AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN E INTERVENTORÍA ADMINISTRATIVA EN PROYECTOS A CARGO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

ALVARO JAVIER ESTEBAN VILLOTA MORA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2015

AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN E INTERVENTORÍA ADMINISTRATIVA EN PROYECTOS A CARGO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil

ALVARO JAVIER ESTEBAN VILLOTA MORA

Director:
JAIRO CHAMORRO CABRERA
Arquitecto Docente Tiempo Completo

Codirector:
CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVAEZ
Ingeniero civil
Director Fondo de Construcciones

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2015

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son de responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1º del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

"La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor".

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Presidente

_____
Jurado

_____
Jurado

San Juan de Pasto, Mayo de 2015

AGRADECIMIENTOS

Ante todo a mi familia por todos sus esfuerzos para brindarme la oportunidad de cumplir esta meta.

También agradezco de la forma más sincera, a:

La Universidad de Nariño, por acogerme como estudiante y proporcionarme todos los conocimientos correspondientes a la formación profesional.

La oficina del Fondo de Construcciones, el Ing. Carlos Bucheli, la Ing. Martha Delgado y el Arq. Jairo Chamorro por permitirme realizar la pasantía y guiarme en el proceso.

Mis amigos y compañeros, por su colaboración durante el tiempo de estudios y en la pasantía.

DEDICATORIA

A mis padres Gloria y Javier, por su amor, paciencia, confianza y apoyo incondicional, por sus esfuerzos para formarme como una persona íntegra, por ser mis amigos y guías en el camino hacia mis sueños, y porque este triunfo es tan suyo como mío.

A mi hermano Mauricio, por estar a mi lado en cada logro alcanzado, brindándome todo su apoyo y alegrándose junto a mí.

A Yeimy, por su apoyo incondicional día a día, por no solo conformarse con llegar a mi vida, sino esforzarse por dejar huella en ella.

A toda mi familia, quienes siempre confiaron en mí, y estuvieron dándome fuerzas en todo momento.

RESUMEN

En el presente informe se encuentra consignado de la forma más descriptiva cada una de las labores y actividades desempeñadas en el desarrollo del trabajo de grado en la modalidad de pasantía institucional, entre las cuales se encuentran: Realización de Actas de recibo, pago, liquidación, modificación, inicio, suspensión, reinicio; Elaboración de planos digitales, diligenciamiento de formatos de órdenes de compra de materiales, brindar apoyo en diseños estructurales, hidrosanitarios, elaboración de presupuestos, informes de interventoría; asesoría en visitas de obra, control de avance de las mismas, y otras actividades más que se detallaran en desarrollo del informe.

Para todos los proyectos que involucraron el trabajo de grado se realiza una detallada descripción del estado al inicio y fin de la pasantía, indicando el aporte realizado en pro del desarrollo de las obras en calidad de pasante del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño.

ABSTRACT

In the present report is consigned in the most descriptive form each work and activities performed in the development grade work in the institutional internship mode, this activities were: Accomplishment receipt records, payment records, liquidation, modification, beginning, suspension and restart records; Elaboration digital planes, fill formats of purchase orders of materials, support in structural designs, hydraulics designs, elaboration of budgets, reports of controller; Advising in work visits and control of advance in the build, and other activities more than were detailing in development of this report.

For all the projects that involved the work there are a detailed description of the condition in the beginning and end of the internship, Indicating the contribution made towards the development of the works as intern through the Fund of Constructions of the University of Nariño.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 14
1. METODOLOGIA 16
2. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA INVESTIGATIVA Y DE PROYECCIÓN SOCIAL DE LA EXTENSIÓN DE TÚQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, MUNICIPIO DE TUQUERRES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO. 19
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 19
2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 20
2.3 ESTADO INICIAL DE LA ZONA INTERVENIDA 20
2.4 APOYO TÉCNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS Y PLANOS 20
2.5.1 Asistencia técnica 22
2.5.2 Obras preliminares. 23
2.4.3 Cimentación 24
2.4.4 Desagües e instalaciones subterráneas. 25
2.4.5 Estructura en concreto y metálicas. 25
2.4.6 Mampostería. 27
2.4.7 Instalación hidrosanitaria y de ventilación 28
2.4.8 Acabado de pisos y enchapes 29
2.4.9 Cubiertas e impermeabilizaciones 30
2.4.10 Carpintería metálica y en aluminio 30
2.4.11 Aparatos sanitarios 31
2.4.12 Pintura y acabados 32
2.4.13 Obras exteriores 32

2.4.14 Tanque de almacenamiento....33
2.4.15 Aseo y varios....34
2.4.16 Instalaciones eléctricas....34
2.4.17 No contractuales. 35
3. CONSTRUCCIÓN I ETAPA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y AGUA RESIDUAL GRANJA CHIMANGUAL – MUNICIPIO DE SAPUYES DEPARTAMENTO DE NARIÑO.....38
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 38
3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 39
3.3 APOYO TÉCNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO....39
3.4 CONTRATO DE MANO DE OBRA No. 0079 DEL 2013....40
3.5 ESTADO INICIAL DE LA ZONA INTERVENIDA....40
3.6 DESARROLLO DEL PROYECTO....41
3.6.1 Preliminares (Ptap - Ptar)....41
3.6.2 Sistema de aireación (Ptap): 43
3.6.3 Filtro (Ptap): 45
3.6.4 Red de sistema de agua potable....47
3.6.5 Equipo de presión y cloración (Ptap): 48
3.6.6 Instalaciones eléctricas (Ptap): 48
3.6.7 Caseta de máquinas y cerramiento (Ptap - Ptar): 49
3.6.8 Adecuaciones tanque de almacenamiento (Ptap)....50
3.6.9 Tubería de conducción y aducción (Ptap)....50
3.6.10 Sistema de desbaste y trampa de grasas (Ptar): 51
3.6.11 Sedimentador y filtro (Ptar) 53
3.7 ESTADO FINAL CONSTRUCCIÓN I ETAPA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y AGUA RESIDUAL GRANJA CHIMANGUAL – MUNICIPIO DE SAPUYES DEPARTAMENTO DE NARIÑO. 57

4. CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA DE LA ESTRUCTURA METALICA PARA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 20 TONELADAS....58
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....58
4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO....58
4.3 ESTADO INICIAL DE LA OBRA....58
4.4 CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS 2936 del 19 DE DIC. 2.013....59
4.5 APOYO TECNICO PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS Y PLANOS...60
4.6 DESARROLLO DEL PROYECTO....60
4.6.1 Estructuras en concreto:....60
4.6.2 Carpintería metálica:....64
4.6.3 Caseta planta eléctrica:....65
4.7 ESTADO FINAL CONSTRUCCIÓN SEGUNDA ETAPA DE LA ESTRUCTURA METÁLICA PARA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 20 TONELADAS.....67
CONCLUSIONES....68
RECOMENDACIONES....70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS....71

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1. Estado Inicial de la obra 20
Ilustración 2. Estado inicial de la obra....41
Ilustración 3. Localización y replanteo en línea con equipo de topografía 42
Ilustración 4. Excavación a mano 42
Ilustración 5. Filtro PTAP, refuerzo, bandejas en concreto y pañete impermeabilizado....44
Ilustración 6. Caja en mampostería aguas abajo del cabezal de entrega....45
Ilustración 7. Filtro Ptap 46
Ilustración 8. Sistema de bombeo actual 48
Ilustración 9. Caseta de maquinas....49
Ilustración 10. Sistema de desbaste y trampa de grasas....52
Ilustración 11. Caja de inspección 53
Ilustración 12. Refuerzo para filtro y sedimentador PTAR 53
Ilustración 13. sedimentador y filtro PTAR....54
Ilustración 14. Dados de Soporte en Concreto 55
Ilustración 15. Placas de falso fondo para filtro PTAR....56
Ilustración 16. Red sanitaria 4" 57
Ilustración 17. Estado inicial de la obra....58
Ilustración 18. Fundición Metaldeck....61
Ilustración 19. Instalación ángulos 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16....62
Ilustración 20. Afinado de piso....63
Ilustración 21. Afinado impermeabilizado para cubierta....63
Ilustración 22. Instalación pasamanos metálicos....64
Ilustración 23. Instalación escalera tipo gato 64
Ilustración 24. Puerta metálica....65

Ilustración 25. Caseta en fibrocemento.....65
Ilustración 26. Bordillo para cubierta.....66
Ilustración 27. Sifón de cubierta.....66
Ilustración 28. Estado final de obra.....67

INTRODUCCIÓN

El trabajo de grado en modalidad de pasantía es el espacio propicio para finalizar el proceso de formación profesional de forma óptima, pues brinda al estudiante la posibilidad de aplicar de manera técnica y practica todos los conceptos y fundamentos adquiridos a lo largo de la preparación teórica recibida en el aula de clase.

El Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, y los proyectos que este organismo adelanta se convierten en una valiosa oportunidad para desempeñar el trabajo de grado en modalidad de pasantía, debido a que posibilita un espacio de práctica profesional y de la misma manera facilita al egresado la interacción con el medio laboral, aportando elementos fundamentales que permitirán desarrollar experiencia y adquirir conocimientos adicionales.

La labor que se planea desarrollar va a consistir básicamente en auxiliar de ingeniería para el desarrollo de las actividades de construcción e interventoría administrativa, y simultáneamente participar en el desarrollo de múltiples actividades en pro de la ejecución de diversos proyectos de acuerdo a la disposición del Director del Fondo de Construcciones.

El presente trabajo tiene como finalidad la formulación del proyecto de pasantía describiendo de manera precisa los objetivos, metas y actividades que se llevaran a cabo al realizar dicho proyecto de pasantía, denominado “Auxiliar de ingeniería para el desarrollo de las actividades de construcción e interventoría administrativa en proyectos a cargo del fondo de construcciones de la universidad de Nariño”, el cual permitirá al egresado optar el título de Ingeniero Civil.

JUSTIFICACIÓN

La culminación del plan de estudios académicos del programa de Ingeniería Civil representa para el estudiante todo un conjunto de herramientas de carácter técnico y conceptual para afrontar múltiples situaciones de la vida de ejercicio profesional, mas sin embargo, es pertinente lograr combinar el conocimiento académico con la experiencia brindada por la práctica, preparándose para desempeñarse de forma satisfactoria en el campo profesional. Las pasantías son una etapa de gran importancia puesto que permiten al estudiante practicar los conocimientos teóricos adquiridos bajo la supervisión y asesoría de un profesional con experiencia en el medio laboral, evaluando el desempeño y realizando recomendaciones para perfeccionar el desarrollo de la actividad laboral, permitiendo así, asimilar las actividades desarrolladas en un área específica y brindando al pasante la oportunidad de desarrollar seguridad y eficiente a todos los procesos que se llevan

a cabo diariamente en las empresas o como independiente. Es importante mencionar que desarrollo del presente proyecto se desarrolla completamente en el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, y por tal razón, la ejecución de este permite al estudiante egresado del programa de Ingeniería Civil prestar servicios como pasante aportando al desarrollo de la infraestructura Universidad.

OBJETIVOS

Objetivo general. Prestar apoyo técnico como auxiliar de ingeniería para el desarrollo de las actividades de construcción e interventoría administrativa, en la calidad de pasante institucional en el fondo de construcciones de la Universidad de Nariño.

Objetivos específicos

- Apoyar en el manejo de los contratos de suministro de materiales de construcción y de mano de obra, mediante la realización de actas de inicio, suspensión, reinicio, recibo, pago, liquidación, modificación, y demás actas pertinentes para el desarrollo de los proyectos.

- Revisar los diseños existentes y realización de diseños nuevos en calidad de auxiliar de ingeniería para la realización de modificaciones presentadas en el transcurso de desarrollo de las obras encargadas.

- Adelantar labores de interventora administrativa como auxiliar de interventoría realizando visitas control de avance de obra, asistiendo a comités técnicos, formulando recomendaciones verbales o mediante oficios pertinentes, revisando las vigencias de pólizas y afiliaciones, controlando tiempos y calidad de materiales y obra, y en general efectuando todas las labores que demande la interventoría administrativa.

- Apoyar al personal del Fondo de Construcciones mediante la cooperación en actividades de cálculos de cantidad de obra, presupuestos, diseños, formulación de proyectos y administración de obra.

- Prestar apoyo en calidad de auxiliar de ingeniería para facilitar el desarrollo de los proyectos de construcción de la segunda etapa del tanque de abastecimiento para el bloque de ingeniería en producción acuícola, Construcción del nuevo bloque de la extensión Túquerres de la Universidad de Nariño, Planta de Tratamiento de Aguas Negras y Planta de Potabilización de Agua de la Granja Chimangual.

1. METODOLOGÍA

Revisión y análisis de los proyectos eje de pasantía: durante esta etapa se consultó toda la información del estado de desarrollo, los datos y aspectos relacionados con los proyectos a desarrollar para la realización de la pasantía: Segunda etapa del tanque de abastecimiento para el bloque de ingeniería en producción acuícola, construcción de las obras correspondientes a la nueva sede Universidad de Nariño, extensión Túquerres, y Construcción de la primera etapa de planta de agua residual y agua potable en Chimangual.

Se solicitó información al personal perteneciente al Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño sobre el manejo óptimo de este tipo de proyectos y las labores a desarrollarse a lo largo de la pasantía.

Selección de la información recolectada: una vez analizada la información sobre los proyectos y los planos existentes, se seleccionaron los datos útiles para desarrollar los objetivos planteados para cada proyecto eje de la pasantía.

En esta etapa se elaboró para cada proyecto, el soporte técnico respectivo, el cual es base para organizar el informe de desarrollo.

Selección de la normatividad y parámetros correspondientes: se consultó la normatividad pertinente, Norma NSR 10, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000, y manuales de diseño teniendo en cuenta las actualizaciones realizadas hasta la fecha.

El material mencionado se obtuvo por medio de la utilización de Internet, medios magnéticos y bibliografía impresa.

Interventoría administrativa a la construcción de los proyectos: Segunda etapa del Tanque de Abastecimiento del bloque de Ingeniería en Producción Acuícola y planta de agua residual y agua potable en Chimangual: se realizó un seguimiento constante de obra asegurando de la correcta ejecución de las actividades de construcción, cumpliendo todos los requerimientos estipulados en los planos, y especificaciones técnicas de obra.

Se revisaron los materiales empleados en la construcción.

Se realizó un constante registro fotográfico de las obras de construcción.

Interventoría administrativa a la construcción del nuevo bloque de la Extensión Túquerres de la Universidad de Nariño. Se Aseguró el cumplimiento de toda la documentación requerida para el normal funcionamiento de la obra, Se realizaron actas correspondientes a cada etapa de la obra.

Consulta y asesoría de profesionales de la ingeniería Civil. Durante todo el periodo de pasantía, se acudió a la asistencia a profesionales de la ingeniería civil, con el fin de recibir asesoría necesaria para el buen desempeño de la práctica.

Elaboración del informe de pasantía. Se compendió en el presente documento la información de cada una de las etapas de desarrollo de la pasantía.

2. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA INVESTIGATIVA Y DE PROYECCIÓN SOCIAL DE LA EXTENSIÓN DE TÚQUERRES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, MUNICIPIO DE TUQUERRES, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado “Construcción de infraestructura para el mejoramiento de la formación académica investigativa y de proyección social de Túquerres de la Universidad de Nariño, municipio de Túquerres, departamento de Nariño.” consiste en la construcción de una nueva edificación destinada al funcionamiento de la extensión Túquerres de la Universidad de Nariño; es un proyecto formulado con el fin de mejorar las posibilidades educativas e investigativas de la región e involucra la construcción de una nueva infraestructura física, la cual cumple con todas las especificaciones técnicas para satisfacer todas las necesidades de la comunidad universitaria[1].

El proyecto consiste en la construcción de 1320 m^2 distribuidos en una edificación de cuatro pisos en donde se incluyen zonas para aulas de clase, laboratorios, cafetería, consultorios médicos y biblioteca, adicionalmente se incluye la construcción de rampa de acceso, zona de polideportivo, y cerramiento.

La construcción de la edificación se presupuestó en la suma de $1.962.619.795.00, y se estableció un plazo inicial de 10 meses calendario contados a partir del acta de inicio de obra, la cual fue firmada el 28 de Noviembre de 2013. La contratación de obra se realizó mediante el proceso de Licitación pública, efectuada por la Gobernación de Nariño, la cual fue adjudicada al Ing. William Paladinez Cuellar, quien realizó la construcción del proyecto.

Mediante el convenio 1545 firmado entre la Gobernación del Nariño, y La Universidad de Nariño se establece que la interventoría del contrato será realizada por la Universidad de Nariño, quien a su vez, mediante acto administrativo designa a la oficina del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño para desarrollar esta labor.

La Gobernación de Nariño, delegó a la Arq. Astrid Delgado, como Supervisora del contrato.

[1] SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1999.

2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo de esta obra se llevó a cabo en la Universidad de Nariño extensión Túquerres, ubicada en el casco urbano del municipio de Túquerres (Nariño), en el barrio denominado “La Reconstrucción”.

2.3 ESTADO INICIAL DE LA ZONA INTERVENIDA

El lugar destinado a la construcción de este proyecto inicialmente hacia parte de la edificación en donde funcionaba la sede de la Universidad de Nariño en Túquerres, más precisamente en la zona de recreación y deportes constituida por una cancha, la cual fue demolida para dar lugar al terreno de edificación del proyecto. Adicionalmente, fue necesario demoler unos sectores de la antigua edificación, caracterizados por ser construcción en tapia con teja de barro, y que formaban parte de casona en donde se dicta clase.

Los elementos demolidos presentaban condiciones de deterioro debido a la falta de mantenimiento y ataque de los factores climáticos, la cancha se constituye de una placa de concreto en mal estado, y sus alrededores se encuentran invadidos de prado y maleza. La situación descrita se aprecia en ilustración 1

Ilustración 1. Estado Inicial de la obra

2.4 APOYO TÉCNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS Y PLANOS

En los inicios del proyecto se reubicó la rampa de acceso a la edificación; esta labor consistió en la modificación de doce planos estructurales, en los cuales se rediseñó

la cimentación y por tal razón se replanteó despieces y detalles estructurales; de la misma manera se modificaron ocho planos eléctricos y 8 planos de diseño hidrosanitario, los cuales fueron ajustados de acuerdo a la nueva ubicación de la rampa de acceso al bloque.

Con ayuda del Software Etabs 9.7.4, se revisó los diseños del modelo estructural de la edificación, y acuerdo al análisis de los requerimientos de los elementos del sistema se planteó un nuevo despiece de acero de refuerzo.

En el cuarto mes de desarrollo del proyecto, se presentó la solicitud por parte de contratista para realizar rediseño en la zona de rampas, puesto que los perfiles VIP 270 x 24.79, con los cuales se planteó realizar la construcción de la rampa de acceso no eran comerciales, dicha solicitud fue atendida realizando un rediseño de la estructura empleando como alternativa a los perfiles mencionados vigas IPE 240 y 270. Adicionalmente se realizaron planos de detalles para cada caso de conexión de los perfiles metálicos a las columnas en concreto reforzado de 3500 psi[2].

Los cambios generados en los diseños implicaron afectaciones en el presupuesto, por lo cual se hizo necesario realizar las respectivas cotizaciones y formulación de nuevos análisis de precios unitarios para los ítems no contractuales adicionados o por modificación de las especificaciones de los ítems contractuales. También, se realizó una revisión de cantidades de obra. En el Anexo A, se presenta el presupuesto de obra contractual.

2.5 CONTRATO DE OBRA 1493-13

“Construcción de infraestructura para el mejoramiento de la formación académica investigativa y de proyección social de la extensión de Túquerres de la Universidad de Nariño, municipio de Túquerres, departamento de Nariño”

Tuvo como objeto la construcción y ejecución del proyecto denominado “Construcción de infraestructura para el mejoramiento de la formación académica investigativa y de proyección social de la extensión de Túquerres de la Universidad de Nariño, municipio de Túquerres, departamento de Nariño” de acuerdo a las especificaciones y requerimientos descritos en el presupuesto de obra en conformidad con precios unitarios fijos establecidos en la oferta presentada por el contratista en el momento de participar en la licitación pública.

Dicho contrato fue firmado el 28 de octubre de 2013 por Liliana Pantoja Mesías, Directora del Departamento Administrativo de Contratación, facultada para celebrar

[2] ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá. AIS. 2010.

el contrato en nombre del Departamento, y el Ing. William Alexander Paladinez Cuellar, ganador de la licitación pública N. 007-13.

Se pactó el desarrollo del proyecto por la suma de $ 1.962.619.795 incluido IVA, los cuales se pagan mediante un anticipo equivalente al 40% del valor del proyecto, y el 60% faltante mediante la elaboración de actas parciales de avance de obra.

La ejecución de obra se estableció en el contrato con un plazo de 10 meses contados a partir de la firma del acta de inicio de obra.

En el Anexo C, se presenta el Contrato de Obra correspondiente.

2.5.1 Asistencia técnica. Además de los ajustes a planos y diseños solicitadas por el contratista, ya descritos en el titulo 2.4 del presente informe, en todo el tiempo de ejecución de obra se realizó supervisión de las obligaciones del contratista con el fin de garantizar el cumplimiento de las mismas, se revisó la documentación del contratista y del proyecto, respaldando los intereses del Departamento mediante el control de vigencias de las garantías establecidas en el contrato y los compromisos en lo referente a las afiliaciones del personal de obra a salud y pensión, así como las medidas para prevención en riesgos profesionales[3].

En ejercicio de las labores de auxiliar de ingeniería para interventoría se realizó actas de modificación, pre-actas, revisión de cantidades de obra, análisis de avance de obra mediante la ayuda del software Microsoft Project.

Mensualmente, semanalmente, y cada vez que la supervisión lo solicitó se efectuó la realización de informes de interventoría dirigidos a la oficina de la secretaria de Infraestructura y Minas de la Gobernación de Nariño, en los cuales se incluyó una descripción del estado de la obra, el control de avance respecto a la programación establecida, revisión de cantidades de obra ejecutados por ítem de presupuesto, registro fotográfico, estado del contrato, estado meteorológico, información del personal, equipos, herramientas empleadas, análisis de resultados de laboratorio, observaciones y recomendaciones de acuerdo a diversas situaciones presentadas en obra.

Se realizaron visitas periódicas en las cuales se efectuaron comités técnicos, con el fin de atender asuntos del proyecto, solicitudes e inquietudes del contratista y para revisar en general el desarrollo de obra, control de materiales empleados y los ítems construidos.

[3] DIEGO AUTOR SANCHEZ DE GUZMAN. Tecnología del Concreto y del Mortero. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana, 2001.

Las actividades emprendidas en esta obra sirvieron como apoyo en la parte administrativa para la labor de interventoría del contrato de obra 1493-13, la cual fue asignada al Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño mediante el convenio 1545.

En el Anexo D, se presentan documentos desarrollados en el transcurso de tiempo de realización de pasantía, tales como pre-actas, actas de modificación, y demás documentación de obra.

A continuación, se describe las actividades constructivas adelantadas en el desarrollo de la obra, las cuales se realizaron bajo el control de la interventoría y que fueron asistidas en el ejercicio de la pasantía:

2.5.2 Obras preliminares. Los ítems desarrollados en este capítulo dieron inicio a las actividades constructivas del proyecto, a continuación, se describe cada ítem de acuerdo al presupuesto oficial de la obra:

Ítem 01.01 - MURO EN MADERA TIPO RAYADO O SIMILAR PARA CAMPAMENTO (cubierta, instalaciones eléctricas hidráulicas y sanitarias): las actividades correspondientes a este ítem consistieron en la adecuación de un espacio para campamento en madera con instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.

Ítem 01.02 - CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LONA VERDE H=2M: la realización del cerramiento de la obra en polisombra, la cual fue instalada en diferentes puntos, un tramo sobre la fachada posterior aislando la construcción de la vía pública, un segundo tramo en el primer y segundo piso del bloque existente, en el corredor donde se conectara con la nueva construcción, y un tercer tramo que aísla la obra con el bloque de oficinas actual.

Ítem 01.03 - LOCALIZACION Y REPLANTEO: la localización y replanteo de la obra consistió en ubicar en el predio el bloque a construir, la rampa de acceso, el polideportivo. Al desarrollar esta actividad se encontró que el levantamiento topográfico realizado en el momento de adelantar los estudios predios del proyecto presentaba inconsistencias, razón por la cual se hizo necesario desplazar la rampa de acceso 4,5 m del punto previsto, generando la necesidad de realizar ajustes arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios.

Ítem 01.04 - DEMOLICION PLACA DE CONCRETO: anteriormente, en el lugar de construcción del proyecto existía una cancha en cemento, la cual tenía un espesor de 10 cm, adicionalmente se demolió la placa de contrapiso de algunos espacios pertenecientes a la vieja construcción y que dieron lugar al espacio de construcción de la rampa.

Ítem 01.05 - DEMOLICION MURO EN TAPIA (E=80cm): este ítem consistió en la demolición de un muro en tapia, ubicado sobre la fachada posterior, y servía de cierre de la universidad al separar el predio de la vía pública. Además incluye la demolición de los espacios pertenecientes a la construcción vieja, mencionados en el anterior ítem.

Ítem 01.06 - EXCAVACION A MAQUINA PARA CIMENTACION INCLUYE PERFILACION A MANO Y DESALOJO: se desarrolló la excavación de cimentación y vigas de cimentación, para lo cual se realizó excavaciones de 3,1 m. para zapatas y de 1,6 m. para vigas.

Ítem 01.06 - DESMONTE TEJA BARRO INCLUYE DESMONTE DE ESTRUCTURA Y ANDAMIOS: se desmonto 244 m2 de teja correspondiente a los espacios de la construcción vieja que fueron demolidos.

2.4.3 Cimentación. Los ítems desarrollados en este capítulo correspondieron a todas las actividades correspondientes al mejoramiento de suelo, fundición de solados, zapatas y vigas, y relleno de las mismas, adicionalmente contempla la fundición de la placa de contrapiso del bloque.

El desarrollo de los ítems que componen el capítulo se describe a continuación:

Ítem 02.01 - EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN: esta actividad se ejecutó con la excavación de tierras para nivelación de los lugares de construcción, excavación para realización de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas en el primer piso y excavación para la construcción del tanque de almacenamiento.

Ítem 02.02 - RELLENO CON MATERIAL DE SITIO: se realizó relleno con material de sitio las zapatas y vigas de cimentación fundidas, también se cubrió con material de sitio las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas del primer piso.

Ítem 02.03 - RELLENO EN RECEBO COMPACTADO AL 95%: este ítem se desarrolló con el fin de realizar mejoramiento de las condiciones del suelo para las zapatas, el mejoramiento en este caso se realizó de 1.5 m de profundidad, También se realizó mejoramiento de 20 cm para fundición de andenes y placa de contrapiso para el polideportivo, y una capa de 10 cm para la función la placa de contrapiso en el bloque y en la zona de rampa.

Ítem 02.05 - CONCRETO ZAPATAS f´c=21 MPA: se realizó la fundición de cimentaciones de zapatas cuadradas concéntricas y excéntricas, y combinadas, con alturas de 40 y 50 cm, ubicadas a 1,5 m del nivel cero. En cinco zapatas se fundió pedestal.

Ítem 02.06 - VIGA CIMENTACION f´c=21 MPa (dos usos formaleta): se realizó la función de vigas de cimentación con altura de 35 cm para bloque y rampa.

Ítem 02.07 - PLACA CONTRAPISO e=0.1M: este ítem se desarrolló con la función de la placa de contrapiso para el bloque, rampa y la placa correspondiente a la cancha del polideportivo.

Ítem 02.08 - SOLADOS EN CONCRETO 17 MPa. E=5cm: se realizó fundición de solados para zapatas y vigas de cimentación para el bloque y la zona de rampa.

2.4.4 Desagües e instalaciones subterráneas. este capítulo corresponde a la instalación de las redes sanitarias y de aguas lluvias realizadas en el primer piso, incluyendo la construcción de cajas de inspección nuevas y la conexión al sistema existente.

Ítem 03.01 - TUBERIA NOVAFORT AN 4" 110mm: se instalaron 18,5 m. de tubería Novafort de 4” para interconexión de 5 cajas de inspección y la línea de descarga hasta la caja de inspección final del sistema existente.

Ítem 03.02 - CAJAS DE INSPECCION DE 0.60X0.60: se construyeron 3 cajas de inspección con dimensión 60 x 60 cm, destinadas a colectar aguas servidas provenientes de los bajantes del bloque.

Ítem 03.03 - CAJA INSPECCION 0.8*0.8 Hmax1.0m, TAPA EN CONCRETO, (INCL. REF): se construyeron 2 cajas de inspección de 80 x 80 cm, las cuales tienen como objetivo colectar aguas lluvias provenientes de las cubiertas de la edificación.

2.4.5 Estructura en concreto y metálicas. Este capítulo agrupa todos los ítems correspondientes a la construcción de la totalidad de la estructura del bloque y la rampa, las cuales se conforman por columnas, pantallas, vigas en concreto, perfiles PHR, losas en lámina de Metaldeck, y en el caso de la rampa se incluyeron perfiles IPE.

Ítem 04.01 - HIERRO PDR 60: para la construcción del proyecto se emplearon un total de 54730 Kg de refuerzo, los cuales corresponden a todos los elementos estructurales, elementos no estructurales y los anclajes para perfilaría metálica.

Ítem 04.02 - PLACA MACIZA METALDECK 2" CAL. 20 E=10cm f´c=21 MPa: la fundición de placa maciza en Metaldeck se realizó para las losas de entrepiso (3 losas), placas de piso para la rampa, y cubiertas para bloque y rampa.

Ítem 04.03 - VIGA EN CONCRETO f´c=21MPa. INCLUYE FORMALETA: fundición de Vigas e concreto de 3000 psi de sección de 30 x 40 cm, y particularmente en el segundo piso del bloque y cubierta de la rampa se realizaron vigas de 20 x 40 cm, para vigas de borde en voladizo.

Ítem 04.04 - CONCRETO 3000 psi PANTALLAS (CINCO USOS formaleta en TABLEX): este ítem fue modificado, y se incluye en la parte final del presupuesto como No contractual, puesto que el diseño estructural contemplo el diseño de estos elemento en concreto con resistencia de 3500 psi. La interventoría realizó controles de resistencia de acuerdo a la normatividad NSR – 10.

Ítem 04.05 - COLUMNAS CONCRETO 3500 psi (FORMALETA 3 USOS): se realizó la función de columnas para la zona de rampa las cuales tienen sección de 40 x 40 cm., 40 x 30 cm. Y 40 x 25 cm.

Ítem 04.06 - ESCALERA EN CONCRETO: se construyeron tres tramos de escaleras internas en el bloque, para un total de 8,32 m3 de fundición de concreto de 3000 psi.

Ítem 04.07 - PERFIL PHR CAJON 305x160 CAL. 12 GRADO 50: se empleó perfilaría metálica en cajón de sección 30,5 x 16 cm para apoyar las láminas de Metaldeck en el primer piso del bloque y en cubiertas de la zona de rampa.

Ítem 04.08 - PERFIL PHR CAJON 220x160 CAL. 12 GRADO 50 COLUMNAS Y VIGAS CUBIERTAS: los perfiles metálicos con esta especificación se emplearon en todas las placas de entrepiso y cubiertas del bloque.

Ítem 04.09 - COLUMNA METALICA 355 X 110 X 3MM: en el primer piso del bloque se incluyó la instalación de 4 columnas metálicas con calibre 3 mm, las cuales se apoyaron sobre un pedestal en concreto y se penaron mediante una platina soldada al perfil.

Ítem 04.10 - PERFIL VIP 270 X 24.9: este ítem fue modificado en su totalidad, puesto que el contratista solicito realizar un cambio de perfiles con el argumento de escases comercial a nivel nacional, por tal razón se realizó un rediseño del sistema estructural de la rampa y se sustituyó los perfiles VIP 270 x 24.9 por perfiles IPE 240 e IPE 270.

Ítem 04.11 - PLATINA 5/8" X 350 X 250MM INCLUYE 6 ANCLAJES DE 5/8": este ítem describe las platinas de conexión de perfiles VIP 270 x 24.9 a las columnas en concreto de la zona de rampa; en el acta de modificación No. 2 de la obra se sustituyó este ítem por 2 ítems adicionales no contractuales que describen platinas de 5/8” de dimensión 370 x 250 mm, 420 x 400 mm, destinados a la conexión de perfiles IPE.

2.4.6 Mampostería. El quinto capítulo del presupuesto oficial de obra se denomina Mampostería, y describe en 11 ítems las actividades correspondientes a la construcción de mampostería, desde pega de ladrillo, hasta acabado en estuco, incluyendo columnetas, viguetas, pañetes y alfajías para ventanas.

Ítem 05.01 - MURO VISTO EN LADRILLO BLOQUE Nº 5 FAROL E=12 cm: se realizó pega de 710 m2 de ladrillo farol número 5.

Ítem 05.02 - COLUMNA CONFINAMIENTO CONCRETO 3000 psi 0.12 x 0.18: se ubicaron 337 m. de columneta con las especificaciones descritas en el título del ítem.

Ítem 05.03 - VIGUETA DE CONFINAMIENTO CONCRETO 3000 psi 0.12 x 0.10: se ubicaron 308,7 m. de viguetas con las especificaciones descritas en el título del ítem.

Ítem 05.04 - ALFAGIAS DE CONCRETO A LA VISTA DE 3000 psi TIPO I, II Y III (29 x 8 cms, 17 x 8 cm, 51 x 8 cm (SEGÚN DETALLE) FUNDIDA EN SITIO: se construyeron alfajías para todas las ventanas de la edificación, adicionalmente en el último nivel de la zona de rampa.

Ítem 05.05 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO AFINADO PARA FACHADA (1:3) INCLUYE FILOS Y DILATACIONES: la fachada tiene acabado en repello afinado para posteriormente aplicación de pintura.

Ítem 05.06 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO BAÑOS MUROS (1:3) INCLUYE FILOS Y DILATACIONES: se realizó repello impermeabilizado para tres baños y dos cuartos de aseo, para un total de 76.66 m2 de repello.

Ítem 05.07 - PAÑETE Y ESTUCO EN COLUMNAS PANTALLAS VIGAS Y VENTANAS MORTETO 1:3 (INCLUYE RIEL EN PANDALA Y SIKALATEX, ANDAMIOS) UNA CARA: se dio acabado de repello y estuco para las superficies de columnas, pantallas y vigas del interior de la edificación. Este ítem se paga por metro lineal para superficies con ancho inferior a 30 cm.

Ítem 05.08 - PAÑETE Y ESTUCO EN COLUMNAS PANTALLAS VIGAS Y VENTANAS MORTETO 1:3 (INCLUYE RIEL EN PANDALA Y SIKALATEX, ANDAMIOS) UNA CARA: se dio acabado de repello y estuco para las superficies de columnas, pantallas y vigas del interior de la edificación. Este ítem se paga por metro cuadrado, básicamente para pantallas, las cuales tienen un ancho superior a 30 cm.

Ítem 05.09 - ESTUCO SOBRE MURO DE MAMPOSTERIA INCLUYE FILOS Y DILATACIONES: la totalidad de muros internos se repellaron y posteriormente estucaron para dar acabado final.

Ítem 05.10 - DILATACION EN MAMPOSTERIA COLUMNA – MURO: con el fin de evitar fisuras en muros se dispuso de dilataciones entre columnas y muros, y muros.

Ítem 05.11 - ESTUCO SOBRE PAÑETE: este ítem hace referencia a la aplicación de estucos sobre las áreas que no se contemplan en los anteriores ítems, por ejemplo, la placa de escaleras y áreas de los baños en donde no se instala cerámica.

2.4.7 Instalación hidrosanitaria y de ventilación. este capítulo corresponde a la instalación de la redes de agua potable, recolección de aguas servidas y bajantes de aguas lluvias, también se incluye las redes de ventilación para la tubería sanitaria y los puntos hidráulicos y sanitarios para lavamanos sanitarios, sifones de piso, lavaderos, grifos, etc.

Ítem 06.01 - RED SANITARIA PVC 4": se realizó la instalación de tubería de 4" para recolección de aguas servidas provenientes de sanitarios y bajantes de esta red hasta el primer piso.

Ítem 06.02 - RED SANITARIA PVC 2": se dispuso de la instalación de tubería de 2" para aguas servidas provenientes de uso de laboratorios, cuartos de aseo, lavamanos, lavaplatos y sifones de piso.

Ítem 06.03 - RED AGUAS LLUVIAS PVC ALL 3" (INCLUYE ACCESORIOS): la totalidad del sistema de aguas lluvias, tanto para el bloque como para la rampa se realizó mediante bajantes de 3"

Ítem 06.04 - RED TUBERIA REVENTILACION PVCV 2": este ítem se refiere a la tubería destinada a ser conectada a la instalación de los sanitarios con el fin de realizar ventilación.

Ítem 06.05 - PUNTO SANITARIO PVC S-2" (salidas lavamanos-pocetas): se realizó instalación de puntos sanitarios para aguas provenientes lavamanos, lavaplatos, duchas, sifones y pocetas de aseo.

Ítem 06.06 - PUNTO SANITARIO PVC S 4": se realizó instalación de puntos sanitarios de 4" para funcionamiento de inodoros.

Ítem 06.07 - SIFON DE PISO REJILLA PLASTICA 3/2": este ítem describe la instalación de las rejillas de sifón de piso, se instalaron en baños, cafetería, laboratorios

Ítem 06.08 - RED TUBERIA PVCP 1.5" (INCLUYE ACOMETIDA): la red principal de alimentación de agua potable se realizó en tubería de 1 ½" PVC.
Ítem 06.09 - TUBERIA PVCP DE 1/2": se instalaron 103,5 m. de tubería de ½" PVC.

Ítem 06.10 - Punto HIDRAULICO 1/2" (pocetas, grifos - INCLUYE TERMINAL EN HIERRO ALVANIZADO L min=10"): se realizó instalación de puntos hidráulicos en ½" para agua potable en lavamanos, lavaplatos, duchas, y pocetas de aseo.

Ítem 06.11 - PUNTO HIDRAULICO 1.5" (lavamanos, sanitarios, orinales): se realizó instalación de 3 puntos hidráulicos en 1 ½" para sanitarios.

Ítem 06.12 - LLAVE PASO 1/2" INCLUYE CAJA PLASTICA PVC 15 x 15 cm: se instalaron un total de 8 llaves de paso de ½".

Ítem 06.13 - LLAVE PASO 1 1/2" INCLUYE CAJA PLASTICA PVC 15 x 15 cm: se instalaron un total de 6 llaves de paso de 1 ½", ubicadas en la acometida, el tanque de abastecimiento y el equipo hidroneumático.

Ítem 06.14 - RED CONTRA INCENDIOS HG 1.5" INCLUYE ACCESORIOS: consta de 53 m. de tubería de hierro galvanizado para alimentar los gabinetes contra incendio

Ítem 06.15 - GABINETE CONTRA INCENDIOS: este ítem describe la instalación de 4 gabinetes contra incendio tipo 1, ubicados en cada piso del bloque.

Ítem 06.16 - EQUIPO HIDRONEUMATICO PARA BOMBEO: se realizó la instalación de un equipo de presión hidroneumático para la impulsión de agua desde el tanque de almacenamiento.

Ítem 06.17 - SIAMESA CUERPO EN HIERRO PLACA EN BRONCE: se dispuso de una siamesa en bronce para atención de incendios por parte de los bomberos.

Ítem 06.18 - VALVULA CHEQUE 1-1/2" (INCLUYE CAJA): se instalaron 3 válvulas de cheque ubicadas en el tanque de almacenamiento y el equipo de presión.

2.4.8 Acabado de pisos y enchapes. El séptimo capítulo se denomina "Acabado de pisos y enchape" y describe mediante 10 ítems la terminación de pisos para el bloque y la rampa, guardaescobas y medias cañas, enchapes para baños, y acabados para cielo raso.

Ítem 07.01 - AFINADO EN MORTERO PISO e promedio=3.8 cm: se ejecutó afinado de piso en el bloque y rampa de acceso.

Ítem 07.02 - CERAMICA PISO TRAFICO 5.40 x 40 cm: se instaló 948 m2 de cerámica tráfico comercial "Antique" de Alfa, formato 30 x 30 cm, color blanco.

Ítem 07.03 - GUARDAESCOBA EN CERAMICA 10 cm: se instaló 569 m de guardaescoba en la misma ceramita descrita en el ítem anterior.

Ítem 07.04 - CERAMICA PARED BAÑOS INCLUYE PIRAGUA PERIMETRAL EN BORDE Y ESQUINAS: se instalaron 108 m2 de enchape, repartidos en acabados de baño y cuartos de aseo.

Ítem 07.05 - GRANITO LAVADO FRANJAS ALTERNADAS (INCLU DILATACION Y BOCEL): se realizó acabado de granito para la rampa de acceso en granito lavado de color gris.

Ítem 07.06 - ACABADO DE FILO DE VIGAS Y MEDIA CAÑA PARA RAMPA EN GRANITO LAVADO: debido a que en la rampa no se dispone de cielo raso en panel yeso, se hace necesario dar terminación con estuco para sacar filo a vigas.

Ítem 07.07 - MEDIA CAÑA EN PISOS: con el fin de facilitar el aseo, se realizaron media caña en laboratorios y cafetería.

Ítem 07.08 - MEDIA CAÑA EN PAREDES: se realizó media caña en el techo de los espacios mencionados en el ítem anterior.

Ítem 07.09 - CIELO RASO EN PANEL YESO INCLU. PINTURA. TORNILLERIA MASILA. CINTA INCLU. PINTURA: se instaló cielo raso en panel yeso para todos los espacios del bloque.

Ítem 07.10 - PARED EN FIBROCEMEMNTO 8MM (INCLUY. TORNILLERIA. MASILLA, CINTA, INCLUY. PINTURA): se dispuso de una pared en fibrocemento ubicada en un costado de la rampa, ubicado en el lindero con la propiedad vecina.

2.4.9 Cubiertas e impermeabilizaciones:

Ítem 08.01 - AFINADO EN MORTERO IMPERMEABILIZADO DE CUBIERTA: se aplicó un repello impermeabilizado en la cubierta del bloque, rampa y puente.

2.4.10 Carpintería metálica y en aluminio:

Ítem 09.01 - VENTANA EN ALUMINIO COLOR NATURAL INCLUYE INTALACION Y RESANE DE FILOS Y DILATACIONES: este ítem corresponde a la instalación de ventanearía para la fachada, y demás ventanas de la edificación, en total se instalaron 143.27 m2 de ventanearía.
Ítem 09.02 - DIVISION EN ALUMINIO, VIDRIO CLARO 6 mm INCLUYE PUERTAS: se instalaron 51.25 m2 de división de aluminio, los cuales son dispuestos en los consultorios médicos del segundo piso del bloque.

Ítem 09.03 - PUERTA EN HIERRO PERFIL TIPO ALUMINIO: se instalaron 42.9 m2 de puertas en aluminio para aulas de clase.

Ítem 09.04 - PUERTA EN MADERA ENTAMBORADA: se instalaron 6 puertas de madera

Ítem 09.05 - DILATACION ESTUCTURA PARA MURO EN FIBROCEMENTO Y PARA CUBIERTA INCLUYE EMPAQUE DE SELLO: dilatación para pared en fibrocemento ubicada en un costado de la rampa, ubicado en el lindero con la propiedad vecina.

Ítem 09.06 - DILATACION ESTRUCTURAL DE PARED INTERNA ANCHO=35 cm, EN LAMINA DE ALFAJOR CAL. 14 SEGÚN DISEÑO: se realizó una dilatación en pared para la conexión entre edificación existente y la nueva en lámina de alfajor.

Ítem 09.07 - DILATACION ESTRUCTURAL DE PISO ANCHO=30 cm, EN LAMINA DE ALFAJOR CAL. 12 SEGÚN DISEÑO: se realizó una dilatación en el piso para la conexión entre edificación existente y la nueva en lámina de alfajor.

Ítem 09.08 - BARANDAS Y PASAMANOS EN TUBO A.N. DE 2 PLG + 1 PLG. C/ .15: se instalaron pasamanos en tubo y platina metálica para parales, estos se ubican en los corredores internos del bloque, y en cada tramo de la escalera y rampa.

Ítem 09.09 - MARQUESINA EN VIDRIO: este ítem describe la instalación de marquesina, la cual consta de 270 m2 constituidos en la fachada flotante y cubierta de la edificación.

2.4.11 Aparatos sanitarios. Este capítulo agrupa la instalación de aparatos para baños, tales como sanitarios, lavamanos, incrustaciones; también se incluyen mesones, pocetas y lavaplatos para laboratorios.

Ítem 10.01 – SANITARIO: se dispuso de 3 santuarios para los tres baños de la edificación.

Ítem 10.02 - LAVAMANOS DE PEDESTAL: se dispuso de 3 lavamanos para los tres baños de la edificación.

Ítem 10.03 - MESONES PARA LAVAMANOS ANCHO=0.70 cm INCLUYE MEDIA CAÑA (CON ACABADO EN GRANITO PULIDO): mesones para laboratorios del cuarto piso del edificio.

Ítem 10.04 - MESON DE 10 CMS CTO.: mesones para cafetería con un total de 38.49 m2

Ítem 10.05 - POCETA ASEO Y LABORATORIOS: este ítem describe la instalación de pocetas para dos cuartos de aseo y los tres laboratorios.

Ítem 10.06 – INCRUSTACIONES: tres juegos de incrustaciones para los baños.

Ítem 10.07 - LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE: cuatro lavaplatos en acero inoxidable ubicados en los tres laboratorios y la cafetería.

2.4.12 Pintura y acabados

Ítem 11.01 - PINTURA TIPO 1 PARA EXTERIORES 3 MANOS (INCLUYE ANDAMIOS): se pintó la fachada del bloque y rampa con pintura tipo 1 un total de 659.48 m2.

Ítem 11.02 - PINTURA VINILO TIPO 1 PARA MUROS INTERNOS 3 MANOS: se pintó los interiores del bloque y muro en fibrocemento de la rampa con pintura tipo 1.

Ítem 11.03 - PINTURA COLOR BLANCO ESMALTE EN PERFILES PHR CAJON (INCLUYE DOS CAPAS DE ANTICORROSIVO): los perfiles metálicos PHR empleados como vigas para losa de metaldeck se pintaron con anticorrosivo y pintura blanca esmalte.

Ítem 11.04 - LIMPIEZA CIELO RASO METALDECK: se limpió la parte inferior de las láminas de metadeck en la rampa para eliminar residuos de fundición y quemaduras de soldadura.

2.4.13 Obras exteriores. Este capítulo describe las obras complementarias a la construcción de la rampa, el bloque y el polideportivo, se incluyen actividades de construcción de andenes, rampas peatonales, cañuelas y muro de cerramiento.

Ítem 12.01 - ANDEN EN CONCRETO 2500 psi: INCLUYE MALLA (grafil 4mm y separación 15 x 25) Y POLIETILENO: se fundió andenes perimetrales a la edificación y el polideportivo, empleando malla electrosoldada.

Ítem 12.02 - FILTRO H máx.=1.20 x 40 ANCHO VER DISEÑO: se construyó 30 m. de filtro para recolección de aguas evitando humedades en el primer piso.

Ítem 12.03 - PLACAS DE CONTRAPISO E=0.15 M: fundición de contrapiso para la cancha de polideportivo de 15 x 8 m.

Ítem 12.04 - CAÑUELA PERIMETRAL PARA AGUAS LLUVIAS: este ítem describe la construcción de una cañuela con longitud de 51.6 construida en el perímetro de la construcción para recolección de aguas lluvias.

Ítem 12.05 - CANCHAS POLIDEPORTIVO: se instalaron dos canchas metálicas en el polideportivo.

Ítem 12.06 - PELDAÑOS ANCHO 0.4 CM PLACA CCTO E=8 CMS 3000 psi: se construyeron peldaños en concreto con malla electrosoldada para graderías del polideportivo, con un total de 10.50 m.

Ítem 12.07 - COLUMNAS EN CONCRETO DE 25 x 25: se construyeron columnas de 25 x 25 en concreto de 3000 psi para cerramiento.

Ítem 12.08 - VIGA AMARRE CIMENTACION 30 x 40 CTO 3000 psi: este ítem describe la viga de cimentación del muro de cerramiento, fue modificado mediante acta puesto que no era necesario realizar este elemento con tales dimensiones, en su lugar se realizó vigas de 25 x 25 cm.

Ítem 12.09 - MURO LADRILLO COMUN e= 0.15 M MORTERO 1:3: se construyó el cerramiento en muro común, con una altura de 80 cm incluido alfajías en ladrillo.

Ítem 12.10 - MODULO MALLA 2.00 x 1.80 m ANG. 1.25 x 1/8": se instalaron 35 módulos de malla ubicados sobre el muro.

Ítem 12.11 - RAMPA CORREDOR POSTERIOR E=8 C: 175KG/CM2: se fundió una rampa en la fachada posterior con el fin de dar pendiente para acceso a discapacitados, esta rampa inicia en el acceso del auditorio y tiene una amplitud de 99,15 m2.

Ítem 12.12 - MODULO MALLA 1.65 x 1.55 m ANG. 1.25 x 1/8": se instaló una malla de especificaciones similares al ítem 12.10 con menor dimensión, el cual se ubicara sobre la puerta de acceso en la fachada posterior.

Ítem 12.13 - PUERTA DE ACCESO POSTERIOR MARCO EN TUBO Y MALLA ESLABONADA DE 2,65 X 1,80: se instaló una puerta malla con marco en tubo para acceso sobre la fachada posterior, la cual permite la entrada directa al auditorio y a la rampa para usuarios con movilidad restringida.

2.4.14 Tanque de almacenamiento

Ítem 13.01 - CONCRETO IMPERMEABILIZADO 3500 psi PARA TANQUES (ind. Formal PLASTOCRETE DM): se hizo fundición de paredes del tanque de almacenamiento de 4,6 x 2,6 x 2,15 m., en concreto impermeabilizado de 3500 psi.

Ítem 13.02 - PLACA MACIZA E=0,10: se realizó fundición de piso del tanque de almacenamiento de 4,6 x 2,6 x 2,15 m., en concreto de 3500 psi.

Ítem 13.03 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO - ESMALTADO 1:3: se aplicó repello impermeabilizado con acabado afinado para paredes internas y piso de tanque de almacenamiento.

Ítem 13.04 - CINTA PVC 20 cm DILATACION TANQUES: se embebió cinta PVC de 20 cm en el perímetro del tanque para evitar filtraciones.

Ítem 13.05 - FLOTADOR TANQUE 3": se instaló de un flotador para cierre de paso de paso de agua al tanque de abastecimiento.

Ítem 13.06 - TAPA CAJILLA INSPECCION f'c= 21 Mpa, Emax=7 cm INCLUYE REF: se construyó una tapa para cajilla de inspección con dimensiones de 1 x 1 x 0,07

Ítem 13.07 - ESCALON EN TUBO GALVANIZADO 2" CAL. 2.33 mm@20 cm: se instaló 8 escalones de tubo galvanizado para acceso al tanque de almacenamiento con motivo de limpieza

Ítem 13.08 - TUBO DE VENTILACION 3": se dispuso de cuatro tubos de 3” para ventilación del agua almacenada.

2.4.15 Aseo y varios:

Ítem 14.01 - ASEO GENERAL: se realizó limpieza de las nuevas instalaciones de la nueva construcción.

Ítem 14.02 - DESALOJO DE ESCOMBROS: se realizó desalojo de escombros provenientes de demoliciones en concreto, tapia, y mampostería; también material proveniente de sobrantes de construcción.

2.4.16 Instalaciones eléctricas. Este capítulo agrupa todas las actividades de construcción efectuadas y relacionadas con la construcción de salidas para luminarias, tomacorrientes, interruptores, voz y datos, televisión, gabinetes. También se incluyó la instalación de postes y luminarias para alumbrado público, tableros, planta de emergencia, UPS; instalación de la acometida y puesta a tierra y demás actividades realizadas para la culminación de las instalaciones eléctricas en el edificio y rampa de acceso.

2.4.17 No contractuales. En el proceso de desarrollo de la obra se efectuaron dos actas de modificación por cambio en las condiciones iniciales debido a variación en las especificaciones de los ítems, o por variaciones en las cantidades de obra de los ítems establecidos. Dentro de los nuevos ítems adicionados se encuentran:

Ítem 16.01 - PERFIL IPE 270: por solicitud del contratista se realizó un rediseño de las vigas pertenecientes a la rampa, las cuales inicialmente se habían establecido como vigas metálicas VIP 270 X 24,9, sin embargo por su dificultad de consecución se sustituyeron por vigas IPE 270 en el caso de vigas de luces superiores a 7 m.

Ítem 16.02 - PERFIL IPE 240: debido a la solicitud del contratista sobre rediseño de las vigas pertenecientes a la rampa, las cuales inicialmente se habían establecido como vigas metálicas VIP 270 X 24,9, se sustituyeron las vigas de luces más cortas por perfiles IPE 240.

Ítem 16.03 - PUENTE ACCESO RAMPA '- BLOQUE (inc., perfiles IPE, losa metaldeck, platinas y ménsulas): debido a la variación de diseño arquitectónico en base a mayor disposición de espacio respecto al levantamiento topográfico inicial se hizo necesario la construcción de puentes que unan la rampa de acceso u la edificación. Dichos puentes tienen una dimensión de 3m x 4,45, y se constituyen de losa en metaldeck apoyada sobre dos perfiles IPE 240 a cada lado anclados mediante dos platinas metálicas pernadas y dos ménsulas pernadas.

Ítem 16.04 - PUERTAS DOBLE EN ALUMINIO Y VIDRIO ACCESO RAMPA BLOQUE: debido al distanciamiento entre el bloque y la rampa mencionado anteriormente se hizo necesario aislar el acceso al bloque en cada piso en la zona del puente de conexión; este cerramiento se hizo con cuatro puertas de aluminio y vidrio.

Ítem 16.05 - VALVULA DE COMPUERTA 2" INC ANCLAJE: se realizó este ítem para incluir una válvula de compuerta para el sistema de presión hidroneumática.

Ítem 16.06 - SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION DE REPARACION 2': Se realizó este ítem para incluir una unión de reparación de 2”
Ítem 16.07 - SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE Ø 3 PVC: se instara una tee en PVC de 3” en el tanque de almacenamiento
Ítem 16.08 - CONSTRUCCIÓN DE CAJA PARA VÁLVULAS EN CONCRETO REFORZADO 21 Mpa. (0,6 x 0,6x0.6). INCLUYE EXCAVACIÓN, REFUERZO Y TAPA: esta caja se ubicara para protección de las válvulas de cierre de paso de agua para tanque y acometida de agua potable.

Ítem 16.09 - SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDOR DE AGUA EN 1" CON ACOMETIDA DE 1 1/2" INCLUYE CAJA DE ANDÉN, TEE PARTIDA O COLLAR DE DERIVACIÓN SEGÚN COMO SE REQUIERA, VÁLVULA DE INCORPORACIÓN, CODOS O MEDIOS CODOS DE COBRE, LLAVE DE CORTE

UNIVERSAL, UNIVERSAL, MACHOS COBRE, FILTRO DE 1 1/2", VÁLVULA DE PASO, CHEQUE Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU ADECUADA INSTALACIÓN DE ACUERDO A LAS NORMAS DE EE.PP.M. TODOS LOS ACCESORIOS SERÁN EN 1 1/2". LA ROTURA DE PAVIMENTO, CARGUE, TRANSPORTE, BOTADA DE ESCOMBROS Y PAVIMENTACIÓN O PARCHEO NO ESTÁN INCLUIDAS PUES SE TENDRÁN EN CUENTA EN SU ÍTEM RESPECTIVO: mediante este ítem se incluyó el suministro e instalación del medidor totalizador de agua potable y todos los accesorios que se requieren para el montaje del mismo, sin incluir demolición y resanes.

Ítem 16.11 - DEMOLICION Y CORTE CALZADA EN CONCRETO 0.15m<E<0.20m. INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES HASTA 20 km. PARA INSTAL ELECTRICA: este ítem describe el corte sobre la calzada de concreto en espesor variable para realización instalaciones eléctricas con una longitud de 14,45 m.

Ítem 16.12 - REPOSICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO DE 3500psi, ESPESOR e=0.20 m, INCLUYE ACELERANTE Y JUNTAS: resane para la demolición mencionada en el ítem anterior.

Ítem 16.13 - REBOQUE DE MURO CICLOPEO EXTERIOR DE CERRAMIENTO EN MORTERO (1:3) E promed = 4.5cm: debido a que se decidió conservar el muro de contención existente sobre la fachada posterior se aplicara revoque en mortero con acabado de pañete rustico.

Ítem 16.14 - CONCRETO 3500 psi PANTALLAS (Cinco Usos Formaleta en tablex): este ítem fue modificado, puesto que de acuerdo al presupuesto contractual se establece pantallas con resistencia de 3000 psi, sin embargo de acuerdo a los diseños estructurales estos elementos se deben fundir en concreto de 3500 psi. La interventoría realizó controles de resistencia de acuerdo a la normatividad NSR – 10.

Ítem 16.15 - COLUMNA METALICA EN PERFIL PHR CAJON 305x160 CAL. 12 GRADO 50: este ítem únicamente se incluyó como no contractual debido a que en el presupuesto oficial se había considerado las columnas por unidad, en este ítem se incluyen 10,80 m2 de columna metálica.

Ítem 16.16 - PLATINA 5/8" x 400 x 400 MM INCLUYE 8 ANCLAJES DE 5/8": de acuerdo al cambio de perfiles, en las columnas centrales se anclaran dos perfiles IPE 240 con este tipo de platina. Son 3.

Ítem 16.17 - PLATINA 5/8" x 420 x 400 MM INCLUYE 8 ANCLAJES DE 5/8": de acuerdo al cambio de perfiles, las vigas IPE 270 se anclaran mediante estas platinas. Son 3

Ítem 16.18 - PLATINA 3/8" x 500 x 400 MM INCLUYE 8 ANCLAJES DE 1/2": estas platinas son empleadas como asiento para las columnas metálicas del primer piso. Son 4

Ítem 16.19 - PLATINAS DE ASIENTO VIGA PHR Y UNION COLUMNA METALICA PHR (300*160*3mm): platinas para anclaje de columnas metálicas y vigas metálicas PHR en el primer piso. Son 12.

Ítem 16.20 - PLATINAS DE UNION PARA COLUMNA METALICA PHR Y VIGA METALICA PHR (300*250*3mm): platinas para anclaje de columnas metálicas y vigas metálicas PHR en el primer piso. Son 8.

Ítem 16.21 - PINTURA COLOR BLANCO ESMALTE EN PERFILES IPE (INCLUYE DOS CAPAS DE ANTICORROSIVO): este ítem únicamente se incluyó con el fin de cambiar la unidad de medición, puesto que inicialmente se había considerado en metros cuadrados. En su lugar se medirá en metros lineales.

Ítem 16.22 - COLUMNAS EN CONCRETO DE 25*25cm CTO 3000 psi INCLUYE REFUERZO: este ítem se adiciono como no contractual debido a que en el diseño inicial del cerramiento se había considerado la construcción de columnas de 35 x 35 cm.

Ítem 16.23 - VIGA AMARRE CIMENTACION 25 x 25 cm CTO 3000 psi, INCLUYE ANCLAJES DE 1/2PLG.: este ítem se adiciono como no contractual debido a que en el diseño inicial del cerramiento se había considerado la construcción de vigas de 30 x 40 cm.

Ítem 16.24 - CARTERA CIELO RASO EN PANEL YESO INCL. PINTURA, TORNILLERIA, MASILLA, CINT: este ítem se adiciono puesto que no se había considerado incluir carteras en panel yeso, se dispusieron 235 m2 de cartera.

3. CONSTRUCCIÓN I ETAPA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y AGUA RESIDUAL GRANJA CHIMANGUAL – MUNICIPIO DE SAPUYES DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado “Construcción I Etapa Planta de tratamiento de agua potable y agua residual Granja Chimangual – Municipio De Sapuyes Departamento de Nariño.” consiste en la construcción de una nueva edificación destinada al funcionamiento de la extensión Túquerres de la Universidad de Nariño. Es un proyecto formulado con el fin de mejorar las posibilidades educativas e investigativas de la región, e involucra la construcción de la primera etapa de una planta de tratamiento de agua potable y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de poner en marcha una planta procesadora de productos lácteos en dicha granja.

La planta de tratamiento de agua residual consta de un las siguientes estructuras: desbaste, trampa de grasas, sedimentador, filtro de flujo ascendente, caja de aforo y disposición final.

Este sistema busca mejorar las condiciones del agua proveniente de residuos de la producción y procesamiento de productos lácteos, adicionalmente los flujos provenientes del lavado de los establos y aguas servidas provenientes de las viviendas ocupadas por el administrador del personal de la granja.

Por otra parta la construcción de la planta de potabilización de agua consta de las siguientes estructuras: aireación, filtración y tanque de almacenamiento en donde se efectuara cloración. Estas estructuras se ampliaran en futuras etapas, cuando se disponga de recursos económicos.

Además de las estructuras mencionadas en cada planta de tratamiento se construyeron cajas y cámaras de inspección con el fin de realizar mantenimiento y controlar las condiciones del agua.

Para el desarrollo del proyecto, se contó con recursos asignados mediante CDP No.2637-1 del 23 de junio de 2013 por valor de $ 144.090.930, de los cuales se dispuso $ 85.188.540 para la contratación de la mano de obra y el saldo restante del CDP se invirtió en la adquisición de materiales avaluados en $ 58.851.166.

El contrato de mano de obra se celebró entre el Ing. Jorge René Arteaga Palacios y el Ing. Carlos Bucheli Narvaez, Director del Fondo de Construcciones. Dicho contrato estableció un plazo inicial de 3 meses calendario contados a partir del acta

de inicio de obra, la cual fue firmada el 31 de diciembre de 2013, sin embargo, debido a diferentes motivos se suspendió, finalizando el 21 de junio de 2014.

3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La obra se llevó a cabo en la Granja Chimangual de la Universidad ubicada en el municipio de Sapuyes, en el km 17 vía Túquerres - Tumaco.

3.3 APOYO TÉCNICO EN CALIDAD DE AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La asistencia técnica en inicios de la pasantía consistió en revisar cada uno de los planos, puesto que se detectó que los planos estructurales prestaban inconsistencias respecto a despieces, lo cual genero la necesidad de comprar 308 kg adicionales de acero de refuerzo. Respecto este inconveniente se verificaron y ajustaron los planos para evitar confusiones en el desarrollo de la obra.

Posteriormente el contratista solicito la definición y dibujo del cierre en malla con puerta de acceso para las plantas de tratamiento, debido a que no se había entregado estos planos al contratista. El diseño de los aspectos mencionados se realizó en base al presupuesto oficial y los unitarios, de manera que se ocupó todo el material que se había dispuesto para estos fines.

En todo el tiempo de ejecución de obra se realizó supervisión de las obligaciones del contratista con el fin de garantizar el cumplimiento de las mismas, se revisó la documentación del contratista y del proyecto, respaldando los intereses de la Universidad mediante el control de vigencias de las garantías establecidas en el contrato.

En ejercicio de las labores de auxiliar de ingeniería para interventoría se realizó el acta de modificación y revisión de cantidades ejecutadas de obra soportadas con memorias de cantidad, las cuales fueron realizadas en base a los planos y mediciones en obra; posteriormente sirvieron para la realización del acta de modificación y acta de recibo final.

Se realizaron visitas periódicas en las cuales se efectuaron comités técnicos, con el fin de atender asuntos del proyecto, solicitudes e inquietudes del contratista y para revisar en general el desarrollo de obra, control de materiales empleados y los ítems construidos.

Debido a que la contratación de materiales en la universidad se desarrolla por medio de procesos de licitación, es usual que la adquisición de materiales se realice con

diferentes proveedores, por lo tanto una de las funciones en calidad de pasante es realizar ordenes de pedido de acuerdo al avance y las necesidades de la obra, posteriormente se elaboran actas de recibo y pago. En los anexos H, I, J, K se presentan documentos desarrollados en el transcurso de tiempo de realización de pasantía, tales como actas de modificación de compra de material, órdenes de compra, recibos de material y actas de pago.

En la etapa final del proyecto se hizo necesario realizar una revisión al diseño del sistema hidroneumático para bombeo del agua tratada, por lo cual se efectuó el rediseño, cotización y adquisición de un equipo de mayor capacidad; posteriormente se ingresó este equipo al inventario de granjas de la universidad.

Por último se realizó la liquidación de la obra en base a memorias de cantidades.

Las actividades emprendidas en esta obra sirvieron como apoyo en la labor de interventoría del contrato de obra No. 0079 del 2013.

3.4 CONTRATO DE MANO DE OBRA No. 0079 DEL 2013

“Construcción I Etapa Planta de tratamiento de agua potable Y agua residual Granja Chimangual – Municipio De Sapuyes Departamento de Nariño.”

Tiene como objeto la construcción y ejecución del proyecto denominado “Construcción I Etapa Planta de tratamiento de agua potable Y agua residual Granja Chimangual – Municipio De Sapuyes Departamento de Nariño.” de acuerdo a las especificaciones y requerimientos descritos en el presupuesto de obra en conformidad con precios unitarios fijos establecidos en la oferta presentada por el contratista en el momento de participar en la licitación pública. Dicho contrato fue firmado el 24 de diciembre de 2013 por el Ing. Carlos Bucheli Narváez, en calidad de Director del Fondo de Construcciones y el Ing. Jorge René Arteaga Palacios, ganador de la licitación pública.

Se contrató la mano de obra del proyecto por la suma de $ 85.188.540 incluido IVA, los cuales se pagan mediante un anticipo equivalente al 40% del valor del proyecto, y el 60% faltante mediante el acta de recibo final.

La ejecución de obra se estableció en el contrato con un plazo de 3 meses contados a partir de la firma del acta de inicio de obra.

En el Anexo F se presenta el Contrato de Obra correspondiente.

3.5 ESTADO INICIAL DE LA ZONA INTERVENIDA

El lugar destinado a la construcción de este proyecto inicialmente no tenía un uso determinado, únicamente era terreno empleado para la cría de ganado vacuno. La situación descrita se aprecia en Ilustración 2 Estado Inicial de la obra. (ver ilustración 2)

Ilustración 2. Estado inicial de la obra

3.6 DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación, se presenta una descripción de las actividades constructivas adelantadas en el desarrollo de la obra, las cuales se realizaron bajo el control por parte de la interventoría y que fueron asistidas en el ejercicio de la pasantía:

3.6.1 Preliminares (Ptap - Ptar)

Ítem 1.01 - LOCALIZACION Y REPLANTEO: en esta actividad se realizó el replanteo topográfico de las estructuras en el terreno, de acuerdo a los planos.

Ítem 1.02 - LOCALIZACION Y REPLANTEO EN LINEA EQUIPO TOPOGRAFIA: la ejecución de este ítem se llevó a cabo para lograr la instalación de la tubería de conducción para la planta de tratamiento de agua potable en la mejor ubicación posible y las condiciones más favorables de funcionamiento. (ver ilustración 3)

Ilustración 3. Localización y replanteo en línea con equipo de topografía

Ítem 1.03 - EXCAVACION MANUAL: esta actividad consistió en la excavación manual mediante el uso de herramienta menor para la construcción de las estructuras y la instalación de tuberías. (ver ilustración 4)

Ilustración 4. Excavación a mano

Ítem 1.04 RELLENO MATERIAL MEJORADO SUELO CEMENTO 1:10: se realizó mejoramiento de suelo con recebo compactado con una capa de 50 cm con el fin de mejorar las condiciones del suelo en cada estructura de las plantas de tratamiento.

Ítem 1.05 - RELLENO CON MATERIAL COMUN: adicionalmente al relleno descrito en el ítem anterior, en algunas estructuras se hizo necesario el relleno con el material de excavación hasta lograr el nivel conveniente.

Ítem 1.06 - CONCRETO DE LIMPIEZA f`c=17MPa: con el fin de evitar el contacto directo del suelo con el concreto de las estructuras que conforman las plantas de tratamiento, se fundió una capa de 5 cm de concreto de inferior resistencia antes de realizar la construcción de los sistemas de tratamiento.

Ítem 1.07 - DESALOJO MATERIAL SOBRANTE DISTANCIA 200M: debido a que muchas de las estructuras que conforman las plantas de tratamiento son semienterradas se realizó desalojo del material sobrante proveniente de la excavación.

Ítem 1.08 - CABEZAL DE ENTREGA EN CONCRETO FC 21 Mpa - PTAP (SEGUN DETALLE): este ítem describe la estructura de entrega del caudal proveniente de la conducción de agua desde la bocatoma.

3.6.2 Sistema de aireación (Ptap):

Ítem 2.01 - COLUMNA .35*.35 f´c=21MPa (incluye tubo central PVC RDE 21 d=4" L=4m. INCLUYE FORMALETA, NO INCLUYE REFUERZO): este ítem hace referencia a la columna principal del sistema de aireación, la cual tiene sección de 35 x 35 cm. y tiene como función dar soporte a las dos bandejas que permiten la aireación del agua captada.

Ítem 2.02 - BANDEJAS EN CONCRETO f`c=21 MPa, PARA SISTEMA DE AIREACION (incluye formaleta, no incluye refuerzo): se construyó un total de dos bandejas en concreto para aireación del agua. (ver ilustración 5)

Ilustración 5. Filtro PTAP, refuerzo, bandejas en concreto y pañete impermeabilizado

Ítem 2.03 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO -ESMALTADO 1:3 e máx.=2.5cm: debido a que el sistema de aireación se encuentra en constante contacto con el agua, se impermeabilizo la estructura con el fin de evitar posibles filtraciones hacia el suelo.

Ítem 2.04 - TUBERIA PVC RDE 21 d=4" (INCLUYE ACCESORIOS): este ítem contempla la tubería necesaria para conducción de agua desde el cabezal de entrega hasta la entrada de agua al sistema.

Ítem 2.05 - VALVULA DE CORTINA BRONCE 4": se incluyó una válvula de cortina de bronce que permite cerrar el paso de agua a la planta de tratamiento.

Ítem 2.06 - ACERO DE REFUERZO fy=420MPa: este ítem realizado define la cantidad de refuerzo requerido para conformar las parrillas de refuerzo para las bandejas, la columneta central, la placa inferior y los bordes de la estructura.

Ítem 2.07 - CAJA INSPECCION EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA 0.6*0.6*0.8m.max (incluye tapa en concreto): se realizó una caja de inspección en ladrillo antes de la entrada de agua a la planta de tratamiento. (ver ilustración 6)

Ilustración 6. Caja en mampostería aguas abajo del cabezal de entrega

3.6.3 Filtro (Ptap):

Ítem 3.01 - ACERO DE REFUERZO fy=420MPa: este ítem realizado define la cantidad de refuerzo requerido para conformar las parrillas de refuerzo para las paredes, la placa inferior, y tabiques para aquietamiento del flujo.

Ítem 3.02 - CONCRETO IMPERMEABILIZADO f`c=21 MPa PARA FILTRO (INCLUYE FORMALETA) : corresponde a la cantidad de fundición de concreto 3000 psi requerido para el sistema del filtro.

Ítem 3.03 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO -ESMALTADO 1:3 e máx.=2.5cm: debido a que el sistema de aireación se encuentra en constante contacto con el agua, se impermeabilizo la estructura con el fin de evitar posibles filtraciones hacia el suelo. (ver ilustración 7)

Ilustración 7. Filtro Ptap

Ítem 3.04 - VIGUETAS PREFABRICADAS 35x25cm. f`c=21 MPa, e=8cm. ref. 3/8": estas Viguetas se ubicaron en la parte inferior del filtro y dieron soporte al lecho filtrante.

Ítem 3.05 - CANALETA RECOLECCION 35x25cm. f`c=21 MPa, e=8cm. ref. 3/8": teniendo en cuenta que el filtro tiene flujo ascendente se realiza la recolección del agua filtrada en la parte superior del filtro.

Ítem 3.06 - TUBERIA PVC RDE 21 d=4" (incluye accesorios y unión de reparación): este ítem contempla la tubería necesaria para conducción de agua desde el sistema de filtración hasta la entrega en el tanque almacenamiento existente.

Ítem 3.07 - RED SANITARIA PVC 4"(Incluye accesorios): este ítem incluye toda la tubería requerida para vaciar el filtro o para realizar lavado del lecho filtrante.

Ítem 3.08 - VALVULA DE CORTINA BRONCE 4": para el manejo del filtro se instalaron 2 válvulas de bronce.

Ítem 3.09 - ANTRACITA: se aplicó una capa de 30 cm de antracita en la parte superior del lecho filtrante.

Ítem 3.10 - ARENA GRIS PARA FILTRO INCLUYE TAMIZADO: se aplicó una capa intermedia de arena gris, con altura de 20 cm.

Ítem 3.11 - TRITURADO PARA FILTRO TAM. ENTRE 3.2mm a 50mm: corresponde a la capa inferior del lecho filtrante, tiene una altura de 35 cm en promedio.

Ítem 3.12 - CAJA VALVULAS EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA POR FUERA 1.0*1.8*1.0 M, INCLUYE TAPA EN ALFAJOR: se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para el accionamiento de 3 válvulas posteriores a la filtración.

Ítem 3.13 - CAJA VALVULAS EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA POR FUERA 1.0*1.0*2.0 M (INCLUYE TAPA EN ALFAJOR): se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para el accionamiento de la válvula de limpieza del filtro.

Ítem 3.14 - CAJA INSPECCION EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA 1.0*1.0*1.0 M (INCLUYE TAPA EN ALFAJOR): se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para el accionamiento de la válvula de desagüe del filtro.

Ítem 3.15 - CINTA PVC 20cm DILATACION TANQUES: debido al tamaño de la estructura y con el fin de evitar filtraciones en la fundición se instaló cinta PVC de 20 cm perimetralmente en el filtro.

3.6.4 Red de sistema de agua potable. (Sistema de aireación a tanque de almacenamiento)

Ítem 4.01 - TUBERIA PVC RDE 21 d=4" (INCLUYE ACCESORIOS): este ítem contempla la tubería instalada dentro del tanque de almacenamiento.

Ítem 4.02 - VALVULA HD 6" EXTREMOS LISOS INCLUYE ANCLAJE EN CONCRETO 2500 psi: se instaló una válvula de 6 pulgadas en el desagüe del tanque de almacenamiento.

Ítem 4.03 - RED SANITARIA PVC 4"(Incluye accesorios): este ítem incluye toda la tubería requerida para recolección de agua de rebose.

Ítem 4.04 - RED SANITARIA 6"(TUBO LISO INCLUYE ACCESORIOS): este ítem incluye toda la tubería requerida para vaciar el tanque o hacer mantenimiento a esta estructura.

Ítem 4.05 - FLOTADOR TANQUE 3" INCLUYE ACCESORIOS: se instaló un flotador en el tanque de almacenamiento con el fin de cerrar el paso de agua en el nivel deseado

Ítem 4.06 - CAJA INSPECCION EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA 1.0*1.0*2.0 M, CON TAPA EN ALFAJOR: se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para el accionamiento de la válvula de agua potable, y la válvula de lavado.

Ítem 4.07 - VALVULA DE CORTINA BRONCE 4": esta válvula instalada tiene como finalidad cerrar el paso de agua potable almacenada en el tanque.

3.6.5 Equipo de presión y cloración (Ptap):

Ítem 5,01 - EQUIPO DE PRESION HIGH PRESS 100 LT, BOMBA 1HP, INCLUYE ACCESORIOS: este time no se realizó debido a que se rediseño el sistema de bombeo, actualmente no se ha instalado el equipo pero ya se encuentra comprado. (ver ilustración 8)

Ilustración 8. Sistema de bombeo actual

3.6.6 Instalaciones eléctricas (Ptap):

Ítem 6.01 - RED ELECTRICA CABLE ALUMINIO 3#4 d=1": este ítem corresponde al cableado eléctrico para puesta en marcha del sistema de bombeo.

Ítem 6.02 - TABLERO DE CUATRO CIRCUITOS INCLUYE INSTALACION DE VARILLA COPERWELL: se incluyó la instalación de un tablero eléctrico para controlar el paso de energía a las casetas y al equipo de presión.

Ítem 6.03 - SALIDA TOMA DOBLE L=6.0m: se instaló este salida doble en la caseta de cloración.

Ítem 6.04 - CAJA INSPECCION ELECTRICA EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA POR FUERA 0.6*0.6*0.8 M: se construyó una caja en ladrillo para instalación de las redes eléctricas.

Ítem 6.05 - SALIDA BOMBILLO INCLUYE INTERRUPTO: se instaló una salida para iluminación en la caseta de máquinas.

Ítem 6.06 - RED ELECTRICA 2#8 (INCLUYE EXCAVACION Y RELLENO): este ítem corresponde al cableado eléctrico para la caseta de máquinas.

3.6.7 Caseta de máquinas y cerramiento (Ptap - Ptar):

Ítem 7.01 - MURO LADRILLO COMUN e=0.15 M MORTERO 1:3 se construyó una caseta aledaña a la caseta de cloración existente con un área de 2,0 x 1,90 m.

Ilustración 9. Caseta de maquinas

Ítem 7.02 - COLUMNETA Y VIGUETA 0.12*0.15M (incluye 4No.3, ENo.2): se construyeron cuatro columnetas cinco columnetas, y vigueta en la parte superior de la caseta de máquinas.

Ítem 7.03 - PUERTA REJA 1.2X2.0 (MARCO Y CONTRAMARCO 1.5x3/16 + 1.25x3/16 VAR LISA Y FORRADA CON LAM CAL 20: se instaló una puerta reja en el cuarto de maquinas

Ítem 7.04 - PLACA CONTRAPISO E=0.1m Incluye recebo E=20cm y polysec: se fundió un área de 2,6 x 2,8 correspondientes a la placa de contrapiso de la caseta de máquinas y anden perimetral.

Ítem 7.05 - PLACA MACIZA METALDECK E=10cm C.22: se realizó fundición de placa en metaldeck para la cubierta de la caseta de máquinas.

Ítem 7.06 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO e máx.=2.5cm: se dio una terminación en pañete impermeabilizado en la caseta de máquinas.

Ítem 7.07 - TUBO DE CERRAMIENTO 2" HG CAL. 2mm L=2.0m. (INCLUYE SOPORTE EN CONCRETO f`c=21 MPa .25x.25x.50): se instaló un total de 53 tubos para cerramiento de las dos plantas de tratamiento.

Ítem 7.08 - MALLA ESLABONADA CAL.10 2x2": el cerramiento de las plantas de tratamiento se realizó con malla eslabonada.

Ítem 7.09 - PUERTA EN MALLA ESLABONADA 1x2M TUB. 2"HG. CAL.2.3MM: se instalaron dos puertas para acceso a los sistemas de tratamiento.

3.6.8 Adecuaciones tanque de almacenamiento (Ptap)

Ítem 8.01 - DEMOLICION DE PAÑETE e max.=3.5cm (INCLUYE DESALOJO): debido a que el tanque de almacenamiento existente presenta deterioro en el repello impermeabilizado se realizara reposición del mismo.

Ítem 8.02 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO - ESMALTADO 1:3: pañete impermeabilizado para reposición del existente.

Ítem 8.03 - TUBERIA SANITARIA PVC 2" PARA REBOSE (INCLUYE ACCESORIOS): se instaló tubería para rebose del tanque de almacenamiento.

3.6.9 Tubería de conducción y aducción (Ptap)

Ítem 9.01 - TUBERIA PVC 1/2" (INCLUYE ACCESORIOS): se instaló el tramo final de la conducción de agua hasta las casas existentes

Ítem 9.02 - TUBERIA PVC 1 1/2" (INCLUYE ACCESORIOS): este ítem se constituye en la tubería destinada para la impulsión de agua proveniente del equipo de presión.

Ítem 9.03 - TUBERIA PVC 2 1/2" (INCLUYE ACCESORIOS): este ítem no se desarrolló puesto que hasta la actualidad se está tramitando el permiso de servidumbre, y por tal razón no se ha podido instalar la conducción desde la bocatoma hasta el cabezal de entrega.

Ítem 9.04 - LLAVE DE PASO DE 1/2": se dispuso una llave de paso de ½" para controlar el paso de agua en el tramo final de conducción de agua tratada.

Ítem 9.05 - LLAVE DE PASO DE 1 1/2" PVC: se instaló una llave de paso para tubería de 1 ½" para la impulsión del equipo de presión

Ítem 9.06 - LLAVE DE PASO DE 2 1/2": este ítem no se ha realizado puesto que hasta el momento no se instaló tubería de este diámetro.

3.6.10 Sistema de desbaste y trampa de grasas (Ptar):

Ítem 10.01 - CONCRETO CICLOPEO f´c=2500 psi, 40%roca+60%concreto: se fundió una base de 15 cm. en concreto ciclópeo para la trampa de grasas y el sistema de desbaste.

Ítem 10.02 - PLACA CIMIENTO PARA CAJILLAS Y TANQUES f`c=21 MPa.: este ítem describe la fundición de una placa de 10 cm en concreto de 3000 psi para las estructuras del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Ítem 10.03 - MURO LADRILLO COMUN e=0.15 M MORTERO 1:3, PARA CAJILLAS: se construyeron paredes en ladrillo para cajillas, trampa de grasas, sistema de desbaste y tabiques.

Ítem 10.04 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO -ESMALTADO 1:3 e max.=2.5cm: debido a que los sistemas de trampa de grasas y desbaste se encuentran en constante contacto con el agua, se impermeabilizo la estructura con el fin de evitar posibles filtraciones hacia el suelo.

Ítem 10.05 - TAPA 0.55x1.5M PARA CAJILLA INSPECCION f`c=21 MPa, Emax=7cm INCLUYE REF.: se construyó una tapa en concreto para cubrir la trampa de grasas. (ver ilustración 10)

Ilustración 10. Sistema de desbaste y trampa de grasas

Ítem 10.06 - REJILLA 50x50 VAR.1/2" CUAD. ANG. L 1.5x3/16": se dispuso de la rejilla descrita en la estructura de desbaste.

Ítem 10.07 - CAJA EN LAMINA HG CAL. 16 70x60x40: se instaló de una caja en lámina para recolección de sedimentos producto de la limpieza de la rejilla del sistema de desbaste.

Ítem 10.08 - VERTEDERO DE AFORO LAMINA HG CAL.16 50x40cm: se dispuso un vertedero de aforo en el sistema de desbaste para realizar control de las aguas servidas.

Ítem 10.09 - CAJA COLECTORA EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA 0.8X0.8X0.7 M (incluye tapa en concreto): se construyeron 7 cajas en el trayecto de recolección de aguas servidas desde las casas existentes. (ver ilustración 11)

Ilustración 11. Caja de inspección

Ítem 10.10 - RED SANITARIA PVC 4"(Incluye accesorios): se instaló tubería de 4” sanitaria para interconexión del sistema de desbaste y trampa de grasas.

3.6.11 Sedimentador y filtro (Ptar)

Ítem 11.01 - ACERO DE REFUERZO fy=420MPa: En este ítem se incluye todo el acero de refuerzo requerido para la construcción del filtro y sedimentador de la planta de tratamiento de aguas residuales. En este ítem se realizó un adicional de 308 kg debido a un error presentado en el despiece los planos de los diseños estructurales. Este error fue detectado y corregido en el ejercicio de la pasantía. (ver ilustración 12)

Ilustración 12. Refuerzo para filtro y sedimentador PTAR

Ítem 11,02 - CONCRETO IMPERMEABILIZADO f`c=25 MPa PARA TANQUES (INCLUYE FORMALETA, PLASTOCRETE DM): este ítem describe la cantidad de concreto con aditivo impermeabilizante se fundió en la realización del filtro y sedimentador.

Ítem 11,03 - CINTA PVC 20cm DILATACION TANQUES: se dispuso de cinta PVC perimetralmente en la fundición de filtro y sedimentador con el fin de evitar filtraciones.

Ítem 11,04 - PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3 e máx.=2.5cm: se dio terminación de pañete impermeabilizado en las superficies expuestas al agua en el filtro y sedimentador. (ver ilustración 13)

Ilustración 13. sedimentador y filtro PTAR

Ítem 11,05 - CAJA VALVULAS EN MAMPOSTERIA 0.8*0.8*0.5 M, PAÑETADA, CON TAPA EN ALFAJOR 80x80cm: se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para el accionamiento de la válvula de limpieza del sedimentador.

Ítem 11,06 - CAJA INSPECCION EN MAMPOSTERIA 0.5*0.5*0.65M, PAÑETADA, CON TAPA EN ALFAJOR: se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para muestreo antes del proceso de sedimentación.

Ítem 11,07 - POZO INSPECCION EN MAMPOSTERIA, PAÑETADO 1.0X1.0, H =2.95 M PARA VALVULAS (INCLUYE TAPA EN CONCRETO): se construyó un pozo de inspección en ladrillo y tapa en concreto para el accionamiento de la válvula para by pass al sistema de filtración.

Ítem 11,08 - CAJA INSPECCION 0.8*0.5*0.95 M (INCLUYE TAPA EN ALFAJOR): se construyó una caja en ladrillo y tapa metálica para el accionamiento de la válvula para by pass al sistema de sedimentación.

Ítem 11,09 - DADOS DE SOPORTE 20x20cm h máx.=32cm, incluye 4No.3 L=0.40M 3ENo.2 L=0.65m: se fundieron y ubicaron 55 dados en concreto para soporte de las placas de falso fondo del filtro. (ver ilustración 14)

Ilustración 14. Dados de Soporte en Concreto

Ítem 11,10 - PLACAS DE FALSO FONDO f`c=21MPa, e=10cm, perforadas. (INCLUYE INSTALACION): se fundieron y ubicaron un total de 21 m2 de placas perforadas en concreto para falso fondo del filtro. (ver ilustración 15)

Ilustración 15. Placas de falso fondo para filtro PTAR

Ítem 11,11 - LECHO FILTRANTE: se aplicó una capa de 1,8 m. de lecho filtrante

Ítem 11,12 - RED SANITARIA PVC 4"(incluye accesorios): este ítem incluye la instalación de tubería sanitaria de 4" perforada para la entrega de las aguas provenientes del sedimentador.

Ítem 11,13 - RED SANITARIA 6" (TUBO LISO) (INCLUYE ACCESORIOS): este ítem describe la instalación del desagüe de aguas residuales tratadas y by pass del filtro.

Ítem 11,14 - VALVULA DE CORTINA BRONCE 4": se instaló una válvula de cortina de 4" en el sedimentador empleado para descargue de aguas.

Ítem 11,15 - VALVULA CON VASTAGO 6" CRM (COMPUERTA DESLIZANTE H=2.40): se instaló una válvula de 6" para lavado del filtro.

Ítem 11,16 - CANALETA EN LAMINA HG CAL. 16 (DENTADA 30x5cm): debido a que el flujo del filtro es de tipo ascendente se instalaron dos canaletas en lámina con una longitud de 6,2 m. para recolección del agua filtrada.

Ítem 11,17 - CAJA INSPECCION EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA (red alcantarillado) 1.0*1.0*0.9 M, TAPA EN CONCRETO, (INCL. REF): se construyó una caja de inspección para la válvula con vástago de 6".

Ítem 11,18 - CAJA DE AFORO EN MAMPOSTERIA, PAÑETADA 1X1X1.1 M (INCLUYE TAPA EN ALFAJOR): se construyó una caja de aforo con las dimensiones indicadas al finalizar la planta de tratamiento de aguas residuales.

Ítem 11,19 - RED DE ALCANTARILLADO 6”: este ítem describe la instalación de la red de alcantarillado de la granja. (ver ilustración 16)

Ilustración 16. Red sanitaria 4"

3.7 ESTADO FINAL CONSTRUCCIÓN I ETAPA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y AGUA RESIDUAL GRANJA CHIMANGUAL – MUNICIPIO DE SAPUYES DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Después de finalizar el contrato de obra 0079 del 2013, la granja Chimangual cuenta con la infraestructura necesaria para tratamiento de agua potable y servida, sin embargo, debido a que el trámite de servidumbre para construcción de la línea de conducción en el predio vecino hasta el momento no ha llegado a buen término, no es posible poner en marcha los nuevos sistemas.

4. CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA DE LA ESTRUCTURA METALICA PARA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 20 TONELADAS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La construcción de la segunda etapa de la estructura metálica para el tanque de almacenamiento capacidad 20 toneladas consiste en la infraestructura requerida para soportar el sistema de distribución y recirculación de agua para alimentar los laboratorios del programa de Ingeniería en Producción Acuícola, el cual se conforma por 54 m2 de construcción correspondientes a un sistema de estructura metálica con dos losas en Metaldeck, con un espacio cerrado en el primer piso para ubicación de equipos. En el Tercer piso se dispondrán dos tanques de 10 m3 para almacenamiento de agua, los cuales tienen acceso mediante una escalera metálica tipo gato.

El proyecto se desarrolló con recursos de los Certificados de Disponibilidad Presupuestal: No. 1240-1 del 23 de enero de 2014, 2591 del 21 de mayo de 2013 y el 2486 del 15 de mayo de 2013, con los cuales se efectuo procesos de licitación para la compra de materiales de construcción, y para definir contratación de mano de obra.

La mano de obra del proyecto fue contratada con el Arq. Mario Zarama Cabrera por un valor total de $8.856.120,00.

El plazo contractual para mano de obra se estableció en 30 días calendario contados a partir de la firma del acta de inicio, sin embargo la obra se suspendió por motivos de fuerza mayor, por lo cual se finalizó el 14 de julio de 2014.

4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo de esta obra se llevó a cabo Ciudadela Universitaria Torobajo, ubicada en la zona posterior al bloque del Programa de Ingeniería en Producción Acuícola.

4.3 ESTADO INICIAL DE LA OBRA

En su situación inicial la obra se encontraba ejecutada en su primera etapa, la cual consistió en la fundición de cimentación e instalación de la estructura metálica. (ver ilustración 17)

Ilustración 17. Estado inicial de la obra

4.4 CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS 2936 del 19 DE DIC. 2.013

“Construcción segunda etapa de la estructura metálica para el tanque de almacenamiento capacidad 20 toneladas”

Tiene como objeto la construcción y ejecución del proyecto denominado “Construcción segunda etapa de la estructura metálica para el tanque de almacenamiento capacidad 20 toneladas.” de acuerdo a las especificaciones y requerimientos descritos en el presupuesto de obra en conformidad con precios unitarios fijos establecidos en la oferta presentada por el contratista en el momento de participar en la licitación pública.

Dicho contrato fue firmado el 19 de diciembre de 2013 por el Ing. Carlos Bucheli Narváez, en calidad de Director del Fondo de Construcciones y el Ing. Mario Zarama Cabrera.

Se contrató la mano de obra del proyecto por la suma de $ 8.856.120,00 incluido IVA, los cuales se pagan mediante actas de parciales y con el acta de recibo final.

La ejecución de obra se estableció en el contrato con un plazo de 30 días calendario contados a partir de la firma del acta de inicio de obra.

En el Anexo K, se presenta el Contrato de Obra correspondiente.

4.5 APOYO TECNICO PARA EL AJUSTE DE DISEÑOS Y PLANOS

La asistencia técnica en inicios de la pasantía consistió en realizar el diseño de los pasamanos del último nivel de la estructura en base al presupuesto oficial y los unitarios, de manera que se ocupó todo el material que se había dispuesto para estos fines.

En todo el tiempo de ejecución de obra se realizó supervisión de las obligaciones del contratista con el fin de garantizar el cumplimiento de las mismas, se revisó la documentación del contratista y del proyecto, respaldando los intereses de la Universidad mediante el control de vigencias de las garantías establecidas en el contrato.

En ejercicio de las labores de auxiliar de ingeniería para interventoría se realizó el acta de modificación y revisión de cantidades ejecutadas de obra soportadas con memorias de cantidad, las cuales fueron realizadas en base a los planos y mediciones en obra; posteriormente sirvieron para la realización del acta de modificación y acta de recibo final.

Otra de las labores adelantadas fue el manejo de los suministros de material, lo cual se desarrolla por medio de formatos de orden de pedido, control de almacén, actas de recibo, actas de modificación, actas de pago y actas de liquidación.

Por último se realizó la liquidación mano de obra en base a memorias de cantidades y mediciones efectuadas en la obra.

Las actividades emprendidas en esta obra sirvieron como apoyo en la labor de interventoría del contrato de obra mediante orden de prestación de servicios No. 2936 del 2013.

4.6 DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se presenta una descripción de las actividades constructivas adelantadas en el desarrollo de la obra, las cuales se realizaron bajo el control por parte de interventoría y que fueron asistidas en el ejercicio de las labores adquiridas en la pasantía:

4.6.1 Estructuras en concreto:

Ítem 02.05 - PLACA MACIZA METALDECK 2" CAL. 20 E=10cm f´c=21 MPa: se realizó fundición de 32.85 m^2 en concreto de 3000 psi. (ver ilustración 18)

Ilustración 18. Fundición Metaldeck

Ítem 03.07 - ANGULO 1 1/2 X 1 1/2X 3/16 (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA): se realizó soldadura de 51,52 m de ángulos en forma diagonal en los pórticos de la estructura con el fin de rigidizar el sistema. (ver ilustración 19)

Ilustración 19. Instalación ángulos 1 1/2 x 1 1/2 x 3/16

Ítem 03.08 - AFINADO EN MORTERO PISO e promed.=3.8cm: se realizó fundición de mortero con el espesor indicado en el primer y segundo piso, para un total de 32.85 m^2 de fundición en los dos pisos. (ver ilustración 20)

Ilustración 20. Afinado de piso

Ítem 03.09 - AFINADO EN MORTERO IMPERMEABILIZADO DE CUBIERTA: se realizó fundición de mortero impermeabilizante en el tercer piso, para un total de 21.67 m^2 de fundición en los dos pisos. (ver ilustración 21)

Ilustración 21. Afinado impermeabilizado para cubierta

4.6.2 Carpintería metálica:

Ítem 05.01 - PASAMANOS METALICO SEGUN DISEÑO: se realizó Soldadura de 17.84 m. de pasamano en el perímetro del tercer nivel. (ver ilustración 22)

Ilustración 22. Instalación pasamanos metálicos

Ítem 05.03 - ESCALERA TIPO GATO INCLUYE CANASTILLA DE PROTECCION HMAX: 7.5 MTS: se realizó Soldadura de 6.85 m. de escalera tipo gato para acceso al tercer piso. (ver ilustración 23)

Ilustración 23. Instalación escalera tipo gato

Ítem 05.04 - PUERTA METALICA DESPLEGABLE Y DESMONTABLE TIPO CELOSIA CAL 20. CON PASADORES Y CHAPA DE SEGURIDAD (SEGUN

DETALLE): se instaló una puerta para cerramiento del cuarto de equipos, la cual tiene un área de 6,27 m2. (ver ilustración 24)

Ilustración 24. Puerta metálica

4.6.3 Caseta planta eléctrica:

Ítem 06.01 - PARED EN FIBROCEMENTO 8MM (INCL. TORNILLERIA, MASILLA, CINTA, INCL. PINTURA): se realizó instalación de 29.19 m2 de paredes en fibrocemento en el primer piso. (ver ilustración 25)

Ilustración 25. Caseta en fibrocemento

No Contractuales:

Ítem 07.01 - Bordillo 0,10 x 0,15: se realizó un bordillo perimetral para el primer piso y cubierta, con un total de 32,07 m. (ver ilustración 26)

Ilustración 26. Bordillo para cubierta

Ítem 07.06 - SIFON DE PISO 2" PVC: se instaló un sifón de 2” en el nivel de la cubierta para desagüe de aguas lluvias. (ver ilustración 27)

Ilustración 27. Sifón de cubierta

4.7 ESTADO FINAL CONSTRUCCIÓN SEGUNDA ETAPA DE LA ESTRUCTURA METÁLICA PARA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 20 TONELADAS

Después de finalizar el contrato de obra 2936 del 2013, El programa de Ingeniería en Producción Acuícola cuenta con la infraestructura estructural y arquitectónica necesaria para el funcionamiento del sistema de recirculación de aguas para servicio de los laboratorios, sin embargo, se planeó la construcción del sistema de tuberías hidráulicas y sanitarias, y red eléctrica para una siguiente etapa. Después de culminar con esta tercera etapa se pondrá en funcionamiento el sistema. (ver ilustración 28)

Ilustración 28. Estado final de obra

CONCLUSIONES

La ejecución de proyectos como “Construcción de infraestructura para el mejoramiento de la formación académica investigativa y de proyección social de la extensión de Túquerres de la Universidad de Nariño, municipio de Túquerres, departamento de Nariño”, “Construcción I Etapa Planta de tratamiento de agua potable Y agua residual Granja Chimangual – Municipio De Sapuyes Departamento de Nariño.”, y “Construcción segunda etapa de la estructura metálica para el tanque de almacenamiento capacidad 20 toneladas.”, y en general la posibilidad de desarrollar el trabajo de Grado en modalidad de Pasantía Institucional en el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño representan una oportunidad valiosa para los estudiantes del programa de Ingeniería Civil, puesto que permiten al egresado adquirir experiencia laboral, desarrollar criterio profesional y en general obtener una visión de las labores desarrolladas en el ejercicio de la profesión.

Mediante el desarrollo de los proyectos “Construcción I Etapa Planta de tratamiento de agua potable Y agua residual Granja Chimangual – Municipio De Sapuyes Departamento de Nariño.”, y “Construcción segunda etapa de la estructura metálica para el tanque de almacenamiento capacidad 20 toneladas.”, se aprendió el manejo de los suministros de material, puesto que en estos proyectos se desarrollaron formatos de orden de pedido, control de almacén, actas de recibo, actas de modificación, actas de pago y actas de liquidación, con lo cual se apoyó al Fondo de Construcciones en el control de contratos de material.

La pasantía institucional en el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño permite al estudiante de pregrado afianzar los conceptos teóricos adquiridos en clase, en situaciones reales, puesto que en el ejercicio de las actividades de Auxiliar de Interventoría delegadas se hace necesario revisar los diseños estructurales, hidrosanitarios, eléctricos existentes y realización de diseños nuevos o ajustes a los existentes, con lo cual el egresado pone en práctica sus aptitudes en la resolución de problemas, mientras apoya la labor de la oficina del Fondo de Construcciones beneficiando a la Universidad de Nariño.

En el desarrollo de la pasantía fue posible comprender y ejecutar labores de interventora de obra al efectuar actividades tales como: visitas de control obra, convocar y adelantar comités técnicos, formular recomendaciones verbales o mediante oficios, revisar las vigencias de pólizas y afiliaciones, controlar tiempos, avances, programaciones, verificar calidad de materiales y obra, elaborar memorias de cantidades y actas de modificación y pagos, revisar documentación del contratista y el personal de obra, elaborar informes, revisar resultados de ensayos

de materiales empleados, verificar plazos y en general efectuar todas las actividades en pro del buen desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta que la oficina del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño adelanta una gran cantidad de proyectos en beneficio del desarrollo de la universidad fue posible cumplir con el objetivo de apoyar al personal del Fondo de Construcciones mediante la cooperación en actividades de cálculos de cantidad de obra, presupuestos, diseños, formulación de proyectos y administración de obra.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las responsabilidades que se adquieren al realizar una pasantía relacionada con construcción e interventoría de obras se recomienda:

Realizar una revisión detallada de los planos, presupuestos, especificaciones técnicas, memorias de diseño para cada proyecto.

Llevar un continuo registro de avance de obra, soportado mediante mediciones de cantidades de obra y registros fotográficos.

Prestar importante atención al cumplimiento de los ensayos efectuados a los materiales, garantizando el cumplimiento de la normatividad pertinente.

Controlar la documentación de vigencias de pólizas de obra y afiliaciones del personal contratado.

En conjunto con el equipo profesional a cargo del proyecto, revisar la correcta instalación de cada componente de la estructura y su funcionamiento, antes de suscribir el acta de recibo final, con el fin de evitar a futuro inconvenientes en cuanto a las labores de operación y mantenimiento de la misma.

Por tratarse de una pasantía institucional en la Universidad de Nariño, se recomienda, gestionar con mayor diligencia los recursos financieros necesarios para la continuidad de manera ágil y oportuna de los proyectos de construcción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá. AIS. 2010. 263p

DIEGO AUTOR SANCHEZ DE GUZMAN. Tecnología del Concreto y del Mortero. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana, 2001. 349 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Sexta Actualización. Bogotá. Pirámide. 2008. 41 p.

SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1999. 458 p.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DIRECCIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico RAS – 2000, Titulo C. Ministerio de Desarrollo, 2000. 182 p.