferentes procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta ejecución y el cumplimiento del alcance de la obra.
- Realizar el control del presupuesto inicial de obra, mediante un análisis técnico y de precios unitarios para determinar el costo real y el alcance final en su ejecución.
- Diseñar la programación de obra final, teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al presupuesto inicial con el fin de comprobar los tiempos reales en la ejecución del proyecto.
- Elaborar un manual de calidad de los agregados usados en obra, para asegurar la resistencia y durabilidad de la estructura, por medio de ensayos de laboratorio.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 2.

Descripción de las actividades del pasante.

	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA LOGRO DE OBJETIVOS.
Apoyar técnicamente los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO.	Realizar el seguimiento de los diferentes procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta ejecución y el cumplimiento del alcance de la obra.	Revisar la información relacionada con la realización del Proyecto para ejecutar un correcto proceso de inspección. Visitas diarias a cada uno de los procesos constructivos. Registrar el desarrollo de la bitácora, junto con sus concernientes observaciones y recomendaciones. Análisis de los materiales utilizados para la verificación de la calidad de los mismos.
	Realizar el control del presupuesto inicial de obra, mediante un análisis técnico y de precios unitarios para determinar el costo real y el alcance en su ejecución.	Realizar la estructura de desglose de trabajo. Realizar las cantidades de obra a partir de acotaciones en los planos y posteriormente en sitio.
		Realizar los análisis de precios unitarios para actividades no previstas.
	Diseñar la programación de obra final, teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al presupuesto inicial con el fin de comprobar los tiempos reales en la ejecución del proyecto.	Determinar la duración o tiempo para cada actividad de la EDT. Desarrollar la programación de obra.
Elaborar un manual de calidad de los agregados usados en obra, para asegurar la resistencia y		Selección y Clasificación de información acerca de los agregados usados en obra.

con sus concernientes observaciones y recomendaciones.	
Análisis de los materiales utilizados para la verificación de la calidad de los mismos.	
Realizar la estructura de desglose de trabajo.	
Realizar las cantidades de obra a partir de acotaciones en los planos y posteriormente en sitio.	
Realizar los análisis de precios unitarios para actividades no previstas.	
Determinar la duración o tiempo para cada actividad de la EDT.	
Desarrollar la programación de obra.	
Selección y Clasificación de información acerca de los agregados usados en obra.	
Revisar las condiciones de calidad de los materiales que se utilizaran en obra.	
Hacer muestras periódicas a los materiales para sus respectivos ensayos de laboratorio.	
Realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados.	
Creación del manual como orientación de las diferentes propiedades y característica de los agregados usados en obra.	

Fuente. Autor del proyecto

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

Supervisión técnica. Se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción. (NSR-10, 1997)

Microsoft Project. Microsoft Project es una herramienta de trabajo para administradores y jefes de proyectos, la cual sirve para organizar y realizar un seguimiento de las tareas de forma eficaz evitando retrasos en las tareas y desfases en el presupuesto. Básicamente se encarga de la gestión de proyectos y evaluar su progreso. Existen muchos tipos de herramientas dentro de este software, de forma que el análisis de los datos es mucho más sencillo. (Flores, 2015)

Planos Estructurales. Los Planos Estructurales son Dibujos Preparados por el Diseñador Estructural para el propietario. Los Planos y Las Especificaciones Técnicas forman parte de los documentos contractuales. Los Planos deben contener un adecuado conjunto de notas, detalles y toda aquella información necesaria para armar la Estructura; además deben presentarse en tal forma que puedan interpretarse rápidamente y correctamente. (Planos Arquitectonicos SENA, 2016)

Estudio de Suelos. Permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad, y por cierta ubicación de capas de agua (freáticas), si las hubiere. (Salgado, 2016)

Estructura de desglose de trabajo (EDT). Una estructura de desglose del trabajo (EDT) es un gráfico en el que los elementos de trabajo críticos, actividades y tareas de un proyecto, se representan para retratar sus relaciones entre sí y con el proyecto en su conjunto. La naturaleza gráfica de la EDT puede ayudar a un gerente de proyecto a predecir los resultados basados en diversos escenarios, lo que contribuye a optimizar la toma de decisiones en todo lo relativo a procedimientos y cambios. (formulaproyectosurbamospmipe, 2012)

Programación de Obra. Se entiende por Programación de obra de un proyecto de construcción, al proceso de ordenar en el tiempo de forma lógica y secuencial la ejecución de cada una de las actividades necesarias para poder llevar a buen término el proyecto. Para esto, es necesario realizar la estructura de división del trabajo y posteriormente, hacer el cronograma de ejecución del proyecto. (Hernandez, 2014)

Proceso Constructivo. Se define Proceso Constructivo al conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de un edificio o de una infraestructura. Si bien el proceso constructivo es singular para cada una de las obras que se pueda concebir, si existen algunos pasos comunes que siempre se deben realizar. (Sifuentes, 2016)

Ensayo de resistencia a la compresión: Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros moldeados o núcleos a una velocidad que se encuentra dentro de un rango prescrito hasta que ocurra la falla. La resistencia a la compresión de un espécimen se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo por la sección transversal de área del espécimen. (Ntc 673 compresion concretos, 2013)

Especificaciones Técnicas. Instrucciones detalladas proporcionadas en conjunción con los planos y las copias del Plano de construcción. Las especificaciones frecuentemente describen los materiales a ser usados, dimensiones, colores, o técnicas de construcción. Los detalles específicos sobre los materiales de construcción, técnicas, dimensiones, y los trabajadores de otros elementos deben utilizar en un Proyecto, junto con los planos y planes. (investorguide.com, s.f.)

Mediciones en obra. La medición, en definitiva, consiste en determinar qué proporción existe entre una dimensión de algún objeto y una cierta unidad de medida. Para que esto sea posible, el tamaño de lo medido y la unidad escogida tienen que compartir una misma magnitud. (Gardey, 2008)

Materiales para la construcción. Un material de construcción es una materia prima o con más frecuencia un producto manufacturado, empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil. Los materiales naturales sin procesar (arcilla, arena, mármol) se suelen denominar materias primas, mientras que los productos elaborados a partir de ellas (ladrillo, vidrio, baldosa) se denominan materiales de construcción. Los primeros materiales empleados por el hombre fueron el barro, la piedra, y fibras vegetales como madera o paja. Los primeros materiales manufacturados por el hombre probablemente hayan sido los ladrillos de barro (adobe), que se remontan hasta el

13.000 a. C, los primeros ladrillos de arcilla cocida que se conocen datan del 4.000 a. C.

(materialesconstruccion, 2010)

2.2 Enfoque Legal

Norma Técnica Colombiana NTC 396 1992-01-15 “Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto”.

Norma Técnica Colombiana NTC 454 1998-09-23 “Toma de muestras en concreto fresco”.

Norma Técnica Colombiana NTC 550 2000-06-21 “Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra”.

Norma Técnica Colombiana NTC 673 2010-02-17 “Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto”.

Norma Sismo Resistente. Título I. (2010) “Supervisión técnica”.

Norma Sismo Resistente. Título C. Capítulo C.5. (2010) “Calidad del concreto, mezclado y colocación”.

Ley 400. Título V. Artículo 18. (1997). OBLIGATORIEDAD

NTC 174 – Especificaciones de los agregados para concreto. (ASTM C33)

Capítulo 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo

3.1 Apoyar técnicamente los procesos constructivos ejecutados en obra, por parte de la constructora RE-INGENIERIAS LTDA, en la construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la UFPSO.

El trabajo realizado bajo la modalidad de pasantía busco brindar apoyo a la empresa RE-INGENIERIAS LTDA, teniendo como objetivo ejecutar una correcta supervisión técnica que ayude a controlar la construcción de un muro de contención y trampa de grasas en la segunda fase del edificio facultad de ingenierías de la UFPSO, en cuanto a calidad, tiempo y costos.

Para el desarrollo de este objetivo se realizó un completo y continuo acompañamiento a las actividades administrativas y constructivas necesarias para ejecutar y llevar acabo el cumplimiento de lo estipulado en el contrato de obra N°010 de 2017 otorgado por UFPSO.

A continuación se detallan cada uno de los objetivos específicos realizados en la pasantía, donde se evidencian las visitas diarias a la obra, su bitácora, ensayos de laboratorio, programación de obra y presupuesto.

3.1.1 Realizar el seguimiento de los diferentes procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta ejecución y el cumplimiento del alcance de la obra. Se realizó el respectivo seguimiento de la obra para comprobar la correcta ejecución de los procesos constructivos durante la pasantía, de este manera se demuestra que se cumpla con las

especificaciones técnicas, correlación con los planos, registro y control de material y el rendimiento esperado de la cuadrilla en las diferentes actividades.

Revisar la información relacionada con la realización del Proyecto para ejecutar un correcto proceso de inspección. Esta actividad tuvo como objetivo conocer toda la información relacionada con la construcción de la segunda fase del edificio facultad de ingenierías de la UFPSO, que consta de un muro de contención, y trampa de grasas

Localización: La segunda fase del edificio facultad de ingenierías de la UFPSO, está localizado en Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vía Acolsure, Sede el Algodonal Ocaña Norte de Santander



Figura 2. Localización del proyecto

Fuente: CONSOILTEC S.A.S.

Duración: Se estima una duración de 4 meses

Estudio de suelos: el estudio fue realizado por la empresa CONSOILTEC S.A.S., en su departamento de Geotecnia y Laboratorio de Materiales, localizado en Medellín, Antioquia Carrera 81ª N° 47-73 Barrio la Floresta, con el fin de establecer las propiedades geomecánicas del suelo de fundación; con base en los resultados de los ensayos de laboratorio obtenidas en los sondeos se estableció un modelo geotécnico y recomendaciones para el diseño de la estructura de cimentación.

Una vez nivelado el terreno se procedió a la perforación de tres apiques con una profundidad promedio de 5 m, de manera general, el estudio geotécnico recomienda emplazar la cimentación en un estrato de Limos inorgánicos clasificados como ML de acuerdo al SUCS y presente entre los 2.0 m y 8.45 m de profundidad desde el terreno natural.

Diseño Estructural: Realizado por INGETER S.A.S.

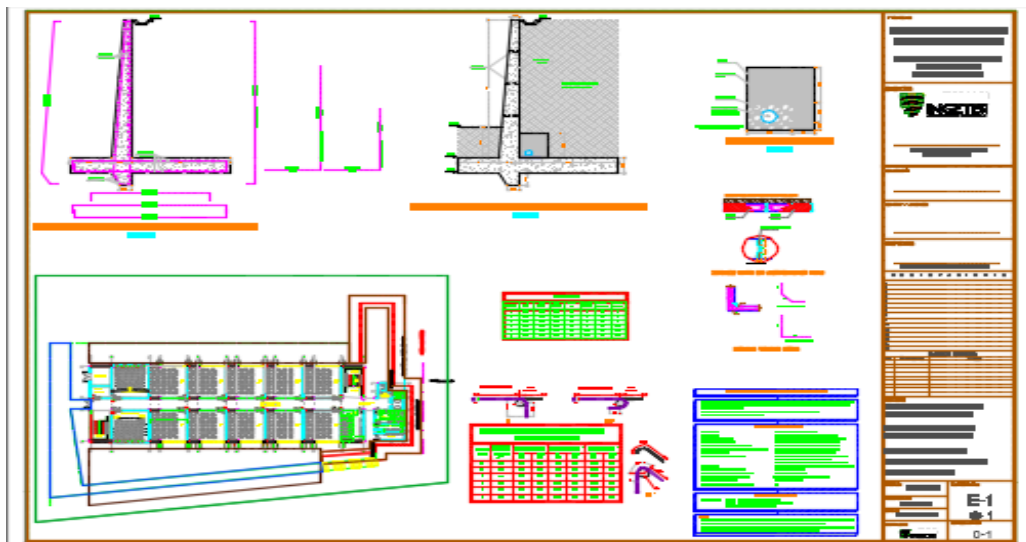


Figura 3. Planos estructurales muro de contención

Fuente: INGETER S.A.S

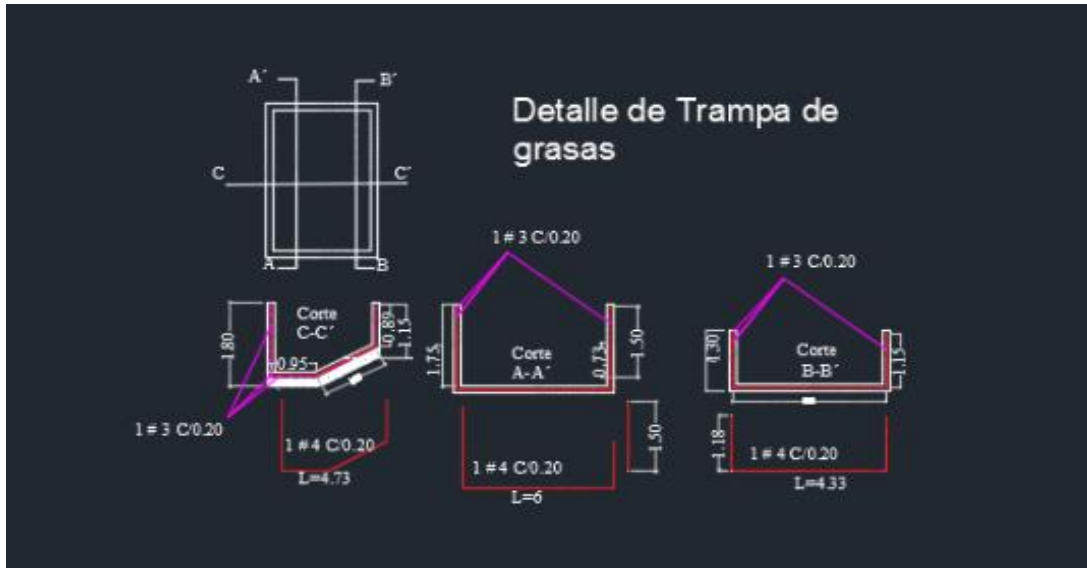


Figura 4. Planos estructurales trampa de grasas

Fuente: Interventoría UFPSO

En el Apéndice A se encuentran anexados los planos estructurales del proyecto.

Visitas diarias a cada uno de los procesos constructivos. Esta actividad se realizó desde el inicio de la obra hasta la finalización de la misma, con horario: Lunes a Viernes de 7am a 12pm y de 1pm a 5pm y los sábados y festivos de 7am a 12pm, con el fin de controlar y llevar un registro de todas las actividades realizadas para el alcance del Proyecto. A continuación se muestran los procesos constructivos de la Fase II del edificio facultad de ingenierías UFPSO.

Localización y replanteo: Esta actividad se realizó con una cuadrilla 1:2 y herramienta menor, consistió en fijar la ubicación general del proyecto, trazado de ejes y toma de niveles. En total fueron 197.85 m² aproximadamente.



Figura 5. Toma de niveles

Fuente: Autor del proyecto



Figura 6. Localización y replanteo

Fuente: Autor del proyecto

Excavación común sin clasificar: Se realizó la excavación, cargue, transporte, descargue y colocación en las zonas de depósitos, de los materiales excavados en obra, ejecutándose con maquinaria pesada (retroexcavadora y volqueta) teniendo un total de 87,90 m³ aproximadamente.



Figura 7. Excavación Mecánica

Fuente: Autor del proyecto

Relleno con material seleccionado: Se dispuso tierra seleccionada (receba) y se extendió por capas con retroexcavadora y bobcat, cada una debidamente compactada a rana y vibro-compactación, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor de Obra. En total fueron 751.37 m³ aproximadamente.



Figura 8. Relleno frente de muro

Fuente. Autor del proyecto



Figura 9. Relleno con material seleccionado

Fuente: Autor del proyecto



Figura 10. Compactación del relleno

Fuente: Autor del proyecto

Retiro de escombros: Esta actividad comprende todos los trabajos necesarios para la recolección, carguío, transporte y desecho de materiales sobrantes. Se utilizó herramienta menor y maquinaria pesada. Se retiró aproximadamente 552.00 m³ de material.



Figura 11. Retiro de material acopiado

Fuente: Autor del proyecto

Concreto de limpieza $f_c=10.5$ Mpas, $e=0,05$ mts: Se extendió sobre la superficie de la excavación una capa de hormigón de regularización de baja dosificación. Esta capa se suele llamar hormigón de limpieza o solera de asiento. Su espesor debe ser de 5 a 10 cm. El objeto de esta capa de hormigón es lograr una superficie lisa y horizontal para la colocación de las armaduras y que permita una rápida limpieza de tierras desprendidas u otros objetos del fondo de la excavación. En total se extendieron 235.85 m².



Figura 12. Concreto de limpieza

Fuente: Autor del proyecto

Concreto para base de muro $f_c=21.1$ Mpas. Como se observa a continuación después del armado de zarpas, se procede a encofrar o encajonar la zapata y fundir con la dosificación establecida 1:2:2, para desencofrar al siguiente día y darle su debido proceso de curado, se utilizó mezcladora y vibrado de concreto con un total de 109.6925 m³.



Figura 13. Encofrado de zapatas

Fuente: Autor del proyecto



Figura 14. Limpieza del acero

Fuente: Autor del proyecto



Figura 15. Vaciado de concreto

Fuente: Autor del proyecto



Figura 16. Concreto base de muro

Fuente: Autor del proyecto

Concreto para elevación de muro $f_c=21.1$ Mpas: Finalizando el proceso de fundida para base de muro se procede a encajonar la parte superior del muro fundiendo cada módulo en dos secciones teniendo un total de 94.094 m³ de concreto en el cuerpo del muro.



Figura 17. Encofrado sección 1

Fuente: Autor del proyecto



Figura 18. Encofrado sección 2

Fuente: Autor del proyecto



Figura 19. Vaciado de concreto

Fuente: Autor del proyecto



Figura 20. Concreto elevación de muro

Fuente: Autor del proyecto

Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpas: Esta actividad consto de figurado de acero y posteriormente el amarre del mismo con herramienta menor para una totalidad de 13 zarpas modulares y con un total de 17539.31 Kg.



Figura 21. Figurado del acero

Fuente: Autor del proyecto



Figura 22.Amarrado de Acero

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de tubería perforada de 4" geodren para filtro. Este proceso se realizó con herramienta menor y consistió en instalar tubería para filtro en el muro y conducirla hasta las cajas después de realizada la actividad de instalación de gravilla de $\frac{3}{4}$ ". En total fueron 49.65 ml de tubería.



Figura 23. Instalación tubería 4" para filtro

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de geotextil NT-7000. Teniendo un total de 221.51 m² se procedió a la instalación del geotextil para filtro.



Figura 24. Instalación geotextil para filtro de muro

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de gravilla/triturado 1/2" para filtro. Finalizando la instalación de tubería de 4" perforada para filtro se procedió a instalar la gravilla teniendo un total de 34.41 m³ de triturado.



Figura 25. Instalación gravilla triturado 1/2"

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de gravilla/triturado 3/4" para filtro. Después de instalado el geotextil como se observa en la figura 23 se procedió a la instalación de gravilla para tubería de filtro. Con un total de 17.54 m³ aproximadamente.



Figura 26. Instalación gravilla triturado 3/4"

Fuente: Autor del proyecto

Acometidas Hidrosanitarias

Suministro e instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2 1/2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2 1/2". Como observamos a continuación se procedió con retroexcavadora a excavar par tubería de 2 1/2" con un total de 40 ml con su respectiva instalación y relleno.



Figura 27. Excavación mecánica

Fuente: Autor del proyecto



Figura 28. Instalación tubería 2 ½

Fuente: Autor del proyecto



Figura 29. Relleno con material seleccionado

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 6". Con un total de 195.00 ml de tubería se llevó a cabo la instalación de tubería sanitaria, con sus respectivos accesorios y relleno ejecutándose con herramienta menor y maquinaria pesada.



Figura 30. Instalación tubería 6"

Fuente: Autor del proyecto



Figura 31. Relleno para tubería de 6"

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 4". Como se muestra en la figura 29 y 30 se ubicó tubería sanitaria de 4" entre la trampa de grasas y el tanque séptico utilizando herramienta menor, con sus respectivos niveles y uniones. En total de instalo 2 ml de tubería.



Figura 32. Instalación tubería 4"

Fuente: Autor del proyecto



Figura 33. Relleno para tubería 4"

Fuente: Autor del proyecto

Sistema Pozo Séptico

Excavación mecánica. Se realizó la respectiva excavación con retroexcavadora, pero se encontró el nivel freático teniendo que adecuar el terreno y usar excavación bajo agua para ejecutar adecuadamente dicha actividad sin contratiempos. En total se excavo 680.94 m³.



Figura 34. Excavación mecánica

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de pozo séptico FAFA de 30.000 lts. Después de instalado un piso de mejoramiento en concreto y un mejoramiento en pedraplén, se prosigue con la ubicación del tanque séptico y su instalación para continuar con su respectivo relleno.



Figura 35. Bombeo

Fuente: Autor del proyecto



Figura 36. Piso de mejoramiento en concreto

Fuente: Autor del proyecto



Figura 37. Instalación del Tanque

Fuente: Autor del proyecto

Relleno con material de préstamo. Se usaron 651.37 m³ al finalizar dicha instalación y se concluyó mejorando y perfilando el relleno con la máquina.



Figura 38. Relleno con material existente

Fuente: Autor del proyecto

Construcción Campo de Infiltración

Suministro e instalación de tubería sanitaria de 6". Al terminar con la instalación del pozo séptico y trampa de grasas procedimos a la ubicación del filtro para el mismo, donde se sugirió por parte de interventoría un diseño en espigas, con su respectivo triturado y malla electrosoldada para después rellenar. En total fueron 47.00 ml de tubería.



Figura 39. Instalación Tubería 6"

Fuente: Autor del proyecto

Relleno con material existente. Ya habiendo instalado filtro para tubería sanitaria se procedió a su respectivo relleno y perfilado. En total 299.80 m³ de relleno se instaló.



Figura 40. Relleno con Material Existente

Fuente: Autor del proyecto

Adecuación de Terreno Aledaño

Excavación mecánica para perfilado de taludes. Al terminar las actividades principales se procedió a excavar y perfilar el terreno aledaño con un total de 1038.61 m³ de material excavado.



Figura 41. Compactación del terreno

Fuente: Autor del proyecto



Figura 42. Compactación del terreno

Fuente: Autor del proyecto

Retiro de material sobrante. Con 800 m³ de material de retiro se realizó la actividad como se observa en la figura 40.



Figura 43. Retiro de Material sobrante

Fuente: Autor del proyecto

Ítems No Previstos

Mejoramiento en pedraplén h= 0,30m. Terminando excavación mecánica para pozo séptico nos encontramos con nivel freático alto y un suelo poco estable donde por parte de interventoría e sugirió un mejoramiento en pedraplén. En total 19.2 m³ se instalaron.



Figura 44. Acopio de material

Fuente: Autor del proyecto



Figura 45. Mejoramiento en pedraplén

Fuente: Autor del proyecto

Trampa de grasa en concreto reforzado de 21MPa, incluye tapa en concreto e=0,05 m.

Al observar las condiciones del terreno se consideró cambiar las condiciones de diseño de la obra, donde interventoría entregó diseño de aceros y dosificación de 1:2:2 para proceder a ejecutar dicha actividad. Se usó 4.32 kg de acero y 4,5 m³ de concreto.



Figura 46. Amarrado de Acero

Fuente: Autor del proyecto



Figura 47. Encofrado de trampa

Fuente: Autor del proyecto



Figura 48. Tapas en Concreto

Fuente: Autor del proyecto



Figura 49. Relleno con material existente

Fuente: Autor del proyecto

Desmonte manual campamento, no incluye retiro. Para ejecutar la debida excavación y perfilado de taludes se desmonto el campamento ubicado en la parte inferior de la estructura. En total 78 m².



Figura 50. Desmonte de campamento

Fuente: Autor del proyecto

Traslado interno de material procedente de la excavación. Tanto en la excavación mecánica como en la excavación manual se trasladó y acopio internamente el material. Se trasladaron en total 552 m³ de material.



Figura 51. Traslado interno de excavación manual

Fuente: Autor del proyecto



Figura 52. Traslado interno de excavación Mecánica

Fuente: Autor del proyecto

Caja de inspección de 0,80x 0,80 x 1 m. Incluye tubería 6" PVC para pase vía. Se realizaron 3 cajas para tubería de 6" que comunica el bloque aulas con trampa de grasas. Se utilizó herramienta menor



Figura 53. Cajas de Inspección

Fuente: Autor del proyecto



Figura 54. Instalación tubería 6”

Fuente: Autor del proyecto



Figura 55. Relleno con material seleccionado

Fuente: Autor del proyecto

Caja en ladrillo de 60 x 60 cm para punto de muestreo de aguas residuales, incluye salida en tubería 1/2", llave terminal y tapa. Al ejecutarse la instalación de trampa de grasas, pozo séptico y filtro se instalaron 2 cajas de muestreo utilizándose herramienta menor.



Figura 56. Cajas de muestro

Fuente: Autor del proyecto

Suministro, e Instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2". Esta actividad consto de la excavación, instalación y relleno de tubería sanitaria que conduce desde anexos, biblioteca hasta llegar a la caja en la vía. En total 173.5 ml de tubería



Figura 57.Excavación manual

Fuente: Autor del proyecto



Figura 58. Instalación tubería 2”

Fuente: Autor del proyecto



Figura 59. Relleno manual

Fuente: Autor del proyecto

Junta vertical para muro de contención. El diseño del muro consistía en diferentes módulos con juntas de icopor entre ellos. Se instaló 94.6 m



Figura 60. Junta vertical

Fuente: Autor del proyecto

Excavación bajo agua para instalación de pozo séptico. Al realizarse la excavación para muro nos encontramos con un alto nivel freático donde se tuvo la necesidad de bombear diariamente la zona hasta fundir todas las zarpas del mismo. En total 224.2 m³



Figura 61. Encofrado de trampa

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de Geotextil NT-1600. Al tenerse terminado el muro se instaló el filtro perimetral NT-1600. Para un total de 248.3 m².

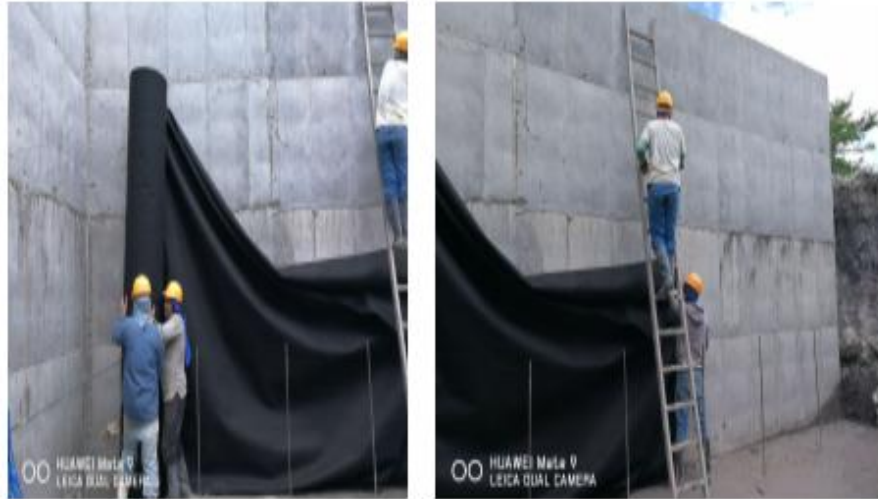


Figura 62. Instalación geotextil para filtro perimetral

Fuente: Autor del proyecto

Atraque en concreto de 30x30x30 cm para tubería de 6". En el proceso de instalación de tubería sanitaria de 6" para filtro se realizó la actividad de 4 atraques para darle estabilidad a la misma. En total 4 elementos.

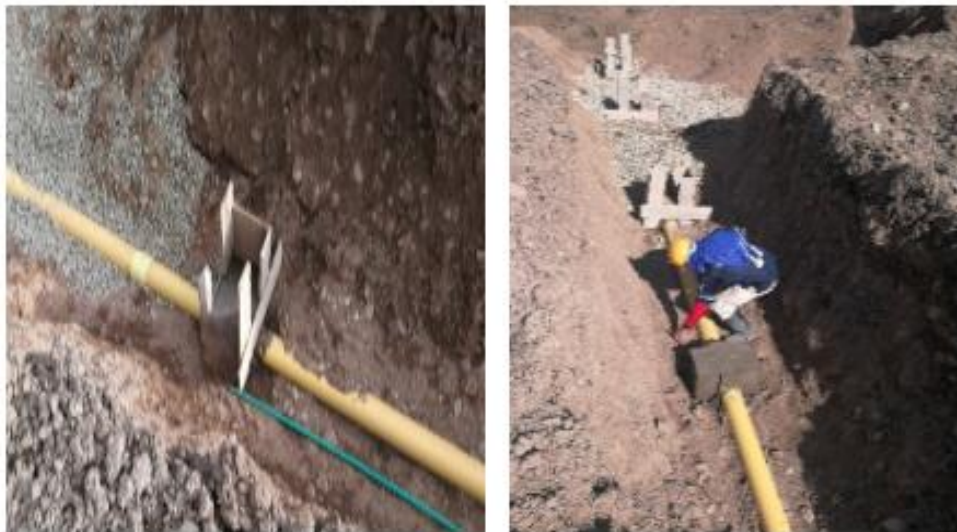


Figura 63. Atraque para tubería de 6"

Fuente: Autor del proyecto

Suministro e instalación de plástico para protección de talud. Durante los trabajos en el corte se tuvieron grandes desprendimientos de material por el exceso de lluvias y humedad, y se vio necesario la instalación del plástico negro para proteger la estabilidad del talud. 1 und



Figura 64. Instalación plástico negro

Fuente: Autor del proyecto

Registrar el desarrollo de la bitácora, junto con sus concernientes observaciones y recomendaciones. Se reportó de manera detallada las actividades realizadas en obra diariamente, el personal y la maquinaria utilizada, tiempo de ejecución de cada una de las actividades, entrada y salida de materiales para la construcción y los contratiempos presentados así como también memorias de cálculos de las respectivas actividades.



Figura 65. Registro de bitácora de obra

Fuente: Autor del proyecto



Figura 66. Registro memoria de cálculos

Fuente: Autor del proyecto

Análisis de los materiales utilizados para la verificación de la calidad de los mismos. Se

Verificó la calidad de los materiales utilizados en obra de acuerdo con las especificaciones técnicas estipuladas, a continuación se describen cada uno de estos:

Acero de refuerzo. A continuación se muestra el acero de refuerzo de $F_y = 420$ Mpas

almacenado y usado en obra.



Figura 67. Almacenamiento de acero de refuerzo

Fuente: Autor del proyecto

Cemento. En obra se utilizó el cemento hidráulico de uso general marca CEMEX, éste fue transportado en tracto mula y ubicado en el almacén sobre tableros de madera para mantenerlos aislados de la humedad. Se mantuvo control y registro del cemento usado en obra en dosificaciones 1:2:2 y 1:2:3.



Figura 68. Almacenamiento de cemento

Fuente: Autor del proyecto

Triturado. Este material fue proporcionado por la TRITURADORA GUAYABAL EAT ubicada en la vía a Cúcuta, kilómetro 13-100 Cruce a la Playa. El diámetro utilizado en el diseño del concreto fue de $\frac{3}{4}$ " y 1" y fue almacenado en el lote de la construcción.



Figura 69. Almacenamiento de triturado

Fuente: Autor del proyecto

Arena. El agregado fino utilizado para los diferentes tipos de concreto usados en obra fue arena clasificada, también fue extraída por la TRITURADORA GUAYABAL y almacenada en el lote de la construcción.



Figura 70. Almacenamiento de arena

Fuente: Autor del proyecto

Ensayos de resistencia del concreto. Se realizaron los ensayos de resistencia obteniendo diferentes resultados, dado que los materiales contratados no presentaban la calidad necesaria para cumplir con las dosificaciones establecidas, requiriendo ensayos de prueba y aumento en las dosificaciones para lograr la resistencia optima requerida.



Figura 71. Realización de cilindros

Fuente: Autor del proyecto



Figura 72. Cilindros terminados

Fuente: Autor del proyecto

3.1.2 Realizar el control del presupuesto inicial de obra, mediante un análisis técnico y de precios unitarios para determinar el costo real y el alcance en su ejecución. Se cuenta con un presupuesto general como tal para el proyecto, con sus respectivos análisis de precios unitarios e ítems no previstos para conocer el costo total del proyecto y para que éste se ejecute sin contratiempos.

Realizar la estructura de desglose de trabajo. Se realizó la estructura de desglose de trabajo EDT describiendo cada una de las actividades que hacen parte del proyecto.

Tabla 4.

Estructura de desglose de trabajo

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND
1	CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN	
1.1	Localización y replanteo	m2
1.2	Excavación común sin clasificar	m3
1.3	Relleno con material seleccionado	m3
1.4	Retiro de escombros	m3
1.5	Concreto de limpieza $f_c=10.5$ Mpas, $e=0,05$ mts	m2
1.6	Concreto para base de muro $f_c=21.1$ Mpas	m3
1.7	Concreto para elevación de muro $f_c=21.1$ Mpas	m3
1.8	Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpas	Kg
1.9	Suministro e instalación de tubería perforada de 4" geodren para filtro	Ml
1.10	Suministro e instalación de geotextil NT-7000	m2
1.11	Suministro e instalación de gravilla/triturado 1/2" para filtro	m3
1.12	Suministro e instalación de gravilla/triturado 3/4" para filtro	m3
2	ACOMETÍDAS HIDROSANITARIAS	
2.1	Suministro e instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2 1/2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2 1/2"	Ml
2.2	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 6"	Ml
2.3	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 4"	Ml
2.4	Excavación manual en material sin clasificar	m3
2.5	Excavación mecánica	m3
2.6	Relleno con material seleccionado	m3
3	SISTEMA POZO SEPTICO	

Continuación tabla 5. Estructura de desglose de trabajo

3.1	Excavación mecánica	m3
3.2	Suministro e instalación de pozo séptico FAFA de 30.000 lts	Und
3.3	Relleno con material de préstamo	m3
3.4	Retiro de material sobrante	m3
3.5	Suministro e instalación de tanque de 1000 lts	Und
4	CONSTRUCCIÓN CAMPO DE INFILTRACIÓN	
4.1	Excavación mecánica	m3
4.2	Suministro e instalación de tubería sanitaria de 6"	Ml
4.3	Relleno con material existente	m3
5	ADECUACIÓN DE TERRENO ALEDAÑO	
5.1	Excavación mecánica para perfilado de taludes	m3
5.2	Retiro de material sobrante	m3

Fuente: autor del proyecto

Realizar las cantidades de obra a partir de acotaciones en los planos y posteriormente en sitio. Se calcularon las cantidades de obra con ayuda de los planos y con lo ejecutado y medido en obra.

Tabla 6.

Cantidades de Obra

CANTIDADES DE OBRA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.
1	CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN		
1.1	Localización y replanteo	m2	197,85
1.2	Excavación común sin clasificar	m3	13,52
1.3	Relleno con material seleccionado	m3	751,37
1.4	Retiro de escombros	m3	750,00
1.5	Concreto de limpieza fc=10.5 Mpas, e=0,05 mts	m2	235,82
1.6	Concreto para base de muro fc=21.1 Mpas	m3	109.6925
1.7	Concreto para elevación de muro fc=21.1 Mpas	m3	94.094
1.8	Acero de refuerzo fy=420 Mpas	kg	17539.31
1.9	Suministro e instalación de tubería perforada de 4" geodren para filtro	ml	68.73
1.10	Suministro e instalación de geotextil NT-7000	m2	235.00
1.11	Suministro e instalación de gravilla/triturado 1/2" para filtro	m3	25.46
1.12	Suministro e instalación de gravilla/triturado 3/4" para filtro	m3	17.54
2	ACOMETÍDAS HIDROSANITARIAS		
2.1	Suministro e instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2 1/2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2 1/2"	ml	65.00

Continuación tabla 5. Cantidades de obra.

2.2	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 6"	ml	195.00
2.3	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 4"	ml	24.00
3	SISTEMA POZO SEPTICO		
3.1	Excavación mecánica	m3	680.94
3.2	Suministro e instalación de pozo séptico FAFA de 30.000 lts	und	1
3.3	Relleno con material de préstamo	m3	651.37
4	CONSTRUCCIÓN CAMPO DE INFILTRACIÓN		
4.1	Excavación mecánica	m3	47
4.2	Suministro e instalación de tubería sanitaria de 6"	ml	299,80
4.3	Relleno con material existente	m3	47
5	ADECUACIÓN DE TERRENO ALEDAÑO		
5.1	Excavación mecánica para perfilado de taludes	m3	1038.61
5.2	Retiro de material sobrante	m3	800

Fuente: Autor del proyecto

En el Apéndice B, se muestra el cálculo de cantidades de obra.

Realizar los análisis de precios unitarios para actividades no previstas. Los detalles de los diseños, la revisión y análisis de los planos y el cambio de especificaciones en algunas actividades del proyecto, generaron una serie de actividades que no estaban previstas al iniciar la obra. Caso importante es el cambio en el diseño inicial de la trampa de grasas y el cambio de longitud del muro.

Tabla 7.

Análisis de precios unitarios para actividades no previstas

6	ITEMS NO PREVISTOS	UND	CANT	V. UNIT
6.1	Mejoramiento en pedraplén h= 0,30m	m3	19.2	71.466,67
6.2	Trampa de grasa en concreto reforzado de 21MPa, incluye tapa en concreto e=0,05 m	m3	4.32	723.241,65
6.3	Desmante manual campamento, no incluye retiro	m2	78	5.940,00
6.4	Traslado interno de material procedente de la excavación	m3	552	7.820,00
6.5	Caja de inspección de 0,80x 0,80 x 1 m. Incluye tubería 6" PVC para pase vía	und	2	654.218,67
6.6	Caja en ladrillo de 60 x 60 cm para punto de muestreo de aguas residuales, incluye salida en tubería 1/2", llave terminal y tapa	und	2	331.236,57

Continuación tabla 6. Análisis de precios unitarios para actividades no previstas

6.7	Suministro, e Instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2".	ml	173.5	37.245,00
6.8	Junta vertical para muro de contención	ml	94.6	15.025,00
6.9	Excavación bajo agua para instalación de pozo séptico	m3	224.2	43.493,33
6.10	Suministro e instalación de Geotextil NT-1600	m2	248.3	7.858,00
6.11	Atraque en concreto de 30x30x30 cm para tubería de 6"	und	4	23.502,71
6.12	Suministro e instalación de plástico para protección de talud	GBL	1	1.354.950,00

Fuente: Autor del proyecto

En el Apéndice C, se muestra el análisis de precios unitarios (APU) para las actividades No Previstas.

3.1.3 Diseñar la programación de obra final, teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al presupuesto inicial con el fin de comprobar los tiempos reales en la ejecución del proyecto. Se realizó la programación de obra teniendo en cuenta los contratiempos en ejecución de actividades, horas de lluvia, daños en máquinas y demás.

Determinar la duración o tiempo para cada actividad de la EDT. Este formato se desarrolló para tener un cálculo aproximado de los tiempos empleados en cada actividad, éste muestra la fecha de inicio y terminación de cada actividad.

Tabla 8.*Calculo de tiempos*

CONSTRUCCIÓN MURO DE CONTENCIÓN	Duración	Comienzo	Fin
Localización y replanteo	2.4 días	lun 22/05/17	mié 24/05/17
Excavación común sin clasificar	4.8 días	lun 15/05/17	sáb 20/05/17
Relleno con material seleccionado	13.6 días	mar 05/09/17	mié 27/09/17
Retiro de escombros	2.4 días	lun 22/05/17	mié 24/05/17
Concreto de limpieza $f_c=10.5$ Mpas, $e=0,05$ mts	3.2 días	jue 25/05/17	mar 30/05/17
Concreto para base de muro $f_c=21.1$ Mpas	28.8 días	mié 07/06/17	mié 26/07/17
Concreto para elevación de muro $f_c=21.1$ Mpas	24 días	jue 20/07/17	mié 30/08/17
Acero de refuerzo $f_y=420$ Mpas	32.8 días	jue 01/06/17	jue 27/07/17
Suministro e instalación de tubería perforada de 4" geodren para filtro	1 día	vie 01/09/17	vie 01/09/17
Suministro e instalación de geotextil NT-7000	1 día	jue 31/08/17	jue 31/08/17
Suministro e instalación de gravilla/triturado 1/2" para filtro	1.6 días	sáb 02/09/17	lun 04/09/17
Suministro e instalación de gravilla/triturado 3/4" para filtro	1.6 días	jue 31/08/17	vie 01/09/17
ACOMETIDAS HIDROSANITARIAS			
Suministro e instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2 1/2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2 1/2"	4.8 días	mié 06/09/17	mié 13/09/17
Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 6"	0.6 días	vie 01/09/17	vie 01/09/17
Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria de 4"	0.8 días	vie 01/09/17	vie 01/09/17
Excavación manual en material sin clasificar	0.8 días	vie 01/09/17	vie 01/09/17
Excavación mecánica	0.8 días	vie 01/09/17	vie 01/09/17
Relleno con material seleccionado	0.8 días	mié 06/09/17	mié 06/09/17
SISTEMA POZO SEPTICO			
Excavación mecánica	0.8 días	sáb 19/08/17	sáb 19/08/17

Continuación tabla 7. Calculo de tiempos

Suministro e instalación de pozo séptico FAFA de 30.000 lts	0.8 días	mar 22/08/17	mar 22/08/17
Relleno con material de préstamo	0.8 días	mar 22/08/17	mar 22/08/17
CONSTRUCCIÓN CAMPO DE INFILTRACIÓN			
Excavación mecánica	0.8 días	vie 01/09/17	vie 01/09/17
Suministro e instalación de tubería sanitaria de 6"	0.8 días	lun 04/09/17	lun 04/09/17
Relleno con material existente	0.8 días	mar 05/09/17	mar 05/09/17
ADECUACIÓN DE TERRENO ALEDAÑO			
Excavación mecánica para perfilado de taludes	2.4 días	jue 28/09/17	sáb 30/09/17
Retiro de material sobrante	2.4 días	jue 28/09/17	sáb 30/09/17
ITEMS NO PREVISTOS			
Mejoramiento en pedraplén h= 0,30m	0.8 días	lun 21/08/17	lun 21/08/17
Trampa de grasa en concreto reforzado de 21MPa, incluye tapa en concreto e=0,05 m	4.8 días	jue 24/08/17	jue 31/08/17
Desmonte manual campamento, no incluye retiro	0.8 días	mié 20/09/17	mié 20/09/17
Traslado interno de material procedente de la excavación	4.8 días	lun 15/05/17	sáb 20/05/17
Caja de inspección de 0,80x 0,80 x 1 m. Incluye tubería 6" PVC para pase vía	3.2 días	lun 18/09/17	vie 22/09/17
Caja en ladrillo de 60 x 60 cm para punto de muestreo de aguas residuales, incluye salida en tubería 1/2", llave terminal y tapa	2.4 días	mié 06/09/17	vie 08/09/17
Suministro, e Instalación de tubería PVC-P, RDE 21, 200 PSI, diámetro 2", incluye excavación y relleno manual, todos los accesorios en PVC de diámetro 2".	2.4 días	mié 13/09/17	lun 18/09/17
Junta vertical para muro de contención	31.2 días	vie 07/07/17	mié 30/08/17
Excavación bajo agua para instalación de pozo séptico	56 días	jue 25/05/17	mié 30/08/17
Suministro e instalación de Geotextil NT-1600	0.8 días	mar 29/08/17	mar 29/08/17
Atraque en concreto de 30x30x30 cm para tubería de 6"	0.8 días	sáb 02/09/17	sáb 02/09/17
Suministro e instalación de plástico para protección de talud	0.8 días	sáb 27/05/17	sáb 27/05/17

Fuente: Autor del proyecto

Desarrollar la programación de obra. Esta programación se elaboró con la herramienta Microsoft Project ya que nos permite llevar un mejor control del tiempo necesario. Con el uso de esta herramienta se procesó un diagrama de Gantt con el fin de mostrar el tiempo de ejecución de cada actividad. Se definieron las propiedades del proyecto y las tareas, se creó el calendario eligiendo los días laborables y finalmente se hizo la respectiva vinculación de cada actividad.

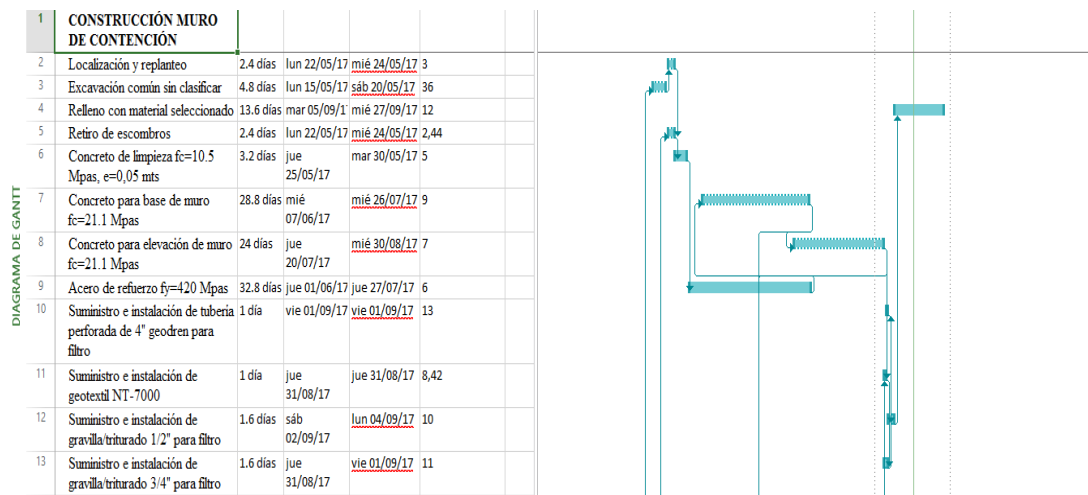


Figura 73. Diagrama de Gantt A

Fuente: Autor del proyecto

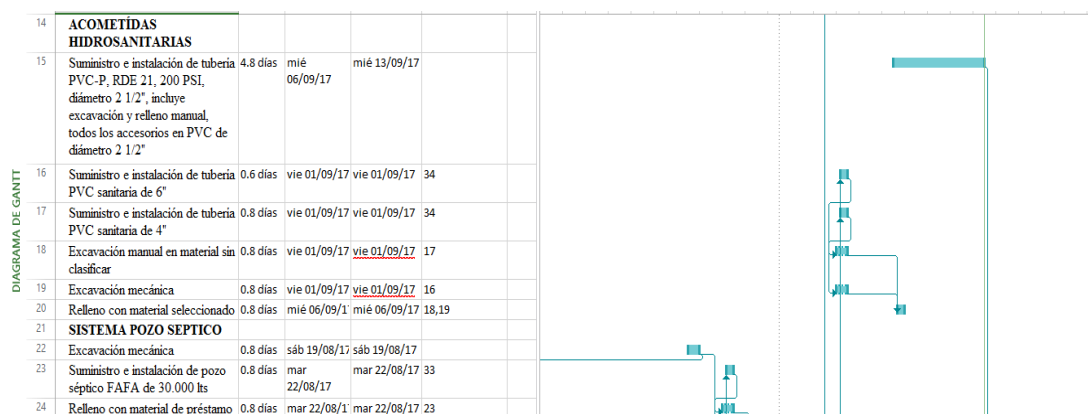


Figura 74. Diagrama de Gantt B

Fuente: Autor del proyecto

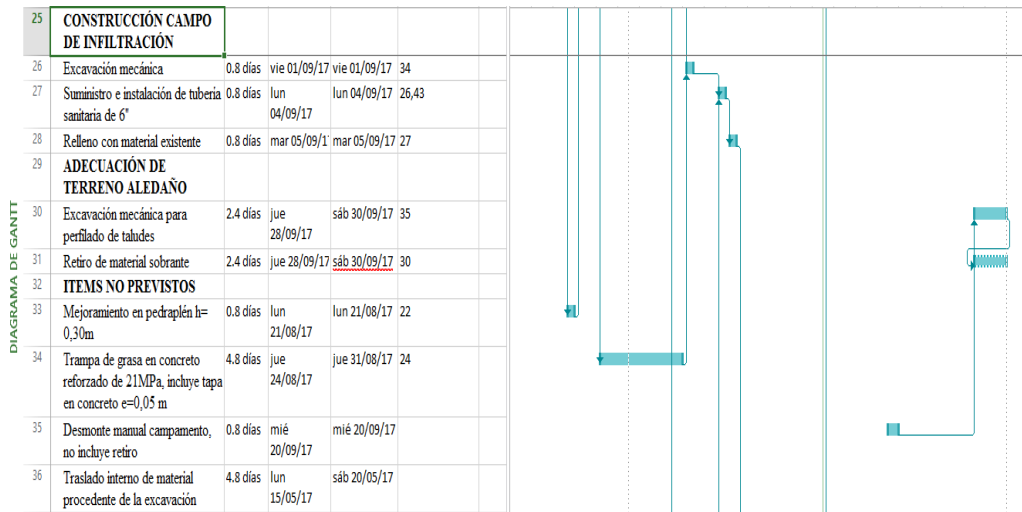


Figura 75. Diagrama de Gantt C

Fuente: Autor del proyecto

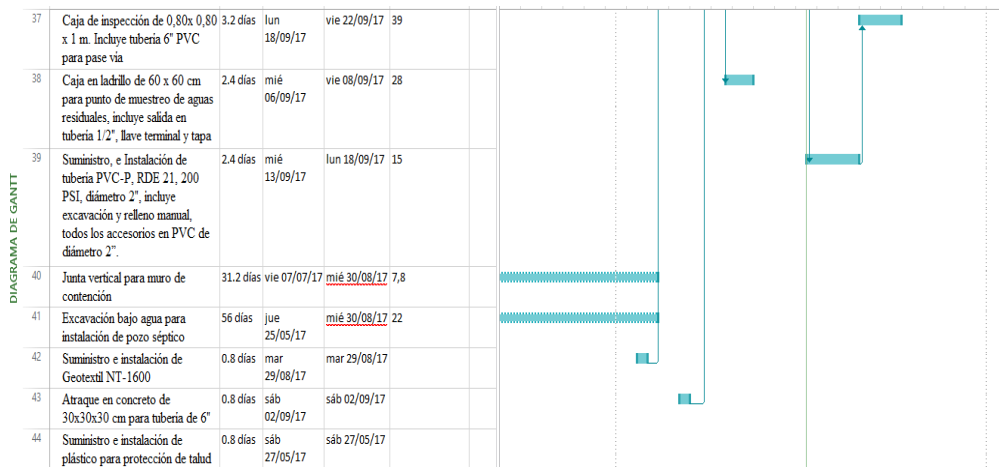


Figura 76. Diagrama de Gantt D

Fuente: Autor del proyecto

En el Apéndice D, se muestra la programación de obra desarrollada con Microsoft Project.

Capítulo 4. Diagnostico Final

La pasantía realizada en el proyecto de construcción de la segunda fase del edificio de la facultad de ingenierías en la sede algodonal de la UFPS Ocaña, alcanzó el ajuste y cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, atendiendo lo estipulado en el contrato de obra y los controles de calidad recomendados por el título I de la NSR-10.

Se da por terminado el periodo de pasantía y se puede certificar que se dio cumplimiento al alcance de la misma consiguiendo los objetivos propuestos como el acompañamiento técnico, bitácora de obra, cálculo de cantidades, análisis de precio unitarios, control de costos, tiempos y la creación de un manual de calidad de los agregados del concreto.

Se tuvieron demoras por los fenómenos ambientales y los resultados de laboratorio que no permitieron el desarrollo continuo de la obra, haciendo necesarios cambios en los agregados y las dosificaciones usadas para así asegurar el comportamiento de la misma.

Conclusiones

Los métodos constructivos se ejecutaron de acuerdo a las especificaciones técnicas y a lo determinado en los planos, sin embargo se hicieron modificaciones en las dimensiones de algunos de los elementos estructurales, estos cambios fueron realizados con el fin de mejorar el diseño y reducir tiempos.

Se realizó el presupuesto general y los análisis de los precios unitarios de cada actividad con el fin obtener el costo del proyecto y con estos el costo total; los complementos de diseño y las actividades no previstas permitieron desarrollar el balance presupuestal comparando las cantidades contratadas con las modificadas, resultando un presupuesto general del proyecto.

Con la realización de la programación de obra se crea un cronograma en la ejecución de cada una de las actividades que hacen parte del proyecto, que junto con el presupuesto de obra permitieron el registro de la terminación de los trabajos haciendo posible el desempeño de las fechas.

Al desarrollar el manual para la calidad de los agregados se logra brindar el conocimiento necesario para una apta realización de los ensayos de los materiales usados en obra y así un óptimo desempeño de la estructura.

Recomendaciones

En el apoyo técnico de todas las actividades del proyecto, es necesario tener un determinado control de los tiempos y proceso realizado en cada actividad para asegurar el rendimiento de las mismas, además medidas específicas de cada una de los proceso para un apoyo preciso y claro.

Además de contar con los implementos de protección personal necesarios, y si es posible contar con una persona encargada de supervisar los riesgos a la hora de realizar cualquier tipo de actividad laboral y así mitigarlos, con esto garantizar el bienestar del personal y evitar percances que puedan afectar los procesos del proyecto.

A su vez tener claros los diseños y métodos constructivos para que el rendimiento y alcance sean provechoso logrando una exitosa realización del proyecto y así tener un orden en la realización de los mismos.

Es necesario contar con un laboratorio certificado que realice los debidos ensayos con las herramientas necesarias y así lograr claridad y seguridad en los resultados obtenidos.

Se debe realizar un debido seguimiento a las especificaciones técnicas requeridas para que el funcionamiento de la estructura sea la más apropiada en las condiciones presentes.

Referencias

- Arqhys. (diciembre de 2012). *revista arqhys*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/construccion/reforzado-concreto.html>
- ARQHYS, R. (12 de 2012). *ARQHYS.com*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/arquitectura/tipos-cemento-portland.html>
- Caballero, M. (15 de mayo de 2013). *scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/141685109/Definicion-de-contenido-de-humedad>
- Carrillo, A. T. (noviembre de 2012). *slideshare*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/jacc2209/agregados-12609474>
- cead*. (26 de octubre de 2015). Obtenido de <http://recursosnaturales-ceadl.blogspot.com.co/2015/10/alcaldias-buscan-frenar-explotacion-de.html>
- Flores, T. (2015). *Microsoft Project*. Obtenido de <https://esqa92.scribd.com/document/279219394/Microsoft-Project>
- formulaproyectosurbanospmipe*. (5 de Mayo de 2012). Obtenido de Tema N° 5 La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) según La Guía del PMBOK® / 30-04-2012 / Sesión 10 segunda parte: <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/05/09/tema-n-5-la-estructura-de-desglose-del-trabajo-edt-segun-la-guia-del-pmbok-30-04-2012-sesion-10-segunda-parte/>
- Gardey, J. P. (2008). *Definicion.de*. Obtenido de medicion : <https://definicion.de/medicion/>
- Hernandez, T. (2014). *Progamacion de Obra* . Obtenido de <https://esqa92.scribd.com/document/279757631/Programacion-de-Obra>
- Imcys. (Junio de 2006). *imcys*. Obtenido de <http://www.imcyc.com/ct2006/junio06/PROBLEMAS.pdf>
- investorguide.com*. (s.f.). Obtenido de especificaciones : <http://www.investorguide.com/definicion/especificaciones.html>
- jeyanes. (26 de agosto de 2009). *wordpress*. Obtenido de <https://prefabricadosdeconcreto.wordpress.com/2009/08/26/como-hacer-una-buena-seleccion-de-agregados-para-prefabricados-de-concreto-%C2%A1-aportando-calidad/>
- materialesconstruccion*. (27 de noviembre de 2010). Obtenido de Materiales Construccion. Definicion, características y tipos:

<https://materialesconstruccion.wordpress.com/2010/11/27/materiales-construccion-definicion-caracteristicas-y-tipos/>

Moreno, J. d. (14 de noviembre de 2014). *aula virtual 360*. Obtenido de

<http://aulavirtual.360gradosenconcreto.com/agregados-para-concreto-clasificacion-y-propiedades/>

Ntc 673 compresion concretos. (11 de Marzo de 2013). Obtenido de

<https://es.slideshare.net/1120353985/ntc-673-compresion-concretos>

Planos Arquitectonicos SENA. (2016). Obtenido de Planos estructurales:

<http://planosarquitectonicossena.blogspot.com.co/p/planos-estructurales.html>

Rocha, S. (Sf). *construaprende*. Obtenido de <http://www.construaprende.com/docs/lab/335-practica-densidad-absorcion-agregados>

Salgado, F. (1 de Noviembre de 2016). *Estudio de Suelos* . Obtenido de

<https://es.slideshare.net/fiorelasalgado/estudio-de-suelos-67960272>

Sifuentes, A. (26 de Enero de 2016). *Proceso constructivo* . Obtenido de

<https://prezi.com/uwbiivp40ux2/proceso-constructivo/>

Apéndices

[Apendice A. Planos](#)

Ver archivo adjunto.

[Apendice B. Cantidades de obra](#)

Ver archivo adjunto.

[Apendice C. APU actividades no previtas](#)

Ver archivo adjunto.

[Apendice D. Programacion de obra](#)

Ver archivo adjunto.

[Apendice E. Manual de calidad de los agregados](#)

Ver archivo adjunto.