

**APOYO TECNICO E INTERVENTORIA EN LA III ETAPA DE ACABADOS DEL
NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGIA Y OTRAS OBRAS MENORES A
CARGO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO**

DIEGO ARMANDO VALLEJOS

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

**APOYO TECNICO E INTERVENTORIA EN LA III ETAPA DE ACABADOS DEL
NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGIA Y OTRAS OBRAS MENORES A
CARGO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO**

DIEGO ARMANDO VALLEJOS

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

**Director:
JAIRO CHAMORRO CABRERA
Arquitecto**

**Codirector:
Ing. MsC. CARLOS ARMANDO BUCHELI NARVAEZ
Ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

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

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

Nota de aceptación:

Presidente

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Octubre del 2012

DEDICATORIA

A DIOS:

Por brindarme la vida, por ser el amigo incondicional que nunca falla, por la fuerza que me brinda cada día para alcanzar mis sueños, por ser mi guía.

A MI MADRE:

Luz María Vallejos por ser esa gran mujer, por ser un ejemplo de vida y superación personal, por apoyarme todos los días de mi vida.

A MIS HERMANOS:

Por ser mis cómplices de aventuras, brindarme su compañía y por hacer mi vida más placentera y llevadera.

A MIS COMPAÑEROS Y PROFESORES:

Por brindarme la sabiduría y todo su conocimiento necesaria para alcanzar mis metas y su amistad incondicional.

A todos aquellos que estuvieron conmigo ayudándome y brindándome su amistad sincera y desinteresada.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis sinceros agradecimientos a:

La Universidad de Nariño por brindarme los medios y espacios para el aprendizaje de mi profesión.

A mis amigos por hacer que esto sea una aventura para lograr mi plan de vida.

A los docentes por compartir su sabiduría y enriquecer nuestro conocimiento.

A todo el equipo del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño, quienes me brindaron su respaldo en la aplicación de mi conocimiento.

Al arquitecto Jairo Chamorro y el Ingeniero Carlos Armando Bucheli por su esfuerzo y dedicación en el desarrollo de esta pasantía.

A todos mis compañeros, en especial aquellos con los cuales compartí mi estadía en el Fondo de Construcciones y que me brindaron su apoyo.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 20 |
| 1. METODOLOGÍA | 22 |
| 2. ADECUACIONES LABORATORIO DE FISICA | 23 |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 23 |
| 2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO | 24 |
| 2.3. ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN..... | 24 |
| 2.4. ASISTENCIA TÉCNICA EN EL AJUSTE DE PRESUPUESTO Y CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA | 27 |
| 2.5. ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 0756 “ADECUACIONES DE LOS LABORATORIOS DE FÍSICA SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO” | 27 |
| 2.5.1. Asistencia técnica | 27 |
| 2.5.2. Presupuesto. | 34 |
| 2.6. ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 1470 “ADECUACIONES II ETAPA DE LOS LABORATORIOS DE FÍSICA SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO” | 35 |
| 2.6.1. Recursos del contratista. | 36 |
| 2.6.2. Avance del contrato de obra. | 37 |
| 2.6.3. Avance de tiempo: | 47 |
| 2.6.4. Actividades de la interventoría. | 48 |
| 2.6.5. Supervisión técnica de las obras y control de calidad. | 48 |
| 2.6.6. Revisión de la información y cantidades de obra. | 48 |
| 2.6.7. Funciones contractuales y administrativas por parte del fondo de construcciones de la Universidad de Nariño | 48 |
| 2.7. ESTADO FINAL ADECUACIONES LABORATORIOS DE FÍSICA | 49 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3. | BLOQUE DE AULAS Y SISTEMAS SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO..... | 50 |
| 3.1 | ANTECEDENTES DEL PROYECTO..... | 50 |
| 3.2 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 51 |
| 3.3 | UBICACIÓN DEL PROYECTO..... | 54 |
| 3.4 | ESTADO ACTUAL DE LA OBRA..... | 55 |
| 3.5 | ASISTENCIA TÉCNICA EN LA PLANEACIÓN Y APOYO EN LA INTERVENTORIA DEL NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGIA ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA CONTRATO 008 DEL 2011. | 57 |
| 3.5.1 | Estado inicial de la zona a intervenir. | 58 |
| 3.5.2 | Resumen del contrato. | 58 |
| 3.5.3 | Recursos del contratista. | 60 |
| 3.5.4 | Seguimiento y control del avance físico:..... | 61 |
| 3.5.5 | Actividades de la interventoría. | 80 |
| 3.5.6 | Control de estado del tiempo. | 82 |
| 3.5.7 | Control de equipo. | 82 |
| 3.5.8 | Funciones contractuales y administrativas por parte del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño. | 83 |
| 3.6 | APOYO TECNICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE ACABADOS III ETAPA, CONSTRUCCION DE ESCALERAS METALICAS Y DE CONCRETO, TEJA CUBIERTA; CONTRATO DE OBRA CIVIL 020 DEL 2011..... | 85 |
| 3.6.1 | Ubicación del proyecto. | 85 |
| 3.6.2 | Estado inicial del proyecto..... | 86 |
| 3.6.3 | Resumen del contrato. | 86 |
| 3.6.4 | Recursos del contratista. | 88 |
| 3.6.5 | Seguimiento y control del avance físico:..... | 88 |
| 3.6.6 | Actividades de la interventoría. | 99 |
| 3.6.7 | Control de estado del tiempo. | 101 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.6.8 | Funciones contractuales y administrativas por parte del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño | 101 |
| 4. | ASISTENCIA TÉCNICA EN EL DISEÑO, DIBUJO, CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO DEL BLOQUE DE AULAS Y SISTEMAS..... | 103 |
| 4.1 | DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUBIERTAS PEQUEÑAS DEL NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE TOROBAJO..... | 103 |
| 4.1.1 | Descripción del proyecto. | 103 |
| 4.1.2 | Diseño arquitectónico. | 104 |
| 4.1.3 | Diseño estructural. | 104 |
| 4.1.4 | Parámetros iniciales de diseño: | 105 |
| 4.1.5 | Configuración estructural. | 106 |
| 4.1.6. | Análisis de cargas:..... | 107 |
| 4.1.7 | Metodología del diseño estructural. | 108 |
| 4.1.8 | Datos de entrada de elementos estructurales:..... | 112 |
| 4.1.9 | Cargas sobre la estructura..... | 113 |
| 4.1.10. | Análisis de cargas cubierta. | 113 |
| 4.1.11. | Diseño de marcos metálicos y correas. | 115 |
| 4.1.12 | Asignación de cargas sobre la cubierta. | 116 |
| 4.2 | CÁLCULO DE CANTIDADES | 117 |
| 4.3. | APOYO EN LA EVALUACIÓN DE PROPUESTAS INVITACIÓN PUBLICA N. 0029 DE 2011 | 118 |
| 4.4 | APOYO TÉCNICO EN LA EVALUACIÓN DE PROPUESTAS PARA CONTRATACIÓN | 122 |
| 4.4.1 | Propuesta evaluada..... | 122 |
| 5. | ASISTENCIA TÉCNICA EN LA PLANEACIÓN Y APOYO EN LA INTERVENTORIA DEL NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGIA ESTRUCTURA DE CUBIERTA ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 1534 DEL 2011 | 124 |
| 5.1 | RESUMEN DE LA ORDEN DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS | 124 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.2 | RECURSOS DEL CONTRATISTA..... | 126 |
| 5.2.1 | Recursos humanos. | 126 |
| 5.2.2 | Equipo en obra..... | 126 |
| 5.2.3 | Seguimiento y control del avance físico. | 127 |
| 5.3 | ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORIA..... | 134 |
| 5.3.1 | Supervisión técnica de las obras y control de calidad..... | 134 |
| 5.3.2 | Revisión de la información y cantidades de obra. | 134 |
| 5.3.3 | Funciones contractuales y administrativas por parte del fondo de construcciones de la Universidad de Nariño. | 134 |
| 6. | CONCLUSIONES | 136 |
| 7. | RECOMENDACIONES | 137 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 138 |
| | ANEXOS | 139 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Presupuesto inicial laboratorio de física I etapa | 25 |
| Tabla 2. Presupuesto II etapa adecuaciones laboratorios de física | 26 |
| Tabla 3. Resumen de costos total de Adecuaciones de laboratorios de física ... | 26 |
| Tabla 4. Resumen de costos laboratorios de física | 34 |
| Tabla 5. Resumen de la Orden de Prestación de Servicios No. 1470. | 36 |
| Tabla 6. Resumen de pólizas de la Orden de Prestación de Servicios No. 1470 del 2011 | 48 |
| Tabla 7. Resumen del contrato de obra No. 0008 del 2011..... | 60 |
| Tabla 8. Control del estado del tiempo | 83 |
| Tabla 9. Pólizas del contrato de obra civil No. 008 DEL 2011 | 84 |
| Tabla 10. Informe financiero del contrato de obra civil No. 0008 del 2011 | 84 |
| Tabla 11. Resumen del contrato de obra civil No. 020 del 2011 | 87 |
| Tabla 12. Ganchos estándar y longitudes de traslapo | 92 |
| Tabla 13. Recubrimiento de refuerzo..... | 93 |
| Tabla 14. Pólizas del contrato de obra civil No. 020 DEL 2011 | 101 |
| Tabla 15. Informe financiero del contrato de obra civil No. 020 del 2011 | 102 |
| Tabla 16. Índices de irregularidad en planta y en altura de la edificación..... | 106 |
| Tabla 17. Análisis de cargas losa maciza y cubierta..... | 107 |
| Tabla 18. Combinaciones de carga utilizadas en el modelo | 109 |
| Tabla 19. Propiedades de los materiales en el modelo estructural..... | 112 |
| Tabla 20. Análisis de cargas diseño cubierta bloque de aulas y tecnología | 114 |
| Tabla 21. Calculo de cantidades de obra Bloque centro..... | 118 |
| Tabla 22. Materiales adjudicados y no adjudicados de la invitación publica No. 0029 del 2011 | 119 |
| Tabla 23. Resumen de la O.P.S. No. 1534 del 2011 | 126 |

Tabla 24. Resumen de las pólizas de la OPS. 1534.....135

Tabla 25. Informe financiero de la OPS 1534135

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | Pág. |
|-----------------|--|
| Ilustración 1. | Estado inicial lugar de la obra “aulas y oficinas departamento de física24 |
| Ilustración 2. | Actividades preliminares.....29 |
| Ilustración 3. | Muros y pintura.....31 |
| Ilustración 4. | Instalaciones eléctricas32 |
| Ilustración 5. | Aseo general33 |
| Ilustración 6. | Actividades no contractuales.....34 |
| Ilustración 7. | Demolición de muro en ladrillo E=15 cm.37 |
| Ilustración 8. | Pared en panel yeso e=8 cm.....38 |
| Ilustración 9. | Pintura con vinilo Tipo 1.39 |
| Ilustración 10. | Guardaescoba en madera.....39 |
| Ilustración 11. | Instalación de puerta entamborada40 |
| Ilustración 12. | Salida toma doble.....40 |
| Ilustración 13. | Lámpara fluorescente.....41 |
| Ilustración 14. | Pintura en cielo raso metálico42 |
| Ilustración 15. | Pintura e instalación de guardaescoba.....42 |
| Ilustración 16. | Estuco sobre muro43 |
| Ilustración 17. | Reparación de luminarias 1X48.....43 |
| Ilustración 18. | Pañete, estuco y pintura de filos de puerta44 |
| Ilustración 19. | Ducto de voz y datos en muros de panel yeso.....44 |
| Ilustración 20. | Suministro e instalación de chapas de seguridad YALE45 |
| Ilustración 21. | Corte de muro para viga y columna de confinamiento46 |
| Ilustración 22. | Desmante e instalación de puerta metálica 0.9X2.1.....47 |
| Ilustración 23. | Desmante e instalación de ventana en madera47 |
| Ilustración 24. | Estado Actual de Campus. Fuente P.O.F.E. UDENAR 2008-202052 |

| | | |
|-----------------|--|----|
| Ilustración 25. | Implantación del bloque aulas y sistemas fuente P.O.F.E. UDENAR 2008-2020 | 52 |
| Ilustración 26. | Proyección campus universitario 2020 fuente P.O.F.E. UDENAR 2008-2020 | 53 |
| Ilustración 27. | Perspectiva división del edificio aulas y sistemas | 54 |
| Ilustración 28 | Lugar de desarrollo de la obra: bloque de aulas y sistemas..... | 55 |
| Ilustración 29 | Diseño arquitectónico bloque de aulas y sistemas | 55 |
| Ilustración 30 | Estado actual bloque de aulas y tecnología | 56 |
| Ilustración 31 | Estado actual escaleras de concreto | 56 |
| Ilustración 33 | Estado actual escaleras metálicas | 57 |
| Ilustración 32 | Estado actual cubierta | 57 |
| Ilustración 34 | Estado inicial de la obra a intervenir..... | 58 |
| Ilustración 35. | Cercha triangular | 62 |
| Ilustración 36 | Cercha en perfil tubular | 63 |
| Ilustración 37. | Instalación y elaboración de la cercha en perfil tubular | 64 |
| Ilustración 38. | Elaboración e instalación de correas 220x80 cal 14..... | 65 |
| Ilustración 39. | Instalación correas de 120 x60 cal 14 | 66 |
| Ilustración 40 | Instalación tensor en varilla lisa ½" con rosca en los extremos.. | 67 |
| Ilustración 41. | Instalación de platinas de anclajes correas 3/16X120X240 y 3/8X100X135..... | 68 |
| Ilustración 42. | Diseño arquitectónico definitivo de la cubierta en sur..... | 69 |
| Ilustración 43. | Red sanitaria de aguas lluvias en 4" | 70 |
| Ilustración 44. | Instalación de tubería sanitaria de 6" | 70 |
| Ilustración 45. | Instalación de tubería sanitaria para aguas lluvias de 8" | 71 |
| Ilustración 46. | Elaboración de caja de inspección en concreto | 72 |
| Ilustración 47. | Corte de asfalto y desalojo, excavación y relleno..... | 73 |
| Ilustración 48. | Elaboración e instalación de cercha plana en perfil cajón PHR 305X160 cal L=14m | 75 |
| Ilustración 49. | Instalación de platina base perfil de 280X340X3/8" | 76 |
| Ilustración 50. | Repello de pedestales | 77 |

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Ilustración 51. | Fundición de pedestales..... | 78 |
| Ilustración 52. | Instalación de correas PHR 160x60 cal 14..... | 79 |
| Ilustración 53. | Correa de realce cubierta sur en ángulo de 2x2x3/16..... | 79 |
| Ilustración 54. | Instalación de ángulo 2X2X3/16..... | 80 |
| Ilustración 55 | Elementos de protección de los trabajadores..... | 82 |
| Ilustración 57. | Instalación de perfiles 220 x 80 cal 12 para escaleras metálicas | 90 |
| Ilustración 58. | Elaboración y terminado de peldaños para escaleras metálicas tipo..... | 92 |
| Ilustración 59 | Armado de formaleta, forjado de acero de refuerzo, fundición de escaleras de concreto | 93 |
| Ilustración 60. | Mamposteria - pañetes - estuco para muros | 95 |
| Ilustración 61. | Instalación de lámina de policarbonato | 96 |
| Ilustración 62. | Instalación de teja ekorooft Arkos..... | 97 |
| Ilustración 63. | Instalación de teja trapezoidal transparente | 97 |
| Ilustración 64 | Estructura de cubierta esquinera bloque Sur | 103 |
| Ilustración 65 | Estructura de cubierta esquinera Bloque Norte | 104 |
| Ilustración 66 | Modelo estructural cubierta Sur esquinera | 105 |
| Ilustración 67. | Modelo estructural cubierta bloque norte esquinera..... | 105 |
| Ilustración 68. | Carga muerta sobre la estructura | 116 |
| Ilustración 69. | Carga viva sobre la estructura..... | 116 |
| Ilustración 70. | Carga de viento sobre las correas..... | 117 |
| Ilustración 71. | Estado inicial de la obra | 124 |
| Ilustración 72. | Instalación de platinas base cubierta 340x280x9mm incluye 6 anclajes 5/8" | 127 |
| Ilustración 73. | Entramado en perfil 100X50 soporte de fachada. | 128 |
| Ilustración 74. | Instalación de correas en perfil PHR 120X60 Cal 1..... | 129 |
| Ilustración 75. | Elaboración e instalación de vigas y columnas en perfil cajón PHR 220X160 Cal 14 | 129 |
| Ilustración 76. | Elaboración de marco de cubierta en perfil cajón 220x160 cal | 130 |

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Ilustración 77. | Tensores en varilla roscadas 1/2" | 131 |
| Ilustración 78. | Instalación de Teja EKOROOF | 131 |
| Ilustración 79. | Instalación de canal amazonas con accesorios | 132 |
| Ilustración 80. | Repello de pedestales. | 133 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--------------|--|
| Anexo No.1 | Planos laboratorio de física. |
| Anexo No.1.1 | Documentos de la Orden de prestación de Servicios No. 0476 |
| Anexo No.1.2 | Documentos de la Orden de prestación de Servicios No. 1470 |
| Anexo No.2 | Documentos del contrato de obra No.0008 del 2011 |
| Anexo No.3 | Documentos del contrato de obra No. 020 del 2011 |
| Anexo No.4 | Planos de diseño de cubiertas pequeñas. |
| Anexo No.5 | Documentos de la orden de prestación de servicios No. |

RESUMEN

El presente informe recoge todas las actividades desarrolladas, de acuerdo a las labores encomendadas al pasante por el fondo de construcciones, dentro de estas actividades se encuentran el cálculo de cantidades de obra, realización de actas, planos de memoria de cantidades y diseño, medición de cantidades de obra, órdenes de compra y demás actividades relacionadas con la interventora técnica y administrativa en las obras a desarrollarse para cumplir con los objetivos propuestos. En cada obra civil se lleva un control en calidad de materiales, revisando que los materiales cumplan con las especificaciones, técnicas requeridas, seguir los planos en obra de acuerdo a sus diseños respectivos, realizar un registro fotográfico de las zonas a intervenir mostrando el estado inicial y el estado final de la obra todo esto con la asesoría del Director del Fondo de Construcciones como ente delegada por parte de la Universidad de Nariño y el arquitecto encargado de la obra.

ABSTRACT

This report includes all activities developed, according to the tasks assigned to trainee at the bottom of constructions within these activities are found the calculation of quantities of work, completion of records, plans and amounts of memory design, measurement quantities of work, purchase orders and other activities related to technical and management intervener in the works to be developed to meet the proposed objectives by the Building Fund. In each civil work is carried as monitoring material, checking that the materials meet the specifications, technical requirements, follow the plans on site according to their respective designs, make a photographic record of the areas showing the initial state to intervene and the final state of the work all this with the advice of the Director of the Building as being delegated by the University of Nariño and the architect commissioned of the work.

INTRODUCCIÓN

Este informe es una recopilación del trabajo realizado por el pasante en el Fondo de Construcciones de la Universidad e Nariño que es una entidad suscrita a la universidad que tiene a cargo distintas actividades como evaluar, planear y ejecutar obras de mejoramiento, adecuación y construcción de la infraestructura física de la universidad, con el fin de ofrecer mejores espacios de trabajo para el desarrollo de las actividades académicas y culturales de la comunidad universitaria.

El pasante tiene la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la academia, mediante la supervisión y control de las construcciones en ejecución, con el fin de obtener una visión más global y poder dar soluciones a los problemas que se presentan a diario. De esta manera el estudiante adquiere experiencia, por lo cual lo convierte en una persona más competitiva en el campo laboral, sirve para poder desarrollarse como un profesional integro capaz de tomar decisiones, ayudar en todos los aspectos técnicos para una buena ejecución de las obras civiles.

Es así como se participó en proyectos tales como “La construcción de Acabados Nuevo Bloque de Aulas y Tecnología”. Por otro lado se encuentra “Adecuaciones laboratorios del Departamento de Física” en la sede Torobajo de la Universidad de Nariño cuya función principal fue solventar las carencias de espacios, dándole una mejor utilidad a cada uno de los espacios. También se encuentran otras actividades efectuadas en la oficina del Fondo de Construcciones y que aportaron al desarrollo de nuevos proyectos adelantados por personal perteneciente a esta entidad y que se describen en el presente informe.

En general para emprender una obra civil la Universidad de Nariño a través del Fondo de Construcciones se encarga de realizar el suministro de los materiales que se requieran en un determinado proyecto, y contrata el equipo y servicio de mano de obra a través de una Orden de Prestación de Servicios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad de Nariño mediante el Fondo de Construcciones evalúa, asesora, y plantea proyectos, encaminados al mejoramiento de la infraestructura física de la Universidad, y a su vez es el representante de la entidad contratante y el encargado de velar por el buen uso de los recursos y por el cumplimiento de los objetivos propuestos. Basándose en el Plan de Ordenamiento Físico Espacial. P.O.F.E., se plantean los proyectos Bloque de Aulas y Tecnología como soluciones a la carencia de espacios que faciliten procesos académicos,

administrativos y de investigación. Con lo que se espera brindar una mejor calidad y aportar en el cumplimiento de las metas institucionales de la Universidad de Nariño. La Universidad de Nariño en cabeza del Fondo de Construcciones solicita pasantes al Programa de Ingeniería Civil, que están capacitados para llevar a cabo labores de diseño, elaboración de presupuestos, interventoría de obras, formulación, planeación y evaluación de proyectos, como un camino de esta Dependencia para lograr los resultados esperados.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Participar en el desarrollo de actividades como evaluación, diseño, análisis presupuestal, de las obras civiles que están a cargo del Fondo de Construcciones, así como también realizar el respectivo seguimiento y control de las obras de Infraestructura a desarrollarse.

Objetivos específicos:

- Contribuir en la elaboración del presupuesto de obra (cuantificación de cantidades de obra y análisis de precios unitarios) para la construcción de las diferentes obras que tenga a su cargo el fondo de construcciones durante el tiempo que dure la pasantía
- Apoyar técnicamente en la construcción de acabados posteriores a la II etapa de acabados del nuevo edificio de aulas y tecnología lo que conlleva la verificación y cumplimiento de diseños estructurales y arquitectónicos directamente con los planos aprobados durante el tiempo que dure la pasantía.
- Adquirir conocimiento y práctica en el manejo del Software para la elaboración de presupuestos y programación de obra que posee el Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño.
- Realizar labores de Auxiliar de Interventoría: de cumplimiento, técnica, financiera y administrativa del proyecto del Bloque de Aulas y Sistemas en todo lo que tiene que ver con la construcción y elaboración de la estructura metálica de cubierta, escaleras metálicas, escaleras de concreto, repello de fachada, y acabados posteriores a la segunda etapa durante todo el tiempo que dure la pasantía.
- Asistir en la planeación e interventoría de otras obras menores a desarrollar dentro del fondo de construcción de la Universidad de Nariño.
- Llevar a cabo las actividades que el Fondo de Construcciones designe al pasante.

1. METODOLOGÍA

La metodología que se uso en el desarrollo de esta pasantía es la siguiente:

- Elaboración de planos con el apoyo de software especializado.
- Cálculo de cantidades de obra de los proyectos planteados con anterioridad.
- Seguimiento constante de las obras para verificar el cumplimiento de los planos aprobados.
- Ayuda en la realización de presupuestos de obra, cotizaciones.
- Asistencia técnica en la evaluación de las propuestas presentadas en la invitación publica
- Elaboración de Actas de inicio, suspensión, modificación, y finalización, según amerite la situación en la obra.
- Realización de pedidos y órdenes de compra de materiales.
- Presentación de informes de avance de obra, diarios, semanales, mensuales, trimestrales o según lo requiera el Fondo de Construcciones.
- Control de calidad de los materiales de acuerdo a las especificaciones requeridas.
- Registro fotográfico de cada una de las etapas que conforman las obras.
- Verificación del cumplimiento de la normatividad exigida en nuestro medio en cada una de las etapas de las obras de construcción.
- Se realizo un control de avance de obra de acuerdo con las pautas establecidas en el cronograma de cada obra.
- Revisión de la correcta ejecución de las obras de acuerdo a los planos establecidos.
- Asesoría por parte de los profesionales con experiencia en sus distintas ramas cuando se lo requiera.

2. ADECUACIONES LABORATORIO DE FISICA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las adecuaciones de los Laboratorios de física, se realizaron por solicitud del Director del departamento de Física Luis Portilla Salazar, quien lideró el proyecto para la optimización del espacio y la realización de una redistribución de las aulas y oficinas, atentos a esta solicitud la Oficina de Planeación y la Oficina del Fondo Construcciones inician los trámites para el desarrollo de este proyecto, con el fin de cumplir con los requisitos para la Re-acreditación del Programa.

Para las adecuaciones de los Laboratorios de Física, se intervino los espacios de la oficina del Director del Departamento, Auditorio, oficina de Geofísica, Aula de altas energías y del Laboratorio Computacional, ubicados en e el Bloque 1 de la Universidad de Nariño Sede Torobajo.

Para desarrollar la obra de las adecuaciones de los Laboratorios de Física se hizo una solicitud inicial de recursos por el valor de dieciocho millones seiscientos cuarenta y cinco mil ciento veintinueve pesos MDA/CTE (\$18.645.129,00), este presupuesto inicial, se realizó teniendo en cuenta la solicitud inicial por parte del Director del Departamento de Física y la inspección visual realizada por parte del personal encargado de la Oficina del Fondo de Construcciones, presupuesto que se presenta detallado en la Tabla 1.

Durante la ejecución de la obra se presentaron cambios en las actividades iniciales propuestas para las adecuaciones de los Laboratorios de Física, cambios que afectaron los costos del presupuesto inicial, el valor de los ítems No. 6.3, 6.5, 6.10, 6.21 del acta general del proyecto (pintura de cielo raso metálico, estuco sobre muro, chapas de seguridad, puerta metálica auditorio), se ejecutaron por exigencias del Director del Departamento de Física, actividades que no se contemplaron en el presupuesto inicial y que no eran vitales para las adecuaciones; la ejecución de estas actividades aumento el presupuesto inicial en \$2,800,366.00, así como también el cambio de la distribución inicial de los espacios afectó en mayor cantidad el ítem No. 2.3 muro en panel yeso (ver planos Anexo No. 1.1)¹.

Esta actividad se realizó en etapas de acuerdo a la disposición de recursos aprobados por la Vicerectoría administrativa para desarrollar este proyecto. En la primera etapa se realizaran actividades más importantes de acuerdo a la

¹ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO-ASOCRETO. Colección Básica del Concreto, Concretos y morteros. Santa Fe de Bogotá: 2004.

disposición de recursos. El primer CDP por valor de \$6,085,785.86 se expidió el 7 de Abril de 2011, recursos con los cuales se realizó el contrato de Mano de Obra a todo costo con el Ing. Hugo Alberto Salazar, por un valor de \$6.067.100,00, actividades que se describen en el presente Informe.

2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo de esta obra se llevó a cabo en la Sede Torobajo de la Universidad de Nariño entre las instalaciones del departamento de física.

2.3 ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

Los espacios inicialmente no tenían una distribución acorde por lo cual una de las metas de este proyecto fue el de lograr realizar aulas de sistemas para mejorar el bienestar de los estudiantes. Las instalaciones del bloque 1 de la Universidad de Nariño Sede Torobajo tienen ya cumplida la vida útil por lo tanto presentan patologías como humedades, deterioro de la pintura, instalaciones eléctricas en mal estado entre otros que no cumplían las exigencias para los nuevos espacios, arquitectónicos (Ilustración 1)

Por lo cual el director del departamento de física solicito la adecuación de estos espacios con el propósito de re-acreditar el programa de Física.

Ilustración 1. Estado inicial lugar de la obra “aulas y oficinas departamento de física



Tabla 1. Presupuesto inicial laboratorio de física I etapa

| FORMULARIO DE CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
|---|--|--------|----------|-------------------|------------------|
| Laboratorio de fisica | | | | | |
| Laboratorio de fisica 1 ETAPA | | | | | |
| Universidad de nariño | | | | | |
| Item | Nombre | Unidad | Cantidad | Precio-[\$] | Total-[\$] |
| 1 | PRELIMINARES | | | | |
| 1,1 | DEMOLICION MURO E=0.15m INCLUYE DESALOJO A | | | | |
| | ESCOMBRERA | M2 | 73,37 | 11.461,00 | 840.849 |
| 1,2 | DESMONTE DE PUERTA | UND | 2,00 | 5.600,00 | 11.200 |
| 1,3 | DESMONTE DE VENTANA | M2 | 4,00 | 5.639,00 | 22.556 |
| 2 | MUROS Y PINTURAS | | | | |
| 2,2 | RESANE MURO Y PISO | ML | 29,70 | 4.232,00 | 125.690 |
| 2,3 | PARED EN PANEL YESO (INCLUYE PINTURA) | M2 | 12,00 | 56.844,00 | 682.128 |
| 2,4 | PINTURA | M2 | 90,00 | 3.785,00 | 340.650 |
| 2,5 | COLUMNETA DE CONFINAMIENTO | UN | 1,00 | 84.400,00 | 84.400 |
| 3 | CARPINTERIA METALICA | | | | |
| 3,1 | INSTALACION PUERTA METALICA INCLUYE | | | | |
| | PINTURA | UND | 2,00 | 65.701,00 | 131.402 |
| 3,2 | INTALACION VENTANA INCLUYE VIDRIOS | M2 | 3,00 | 37.800,00 | 113.400 |
| 4 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | |
| 4,1 | SALIDA LAMPARA FLUORESCENTE DE | | | | |
| | SOBREPONER 2 X 48 | UN | 4,00 | 104.667,00 | 418.668 |
| 4,2 | PUNTO ELECTRICO | PUNTO | 28,00 | 51.800,00 | 1.450.400 |
| 4,3 | TABLERO MONOFASICO 8 CIRCUITOS | UND | 1,00 | 307.930,00 | 307.930 |
| 5 | ASEO GENERAL | | | | |
| 5,1 | ASEO GENERAL INCLUYE DESALOJO DE MATERIAL | | | | |
| | SOBRANTE | GBL | 1,00 | 152.100,00 | 152.100 |
| | | | | Sumatoria: | 4.681.374 |
| | COSTOS INDIRECTOS | | | | |
| | Costo Directo | | | | 4.681.374 |
| | AUI | | 30.00 % | | 1.404.412 |
| | | | | TOTAL: | 6.085.786 |

Tabla 2. Presupuesto II etapa adecuaciones laboratorios de física

| Laboratorio de fisica 2 ETAPA | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|----------|--------------------|-------------------|
| Universidad de nariño | | | | | |
| Item | Nombre | Unidad | Cantidad | Precio-[\$] | Total-[\$] |
| 1 | PRELIMINARES | | | | |
| 1,1 | DEMOLICION MURO E=0.15m INCLUYE DESALOJO A PISTA | M2 | 3,00 | 7.261,00 | 21.783 |
| 1,2 | DESMONTE DE PUERTA | UND | 1,00 | 12.933,00 | 12.933 |
| 1,4 | DEMOLICION MURO EN SUPERBOARD INCLUYE DESALOJO A PISTA | M2 | 40,00 | 4.520,00 | 180.800 |
| 2 | MUROS Y PINTURAS | | | | |
| 2,2 | RESANE MURO Y PISO | ML | 15,00 | 4.232,00 | 63.480 |
| 2,3 | PARED EN PANEL YESO (INCLUYE PINTURA) | M2 | 60,00 | 56.844,00 | 3.410.640 |
| 2,4 | PINTURA | M2 | 200,00 | 3.785,00 | 757.000 |
| 3 | PUERTAS | | | | |
| 3,1 | PUERTA EN MADERA DE 0.8x1.90 INCLUYE REMATE,MARCO E INTALACION | | 3,00 | 221.800,00 | 665.400 |
| 4 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | |
| 4,1 | SALIDA LAMPARA FLUORESCENTE DE SOBREPONER 2 X 48 | UN | 26,00 | 104.667,00 | 2.721.342 |
| 4,2 | PUNTO ELECTRICO | PUNTO | 23,00 | 51.800,00 | 1.191.400 |
| 4,3 | TABLERO MONOFASICO 12 CIRCUITOS | UND | 1,00 | 307.930,00 | 307.930 |
| 5 | ASEO GENERAL | | | | |
| 5,1 | ASEO GENERAL INCLUYE DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE | GBL | 1,00 | 152.100,00 | 152.100 |
| | ACOMETIDA A TABLERO DE 12 CIR | | 100,00 | 1.575,00 | 157.500 |
| | | | | Sumatoria : | 9.642.308 |
| | COSTOS INDIRECTOS | | | | |
| | Costo Directo | | | | 9.642.308 |
| | AUI | | 30.00 % | | 2.892.692 |
| | | | | TOTAL: | 12.535.000 |

Tabla 3. Resumen de costos total de Adecuaciones de laboratorios de física

| RESUMEN COSTOS OBRA TOTAL | | | | | |
|----------------------------------|---------------|--|---------|---------------|-------------------|
| | Costo Directo | | | | 14.323.682 |
| | AUI | | 30.00 % | | 4.297.104 |
| | | | | TOTAL: | 18.620.786 |

2.4 ASISTENCIA TÉCNICA EN EL AJUSTE DE PRESUPUESTO Y CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Una de las labores que fue realizada en el Fondo de Construcciones fue el reajuste del presupuesto para el desarrollo de la Obra donde se eliminan los ítems que no son necesarios en la implantación del proyecto, y así mismo se hizo la adición de ítems indispensables para su realización con sus respectivos análisis unitarios. En el Anexo No.1 se indica el presupuesto general que fue utilizado para la evaluación de las propuestas presentadas por los proponentes.

Actividades desarrolladas por el pasante fue la elaboración de actas de obra y la medición de cantidades de obra y en las cuales se hizo partícipe se mencionan durante la descripción del Contrato de obra.

2.5 ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 0756 “ADECUACIONES DE LOS LABORATORIOS DE FÍSICA SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”

Se contrata el servicio de mano de obra mediante la Orden de Prestación de Servicios (OPS) No. 0756 del dos (2) de Mayo de 2011. El contratista encargado fue el Ingeniero Hugo Alberto Rodríguez Salazar quien se compromete a desarrollar las actividades contempladas en el presupuesto en un lapso de tiempo de treinta (30) días calendario. Se firma el acta de inicio el día veintitrés (23) de Mayo de 2011, la fecha de finalización contractual veintiuno (21) de Junio y se culmina satisfactoriamente a la fecha del tres (3) de Junio de 2011. El valor de este contrato fue de seis millones sesenta y siete mil cien pesos (\$6.067.100,00), valor respaldado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 2024-1 de Abril once (11) de 2011, No. 1321-1 de marzo tres (3) de 2011, No. 0246-1 de enero catorce (14) de 2011 y No. 1978-1 de abril siete (7) de 2011.²

En el Anexo No. 1.1, se presenta el Contrato de Obra correspondiente y actas del contrato.

2.5.1 Asistencia técnica: Las labores desempeñadas en esta obra sirvieron de apoyo a la interventora designada por el Fondo de Construcciones quien fue la Ingeniera Auxiliar Martha Alicia Delgado. Actividades relacionadas con la medición de cantidades en obra fueron entregadas a la Interventora, quien se encargó de procesar y controlar el contrato de obra.

² ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. Bogotá. AIS. 1998.

En cada uno de los capítulos que se describen posteriormente se realizó la medición de las cantidades de obra ejecutadas en conjunto con el contratista de obra y así evitar sobrecostos de obra que superen el valor contratado.

A medida que se avanza en la ejecución, se hizo una revisión en la correcta instalación de los materiales tales como, muros en panel yeso, reparación de cielo raso, instalaciones eléctricas, carpintería metálica, e instalaciones de voz y datos, entre otros.

En el Anexo No. 1.1, se muestra la memoria del cálculo de las cantidades ejecutadas en este proyecto, la cual sirvió para la realización de las actas de modificación y liquidación de obra.

Otra de las funciones desempeñadas durante el desarrollo de este contrato fue la realización de las actas de mano de obra tales como actas de inicio, modificación, avance y recibo final de obra entre otras y que se indican en el Anexo No.1.1.

A continuación, se describe el proceso constructivo y las actividades que se desarrollaron durante el seguimiento de las Adecuaciones a los laboratorios de física, indicándose consigo un registro fotográfico:

[CAPITULO 1 ACTIVIDADES PRELIMINARES]

En actividades se realizó la demolición de muros de panel yeso que se van a modificar según la optimización del espacio realizada para poder desarrollarlo según lo establecido en los planos aprobados por el director del departamento de física el cual fue realizado por el fondo de construcciones de acuerdo a los requerimientos del espacio.

Luego se procede a replantear y localizar los muros de espesor 15 cm que se van a demoler y longitud de demolición según el plano arquitectónico para luego proceder a realizar los muros en panel yeso para lo cual se debe armar su estructura correspondiente con canaletas y parales atornillados con tornillos punta estructura, para proseguir con la instalación del panel yeso que el cual se asegura a la estructura antes armada para esto se realiza con tornillos punta placa que son especiales para tal fin, luego se coge fallas con joincompound para sellar todas las fallas para esto se lija para dar el acabado final, luego se pinta con pintura y se instalan los guarda escobas según el caso y seguir con los mismos acabados. Los ítems que forman parte de este capítulo son (Ilustración 2):

➤ *Ítem 1.1 Demolición muro en ladrillo E=15cm*

Este ítem no se ejecutó en la presente etapa, debido a que el diseño preliminar aprobado por el Director de Departamento, se modificó de acuerdo a los requerimientos y necesidades de Profesor Luis Portilla.

- Ítem 1.2 Demolición muro en SUPERBOARD (Incluye desalojo)

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza la demolición de la pared de de la Oficina del Director, Auditorio y parte del muro de la oficina de Zootecnia, la ubicación de la demolición de estos muros se presenta en los Anexo 1, así como las respectivas memorias de cantidades.

- *Ítem 1.3 Desmonte de ventana*

Este ítem no se ejecuta debido a cambios realizados en las adecuaciones preliminares.

- *Ítem 1.4. Losa maciza $e=0.10$ m (2.8 x 0.4. incluye anclajes)*

Este ítem no se ejecuta debido a cambios realizados en las adecuaciones preliminares. (ver ilustración 2)

Ilustración 2. Actividades preliminares



[CAPITULO 2 MUROS Y PINTURA]

Las divisiones se realizan en divisiones livianas de panel yeso, por su facilidad de instalación y economía para esto se realiza la estructura correspondiente que consta de parales y canaletas según el armado de la estructura del caso para esto se instala la canaleta inferior la cual se ancla al piso por medio de tornillos luego se instala la canaleta en la parte superior y se nivela su verticalidad para instalar los parales para vencer la esbeltez de estos elementos se instala canaletas transversales entre los parales unidos con tornillos tipo estructura, ya armada la estructura se procede a colocar las láminas de en panel yeso gyplac estas se instalan con tornillos placa punta , luego se resanan las uniones con cinta malla entre las placas y con cinta de papel drywall entre el muro de panel yeso y los

muros a los que se unen y cielo raso la cuales se pegan y se sella con joincompound para alisar los zonas resanadas se lijan, y para darle el acabado final se pintan con pintura según exigencia arquitectónica.

Por demoler los muros se generan huellas en el piso, por lo que se es necesario repararlos, creando una dilatación entre las diferentes tipos de pisos que se ven a la vista (Ilustración 3).

➤ *Ítem 2.1. Reparación huella piso y paredes.*

Ítem ejecutado en un 100% para el presente contrato, se realizó la reparación en vinisol en el área del auditorio.

➤ *Ítem 2.2. Muro en ladrillo común $e=0.15$ incluye pañete a 2 caras*

Ítem no ejecutado, ya que únicamente se requirió realizar muros divisorios de laboratorios y oficinas, los cuales se realizaron en muros en panel yeso por economía, rapidez en la construcción.

➤ *Ítem 2.3. Pared en panel yeso $e=.8cm$ (Incluye pintura).*

Ítem con ejecución del 100%, para el presente contrato, se instaló muros en panel yeso en las áreas de la oficina del Director y auditorio.

➤ *Ítem 2.4. Pintura vinilo tipo 1 tipo (Incluye resane de muros).*

Para el presente contrato este ítem se ejecutó en un 100%, se pintó los muros existentes el área del auditorio y la oficina del Director del Departamento de Física. (ver ilustración 3)

Ilustración 3. Muros y pintura



[CAPITULO 3 CARPINTERIA METALICA]

Por el momento no se realizara por cambios en los planos de diseño inicial aprobados por la vicerrectoría con los cuales se fue hecho el presupuesto inicial.

- *Ítem 3.1.Desmonte e instalación de puerta 1X2.2 m Metálica.*

Este ítem no se ejecuta debido a cambios realizados en las adecuaciones preliminares.

- *Ítem 3.2.Ventana metálica (0.8X0.9)*

Este ítem no se ejecuta debido a cambios realizados en las adecuaciones preliminares.

[CAPITULO 4 INSTALACIONES ELECTRICAS]

Esta actividad consistió en la realización de las instalaciones eléctricas para las zonas a intervenir según la necesidad de cada espacio de acuerdo a su uso. En este ítem se verifica que las instalaciones estén de acorde con las normas RETIE, que todos los elementos queden funcionando correctamente (Ilustración 4)

- *Ítem 4.1. Salidas toma doble*

Para el presente contrato, este ítem se ejecutó en un 100%, se instaló la toma corriente doble en el auditorio.

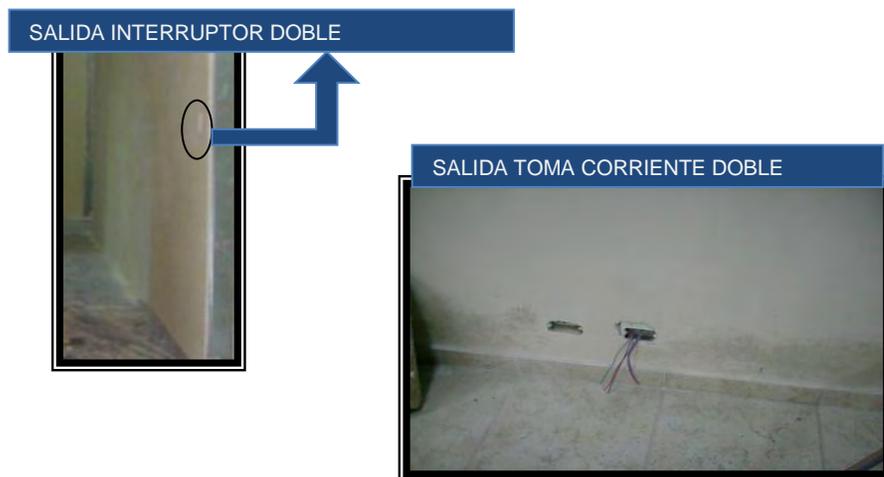
➤ *Ítem 4.2. Salida voz y datos.*

Este ítem no se ejecutó, ya que para realizar la conexión de datos se realizó la solicitud a el aula de Informática, por lo cual únicamente se dejan instalados los ductos para la salida de datos.

➤ *Ítem 4.2. Salida interruptor doble.*

Para el presente contrato, este ítem se ejecutó en un 100%, se instaló uno en el auditorio y otro en la oficina del Director del Departamento de Física, además que se realizó la separación y reestructuración de la red de lámparas en estos espacios. (ver ilustración 4)

Ilustración 4. Instalaciones eléctricas



[CAPITULO 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS]

Esta actividad se realizó el retiro de escombros, limpieza general de la obra para su respectiva entrega de la etapa al director del departamento de física. Ilustración 5

➤ *Ítem 5.1. Aseo general.*

Ítem realizado en un 100% después de instalado todos los accesorios requeridos en la oficina y auditorio se realizó el aseo de toda la zona interna y externa de la oficina y auditorio para su lograr su posterior entrega. (ver ilustración 5)

Ilustración 5. Aseo general



[CAPITULO 6 NO CONTRACTUALES]

Estos ítem se los realiza por condiciones que no se tuvieron en cuenta y porque los requisitos exigidos por el aula de informática para la instalación de la red de datos (Ilustración 6).

➤ *Ítem 6.1 Reparación de humedad oficina director y sello de placa*

Se ejecutó esta actividad, ya que los muros de la oficina del Director se encontraron en condiciones de humedad debido a una fisura proveniente de remate de la cubierta con placa.

➤ *Ítem 6.2. Pared en panel yeso $e= 8\text{ cm}$ (No incluye pintura)*

Esta actividad se ejecutó con el fin de realizar la división de las oficinas de Zootecnia y un posible acceso al auditorio por el área del pasillo de acuerdo a planos aprobados el 29 de abril de 2011).

➤ *Ítem 6.2 Guardaescoba en PVC*

Se ejecuta este ítem ya que al realizar las divisiones de los espacios del Auditorio y la oficina del Director de Física, los antiguos muros tienen guardaescoba en PVC y es necesario conservar la similitud en los espacios adecuados.

➤ *Ítem 6.3 Ducto voz y datos.*

Esta actividad no se ejecuta, ya que los encargados de la conexión de datos es el aula de Informática, por lo cual únicamente se dejan instalados los ductos para la salida de datos. (ver ilustración 6)

Ilustración 6. Actividades no contractuales



2.5.2 Presupuesto. A continuación se presenta una tabla comparativo de los costos teóricos y reales en los cuales se incurrió en este contrato: (ver tabla 4)

Tabla 4. Resumen de costos laboratorios de física

| Concepto | Presupuestado \$ | Contratado \$ | Pagado \$ | Diferencia \$ |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Costo directo Mano de obra | 4.681.373,85 | 4.667.000,00 | 4.667.000,00 | 0.0 |
| AUI, 30% | 1.404.412,15 | 1.400.100,00 | 1.400.100,00 | 0.0 |
| Total Costo indirecto Mano de obra \$ | 6.085.786,00 | 6.067.100,00 | 6.067.100,00 | 0.0 |

La diferencia entre el valor total contratado y el valor total pagado fue de cero pesos (\$ 0,00). El valor total real invertido en el proyecto fue de seis millones sesenta y siete mil cien pesos (\$ 6,067,100.00). Este contrato se realizó a todo costo, o sea se contrató la mano de obra junto con el suministro de materiales.

La distribución porcentual del AUI fue 15% administrativos, 10% por Imprevistos, y 5% de utilidad. Los costos de mano de obra incluyen costos de equipo, herramienta menor y formaleta.

Una mejor relación de costo se encuentra indicada en el acta de avance y recibo final se indica en el anexo No. 1.1

2.6. ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 1470 “ADECUACIONES II ETAPA DE LOS LABORATORIOS DE FÍSICA SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”

Se contrata el servicio de mano de obra mediante la Orden de Prestación de Servicios (OPS) No. 1470 del veintiséis (26) de Agosto del 2011. El contratista encargado fue el Arq. Mario Zarama Cabrera quien se compromete a desarrollar las actividades contempladas en el presupuesto en un lapso de tiempo de veinte (20) días calendario. Se firma el acta de inicio el día nueve (09) de Septiembre de 2011, la fecha de finalización contractual veintiocho (28) de septiembre del 2011 y se culmina satisfactoriamente a la fecha del catorce (14) de diciembre de 2011.

El valor de este contrato fue de quince millones doscientos treinta y nueve mil ciento veinte pesos (\$15,239,120.00), valor respaldado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 3713-1 de agosto diez (10) de 2011, No. 3480-1 de julio veinte ocho (28) de 2011 y No. 3595 -1 de agosto cuatro (04) de 2011. A este contrato se le realizó modificación en valor por \$2.933.852,00. Valor modificado de la orden de compra \$18.172.972,

En el Anexo No. 1.2, se presenta el Contrato de Obra correspondiente y actas del contrato. (ver tabla 5)

Tabla 5. Resumen de la orden de prestación de servicios No. 1470.

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Orden de prestación de Servicios: | 1470 |
| Fecha de Firma: | 26 de agosto de 2011 |
| Contratista: | Arq . MARIO ZARAMA CABRERA |
| Valor inicial del contrato: | \$ 6,548,100.00 |
| Valor anticipo: | \$0,00 |
| Valor adicional al contrato: | \$ 2,933,852.00 |
| Valor Contrato Actualizado: | \$9,481,952.00 |
| Valor Total Ejecutado: | \$8,801,476.00 |
| Plazo Contractual: | VEINTE DIAS CALENDARIO |
| Fecha iniciación: | 9 DE SEPTIEMBRE DE 2011 |
| Fecha terminación contractual: | 28 DE SEPTIEMBRE DE 2011 |
| Fecha de suspensión: | 14 DE SEPTIEMBRE DE 2011 |
| Fecha de reinicio: | 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 |
| Fecha terminación real: | 14 DE DICIEMBRE DE 2011 |
| Fecha presente informe: | 14 DE DICIEMBRE DE 2011 |

2.6.1. Recursos del contratista. Se describen en este capítulo los recursos del contratista para la ejecución de la obra durante el periodo comprendido entre el 9 de Septiembre de 2011 al 14 de Diciembre de 2011.

a. Recursos humanos

El contratista contó con el siguiente personal:

| | |
|---------|---|
| Maestro | 1 |
| Oficial | 2 |

b. Equipos en obra

- Herramientas menores.
- Cortadora.
- Compresor.
- Equipo para panel yeso y fibrocemento.

2.6.2. Avance del contrato de obra. El presente contrato tuvo un avance 100% del contrato, a 3 de Junio de 2011. Se establece que se han cumplido con todos los ítems del contrato e mención

a. Avance físico, descripción de mayores y menores cantidades de obra. A continuación se presenta una descripción de las obras ejecutadas y acumuladas hasta el 14 de diciembre de 2011, para el presente contrato, además de una descripción de las cantidades que se ejecutaron realmente en obra con base a las especificaciones de obra.

[CAPITULO 1. ACTIVIDADES PRELIMINARES]

➤ *Ítem 1.1. Demolición muro en ladrillo E=15cm (Incluye desalojo)*

Las áreas que se intervinieron en estos lugares fueron las de la oficina de los laboratoristas, antigua oficina de tesis y la apertura de pasillo para acceso a las nuevas oficinas. (ver ilustración 7)

Ilustración 7. Demolición de muro en ladrillo E=15 cm.



➤ *Ítem 1.2 Demolición muro en panel yeso (Incluye desalojo)*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza la demolición de la pared en panel yeso para acceso a las nuevas oficinas, y uno de los muros que quedaron pendientes en la oficina de Zootecnia.

[CAPITULO 2. MUROS Y PINTURAS]

➤ *Ítem 2.1. Pared en panel yeso e=8cm(incluye pintura)*

Ítem con ejecución del 100%, para el presente contrato, se instaló muros en panel yeso en las áreas de la oficina del Director y auditorio. (ver ilustración 8)

Ilustración 8. Pared en panel yeso e=8 cm



- *Ítem 2.2. Muro ladrillo común e=0.15 m pañete 2 caras*

Ítem no ejecutado, ya que únicamente se requirió realizar muros divisorios de laboratorios y oficinas, los cuales se realizaron en muros en panel yeso por economía y rapidez en la construcción de los mismos.

- *Ítem 2.3. Vinilo tipo 1*

Este ítem se ejecutó en las áreas de el auditorio (en muros antiguos se realizó el resane), muros de las oficinas y pasillo, esta pintura se aplico tanto a muros antiguos en mampostería como a muros en panel yeso antiguos y nuevos (en el anterior contrato y en presente se vio la necesidad de construir únicamente el muro en panel yeso, quedando pendiente únicamente la pintura de estos elementos). (ver ilustración 9)

Ilustración 9. Pintura con vinilo Tipo 1.



➤ *Ítem 2.4. Guardaescoba en madera*

Ítem ejecutado en un 100%, esta actividad se desarrolla por la necesidad de construir y/o adecuar espacios acordes a las instalaciones existentes. (ver ilustración 10)

Ilustración 10. Guardaescoba en madera



[CAPITULO 3. CARPINTERIA]

➤ *Ítem 3.1. PUERTA EN MADERA ENTAMBORADA*

Ítem ejecutado en un 100%, como se crean nuevos espacios, es obligatorio que cada uno de estos espacios cuenten con un acceso y que este contenga las medidas mínimas necesarias para la seguridad de las oficinas.

Ilustración 11. Instalación de puerta entamborada



[CAPITULO 4. INSTALACIONES ELECTRICAS]

- *Ítem 4.1. Salida toma doble incl. red Lmax= 12m*

Esta actividad se desarrolla en las áreas de oficinas, informática, oficina de laboratoristas y oficina contigua a este espacio, la gran mayoría de estos puntos eléctricos se instaló por muros en panel yeso. (ver ilustración 12)

Ilustración 12. Salida toma doble



- *Ítem 4.2. Salida toma doble incl. red Lmax= 12m regatas y resane de pisos y muros*

Este ítem no se ejecutó, ya que en los espacios intervenidos en el presente contrato no se vio la necesidad de regatear pisos ni muros para instalar los puntos eléctricos.

- *Ítem 4.3. Salida interruptor*

Este ítem se ejecuto en las áreas de oficinas, pasillo acceso a oficinas.

➤ *Ítem 4.4. Lámpara fluorescente*

Esta actividad se ejecutó en dos de las nuevas oficinas habilitadas y en el pasillo de acceso a estas. (ver ilustración 13)

Ilustración 13. Lámpara fluorescente



Ítem 4.5. Ducto voz y datos (regatas y resane de pisos y muros)

Este ítem no se ejecuta porque esta actividad incluye los ductos instalados en muros en mampostería y en piso, para el presente contrato se realizó la instalación de estos ductos en muros en panel yeso, los cuales tiene un costo diferente.

[CAPITULO 5. OBRAS COMPLEMENTARIAS]

➤ *Ítem 5.1. Desmonte e instalación de patch panel*

Este ítem no se ejecuta, debido a que por sugerencia del aula de informática el patch panel que se encuentra ubicado en el antigua aula de informática no se reinstala, ya que mover este elemento implica reestructurar el sistema de datos del Bloque uno, por lo cual por solicitud del Aula de Informática se requiere de elementos nuevos para poder realizar las instalaciones de datos en la nueva aula de Informática.

➤ *Ítem 5.2. Aseo general*

Esta actividad se ejecuta con el fin de dejar espacios listos para su uso.

[CAPITULO 6. NO CONTRACTUALES]

➤ *Ítem 6.1. Pintura de cielo raso metálico*

Ítem ejecutado por solicitud del Director de Departamento, se interviene las áreas de auditorio, nuevas oficinas, oficina director y pasillo. (ver ilustración 14)

Ilustración 14. Pintura en cielo raso metálico



➤ *Ítem 6.2. Pintura e instalación de guardaescobas en madera*

Este ítem se ejecuta con el fin de ahorrar costos, ya que durante la ejecución de obra se logro recuperar en buenas condiciones algunos de los guardaescobas instalados en las áreas a las cuales se les realizó la intervención.

Ilustración 15. Pintura e instalación de guardaescoba



➤ *Ítem 6.3. Estuco sobre muro*

Inicialmente esta actividad no se encontraba contemplada debido a costos, pero por solicitud del Director de Departamento se realiza esta actividad, ya que en espacios como las oficinas se instalo muros en panel yeso, los cuales contienen un acabado totalmente liso y los muros existentes se encontraban únicamente pintados sobre pañete con superficie rugosa. (ver ilustración 16)

Ilustración 16. Estuco sobre muro



- *Ítem 6.4. Reparación de luminarias de 1 x 48 incluye reposición de red eléctrica*

Esta actividad se ejecuta debido a que la oficina de Servicios generales no cuenta con el personal suficiente para poder ejecutar estas actividades, además que no se miro conveniente instalar nuevas lámparas, lo cual genera mayor costo.

Ilustración 17. Reparación de luminarias 1X48



- *Ítem .6.5. Pañete, estuco y pintura de filos de puerta*

Este ítem se ejecuta para realizar la reparación del muro que se demolió para acceso a oficinas. (ver ilustración 18)

Ilustración 18. Pañete, estuco y pintura de fillos de puerta



➤ *Ítem 6.6. Ducto voz y datos en muros en panel yeso*

Esta actividad se ejecuta para dejar instalada la red de datos necesaria para que el aula de Informática quien es la encargada de realizar las instalaciones de datos, realice el cableado para que las oficinas y la nueva aula de informática cuenten con internet. (ver ilustración 19)

Ilustración 19. Ducto de voz y datos en muros de panel yeso



➤ *Ítem 6.7. Suministro e instalación de chapas de seguridad – YALE*

Esta actividad se ejecuta por solicitud del Director de Departamento (oficio No. DF-FOA-135), actividad que inicialmente no se encontraba contemplada, ya que el Bloque uno tiene puertas de acceso principal que en horario nocturno y fines de semana se encuentran cerradas para el público en general. (ver ilustración 20)

Ilustración 20. Suministro e instalación de chapas de seguridad YALE



- *Ítem 6.8. Columna confinamiento concreto 3000 psi. 0.12x0.18*

Esta actividad se desarrolla con el fin de confinar muros que se encuentran sueltos en los laboratorios.

- *Ítem 6.9. Viga de confinamiento concreto 3000 psi. 0.12x0.12*

Esta actividad se desarrolla con el fin de confinar muros que se encuentran sueltos en los laboratorios, actividad que es complementaria al anterior ítem.

- *Ítem 6.10. guardaescobas en cerámica*

En las áreas de la oficina de laboratorista y oficina contigua a esta, el piso se encuentra en cerámica, por lo cual al realizar las adecuaciones en estos espacios es necesario instalar guardaescobas en este mismo material.

- *Ítem 6.11. REPARACION HUELLA PISO EN CERAMICA*

En las áreas en donde se demolió muros, fue necesario realizar la reparación de piso en cerámica, ya que los pisos de estos lugares están enchapados en este material.

- *Ítem 6.12. INSTALACION DE TABLERO MONOFASICO 8 CIRCUITOS*

Ítem no ejecutado.

- *Ítem 6.13. ANCLAJE DE 3/8"*

Estos anclajes se realizan para la instalación de columnas de confinamiento.

- *Ítem 6.14. Corte de muro para viga y columna de confinamiento*

Esta actividad se ejecuta, para la construcción de vigas y columnas de confinamiento. (ver ilustración 21)

Ilustración 21. Corte de muro para viga y columna de confinamiento



- *Ítem 6.15. Pared en panel yeso $e=8\text{cm}$ (no incluye pintura)*

Esta actividad se ejecuta en las áreas de la oficina de laboratoristas, lugar en donde se encontraba instalada la ventana de laboratoristas, lugar en donde se realizó el desmonte de puerta (laboratorio).

- *Ítem 6.16. Patch panel 24 puertos CAT 6*

Este elemento lo suministra el contratista debido a que los proveedores con los cuales trabaja la universidad no tenían disponibilidad de este elemento en el momento, lo cual demoraría la instalación de la red de datos (materiales solicitados por el aula de Informática para la instalación de red de datos, oficio AI-USM-0135).

- *Ítem 6.17. Desmonte e instalación de puerta metálica 0.9 X 2.1*

Esta puerta inicialmente se encontraba como acceso a la antigua oficina de tesistas, espacio que se adecua con el antigua aula de informática, para poder dar servicio como laboratorio; por lo cual ya no es necesario que este lugar contenga dos accesos principales y si es necesario que la oficina de laboratorios tenga un acceso al nuevo laboratorio, por lo cual se realiza esta actividad. (ver ilustración 22)

Ilustración 22. Desmonte e instalación de puerta metálica 0.9X2.1



- *Ítem 6.18.* Desmonte e instalación de ventana en madera (1.45 x 1.9) incluye suministro de vidrio. (ver ilustración 23)

Esta actividad se ejecuta ya que con la modificación de espacios en el área de la oficina de laboratoristas se requiere reubicar este elemento, además que en el momento que se realiza el desmonte de este elemento existen vidrio que se encuentran en malas condiciones, lo cual es necesario realizar su reposición.

Ilustración 23. Desmonte e instalación de ventana en madera



2.6.3 Avance de tiempo:

| | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Fecha de acta de inicio: | 9 de Septiembre de 2011 |
| Fecha de terminación Contractual: | 28 de Septiembre de 2011 |
| Tiempo programado: | 20 días calendario |
| Fecha de Suspensión: | 14 de septiembre de 2011 |
| Fecha de Reinicio: | 30 de Noviembre de 2011 |
| Fecha de Finalización reprogramada: | 14 de diciembre de 2011 |

2.6.4 Actividades de la interventoría. Las actividades de la Interventoría se centraron en la supervisión técnica, administrativa y de coordinación de la orden de prestación de Servicios No 1470 del 26 de agosto de 2011, además de la medición de cantidades de obra ejecutada.

2.6.5. Supervisión técnica de las obras y control de calidad. En el aspecto técnico el trabajo se ha fundamentado en las siguientes actividades:

- Localización de lugar de ejecución de la obra.
- Verificación de calidad de mano de obra y materiales a utilizar.

2.6.6 Revisión de la información y cantidades de obra. Esta actividad se basó principalmente en la recopilación de toda la información de la orden de prestación de Servicios No 1470 de 2011, medición de cantidades en la ejecución de la obra, cumplimiento de las especificaciones para la adecuación de los Laboratorios de Fisca, además se verifico que los materiales cumplieran con las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra.

2.6.7 Funciones contractuales y administrativas por parte del fondo de construcciones de la Universidad de Nariño. Se ha tenido en cuenta la revisión de los siguientes aspectos:

a. Pólizas

- Revisión de las de pólizas de cumplimiento, prestaciones sociales y Responsabilidad Civil. Las pólizas y vigencia se resumen en el siguiente cuadro: (ver tabla 6)

Tabla 6. Resumen de pólizas de la orden de prestación de servicios No. 1470 del 2011

CONTRATISTA: ARQ. MARIO ZARAMA CABRERA

| POLIZA | NUMERO | VALOR | VIGENCIA |
|-------------------------|-----------------|--------------|------------------------|
| Cumplimiento | 41-44-101091935 | \$3.047.824 | 26/08/2011- 06/02/2012 |
| Salarios y Prestaciones | 41-44-101091935 | \$761.956 | 26/08/2011 –07/12/2014 |
| Estabilidad de Obra | 41-44-101091935 | \$3.047.824 | 16/09/2011- 07/12/2016 |
| Responsabilidad Civil | 41-40-10101272 | \$1.523.912 | 26/08/2011 –07/12/2016 |

2.7 ESTADO FINAL ADECUACIONES LABORATORIOS DE FÍSICA

Una vez culminado a cabalidad la orden de prestación de servicios No.0756 del 2011 y la Orden de Prestación de Servicios No. 1470 del 2011 la primera y segunda etapa de adecuaciones de laboratorios de física queda terminada completamente estas etapas, quedan faltando algunas actividades que se desarrollaran en una próxima etapa siguiente según la consecución de recursos.

Bloque de aulas y sistemas sede Torobajo de la Universidad de Nariño.



Fuente: CHAMORRO, Jairo. Diseño arquitectónico bloque de Aulas y Sistemas, Universidad de Nariño.

3. BLOQUE DE AULAS Y SISTEMAS SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

3.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

“A partir de la década del sesenta, se produjo un avance hacia la modernización y ensanche de la Universidad de Nariño involucrando la educación tecnológica y el mejoramiento de los servicios existentes.

En la década actual, la presión por el cambio y la reestructuración de los procesos académicos y administrativos se hicieron más evidentes y posibilitaron: la conformación de nuevas facultades; la diversificación de programas; la regionalización mediante el establecimiento de sedes en diferentes municipios de Nariño; la ampliación de la cobertura educativa; la vinculación de la Universidad mediante convenios, con instituciones nacionales e internacionales y la inserción en las redes mundiales del conocimiento. Podemos afirmar que el "Alma Mater" a través del mejoramiento permanente, impulsa con tenacidad los campos de la investigación, la docencia y proyección social, acordes con los retos que la modernidad le impone “(www.udenar.edu.co/historia5.aspx)

Con el aumento de cobertura que ha tenido la Universidad de Nariño en las últimas décadas, las necesidades en infraestructura física han venido en aumento, es así como se ha hecho necesaria la construcción de nuevos edificios (Vipri, Facultad de Artes sede Torobajo, Liceo Udenar Sede Panamericana, entre otros) y adecuación de espacios para satisfacer esta falta de espacio donde desarrollar las actividades académicas y administrativas.

Para cumplir con esta meta de expansión, la Universidad ha formulado y está en proceso de implementación del Plan Maestro de Ordenamiento y Desarrollo Físico, y se espera, se consolide como guía e instrumento que rijan el proceso de desarrollo físico y ambiental, además de permitir la orientación en la inversión en proyectos de planta física donde se aproveche de manera eficiente los predios de la Universidad.

La actual implementación del Plan Maestro de Ordenamiento y Desarrollo Físico de la Universidad de Nariño facilitará las labores del Fondo de Construcciones, quien ha venido impulsando el desarrollo diferentes proyectos de infraestructura, basado en que una buena infraestructura física es el soporte fundamental para la realización de las actividades académicas.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

| | |
|------------------------|---|
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD DE NARIÑO |
| DIRECCION: | SEDE TOROBAJO CLL 18 # 50 - 02 PASTO |
| DISEÑO ARQUITECTONICO: | ARQ. MARIA JIMENA CASTRO ZARAMA, ARQ. JAIRO CHAMORRO CABRERA |
| DISEÑO ESTRUCTURAL: | ING. MsC. CARLOS BUCHELI NARVAEZ. |

Así como para entidades como el Banco Mundial mejorar la infraestructura física de los países en desarrollo se considera cada vez más importante para reducir la pobreza, aumentar el crecimiento y lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio, para la Universidad de Nariño es indispensable mejorar su infraestructura física con el fin de satisfacer las necesidades de espacios apropiados para la enseñanza, investigación y a su vez contribuir a la calidad académica y el progreso de la región.

Para cumplir con esta meta de expansión, la Universidad ha formulado y está en proceso de implementación del Plan Maestro de Ordenamiento y Desarrollo Físico 2020, y se espera, se consolide como guía e instrumento que rija el proceso de desarrollo físico y ambiental, además de permitir la orientación en la inversión en proyectos de planta física donde se aproveche de manera eficiente los predios de la universidad.

Para la elaboración de este Plan de Ordenamiento Físico Espacial. P.O.F.E. de la Universidad de Nariño se tuvieron en cuenta características como:

- Relación ciudad y entorno
- Accesibilidad y movilidad
- Tendencias de Crecimiento
- Criterios de ordenamiento:
- Orientación
- Sistema de espacio publico
- Aprovechamiento recursos naturales
- Densificación edificios
- Eficiencia energética-sostenibilidad

A continuación se indican ilustraciones de este la visión que tiene el Plan de Ordenamiento Físico Espacial. P.O.F.E. (ver ilustración 24 -27)

Ilustración 24. Estado actual de campus fuente P.O.F.E. UDENAR 2008-2020

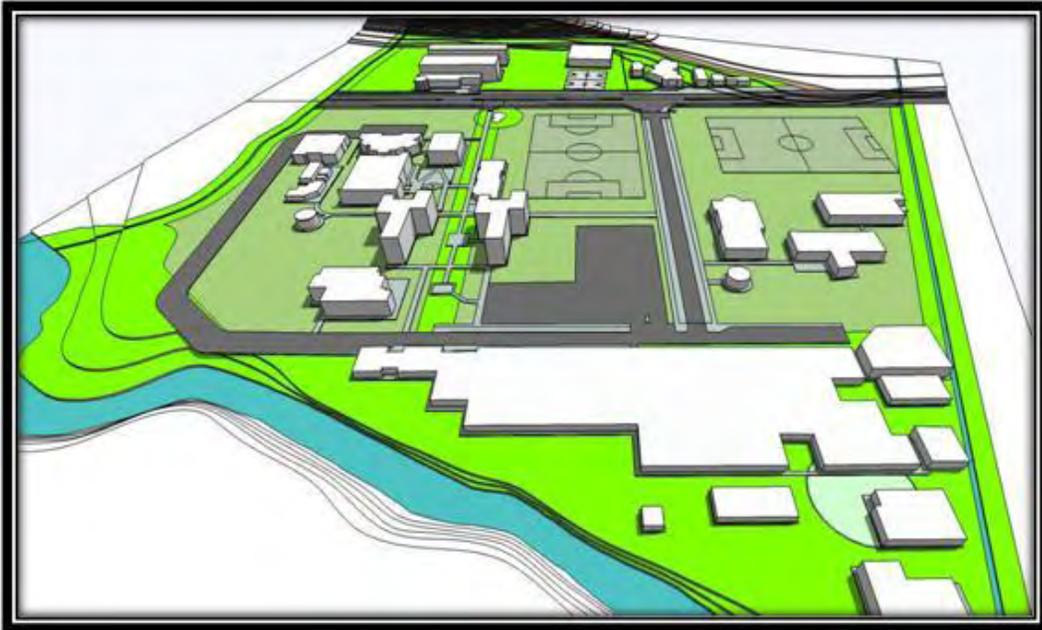


Ilustración 25. Implantación del bloque aulas y sistemas fuente P.O.F.E. UDENAR 2008-2020



Ilustración 26. Proyección campus universitario 2020 fuente P.O.F.E. UDENAR 2008-2020



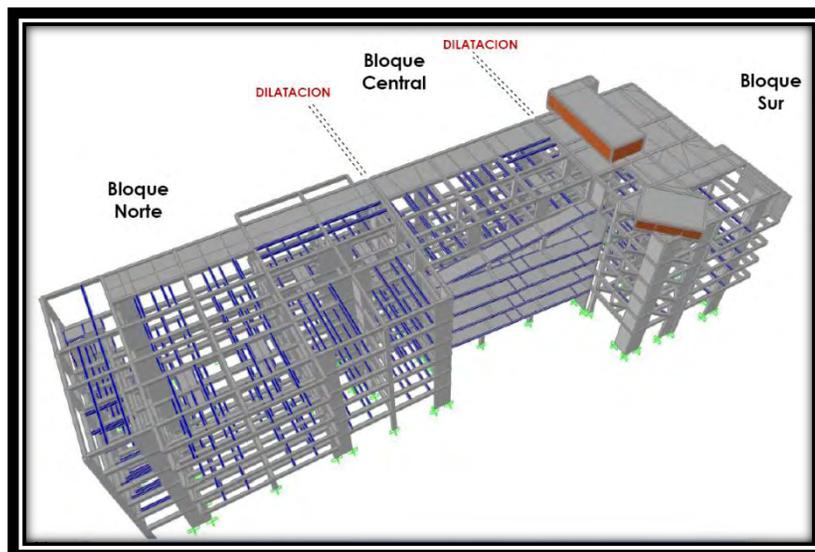
El bloque de Aulas y Sistemas es una edificación de carácter institucional de cinco niveles y sótano, a desarrollarse en un área aproximada de 8400 m² de construcción. Este edificio albergará en sus instalaciones espacios dedicados a diferentes ambientes académicos y administrativos, tales como: aulas de clase, aulas de sistemas, laboratorios especializados, biblioteca, auditorios, unidad de salud y oficinas administrativas entre otros, espacios adecuadamente dotados de sus correspondientes zonas de uso común como baterías sanitarias, cafeterías, corredores, puntos fijos y sistemas de accesibilidad como rampas y ascensor.

Estructuralmente, el edificio fue concebido en tres bloques: norte, central y sur respectivamente como se indica en la figura, con el propósito de optimizar el diseño, disminuyendo la carga sísmica para reducir costos al disminuir la masa en el cálculo de la fuerza sísmica, mediante el uso de dilataciones y generar una independencia entre espacios y frentes de trabajo que intervendrán en la construcción.

El sistema estructural de resistencia sísmica es un sistema dual de combinación de columnas con pantallas estructurales, de acuerdo a los requisitos de las Normas Colombianas de Construcciones Sismo Resistentes NSR-98, Títulos A, B, C, F y H

Para el diseño entrepisos se hizo mediante lamina colaborante (metaldeck), apoyado en perfiles metálicos sección cajón figurados en frío.

Ilustración 27. Perspectiva división del edificio aulas y sistemas



Fuente: BUCHELI, Carlos Armando. Diseño estructural edificio Aulas y Sistemas. Al tratarse de una edificación de carácter institucional, es necesario en todos los casos que su constitución física genere una capacidad de disipación de energía de tipo especial (DES). Cabe aclarar que las contrataciones dentro de la obra Bloque Aulas y Sistemas se realizan por etapas y por medio de invitación Pública, dentro de estas se presentan dos tipos de contrato por: Mano de obra y Compra de Materiales. También se destaca que la interventoría del proyecto está a cargo del fondo de construcciones de la Universidad.

3.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

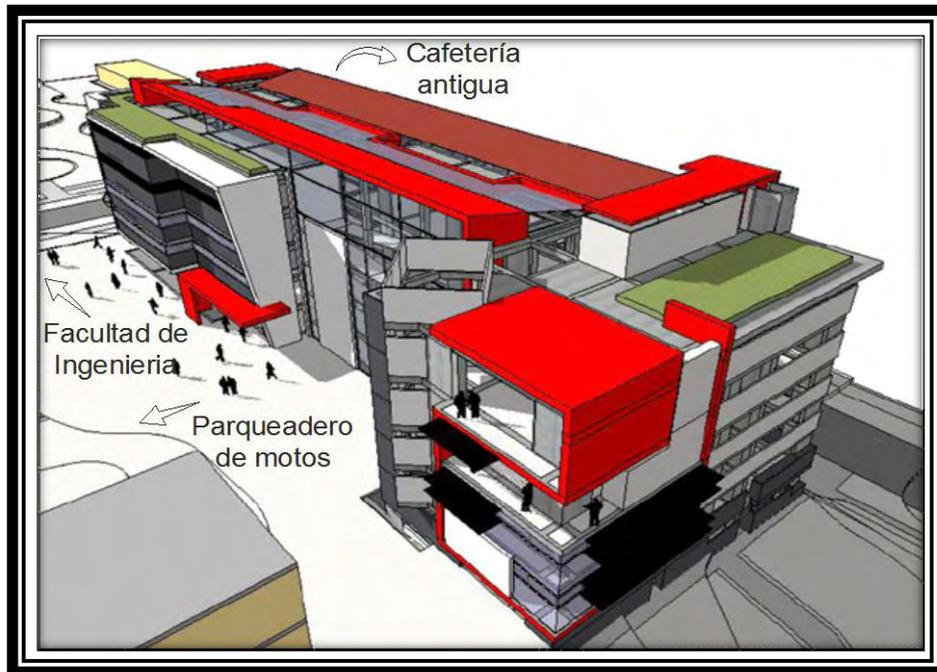
El desarrollo de esta obra se lleva a cabo en el antiguo parqueadero de carros, sede Torobajo de la Universidad de Nariño. Para la construcción de este Bloque se ha hecho uso de la zona donde se encontraba el parqueadero de carros, aledaño a la Cafetería Vieja de la Universidad de Nariño sede Torobajo como se indican en la

Ilustración 28 y en la que se muestran a continuación:

Ilustración 28 Lugar de desarrollo de la obra: bloque de aulas y sistemas



Ilustración 29 Diseño arquitectónico bloque de aulas y sistemas



3.4 ESTADO ACTUAL DE LA OBRA

Hasta el momento la estructura está terminada en casi un 99%, se encuentra contratada por medio de invitación pública la tercera etapa de acabados que

comprende cubierta con componente hidráulico de aguas lluvias y salidas de agua sanitario exterior, también está contratada las escaleras con un componente de mampostería, pañetes de pisos, muros de fachada y muros de sótano y algunos en la parte interna, el resto de muros se realizaran con resane de estuco para su terminado. (ver ilustración 30-33)

Ilustración 30 Estado actual bloque de aulas y tecnología



Ilustración 31 Estado actual escaleras de concreto



Ilustración 32 Estado actual cubierta



Ilustración 33 Estado actual escaleras metálicas



3.5 ASISTENCIA TÉCNICA EN LA PLANEACIÓN Y APOYO EN LA INTERVENTORIA DEL NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGIA ESTRUCTURA METALICA DE CUBIERTA CONTRATO 008 DEL 2011.

Las labores desempeñadas por el pasante en esta obra son de apoyo a la interventoría y se centran en la supervisión técnica, administrativa, coordinación y

verificación del cumplimiento del contrato, además de la medición de cantidades de obra con base en la ejecución de obra, diseños y planos.

3.5.1 Estado inicial de la zona a intervenir. La obra se recibe de la tercera etapa de acabados en la se realiza un 80% de mampostería, afinados de piso y construcción de columnas de confinamiento faltando los pisos 4 y 5 y remates de muro y viguetas de confinamiento. (ver ilustración 34)

Ilustración 34 Estado inicial de la obra a intervenir



3.5.2 Resumen del contrato. Este contrato tuvo como objetivo la elaboración e instalación de la estructura metálica de cubierta y algunas adecuaciones complementarias para el bloque de aulas y tecnología sede Torobajo de la Universidad de Nariño.

El contrato de obra civil para la “Elaboración e instalación de la estructura metálica de cubierta del bloque de aulas y tecnología – sede Torobajo de la Universidad de Nariño” se realiza mediante invitación pública No. 0001 del 2011, la cual es adjudicada al Ing. Sergio Bastidas Solarte según resolución No 0147 de 28 de Enero del 2011, por un valor de sesenta y seis millones ochocientos cuarenta y seis mil trescientos ochenta y seis pesos MDA/CTE (\$66.846.386.00), con un tiempo de ejecución de veinte (20) días calendario, contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio de obra.

El acta de inicio se firma el día 21 de febrero del 2011 con fecha de finalización contractual de 12 de marzo del 2011. El contrato se ve en la necesidad de ser

suspendido el día 4 de marzo por motivo de la temporada invernal y las lluvias que no permiten el normal desarrollo de los trabajos que se están ejecutando, para cuidar la vida de los trabajadores que usan corriente eléctrica para la soldadura a intemperie en la planta cubierta lo cual genera un riesgo que puede perjudicar la vida de los empleados, por tal motivo se adoptan como medida preventiva suspender el contrato para disminuir riesgos derivados del trabajo y reanudarlo cuando se termine el motivo antes expuesto. El 13 de abril del 2011 cuando pasado la temporada invernal y las lluvias cesaron, se decide por parte del contratista y el interventor reiniciar los trabajos. El contrato se finalizó el 20 de abril del 2011 cuando se hace entrega por parte del contratista la obra.

En el Anexo 2, se encuentran documentos como actas las cuales son realizadas por el pasante y son revisadas, y aprobados por las dos partes que intervienen en el contrato el director del fondo de construcciones Ing. Msc. Carlos Armando Bucheli en calidad de interventor y el Ing. Sergio Bastidas Solarte en calidad de contratista, los cuales son:

- Acta de inicio
- Acta de modificación No1
- Acta de modificación No 2
- Acta de suspensión
- Acta de reinicio
- Acta de aprobación de precios unitarios
- Acta de recibo final
- Acta de avance y recibo final
- Acta de liquidación
- Memorias de cantidades
- Planos de memorias de cantidades.

A continuación se detallan aspectos tales como: Información del contrato, valor del contrato, valor actualizado del contrato, fecha de inicio y terminación etc. Las cuales están resumidas en el siguiente Tabla 7.

Tabla 7 Resumen del contrato de obra No. 0008 del 2011

| | |
|-------------------------------------|--|
| Fecha de Firma: | 28 DE ENERO DE 2011 |
| Contratista: | ING. SERGIO BASTIDAS SOLARTE |
| Objeto: | ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA DEL BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGÍA – SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO |
| Valor inicial del contrato: | \$ 66.846.386.00 |
| Plazo Contractual: | VEINTE DIAS CALENDARIO |
| Fecha iniciación: | 21 DE FEBRERO DEL 2011 |
| Fecha terminación contractual: | 12 DE MARZO DEL 2011 |
| Fecha de suspensión No 1: | 04 DE MARZO DEL 2011 |
| Fecha de reinicio No 1: | 13 DE ABRIL DEL 2011 |
| Fecha de finalización reprogramada: | 20 DE ABRIL DEL 2011 |

3.5.3 Recursos del contratista. Se describen en este capítulo los recursos del contratista para la ejecución de la obra durante el periodo comprendido entre el 22 de febrero del 2011 hasta el 20 de abril.

a. Recursos humanos.

El contratista contó con el siguiente personal:

Para la instalación de la tubería

| | |
|---------|---|
| Maestro | 1 |
| Oficial | 6 |

Para la elaboración e instalación de estructura metálica de cubierta (Trabajadores independientes)

| | |
|------------|---|
| Soldadores | 2 |
| Oficiales | 2 |

b. Equipo en obra: Puesto por el contratista

- Herramientas menores.
- Taladro
- Compresor
- Soldador

- Equipo de seguridad industrial
- Saltarín
- Pulidora de corte de metal
- Tronzadora
- Mezcladora de trompo

c. Seguimiento al programa de trabajo del contratista.

Una de las funciones desempeñadas en el apoyo a la interventoría es verificar el cumplimiento de la programación de obra del contratista. En la parte de los anexos del presente informe, se detalla la programación base entregada al inicio de obra para la legalización del contrato y la programación modificada de acuerdo a la suspensión y reinicio que les fue concedida, actividades ejecutadas en el período entre el 13 de febrero y 20 de Abril del presente año.

Con base en la ejecución de obra y en los tiempos empleados, se puede observar que desde las primeras actividades excavación corte de carpeta asfáltica y excavación manual incluye sobre acarreo, se presentan inconvenientes como el hallazgo entre los ejes A y F de material rocoso y saturación del material de sitio que se planea usar para el relleno, lo que produce un retraso en las actividades programadas por el contratista. También cabe mencionar que lo anterior produce un retraso significativo en las actividades correspondientes al capítulo instalaciones aguas lluvias del contrato No. 0008 Adicional en los anexos se presenta el cuadro denominado cuadro de registro de estado del tiempo, en el cual se puede observar que desde el 13 de febrero al 20 de abril del 2011, se presentan días de lluvias intensas, lo cual afecta la ejecución de algunas actividades, como excavaciones, rellenos y en cierta medida otras actividades como soldadura de perfiles, entre otras, las cuales se ejecutan con menor rendimiento al programado. El contratista solicita suspenderlo para proteger la integridad de la vida de los obreros y maestros los cuales se encuentran en riegos porque la soldadura eléctrica y se reinicia cuando pasan todo la temporada invernal, con la cual se reprograma la programación original, esta suspensión se concede por la interventoría después de hacer la evaluación de los diferentes retrasos tenidos en la ejecución de la obra.

3.5.4 Seguimiento y control del avance físico:

Descripción de mayores y menores cantidades de obra. A continuación se presenta una descripción de las obras ejecutadas y acumuladas hasta el 20 de abril del 2011, además de una descripción de las cantidades ejecutadas realmente en obra con base en los diseños, planos y especificaciones de obra.

[CAPITULO 28. ESTRUCTURA DE CUBIERTA]

➤ *Ítem 28. 01. Cercha triangular L= 14.0 m (según diseño)*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza el corte, ensamblé y unión con soldadura de todas las partes que componen la cercha triangular en perfiles L; para proteger la estructura metálica se pinta con anticorrosivo, para evitar la oxidación y para su acabado final se pinta con esmalte sintético color blanco; este ítem se realizó a satisfacción de la cantidad contratada de 9 cerchas.

En este ítem se vigila que se aplique el programa de seguridad industrial expuesto por el contratista, revisar que se realicen los elementos de acuerdo con las medidas que se encuentran en los planos, realizar un control de calidad en la soldadura, en la pintura que este correctamente pintada y que se instale como se requiere, se debe llevar control en la utilización de los materiales. (ver ilustración 35)

Ilustración 35. Cercha triangular



➤ *Ítem 28.02. Cercha plana perfil cajón (Según Diseño)*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza el corte, ensamblé y unión con soldadura de todas las partes que componen la cercha plana en perfiles cajón; para proteger la estructura metálica se pintó con anticorrosivo, para evitar la oxidación y para su acabado final se pintó con esmalte sintético color blanco; este ítem se realizó a satisfacción de la cantidad contratada de 9 cerchas.

En esta actividad se vigila la utilización de elementos de seguridad industrial, revisión de las cantidades de materiales a utilizar para los respectivos pedidos para eso se debe realizar un despiece de los perfiles, se debe vigilar que se realice la soldadura según las especificaciones del diseño, vigilar que se hagan los elementos de acuerdo los diseños entregados, vigilar que se pinte con

anticorrosivo y esmalte blanco, vigilar que se utilice los materiales que suministra la Universidad en forma eficiente. (ver ilustración 36)

Ilustración 36 Cercha en perfil tubular



➤ *Ítem 28.03. Cercha en perfil tubular (Según diseño)*

Ítem ejecutado en un 100%, hasta en esta actividad se realiza la elaboración de la cercha en zona fija y luego se procede a montarla por parte de los trabajadores en el sitio donde va a instalarse, en la elaboración se realiza el corte de la perfiles tubulares redondos de acuerdo a lo establecido en los planos, luego se unen por medio de soldadura, para su protección se pintó con anticorrosivo para evitar oxidación y para su acabado final se pintó con esmalte sintético color blanco según recomendaciones del arquitecto la cual se realiza 22.11 ml

En esta ítem se vigilar que se realicen las uniones en forma correcta de acuerdo a los planos de diseño, revisar las medidas de los elementos de acuerdo al diseño entregado, la utilización de elementos de seguridad industrial; la medición de cantidades de obra se realiza en obra con medidas reales, se revisa la utilización eficiente de los materiales, también se hace el despique de los materiales para realizar los pedidos de materiales. (ver ilustración 37)

Ilustración 37. Instalación y elaboración de la cercha en perfil tubular



➤ *Ítem 28.04. Correa cubierta PHR 220 X 80 Cal. 14*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza la elaboración, ensamble y unión con soldadura de las correas a las cerchas, para protección de la estructura metálica, se pintan con anticorrosivo para evitar la oxidación y aumentar la vida útil de estos elementos; para su acabado final se pinta con esmalte sintético color blanco según recomendaciones arquitectónicas, de la cual se realizó 819. 72 ml lo cual representa una menor cantidad de la contratada.

La unión a la cercha se realiza por intermedio de platinas para lograr la unión requerida en las cerchas triangulares; en las tubulares se soldán directamente a la cercha perfil cajón, en esta actividad se debe vigilar el buen uso del material, que se realicen las cosas según los planos de diseño y se cumplan con las especificaciones requeridas para las obras. (ver ilustración 38)

Ilustración 38. Elaboración e instalación de correas 220x80 cal 14

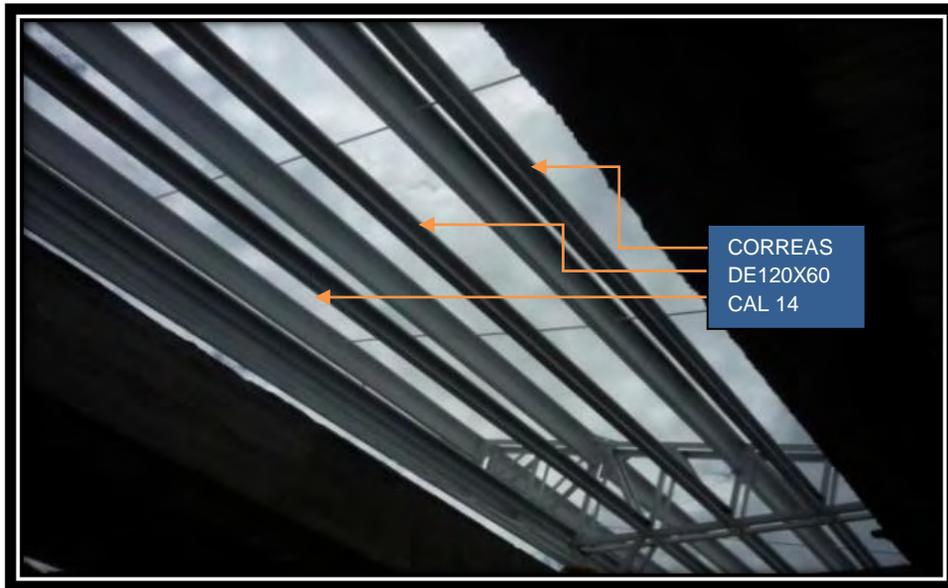


➤ *Ítem 28.05. Correa cubierta PHR 120 X 60 Cal. 14*

Ítem ejecutado en un 100% hasta la presente acta; en esta actividad se realiza la elaboración ensamble y unión con soldadura de las correas a las cerchas, para proteger la estructura metálica se pintan con anticorrosivo para evitar la oxidación y aumentar la vida útil de estos elementos; para su acabado final se pinta con esmalte sintético color blanco según recomendaciones arquitectónicas, del cual se realizó 406.8 ml.

Estas correas se instalan en las cerchas triangulares las cuales se unen por medio de platinas de acuerdo a los planos de diseño, estos elementos servirán como soporte para el fibrocemento según el diseño arquitectónico, en esta actividad se realiza el seguimiento a la utilización eficiente de los elementos dados por la universidad al contratista. (ver ilustración 39)

Ilustración 39. Instalación correas de 120 x60 cal 14



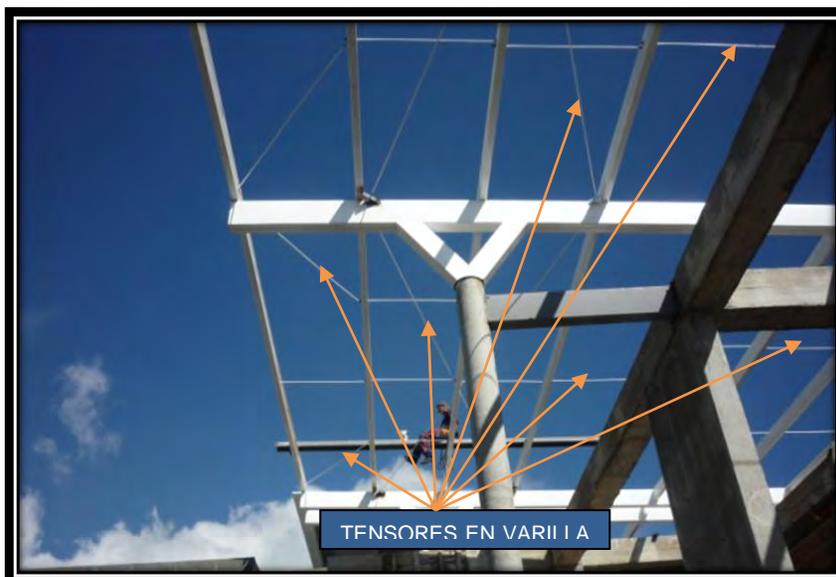
- *Ítem 28.06 Tubo rectangular 60 X 40 mm Cal. 18 (Para cubierta de policarbonato)*

Ítem no se ejecuta ya que la él policarbonato contiene una estructura adicional en aluminio que serviría para el mismo fin de estos elementos, además para colaborar en la rigidez se colocan tensores transversalmente en las correas de perfil C PHR 220X80 cal 14.

- *Ítem 28.07. Tensor de varilla de ½" con rosca en los extremos*

Ítem ejecutado en un 100 %, hasta el presente informe se han ubicado estos elementos en la cubierta, en esta actividad se realiza el corte y unión de la rosca con la varilla por medio de soldadura, ubicación en sus respectivos puntos de tensión para rigidizar adecuadamente las correas; para su acabado se pintaron con anticorrosivo y su terminado final se hizo con esmalte sintético color blanco según sugerencias del arquitecto, de lo cual se realizo hasta el presente informe 459.38 ml de 546 ml contratados; se realizara menor cantidad porque las cerchas tipo 1 están arriostrada transversalmente por las correas de PHR 220x80 y las correas PHR 120x60 cal14 y por tal motivo no se requiere el arrostramiento por templetes transversales. (ver ilustración 40)

Ilustración 40 Instalación tensor en varilla lisa 1/2" con rosca en los extremos



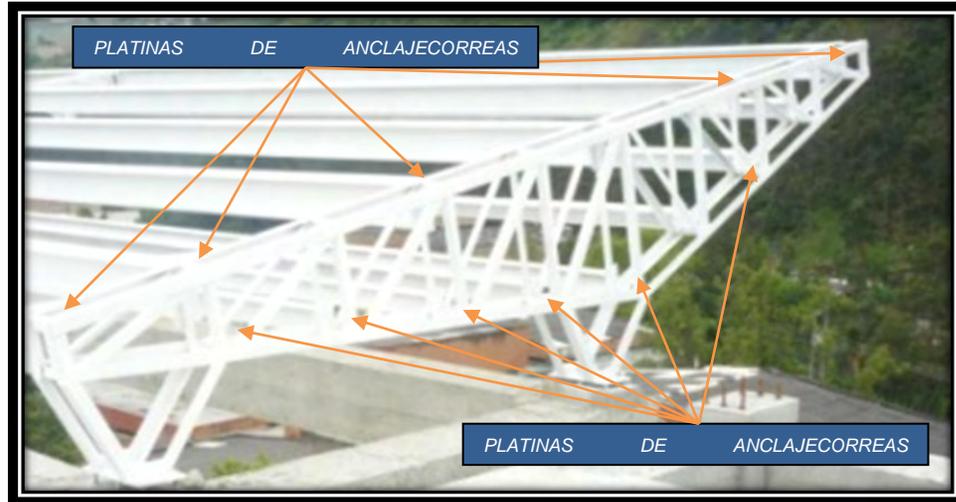
- *Ítem 28.08. Platina de anclaje correa 3/16X100X135mm*

Ítem ejecutado en un 100%, se realizó menor cantidad solo 112 unidades, en esta actividad se realiza la instalación de la platina por medio de soldadura a la cercha triangular, que sirven para unir las correas C PHR 120 X60 cal 14 estos elementos se pintan con anticorrosivo para su protección y para su acabado final se pinta con esmalte blanco según recomendaciones arquitectónicas.

- *Ítem 28.09 Platinas de anclaje correas 3/16X120X240*

Ítem ejecutado en un 100%, estas platinas tienen como objetivo ayudar a unir en una forma integral a las correas de 220 x 80 Cal 14 con la cercha triangular; las actividades que se realizaron fue el corte, instalación y unión por medio de soldadura a la cercha triangular, de las cuales se realizó 84 unidades. (ver ilustración 41)

Ilustración 41. Instalación de platinas de anclajes correas 3/16X120X240 y 3/X100X135



➤ *Ítem 28.10. Platina de anclaje base perfil 160X60 cubierta*

Ítem no se ejecuta por cambio de diseño arquitectónico que para ofrece mayor facilidad de escurrimiento del aguas lluvias, facilitar el mantenimiento del canal amazonas y que exista mayor uniformidad arquitectónica en la cubierta. Por lo cual se crea un nuevo ítem “Instalación de platina de anclaje para cubierta sur perfil 220X80 Cal 14 (Incluye instalación de 6 pernos de anclaje de 5/8” con aditivo”

➤ *Ítem 28.11 Perfil cajón 160 X 60 Cal. 14 Grado 50 (Para cubierta Sur)*

Ítem ejecutado en un 0.00% no se realiza por modificación arquitectónica se cambia el sentido de la cubierta y para dar continuidad entre las cubiertas se dejan los perfiles de las cerchas planas en perfil cajón PHR 305x160 Cal 14. (ver ilustración 42)

Ilustración 43. Red sanitaria de aguas lluvias en 4"



Ilustración 44. Instalación de tubería sanitaria de 6"



En esta actividad lo esencial es lograr que la pendiente se cumpla para que la tubería trabaje adecuadamente, se realiza una buena compactación del material para que no existan deformaciones futuras que ocasionen que la tubería no funcione correctamente o que en las conexiones existan fugas innecesarias que ocasionen daños futuros.

- *Ítem 28.13 caja de inspección 0.8X0.8X1.2 m tapa en concreto (Incluye excavación y relleno)*

Ítem no se ejecutado, por cambio en las especificaciones técnicas de estos elementos los cuales cambian de mampostería a concreto reforzado.

[CAPITULO 28-1 ITEMS NO CONTRACTUALES]

➤ *Ítems 28.14. Red sanitaria DE 8" (Tubo liso, incluye excavación y relleno)*

Ítem ejecutado en un 100%, se realiza este ítem porque se vio la necesidad de instalar la red sanitaria de 8" que no está prevista en el presente contrato, en este actividad se realiza la excavación, relleno, instalación de la tubería con su correspondientes accesorios, de la cual se realizo 32 ml.

En esta actividad se debe revisar que la tubería se instale de acuerdo a los planos de diseño, se vigila el correcto uso del material de acuerdo a los despieces hechos por los pasantes para que se haga un uso racional y optimo del material, se debe realizar verificaciones de pendientes de acuerdo a los desniveles requeridos, en este tipo de actividad se encontraron cortes profundos no contemplados por lo que hubo la necesidad de crear un nuevo ítem para compensar al contratista esta situación. (ver ilustración 45)

Ilustración 45. Instalación de tubería sanitaria para aguas lluvias de 8"



➤ *Ítem 28.15 Caja de inspección 0.8X0.8X1.2m, en concreto (Incluye excavación y relleno)*

Ítem ejecutado en un 100%, se realiza este ítem porque se vio la necesidad de instalar mayor cantidad de cajas de inspección para mejorar el mantenimiento, en este actividad se realiza la excavación, construcción de cajas de inspección para la evacuación de aguas servidas y a su vez sirven para el control y mantenimiento de las respectivas redes donde se va a instalar, se ejecutan 5 cajas no previstas en total, los muros para este tipo de caja se realizaron en concreto.

En esta actividad se debe vigilar que se realicen las cajas donde están indicadas en los planos estos elementos sirven para realizar mantenimiento a la red de aguas lluvias, estas conexiones están diseñadas por separado de las acometidas sanitarias.

El concreto utilizado para realizar las cajas de inspección es de 3000 psi., las cañuelas se las realiza con la trayectoria que debe seguir el agua. (ver ilustración 46)

Ilustración 46. Elaboración de caja de inspección en concreto



- *Ítem 28.16 caja de inspección 0.8X0.8X1.8 m, en concreto (Incluye excavación y relleno)*

Ítem ejecutado en un 100%, se realiza este ítem porque se requiere una caja de mayor profundidad para empalmarse a tuberías, en este actividad se realiza la excavación, construcción de cajas de inspección para la evacuación de aguas servidas y a su vez sirven para el control y mantenimiento de las respectivas redes donde se va a instalar, se ejecutan 4 cajas no provistas en total.

- *ÍTEM 28.17 Corte de placa de asfalto*

Ítem ejecutado en un 100%, se realiza este ítem por la existencia de la capa asfáltica en el lugar donde se realiza la instalación de la tubería. Para esta actividad se realizó el corte con cortadora de asfalto para demarcar

la parte por donde se excava para instalar la tubería de acuerdo a los planos de diseño, se ejecutan 76.8 ml. (ver ilustración 47)

Ilustración 47. Corte de asfalto y desalojo, excavación y relleno



➤ *Ítem 28.18. Demolición y desalojo de placa de asfalto*

Ítem ejecutado en un 100%, se ejecuta este ítem por la necesidad de demoler y desalojar la capa asfáltica existente en el lugar donde se iba a realizar la instalación de la tubería de 6"; en esta actividad se realizó la demolición y desalojo de la capa de asfalto después de cortarse, se ejecutan 24.8 m² no previstos.

➤ *Ítem 28.19. Excavación y relleno por más 1.10 m*

Ítem ejecutado en un 100%, esta actividad consistió la excavación y relleno de lugares con profundidades superiores a 1.1 m, para lo cual se realizó medidas en obra, se ejecutan 20.2 m³. Este ítem nace de la necesidad del perfil de la tubería se encontraron profundidades superiores a 1.10 m y es por eso que se mide en obra profundidad total excavada y se paga la diferencia entre la profundidad excavada y la profundidad contratada en el ítem.

- *Ítem 28.20 cercha plana en perfil PHR 305X160 cal 14 cajón cubierta bloque sur (Según diseño)*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza el corte, ensamblé y unión con soldadura de todas las partes que componen la cercha plana en perfil cajón 305x160 cal 14 en perfiles cajón; para proteger la estructura metálica se pintó con anticorrosivo, para evitar la oxidación y para su acabado final se pintó con esmalte sintético color blanco; este ítem se realizaron 2 en total las cuales se instalaron en cubierta sur según los planos de localización y diseños de estos elementos.

Este ítem nace por el cambio de diseño arquitectónico de la cubierta sur la cual estaba en sentido contrario y por dar mayor integridad a la cubierta el arquitecto decide cambiar el diseño, estos elementos estaban diseñados anteriormente en perfil cajón *PHR 160x120 Cal 14*, pero para darle mayor continuidad a la estructura de cubierta se decide realizarla en perfil cajón PHR 305X160 Cal 14 que es el mismo en las otras cerchas cajón (Ilustración 48).

- *Ítem 28.21. Instalación y suministro de platina base perfil 340X280X3/8" (Incluye la instalación de 6 pernos de anclaje de 5/8" con aditivo).*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza el suministro de platinas de 340x280x3/8" entre los ejes K-2, K-3, K-3', K'-2, K'-3, K'-3' (Según los planos) y el anclaje de las platinas en la cubierta sur según diseño por medio de 6 anclajes químicos de 5/8" por cada una, para lo cual se realizó la perforación con taladro percutor de 5/8", posterior a eso se procede la instalación de la platina base perfil para la cubierta sur; de este ítem se realizaron en total 6 unidades.(Ilustración 49)

Ilustración 48. Elaboración e instalación de cercha plana en perfil cajón PHR 305X160 cal L=14m



ELABORACION DE CERCHA EN PERFIL

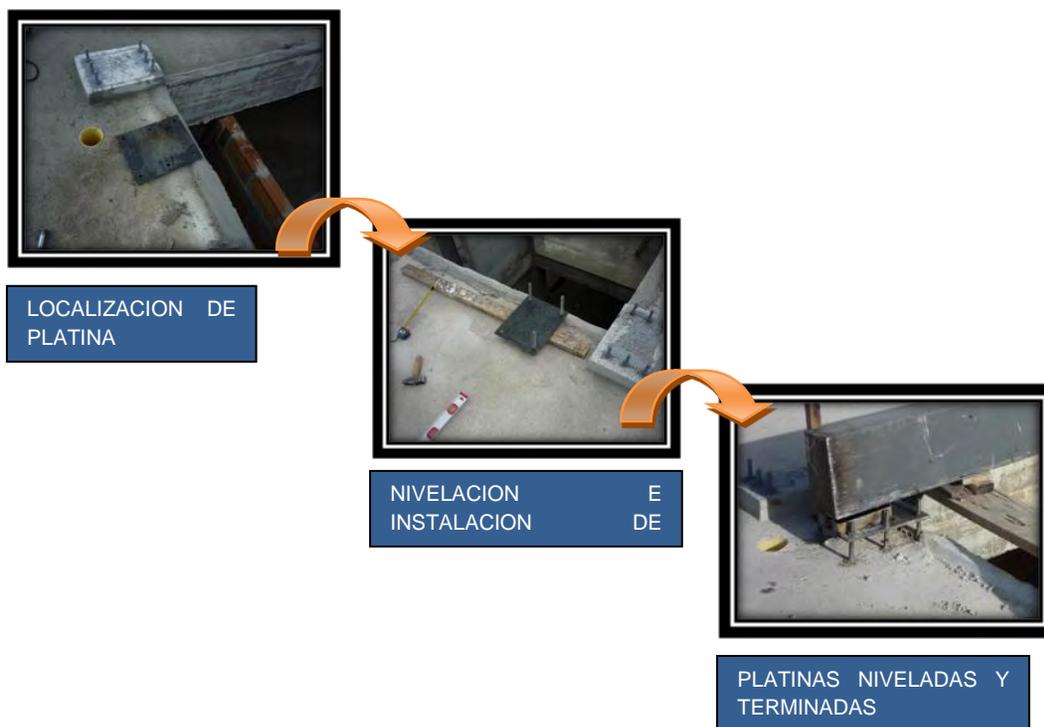


INSTALACION DE PERFIL CAJON



CERCHA PLANA EN PERFIL CAJON

Ilustración 49. Instalación de platina base perfil de 280X340X3/8"



➤ *Ítem 28.22 Repello de pedestales con mortero impermeabilizado.*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza el repello de los pedestales luego de terminada la estructura. Se ejecutó un total de 29 unidades esta actividad se realiza con el fin de proteger la platina de anclaje de la humedad que puede generar oxidación. Los pedestales también se encuentran desportillados, por el trajín a que se encuentran expuestos en la instalación de las cerchas, para aumentar la adherencia de concreto viejo al nuevo se debe utilizar sikalatex para que exista una mejor adherencia sin que sirva como puente de adherencia entre ellos. (ver ilustración 50)

Ilustración 50. Repello de pedestales



- *Ítem 28.23. Fundición de pedestales en concreto de 3000 psi. de 0.38x0.32m² h= 0.1 m incluye aditivo de adherencia sikalates o similar (cubierta bloque sur)*

Ítem ejecutado en un 100%, se realiza la fundición de pedestales no previstos en el contrato inicial pero que se requieren para la cubierta sur, de este ítem se realizaron en total 6 unidades. Para esta actividad se realiza la formaleta, luego se aplica sikalates para mejorar la adherencia entre el concreto viejo y nuevo este material sirve como puente de adherencia, el concreto para la fundición es de 3000 psi. que es la resistencia a la cual se fundieron los otros pedestales para esto se usa la misma mezcla del diseño puesto que los materiales son provenientes de los mismos contratistas y por no ser de gran volumen de concreto el seguimiento de calidad es el mismo utilizado para las columnetas. (ver ilustración 51)

Ilustración 51. Fundición de pedestales



➤ *Ítem 28.24 correa cubierta PHR C 160x60 cal 14*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza la elaboración, ensamble y unión con soldadura de las correas a las cerchas, para su proteger la estructura metálica se pintan con anticorrosivo, para evitar la oxidación y aumentar la vida útil de estos elementos; para su acabado final se pinta con esmalte sintético color blanco según recomendaciones arquitectónicas, de la cual se realizó 36.27 ml.

En esta actividad se debe realizar el despiece del material para pedir las cantidades necesarias de material, además vigila la utilización eficiente del material y que se cumplan en obra los planos establecidos, una de las actividades del pasante fue revisar que las correas soporten la cargas impuestas, como carga viva, muerta y de granizo por medio de la utilización del software ®Arquimet 2.0.

Ilustración 52. Instalación de correas PHR 160x60 cal 14



➤ Ítem 28.25 realce correa en ángulo de 2X2X3/8" (cubierta bloque sur)

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza la elaboración, ensamble y unión con soldadura a la correas para realzar el elemento y facilitar la instalación del policarbonato, para su protección la estructura metálica se pintan con anticorrosivo, para evitar la oxidación y aumentar la vida útil de estos elementos; para su acabado final se pinta con esmalte sintético color blanco según recomendaciones arquitectónicas, de la cual se realizó 4.03 ml.

Este ítem nace para realizar traslape de la teja de policarbonato en esta cubierta para utilizar las existencias de este material en bodega. (ver ilustración 53)

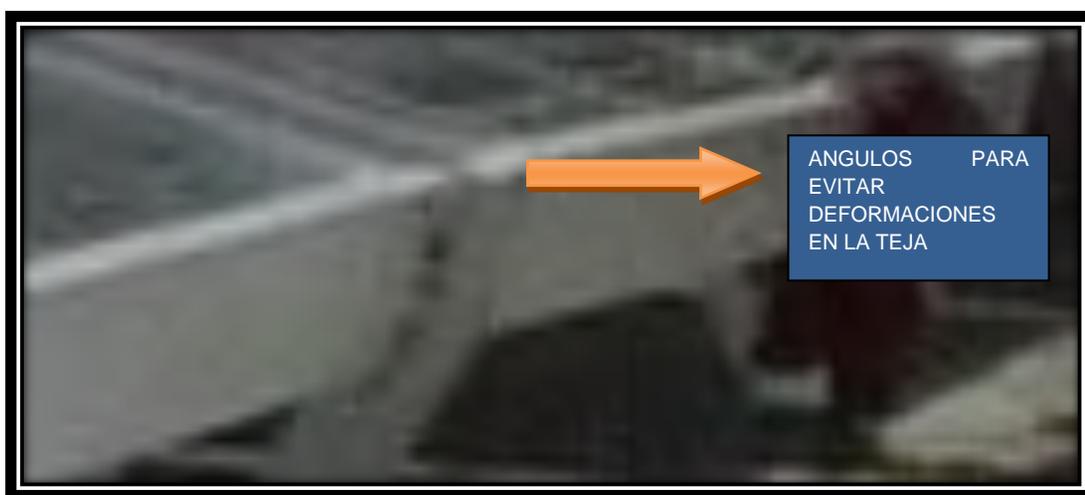
Ilustración 53. Correa de realce cubierta sur en ángulo de 2x2x3/16



➤ *Ítem 28.26. Instalación de ángulo 2x2x3/8”*

Ítem ejecutado en un 100%, en esta actividad se realiza el ensamble y unión con soldadura de estos elementos a la cercha en las partes laterales para evitar que la teja no se deflece; para proteger la estructura metálica se pintan con anticorrosivo, para evitar la oxidación y aumentar la vida útil de estos elementos; para su acabado final se pinta con esmalte sintético color blanco según recomendaciones arquitectónicas, de la cual se realizó 1.32 ml. (ver ilustración 54)

Ilustración 54. Instalación de ángulo 2X2X3/16



3.5.5 Actividades de la interventoría. Las actividades de la interventoría se centraron en la supervisión técnica, administrativa y de coordinación del contrato de Obra Civil No 0008 de 28 días del mes de enero del 2011, además de la medición de cantidades de obra ejecutada.

a. Supervisión técnica de las obras y control de calidad. En el aspecto técnico el trabajo se ha fundamentado en las siguientes actividades:

- Localización de lugar de ejecución de la obra.
- Verificación de calidad de mano de obra y materiales a utilizar.
- Revisión de la información y cantidades de obra esta actividad se basó principalmente en la recopilación de toda la información del contrato de Obra Civil No 0008 de enero del 2011, medición de cantidades en la ejecución de la obra, cumplimiento de las especificaciones para las elaboración e instalación de la estructura metálica de cubierta del bloque de aulas y tecnología – sede Torobajo de la universidad de Nariño, además se verificó que los materiales

cumplieran con las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra.

- Ajustes al contrato dependiendo de las modificaciones que se realizan a los planos de diseño.
- Realizar planos record, dependiendo de cambios que se van realizando.

Adicionalmente, el pasante tiene la función de estar en constante comunicación con todas las partes diseñadoras (Arquitecto, Ingeniero Estructural, Sanitario, Eléctrico), comunicarles los inconvenientes o sugerencias que se presentan en obra e informar al contratista de todos los ajustes realizados y acompañar en la interpretación de los mismos para que el objetivo del proyecto se cumpla a cabalidad.

Se realizan labores de control de calidad de los materiales que ingresan a la obra, recordando que todos los materiales deben cumplir con la normas colombianas NTC, RETIE y con las especificaciones técnicas planteadas en el proyecto, es así como es el pasante quien tiene la responsabilidad de regresar y pedir cambios de materiales que no cumplen con todos los requerimientos. En la parte de anexos se presenta los formatos de caracterización de materiales, diseño de mezcla, toma de muestras de cilindros de concreto producido en obra y ensayos de compactación, que son realizados por el pasante y permiten llevar un control del trabajo realizado en la obra.

b. Actividades diarias por parte de interventoría.

Entre las actividades diarias del pasante en el apoyo a la interventoría, se encuentran:

c. Vigilancia del programa de seguridad industrial y salud ocupacional.

Para cumplir tal fin se controlan los aspectos descritos a continuación.

Que el contratista entregue al personal que labora en la obra los elementos de protección y seguridad industrial dependiendo de la actividad que esté desarrollando: casco, botas guantes, gafas entre otros, y que todo el personal lo use durante su permanencia en obra, como lo indican las Ilustración 55, caso contrario se realiza la comunicación al contratista para que realice las correcciones en su personal. Que se capacite al personal en las precauciones y medidas que deben tener en obra y de la importancia del uso de todos los implementos de seguridad. Revisión del botiquín de primeros auxilios y señalización de la obra.

Que todo el personal de la obra este afiliado a salud, pensión y riesgos profesionales, con el objetivo de verificar que tales afiliaciones estén al día y de esta manera velar por los derechos de los trabajadores de la obra en caso de alguna emergencia. (ver ilustración 55)

Ilustración 55 Elementos de protección de los trabajadores



UTILIZACION DE MASCARA PARA SOLDAR Y ARNEX PARA TRABAJAR EN ALTURA

UTILIZACION DE CASCO



3.5.6 Control de estado del tiempo. Este formato se llena con el fin de tener un soporte que sustente el retraso de algunas actividades o la suspensión de otras que no pueden efectuarse en condiciones climáticas adversas. Este control sirve para poder conceder al contratista una prórroga en tiempo para el cumplimiento el objeto del contrato, un modelo de esta actividad es el indicado en la Tabla 8.

3.5.7 Control de equipo. Se realiza un control en el equipo usado en la obra cumplan con las especificaciones planteadas en la propuestas dadas por el contratista. También se hace un seguimiento en que el equipo funcione correctamente, para que no existan contratiempos.

Además con el control del estado del tiempo y por el tipo de equipo que se usan como es la soldadura, se realizó suspensión al contrato. (ver tabla 8)

Tabla 9.

Tabla 9 Pólizas del contrato de obra civil No. 008 DEL 2011

CONTRATISTA: ING. SERGIO BASTIDAS SOLARTE

| No. PÓLIZA | AMPAROS | VIGENCIA DESDE | VIGENCIA HASTA | VALOR ASEGURADO |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 41-44-101079082 | CUMPLIMIENTO | 28-ene-11 | 23-jul-11 | 13,369,277.00 |
| 41-44-101079082 | SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES | 28-ene-11 | 23-abr-14 | 3,342,319.30 |
| 41-44-101079082 | ESTABILIDAD DE LA OBRA | 28-ene-11 | 20-abr-16 | 13,369,277.20 |
| 41-44-101079083 | BUEN MANEJO DEL ANTICIPO | 28-ene-11 | 23-abr-11 | 33,423,193.00 |
| 41-40-101011074 | RESPONSABILIDAD CIVIL | 28-ene-11 | 23-abr-12 | 6,384,638.60 |

b. Informe Financiero.

Informe Financiero. En el acta de modificación de obra No. 01 se presenta en forma detallada las mayores y menores cantidades de obra, así como también las cantidades actualizadas del contrato a la fecha de corte del presente informe. A continuación en la Tabla 10 se presenta un resumen financiero del contrato 0008, se indica un informe financiero total de la obra mano de obra para la elaboración e instalación de la estructura metálica de cubierta del bloque de aulas y tecnología sede Torobajo de la universidad de Nariño.

Tabla 10 Informe financiero del contrato de obra civil No. 0008 del 2011

Contrato de obra civil 0008 de 2011
 Contratista: Sergio Bastidas Solarte

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| VALOR INICIAL DEL CONTRATO | \$ 66,846,386.00 |
| VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No. 01 | \$ 66,846,386.00 |
| VALOR ANTICIPO | \$ - |
| VALOR DEL ACTA FINAL | \$ 66,846,386.00 |
| SALDO A CANCELAR | \$ - |

3.6 APOYO TECNICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE ACABADOS III ETAPA, CONSTRUCCION DE ESCALERAS METALICAS Y DE CONCRETO, TEJA CUBIERTA; CONTRATO DE OBRA CIVIL 020 DEL 2011

Estas actividades se encuentran dentro del contrato 020 del 2011; el cual tiene como objetivo “La construcción de acabados III etapa y montaje de teja cubierta del nuevo bloque de aulas y tecnología de la universidad de Nariño Sede Torobajo”.

El proyecto del Nuevo Bloque de Aulas tecnología, se recibe de la III etapa de construcción de la estructura niveles tres a seis, terminada en el mes de diciembre de 2010 y la II etapa de acabados, terminada en el mes de marzo de 2011.

La construcción de acabados III etapa y montaje de teja cubierta se contrata mediante la invitación pública No. 0011 de 2011, dando como resultado el primer elegible al ingeniero Fabio Arturo Martínez Apráez, con un valor de propuesta de \$ 157.100.610.00.

El tiempo de ejecución de obra es de (45) cuarenta y cinco días calendario, contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio de obra. El acta de inicio se firma el día 28 de marzo de 2011 y la fecha de terminación contractual es el día 12 de mayo de 2011. El día 30 de marzo de 2011 se presentó un accidente en el bloque de Aulas y tecnología por lo que las directivas de la universidad decidieron suspender los trabajos en la obra hasta nuevo aviso, en esta fecha el día 29 de marzo en las horas de la noche, unos estudiantes habían entrado a la obra, y se encontraban manipulando productos inflamables y ocurrió una explosión de grandes magnitudes, por lo cual se decide suspender actividades hasta nueva orden.

El contrato se finalizó el 31 de mayo del 2011 cuando se dio entrega por parte del contratista las actividades asignada en dicho contrato, que fue la construcción acabados III etapa e instalación de teja cubierta del bloque de aulas y tecnología sede Torobajo de la universidad de Nariño, más adelante se describen con más detalle las actividades que se desarrollaron en este contrato.

La actividades del pasante fue servir como auxiliar en todo lo actividades de interventoría que realiza el fondo de construcciones para estas actividades que se encuentran consignadas en este contrato.

3.6.1 Ubicación del proyecto. Este proyecto se realizara en la parte interna del nuevo bloque de aulas y tecnología, ubicado en las instalaciones de la Universidad de Nariño sede Torobajo, antiguo parqueadero.

3.6.2 Estado inicial del proyecto. El estado actual del proyecto fue:

- *Escaleras de concreto:* Estos elementos se encontraban los comienzos de las escaleras con las respectivas varillas para proceder al traslapeo y armado definitivo.
- *Escalera metálica:* de estas se encontraban puestas las platinas de soporte de la misma.
- *La cubierta:* Estaba en proceso de construcción del contrato 0008 del 2011 que tiene como objetivo de la construcción de estructura de cubierta.
- *Mampostería:* en lo concerniente a mampostería está en proceso de construcción.

Las escaleras de concreto estaban ubicados las varillas superior y de algunas inferiores con los cuales se realizar el armado de estas, las escaleras metálicas se encuentran ubicadas las platinas para su armado posterior, la estructura de cubierta está en proceso de construcción paralelo con este contrato cuando se finalice se procede a instalar la teja para la cubierta.

3.6.3 Resumen del contrato. Este contrato tiene como objeto “Mano de para acabados III etapa y teja cubierta para el bloque de aulas y tecnología”. Este contrato se lo adjudica por invitación pública No. 0011 del 2011, la cual fue adjudicada mediante resolución No. 0824 del 2 de marzo del 2011 al primer elegible Ing. Fabio Arturo Martínez Apraez por un valor de “Ciento cincuenta y siete millones cien mil seiscientos diez pesos moneda corriente” (\$ 157.100.610,00) cuyo contrato se firma el 10 de marzo de 2011.

El plazo del contrato es de cuarenta y cinco (45) días calendario a partir de la fecha de firma del acta de inicio por el contratista y el interventor. La cual se firma el 28 de marzo del 2011 y cuya fecha de finalización contractual es 12 de Mayo del 2011.

Las lluvias excesivas no permitieron adelantar y coordinar algunos frentes de obra. Por las razones nombradas anteriormente no se pudo llevar a cabo las actividades programadas según el cronograma por lo cual el día 6 de mayo del 2011 se solicitó una prórroga del plazo contractual para cumplir el objeto contractual. El tiempo de prórroga fue de 20 días calendario. Por este motivo el tiempo de finalización se reprograma a 31 días del mes de mayo del 2011.

La forma de pago está establecida en el párrafo 2 del contrato de obra civil firmado por las partes que intervinieron, en el cual se establece dar un anticipo del 50 % sobre el valor total del contrato de setenta y ocho millones quinientos

cincuenta mil trescientos cinco pesos moneda corriente (\$ 78.550.305,00 M/C), el resto se pagara una vez se termine a satisfacción la obra encargada.

En el Anexo 3, se encuentran documentos como actas las cuales son realizadas por el pasante y son revisadas, y aprobados por las dos partes que intervienen en el contrato el director del fondo de construcciones Ing. Msc. Carlos Armando Bucheli en calidad de interventor y el Ing. Fabio Martínez Apraez en calidad de contratista, tales son:

- Copia del contrato de obra civil
- Acta de inicio
- Acta de modificación No1
- Acta de modificación del contrato por prorroga en tiempo
- Acta de aprobación de precios unitarios
- Acta de recibo final
- Acta de avance y recibo final
- Acta de liquidación
- Memorias de cantidades
- Planos de memorias de cantidades.

A continuación se detallan aspectos tales como: Información del contrato, valor del contrato, valor actualizado del contrato, fecha de inicio y terminación etc. Las cuales están resumidas en el siguiente Tabla 11.

Tabla 11. Resumen del contrato de obra civil No. 020 del 2011

| | |
|-----------------------------------|---|
| Fecha de Firma del contrato: | 07 DE MARZO DE 2011 |
| Contratista: | ING. FABIO ARTURO MARTINEZ APRAEZ |
| Objeto: | CONSTRUCCION DE ACABADOS III ETAPA Y TEJA CUBIERTA DEL BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGÍA – SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO |
| Valor inicial del contrato: | \$ 157.100.610,00 |
| Valor del anticipo: | \$ 75.550.350,00 |
| Plazo Contractual: | CUARENTA Y CINCO DIAS (45) |
| Fecha iniciación: | 28 DE MARZO DEL 2011 |
| Fecha terminación contractual: | 12 DE MAYO DEL 2011 |
| Tiempo por prorroga: | 20 DIAS CALENDARIO |
| Fecha de terminación contractual: | 12 MAYO DEL 2011 |

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| Fecha de finalización reprogramada: | 31 DE MAYO DEL 2011 |
|-------------------------------------|---------------------|

3.6.4 Recursos del contratista. Se describen en este capítulo los recursos del contratista para la ejecución de la obra durante el periodo comprendido entre el 28 de marzo del 2011 hasta el 31 de mayo del 2011.

a. Recursos humanos.

El contratista contó con el siguiente personal:

| | |
|---------------------|---|
| Ingeniero residente | 1 |
| Maestro general | 3 |

Trabajadores temporales:

| | |
|-----------|----|
| Oficiales | 5 |
| Ayudantes | 10 |

b. Equipo en obra: Puesto por el contratista

- Herramientas menores.
- Taladro
- Compresor
- Soldador
- Equipo de seguridad industrial
- Saltarín
- Pulidora de corte de metal
- Tronzadora
- Mezcladora de trompo

c. Seguimiento al programa de trabajo del contratista.

Una de las funciones desempeñadas en el apoyo a la interventoría es verificar el cumplimiento de la programación de obra del contratista. En la parte de los anexos del presente informe, se detalla la programación base entregada al inicio de obra para la legalización del contrato y la programación modificada de a la prorroga que fue concedida, actividades ejecutadas en el período entre el 12 de marzo y 31 de Mayo de 2011.

3.6.5 Seguimiento y control del avance físico:

Descripción de mayores y menores cantidades de obra. A continuación se presenta una descripción de las obras ejecutadas y acumuladas hasta el 31 de Mayo del 2011, además de una descripción de las cantidades ejecutadas realmente en obra con base en los diseños, planos y especificaciones de obra.

[CAPITULO 11. ESCALERAS]

En este capítulo se encuentra todo lo relacionado con la elaboración, instalación y construcción de escaleras para el nuevo bloque de aulas y tecnología.

En este contrato se elaboran un 96% de las escaleras, quedando faltando una escalera de ascenso en la biblioteca que será en estructura metálica, esto elemento en espera de un diseño definitivo por parte arquitectónica, para hacer su diseño estructural.

➤ *Ítem 11.01. Platina base escaleras 240X180X9.0mm incluye 6 anclajes 5/8"*

Ítem ejecutado en un 0.0%, este ítem no se va a realizar porque estos elementos se encontraban instalados en su totalidad en los contratos anteriores.

➤ *Ítem 11.02. Platina base escaleras 240X340X9.0mm incluye 12 anclajes 5/8"*

Ítem ejecutado en un 0.0%, este ítem no se va a realizar porque ya estaban instalados en su totalidad.

➤ *Ítem 11.03. Instalación de varillas de anclajes con ADITIVO Ø5/8"*

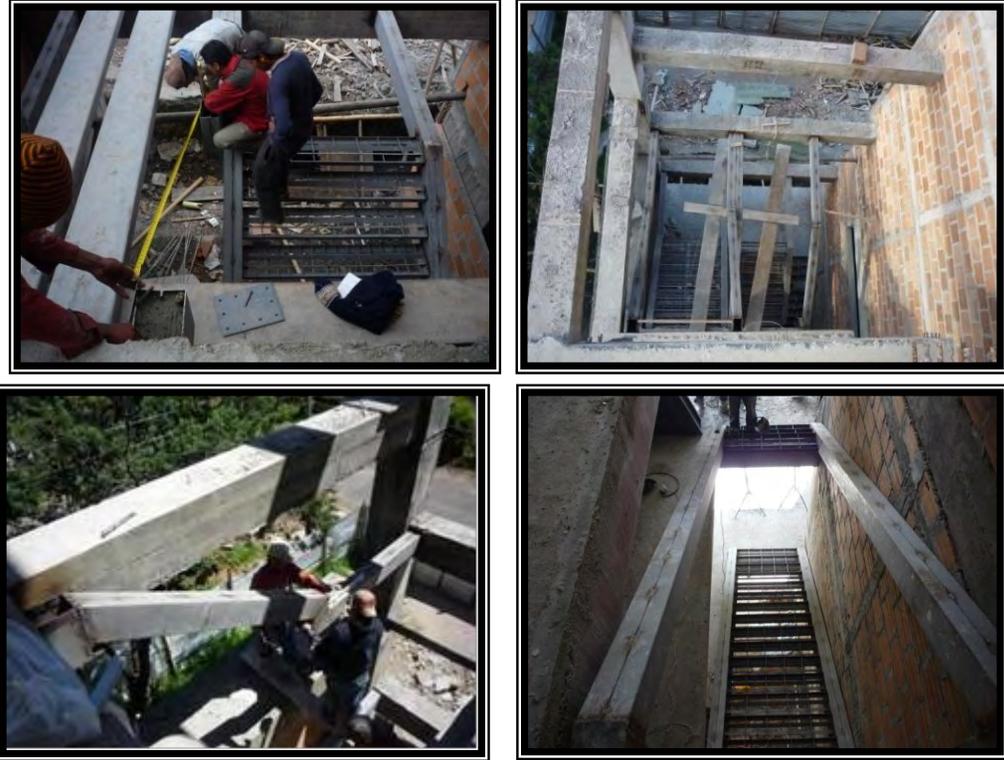
Ítem ejecutado en un 100%, esta actividad consistió en la instalación de varillas de anclaje de 5/8" con una profundidad mínima de 13 cm, para lo cual se realiza una perforación con un taladro percutor de 5/8", luego se limpia bien y se procede a rellenarlo hasta la mitad de la altura de la perforación con epoxico (Sikaanchorfix) y se introduce el perno en forma circular para ayudar al acomodo de la sustancia con el perno y se deja secar, estos anclajes se instalaron para apoyar la base de los perfiles las escaleras metálicas del bloque sur. En total se realizaron 24 unidades la cual representa una menor cantidad que la contratada

En esta actividad se revisó que se realizaran las perforaciones con la profundidad requerida según las especificaciones para dicho ítem.

➤ *Ítem 11.04. Perfil PHR cajón 220X160 cal. 12 grado 50 viga de escaleras*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte con pulidora y unión con los elementos que están constituidos por perfiles de 220x60 Cal 12 por medio de soldadura según la especificación dada para estos elementos, para su protección de la oxidación se recubren con anticorrosivo. En total se instalaron 185.55 ml. (ver ilustración 56)

Ilustración 56. Instalación de perfiles 220 x 80 cal 12 para escaleras metálicas



En esta actividad se revisa que las soldaduras se realicen de acuerdo a las especificaciones de este ítem. El cordón de soldaduras de espesor 3/8"; longitudinalmente los perfiles se unen con soldaduras de 5cm de longitud espaciadas cada 60 cm. En las uniones entre perfiles se realiza la soldadura en todo el contorno de la unión para establecer una unión segura en puntos de mayores esfuerzos.

- *Ítem 11.05. Perfil PHR 120x60 cal. 14 entramado soporte placa descanso de escaleras*

Este ítem no se realiza por el cambio en el diseño por parte del arquitecto del descansó, se decide cambiar los perfiles PHR C 120X60 Cal 14 de soporte por lámina colaborante para soportar el descansó de las escaleras, que ofrece mayores ventajas en el formaleta de estos elementos. Además se realiza una fundición más limpia.

- *Ítem 11.06. Descanso escalera placa concreto 3000psi. h=7.5cm marco ángulo 3/16x2" refuerzo malla 3/8 @.15cm (incluye afinado cielo raso)*

Este ítem no se realizara por cambio del diseño del descanso para lo que se crea uno nuevo.

- *Ítem 11.07. Peldaños tipo i 1.58x0.3m placa concreto e=7.5cm 3000psi. marco ángulo 3/16x2" platina 3/16x2" refuerzo 3#3*

Este ítem se ejecuto en un 100 % hasta el presente informe, en esta actividad se realiza el corte de ángulos 2x2x3, platinas de 2" y varillas de 3/8", para su protección se pinta con anticorrosivo, se formaletea y se funden con concreto de 3000 psi. con H = 5.1 cm. En total se realizaron la cantidad contratada de 98 unidades representa la cantidad total contratada.

- *Ítem 11.08 Peldaños tipo II 1.2x0.3m placa concreto e=7.5cm 3000PSI. marco ángulo 3/16x2" platina 3/16x2" refuerzo 3#3*

Este ítem se ejecuto en un 100 %, en esta actividad se realiza el corte de ángulos 2x2x3, platinas de 2" y varillas de 3/8", para su protección se pinta con anticorrosivo, se procede a realizar la formaleta y se funde con concreto de 3000 psi. con H = 5.1 cm. En total se realizaron 89 unidades representa la cantidad total contratada (Ilustración 57).

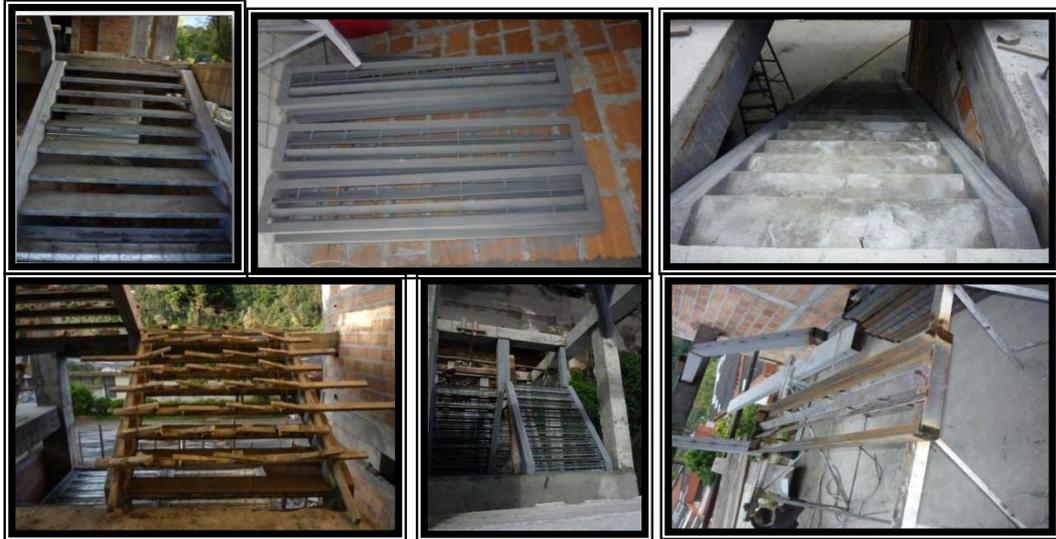
- *Ítem 11.09. Escaleras concreto 3000 PSI. (Incluye fundición de vigas y columnas ver detalle)*

De este ítem se ejecuto en 100% hasta el presente informe, en esta actividad se realizó el armado de formaleta, figurado de refuerzo, armado de canastillas y fundición de escaleras con concreto y viga de cimentación de la escalera de concreto No. 4 además también están incluidos los 2 pórticos de apoyo para los descansos de las escaleras de metálicas del bloque sur de dos tramos. En total se realizó 17.69 m3.

En esta actividad se realiza el control de calidad con la elaboración de los cilindros y para determinar el contenido de agua se realiza el slump de acuerdo al diseño de mezcla elaborado por los anteriores pasantes.

Para todas las escaleras se sacan un total de 8 cilindros para ser ensayados y controlar la resistencia del concreto según sus requerimientos. Los cuales se ensayan a 8 días, 15 días, 28 días, que se ensayan de 2 en 2 y se saca un promedio, y se deja dos como testigo para verificar el ensayo. (ver ilustración 57)

Ilustración 57. Elaboración y terminado de peldaños para escaleras metálicas tipo



➤ Ítem 11.09. Hierro PDR 60 (Escaleras en concreto)

Se ejecuto un 100% hasta el presente informe, en esta actividad se realizó el corte, figurado y armado del acero de refuerzo para ponerlo en la formaleta, los cuales se hicieron para escaleras de concreto, pórticos de anclaje de descanso de escaleras metálicas bloque sur, viga de cimentación de escalera de concreto No 4 y pórticos de apoyo para descansos de escaleras de concreto de No 4 y No 2. En total se han realizado 1842,60 kg.

En esta actividad se realiza la instalación del refuerzo como está especificado en los planos para que se cumplan los recubrimientos, longitudes de traslapes, etc. Descritos en las tablas 12 y tabla 13 respectivamente.

Tabla 12. Ganchos estándar y longitudes de traslapo

| Varilla # | Gancho 90° (m) | Long. Traslapo (m) |
|-----------|----------------|--------------------|
| 3 | 0.15 | - |
| 4 | 0.20 | 0.70 |
| 5 | 0.25 | 0.80 |
| 6 | 0.30 | 0.90 |
| 7 | 0.35 | 1.55 |

En cuanto a los recubrimientos son los que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 13. Recubrimiento de refuerzo

| Tipo de refuerzo | Recubrimiento (cm) |
|---|--------------------|
| Refuerzo principal de vigas y columnas | 5 |
| Estribos de vigas y columnas | 4 |
| Refuerzo inferior de vigas y zapatas | 7.5 |
| Rama inferior de estribos de vigas de cimentación | 7.0 |

Para la separación libre entre barras de vigas se tomó como guía el numeral de la Norma NSR-98 C.7.6, para este caso se cumplió con tomar como mínimo 3cm para refuerzo principal y 5cm mínimo para estribos. Para refuerzo principal de columnas se cumple con una separación mínima de 4cm, que para el caso particular del Bloque de Aulas y Sistemas se cumple satisfactoriamente. (ver ilustración 58)

Ilustración 58 Armado de formaleta, forjado de acero de refuerzo, fundición de escaleras de concreto



[CAPITULO 20 MAMPOSTERIA - PAÑETES - ESTUCOS PARA MUROS]

- *Ítem 20.01. Muro visto en ladrillo bloque No.5 farol E=12cm.*

Se ejecuto en un 100% hasta el presente informe, en esta actividad se realiza la pega del ladrillo con mortero tipo laso según especificaciones esta actividad se ejecuto 450.54 m2.

- *Ítem 20.02. Vigüeta de confinamiento concreto 3000 PSI. 0.12x0.15 (Refuerzo 3No.3 E-No.2 c/.15)*

Se ejecuto en un 100% hasta el presente informe, en esta actividad se realiza el armado y figurado de hierro según planos de detalle, se arma la formaleta y se procede a fundir con concreto de 3000 psi. según especificaciones técnicas de este ítem. De esta actividad se realizo 1550 ml la cual representa igual cantidad de la contratada.

- *Ítem 20.03. Pañete impermeabilizado afinado para fachada (1:3) incluye filos y dilataciones*

Se ejecuto hasta la fecha 100%, en esta actividad se realiza colocación de andamios para colocar luego el pañete impermeabilizado así como la utilización de SikalateX para mejorar la adherencia entre el concreto de fundido y el pañete impermeabilizado. De esta actividad se realizo 1469, 87 m2.

- *Ítem 20.04. Alfajías de concreto a la vista de 3000PSI.. tipo I, II y III (29x8cm, 17x8cm y 51x8cm según detalle) fundida en sitio.*

Se ejecuto hasta la fecha 100%, en esta actividad se realiza el corte y figurado de varillas según planos de detalle, luego se arma la formaleta y se procede a fundirlas con concreto de 3000 psi según especificaciones de este ítem hay tres clases de alfajías con anchos diferentes (17, 29 y 60 cm de ancho) los cuales se pagaran todos como uno solo tipo. De esta actividad se realizo 591.52 ml.

- *Ítem 20.05. Dilatación alfajía con estructura con sikaflex construction o similar (Incluye soporte en icopor en la junta 1x1cm)*

Se ejecuto hasta la fecha 100% del presente informe, en esta actividad se realiza la dilatación a la alfajía con el muro de mampostería la cual se rellena con SIKAFLEX. De esta actividad se realizo 270 ml

- *Ítem 20.06. Estuco sobre muro en mampostería incluye filos, dilataciones y resanes en mortero 1:4 (incluye perfil PVC en u para dilatación estructura-muro)*

De este ítem se ejecuto 100%, en esta actividad se realiza el resane en mortero 1:4 y luego se procede a estucar. Se realizo 3364,54 m2 lo cual representa menor cantidad de la contratada.

➤ *Ítem 20.07 Afinado de pisos Eprom =3.5cm, mortero 1:3*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza la nivelación del piso y luego se procede a fundir y a darle el terminado requerido. De esta actividad se realizo 800.02 m2.

➤ *Ítem 20.08 Placa contrapiso zona equipos eléctricos y de presión e=0.1m*

Se ejecuto a la fecha el 100% hasta el presente informe, en esta actividad se realiza el nivela miento del piso y luego se procede a fundir y a darle el terminado requerido. De esta actividad se realizo 13,42 m2 lo cual representa menor cantidad de la contratada. (ver ilustración 59)

Ilustración 59. Mamposteria - pañetes - Estuco para muros



[CAPITULO 28 ESTRUCTURA CUBIERTA]

➤ *Ítem 28.09. Lamina en policarbonato Arkopal o similar e=8mm*

Este ítem se ejecuto un 100%, en esta actividad se realiza el corte, colocación de la teja con sus respectivos accesorios las cuales se las rigidizan con perfiles de aluminio que son estructuras de unión para evitar goteras, en la parte de los lados también van estructura de aluminio para servirles de gotero y evitar la entrada de agua al policarbonato. De esta actividad se realizo 400.73 m2 la cual representa mayor cantidad de la contratada. (ver ilustración 60)

Ilustración 60. Instalación de lámina de policarbonato



➤ *Ítem 28.10 Cubierta en teja ECOROOOF ARKOS o similar*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza las actividades de corte, colocación de la teja con sus respectivos accesorios en las cubiertas respectivamente. De el ítem se realizo 529.81 m2 lo cual representa menor cantidad de la contratada. (ver ilustración 61)

Ilustración 61. Instalación de teja ekoroof Arkos



- *Ítem 28.11 Cubierta en teja trapezoidal transparente tipo ARKOS greca o similar (Para dilatación)*

Se ejecuto hasta la fecha 100% hasta el presente informe, en esta actividad se realiza el corte, colocación de la teja con sus respectivos accesorios. De esta actividad se realiza 4.21 m2 lo cual representa menor cantidad de la contratada.(Ilustración 62)

Ilustración 62. Instalación de teja trapezoidal transparente



[CAPITULO 29 ITEM NO CONTRACTUALES]

➤ *Ítem 29.01. Columnetas de confinamiento 15 x 15 cm 2*

Este ítem se ejecuto en un 100%, esta actividad se realizó la formaleta de la columneta, el figurado del hierro según las especificaciones técnicas y los planos de detalle de las mismas, luego se procede a fundir con concreto de 3000 PSI. según especificaciones técnicas del ítem, este ítem nació de la necesidad de terminar con dichos elementos que son importante para soportar los muros de mampostería confinados, de este ítem se realizo 45.86 ml.

➤ *Ítem 29.02. Sikalatex para pañetes sobre estructura*

Este ítem se ejecuto en un 100%, en esta actividad se realiza la colocación de sikalatex sobre la zona que se va a repellar por medio de una brocha o similar. Este ítem nace de la necesidad de aumentar la adherencia entre el repello y los elementos estructurales hechos con formaleta de tablex la cual queda demasíadamente lisa y no permite una buena adherencia por su baja aspereidad de dichos elementos. De esta actividad se realizó en total 818.92 m2

➤ *Ítem 29.03. Remate viga de borde 0,35X0,15 m2.*

Este ítem se ejecuto en un 100%, en este ítem se realiza las actividad de armado de formaleta, figurado del refuerzo e instalación de varillas de anclaje de 3/8", el concreto utilizado para la fundición de estos elementos fue de concreto de 3000 psi.. Se realiza este ítem con el fin de dar cumplimiento a las modificaciones realizadas al diseño arquitectónico de fachada. De este ítem se ejecuto en total 107 ml

➤ *Ítem 29.04. Descanso escalera placa concreto 3000psi. h=10 cm incluye instalación de marco de soporte para metaldeck en ángulo 3/16X2" X 2", malla electrosoldada refuerzo 15x15, metaldeck 2" cal 16*

Este ítem se ejecuto en un 100%, en esta actividad se realiza la instalación del marco metálico de soporte en ángulos de 2"X2"x3/16" el cual va soldado a los perfiles de 220x160 cal 12, luego se instala las láminas de metaldeck con la malla electrosoldada refuerzo 15x15, luego se instala marco metálico en la parte superior con ángulos de 3/16X2½X2½ y se procede a fundir, este ítem nace por el cambio de diseño del descanso de perfiles 120x60 cal14 por lamina colaborante (Metaldeck). De esta actividad se realiza 43.72 m2

➤ *Ítem 29.05. Instalación de marco metálico en ángulo 3/16x2½"x2½" para descanso de escaleras metálicas l=9.2 m*

Este ítem se ejecuto en un 100% en esta actividad se realiza la instalación del marco metálico en ángulos de 3/16X2½"X2½" según detalle de diseño para proceder luego a fundir los descansos. Este ítem se realiza por no estar incluido en el ítem anterior y se debe pagar esta instalación y se realiza por unidad y no por m2. De este ítem se ejecuto en total 6 Unidades.

- *Ítem 29.06. Afinado de descansos escaleras metálicas Eprom = 1 cm incluye uso de aditivo de adherencia sikalatex o similar.*

Este ítem se ejecuto en un 100% en esta actividad se realiza el afinado de descansos tipo con espesor promedio 1 cm el cual por ser demasiado pequeño se necesita una buena adherencia con el concreto fundido anteriormente por lo que se usa sikalatex para mejorar la adherencia. De esta actividad se realiza 43.72 m2

- *Ítem 29.07. Afinado de peldaños para escaleras metálicas tipo espesor promedio = 1 cm incluye el uso de aditivo de adherencia sikalatex o similar.*

Este ítem se ejecuto en un 100% en esta actividad se realiza el afinado de peldaños tipo con espesor promedio 1 cm el cual por ser demasiado pequeño necesita una buena adherencia con el concreto fundido anteriormente por lo que se usa sikalatex para mejorar la adherencia y evitar que se produzca la piel de caimán en el repello. De esta actividad se realiza 187 Unidades.

3.6.6 Actividades de la interventoría. Las actividades de la interventoría se centraron en la supervisión técnica, administrativa y de coordinación del contrato de Obra Civil No 020 del 2011, además de la medición de cantidades de obra ejecutada.

a. Supervisión técnica de las obras y control de calidad.

En el aspecto técnico el trabajo se ha fundamentado en las siguientes actividades:

- Localización de lugar de ejecución de la obra.
- Verificación de calidad de mano de obra y materiales a utilizar.
- Revisión de la información y cantidades de obra esta actividad se basó principalmente en la recopilación de toda la información del contrato de Obra Civil No 020 del 2011, medición de cantidades en la ejecución de la obra, cumplimiento de las especificaciones para la construcción de acabados III etapa y montaje de teja cubierta, del nuevo bloque de aulas y tecnología – sede Torobajo de la universidad de Nariño, además, se verificó que los materiales cumplieran con las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra.
- Ajustes a proyecto dependiendo de las modificaciones que en algunos aspectos tiene el proyecto.

- Realizar planos record, dependiendo de cambios que se van realizando.
- Se realizaron ensayos a cilindros tomados para fundición de escaleras de concreto, también la toma de slump para determinar la cantidad de agua para mezcla según el diseño de mezcla en el anexo 2. Se encuentran los resultados de estos ensayos.

Adicionalmente, el pasante tiene la función de estar en constante comunicación con todas las partes diseñadoras (Arquitecto, Ingeniero Estructural, Sanitario, Eléctrico), comunicarles los inconvenientes o sugerencias que se presentan en obra e informar al contratista de todos los ajustes realizados y acompañar en la interpretación de los mismos para que el objetivo del proyecto se cumpla a cabalidad.

Se realizan labores de control de calidad de los materiales que ingresan a la obra, recordando que todos los materiales deben cumplir con la normas colombianas NTC, RETIE, NRS 98 y con las especificaciones técnicas planteadas en el proyecto, es así como es el pasante quien tiene la responsabilidad de regresar y pedir cambios de materiales que no cumplen con todos los requerimientos. En la parte de anexos se presenta los formatos de caracterización de materiales, diseño de mezcla, toma de muestras de cilindros de concreto producido en obra y ensayos de compactación, que son realizados por el pasante y permiten llevar un control del trabajo realizado en la obra.

b. Actividades diarias por parte de interventoría.

Entre las actividades diarias del pasante en el apoyo a la interventoría, se encuentran:

c. Vigilancia del programa de seguridad industrial y salud ocupacional.

Para cumplir tal fin se controlan los aspectos descritos a continuación.

Que el contratista entregue al personal que labora en la obra los elementos de protección y seguridad industrial dependiendo de la actividad que esté desarrollando: casco, botas guantes, gafas entre otros, y que todo el personal lo use durante su permanencia en obra. Que todo el personal de la obra este afiliado a salud, pensión y riesgos profesionales, con el objetivo de verificar que tales afiliaciones estén al día y de esta manera velar por los derechos de los trabajadores de la obra en caso de alguna emergencia.

Revisión del botiquín de primeros auxilios y señalización de la obra.

3.6.7 Control de estado del tiempo. En esta actividad se lleva un registro diario del control del estado del tiempo, sirve de control cuando se halla la necesidad de suspender un contrato porque no se puede seguir con las actividades del contrato. También se puede otorgar prorrogas cuando las actividades se ven retrasados por efectos de lluvias y que generen peligro, en los trabajadores que se halla expuesta la integridad física de ellos. En el anexo 3, se encuentra los formatos para control del estado de tiempo para este contrato.

3.6.8 Funciones contractuales y administrativas por parte del Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño. Se tiene en cuenta la revisión de los siguientes aspectos:

a. Pólizas.

Para este capítulo de la interventoría, se revisa que valores de cada una de las pólizas sea el correspondiente a lo estipulado en el contrato de obra, además que se realicen las actualizaciones tanto en valor como en vigencia de acuerdo a las modificaciones que el contrato de obra tiene durante su ejecución. Las pólizas, sus valores y vigencias se describen en la Tabla 14.

Tabla 14 Pólizas del contrato de obra civil No. 020 DEL 2011

CONTRATISTA: ING. FABIO MARTINEZ APRAEZ

ASEGURADORA: aseguradora solidaria de Colombia.

| No. PÓLIZA | AMPAROS | VIGENCIA DESDE | VIGENCIA HASTA | VALOR ASEGURADO |
|---------------------|----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| 436-47-994000012159 | CUMPLIMIENTO | 7-mar-11 | 2-ago-11 | 31,420,122.00 |
| 436-47-994000012159 | BUEN MANEJO DEL ANTICIPO | 7-mar-11 | 2-jun-11 | 78,550,305.00 |
| 436-47-994000012159 | SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES | 7-mar-11 | 2-jun-14 | 7,855,030.00 |
| 436-47-994000012159 | ESTABILIDAD DE LA OBRA | 7-mar-11 | 31-may-16 | 31,420,122.00 |
| 436-74-994000001898 | RESPONSABILIDAD CIVIL | 7-mar-11 | 28-mar-12 | 15,710,061.00 |

b. Informe Financiero:

Informe Financiero. En el acta de modificación de obra No. 01 se presenta en forma detallada las mayores y menores cantidades de obra, así como también las cantidades actualizadas del contrato cuando finalizo. A continuación en la Tabla 10, se presenta un resumen financiero del contrato 020 de 2011, se indica un informe financiero total de la obra mano de obra para acabados de III etapa e instalación de teja en cubierta Bloque de Aulas y Tecnología sede Torobajo de la Universidad de Nariño.

Tabla 15 Informe financiero del contrato de obra civil No. 020 del 2011

Contrato de obra civil 020 de 2011
Contratista: Fabio Martínez Apraéz

| | |
|---|---------------------------|
| VALOR INICIAL DEL CONTRATO | \$ 157,100,610.00 |
| VALOR ACTUALIZADO DEL CONTRATO No. 1 | \$ 154,350,008.45 |
| VALOR DEL ANTICIPO | \$ 78,550,350.00 |
| VALOR ACTA FINAL | \$ 154,350,0008.45 |
| SALDO POR CANCELAR | \$ - |

4. ASISTENCIA TÉCNICA EN EL DISEÑO, DIBUJO, CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO DEL BLOQUE DE AULAS Y SISTEMAS

Para estimar el costo de la Construcción del Nuevo Bloque de Aulas y Sistemas se requirió llevar a cabo actividades como las que se mencionan a continuación y en las cuales se hizo partícipe, destacando que el equipo que formó parte del Fondo de Construcciones contribuye en gran manera en el avance de estas labores:

4.1 DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUBIERTAS PEQUEÑAS DEL NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE TOROBAJO

4.1.1 Descripción del proyecto. Las cubiertas se encontraban diseñadas con canales amazonas pero por la necesidad de mejorar el mantenimiento se realizó una reunión entre el Arq. Jairo Chamorro y el Ing. Carlos Bucheli donde se decidió cambiar el canal amazonas por canal en concreto reforzado utilizando placa colaborante (Metaldeck), para lo cual se debe replantar el modelo arquitectónico que tenían estas cubiertas.

El sistema usado para modelar las estructuras de cubierta se realizó por medio de cerchas planas metálicas, las cargas de diseño según las solicitaciones expuestas en el título B de la norma NRS -98 para cubiertas. (ver ilustración 63-64)

Ilustración 63 Estructura de Cubierta esquinera bloque Sur

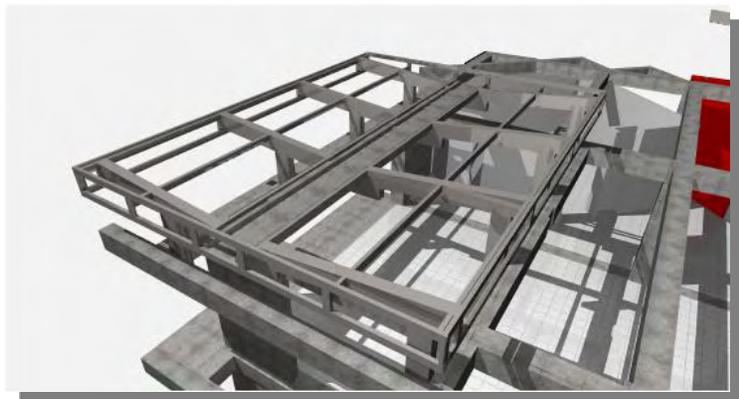
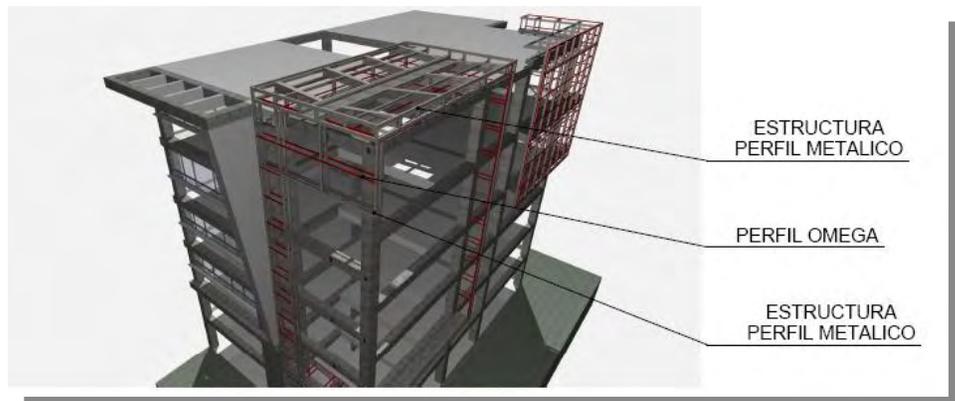


Ilustración 64 Estructura de Cubierta esquinera Bloque Norte



4.1.2 Diseño arquitectónico. El diseño arquitectónico lo realizo por el Arquitecto Jairo Chamorro Cabrera, de acuerdo a las necesidades de mantenimiento del canal, para lo cual el arquitecto propuso realizar un canal en placa de concreto reforzada con lámina colaborante.

Las dos cubiertas están conformadas en su forma básica en dos aguas, con el canal al centro que facilitara el mantenimiento de estos.

4.1.3 Diseño estructural. La estructura está constituida por marcos de soporte en perfil cajón PHR 220X160Xcal 12 para correas. El diseño se realiza con la norma Normas Colombianas Sismo Resistentes NRS 98, de acuerdo a los parámetros necesarios de para el diseño de cubiertas y las condiciones para que exista estabilidad de la estructura metálica.

Se realizó el planteamiento y el análisis estructural de la cubierta utilizando el Software SAP2000 V.14.0.2®, en el cual se modeló la estructura en su forma tridimensional, teniendo en cuenta un análisis dinámico con base en las masas de la estructura y sísmico con base en la importancia, uso, localización y condiciones de suelo, considerando las disposiciones que para este fin considera la norma Normas Colombianas Sismo Resistentes NSR98.

El chequeo de perfiles se realizo por medio del programa Arquimet® ACESCO, este programa ayuda a verificar la resistencia de los perfiles laminados en frio de la misma marca de la empresa que los produce.

La elaboración de planos estructurales se realizo por medio del software Autocad 2008. Expuesto en el Anexo 4 (ver ilustración 65-66)

Ilustración 65 Modelo estructural cubierta Sur esquinera

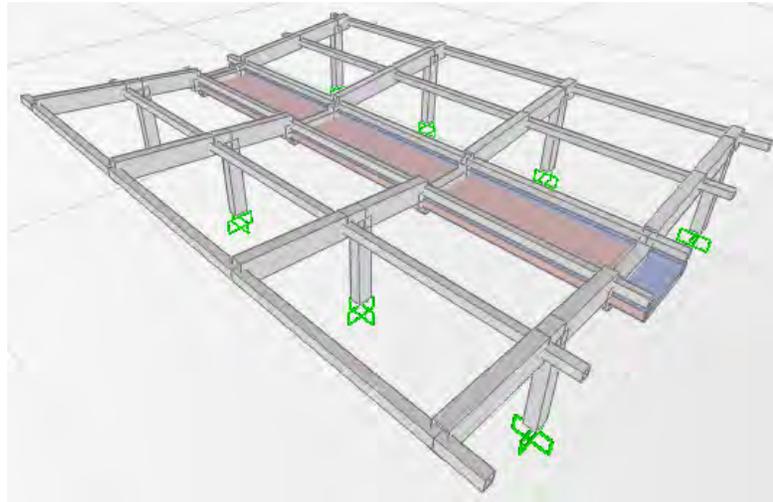
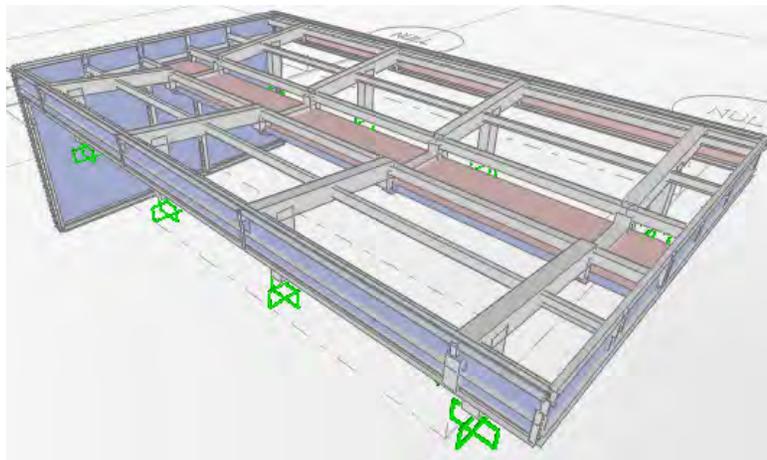


Ilustración 66. Modelo estructural cubierta bloque norte esquinera



4.1.4 Parámetros iniciales de diseño:

- Concreto. Se consideró el concreto con $f'c=210 \text{ kgf/cm}^2$ (21 mpa) a los 28 días, con una densidad de 2.40 ton/m^3 .
- Acero. Se consideró el esfuerzo de fluencia del acero $f_y=4200 \text{ kgf/cm}^2$ (420 mpa) para diámetros de varillas mayores o iguales a $3/8"$. Y para perfiles metálicas se consideran Acero A-36 $f_y=25.3\text{kg/mm}^2$, $f_u=40.8\text{kg/mm}^2$

- Carga viva. Para las placas de entrepiso y cubierta se consideró igual a 200 kgf/m², como lo estipula el apartado B.4.2 de la NSR-98 para Escuelas, Colegios y Universidades. Para las escaleras la carga viva se consideró uniforme de 300 kgf/m² para escaleras según el mismo inciso citado.
- Coeficiente de aceleración pico efectiva Aa. La edificación se localizará en la ciudad de Pasto, zona de amenaza sísmica alta, a la que corresponde un coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa) de 0.30, de acuerdo a la Tabla A.2-2, de la NSR-98.
- Perfil de Suelo de Cimentación. Perfil de Suelo de Cimentación. Para consideración de los efectos locales, se define el tipo de perfil de suelo como S3, aunque en un principio el estudio de suelos indica que el terreno posee una matriz arcillo – arenosa, se decidió profundizar el nivel del terreno donde se emplazara el edificio hasta encontrar el estrato rocoso definido por la inspección de las profundidades en los apiques efectuados, adicionalmente se efectuara un mejoramiento con concreto ciclópeo cuando el estrato mencionado se encuentre a una mayor profundidad que la estipulada. Con base en este parámetro, la Tabla A.2-3 NSR-98, indica un valor de coeficiente de sitio S=2.0.
- Coeficiente de importancia. Se establece de acuerdo al uso de la edificación con base en el apartado A.2.5 NSR-98, que clasifica el proyecto como estructura de ocupación especial, Grupo II. El valor del coeficiente de importancia Tabla A.2-4 NSR-98, es 1.1.

4.1.5 Configuración estructural. Inicialmente se establece el valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía R_o básico, acorde a la descripción del sistema estructural y a los requerimientos especiales de disipación de energía, que para el caso es igual a es 7 por que no existe irregularidades en planta como en altura

Tabla 16. Índices de irregularidad en planta y en altura de la edificación

| | | | |
|--|----------------------------------|----------------|----|
| Irregularidad en planta NSR-98 Tabla A.3.6 | IRREGULARIDAD TORSIONAL | $\Phi_p = 0.9$ | NO |
| | SALIENTES EXCESIVOS | $\Phi_p = 0.9$ | NO |
| | DIAFRAGMA DISCONTINUO | $\Phi_p = 0.9$ | NO |
| | DESPLAZAMIENTO PLANO DEL PÓRTICO | $\Phi_p = 0.8$ | NO |
| | EJES NO PARALELOS | $\Phi_p = 0.9$ | NO |

Irregularidad en altura
NSR-98 Tabla A.3.7

| | | |
|-----------------------------|----------------|----|
| PISO FLEXIBLE | $\Phi_a = 0.9$ | NO |
| VARIACIÓN EN LA MASA | $\Phi_a = 0.9$ | NO |
| RETROCESO EXCESIVO | $\Phi_a = 0.9$ | NO |
| DESPLAZAMIENTO DEL ELEMENTO | $\Phi_a = 0.8$ | NO |
| PISO DÉBIL | $\Phi_a = 0.9$ | NO |

$$R = R_o \times \Phi_p \times \Phi_a$$

$$R = 7 \times 1 \times 1$$

$$R = 7.0$$

4.1.6. Análisis de cargas:

a. Análisis de cargas losa maciza y cubierta

Tabla 17. Análisis de cargas losa maciza y cubierta

**LOSA
MACIZA**

hadopta
do = 0.11 cm.

| TIPO DE CARGA | | ESPE OR / SECCIÓ N (m / m ² .) | ANCH O (m.) | g (Kg/m ³) NSR-98 B.3.2 | W (Kgf/ m ² .) |
|---------------------------|--|---|-------------------|---|---------------------------------|
| 1 | LOSA MACIZA | | | | |
| 1.1 | LOSA EN METALDECK E = 0.11 M | 0.110 | 1.00 | 2,400.0 0 | 288.0 0 |
| 2 | CIELO RASO | | | | |
| 2.1 | CIELO RASO SUSPENDIDO NSR-98 B.3.3 | 0.020 | 1.00 | 1,250.0 0 | 25.00 |
| 3 | PISO | | | | |
| 3.1 | MORTERO EMPAREJAMIENTO | 0.020 | 1.00 | 2,100.0 0 | 42.00 |
| TOTAL CARGA MUERTA | | | | | 382.5 0 |

CUBIERTA TEJA EKOROOF

| TIPO DE CARGA | | | | W (Kgf/ m ² .) |
|---------------------------|--------------------|--------|--|---------------------------------|
| 1 | CUBIERTA | | | |
| 1.1 | TEJA EJKOROOF | | | 18.00 |
| 2 | ESTRUCTURA | | | |
| 2.1 | PERFILES METALICOS | | | 20.00 |
| 2.2 | ACCESORIOS | | | 5.00 |
| 3 | CIELO RASO | | | |
| | CIELO RASO | RASO | | |
| | SUSPENDIDO | NSR-98 | | |
| 3.1 | B.3.3 | | | 25.00 |
| TOTAL CARGA MUERTA | | | | 68.00 |

4.1.7 Metodología del diseño estructural. Para la solución y análisis de la estructura se utilizó el Software SAP2000 V10.0.1® de la firma CSI (Computers & Structures Inc.), en el cual se modeló la estructura asemejando esta a un esquema de tipo esquelético, partiendo de los ejes estructurales propuestos sobre la distribución arquitectónica y de los niveles de los entresijos para lograr una configuración tridimensional de la edificación; en este tipo de programas, los elementos tales como vigas y columnas se consideran elementos prismáticos tipo FRAME como los denomina el software y los elementos como losas macizas y pantallas o muros de cortante se definen como elementos de área tipo SHELL. Para cada FRAME en el modelo, se debe asignar una sección correspondiente al elemento estructural que represente, lo mismo aplica para los SHELL, en donde debe asignarse el espesor. El programa asigna un identificador numérico para cada uno de estos elementos presentes en el modelo, con el propósito de ser identificado fácilmente para diferentes efectos, entre ellos los esfuerzos a los que se ve sometido y el diseño de sección de refuerzo en elementos de concreto.

Mediante el programa se efectuó un análisis estático y un análisis dinámico de la estructura según lo estipula el capítulo A.5.4.5 de la NSR-98, teniendo en cuenta la masa de los elementos y los diferentes casos y condiciones de carga que existan sobre estos, los cuales también deben asignarse a cada uno.

Para simular los efectos sísmicos locales, se ingresó el espectro de respuesta del suelo correspondiente. El programa tiene en cuenta los efectos $P\Delta$ dentro del análisis que efectúa. Los centros de masa y centros de rigidez son calculados internamente por el programa de diseño, por lo cual no se efectuó este cálculo particularmente para cada piso.

Se ingresaron las combinaciones de carga empleadas en el diseño de elementos de concreto y elementos metálicos tal como lo dispone el capítulo B.2.4.2 de la NSR-98 (ver tabla 18). Se debe tener en cuenta que la combinación de carga que incluye fuerza de sismo (E) y la combinación de carga que incluye empuje de suelo (H) son excluyentes. De acuerdo a lo anterior, los elementos estructurales del edificio se diseñan para la combinación más crítica, que para este caso es la debida a sismo.

Tabla 18. Combinaciones de carga utilizadas en el modelo

| METODO DE ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA | | | |
|---|--------------------------|--------|---|
| No. | COMBINACION | | |
| COMB1 | 1.4D+1.7L | | |
| COMB2 | 1.05D+1.28L+1.0Ex100Ey30 | | |
| COMB3 | 1.05D+1.28L-1.0Ex100Ey30 | | |
| COMB4 | 1.05D+1.28L+1.0Ey100Ex30 | | |
| COMB5 | 1.05D+1.28L-1.0Ey100Ex30 | | |
| COMB6 | 0.9D+1.0Ex100Ey30 | | |
| COMB7 | 0.9D-1.0Ex100Ey30 | | |
| COMB8 | 0.9D+1.0Ey100Ex30 | | |
| COMB9 | 0.9D-1.0Ey100Ex30 | | |
| ENV D | ENVOLVENTE | COMB1 | A |
| | COMB9 | | |
| METODO DE ESFUERZOS DE TRABAJO | | | |
| No. | COMBINACION | | |
| COMB10 | D | | |
| COMB11 | D+L | | |
| COMB12 | D+0.7Ex100Ey30 | | |
| COMB13 | D-0.7Ex100Ey30 | | |
| COMB14 | D+0.7Ey100Ex30 | | |
| COMB15 | D-0.7Ey100Ex30 | | |
| COMB16 | D+L+0.7Ex100Ey30 | | |
| COMB17 | D+L-0.7Ex100Ey30 | | |
| COMB18 | D+L+0.7Ey100Ex30 | | |
| COMB19 | D+L-0.7Ey100Ex30 | | |
| ENV M | ENVOLVENTE | COMB10 | A |
| | COMB19 | | |

| ACCION DEL VIENTO | |
|----------------------------|--------------------|
| No. | COMBINACION |
| COMB20 | 1.05D+1.28L+1.28WA |
| COMB20P | 1.05D+1.28L+1.28WB |
| COMB21 | 1.05D+1.28L-1.28WA |
| COMB21P | 1.05D+1.28L-1.28WB |
| COMB22 | 0.9D + 1.3WA |
| COMB22P | 0.9D + 1.3WB |
| COMB23 | 0.9D - 1.3WA |
| COMB23P | 0.9D - 1.3WB |
| ESTRUCTURA METALICA | |
| No. | COMBINACION |
| COMB24 | 1.4D |
| COMB25 | 1.2D+1.6L |
| COMB26 | 1.2D+0.5L+1.3WA |
| COMB26P | 1.2D+0.5L+1.3WB |
| COMB27 | 1.2D+0.5L-1.3WA |
| COMB27P | 1.2D+0.5L-1.3WB |

a. Análisis dinámico elástico.

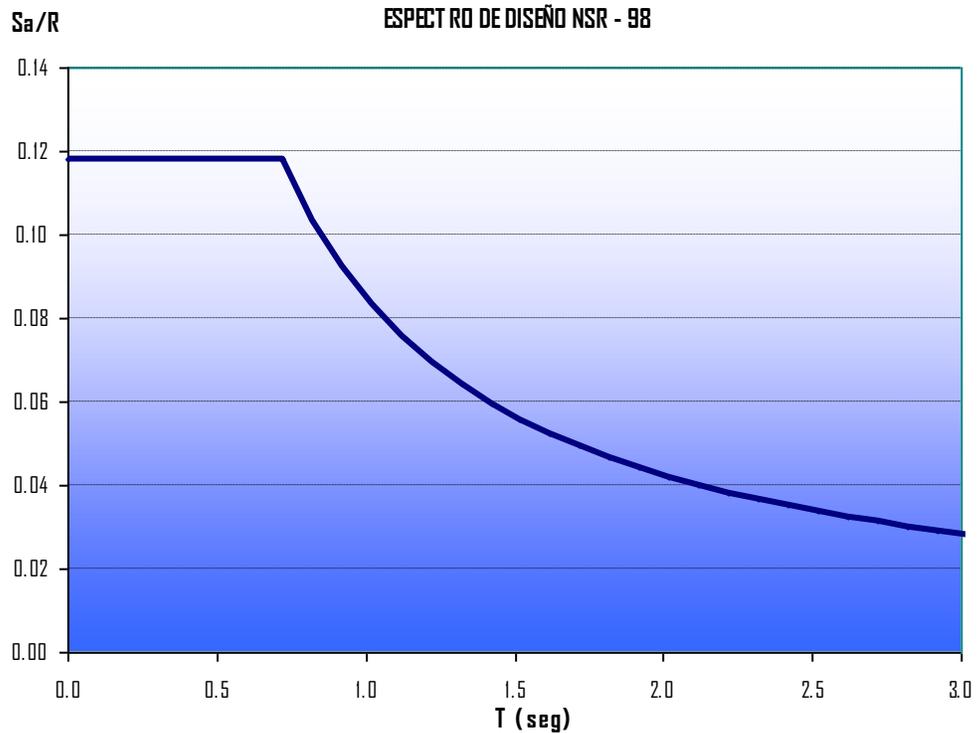
Modelo Matemático a emplear. Se utilizó el modelo tridimensional con diafragma rígido en la losa maciza, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Efectos directos en la dirección bajo estudio (100% de incidencia).
- Torsión Natural.
- Torsión accidental (Tomando el 5% en la dirección perpendicular a la de estudio)
- Efectos direccionales (Tomando el 30% de incidencia en la dirección perpendicular a la de estudio).

Respuesta espectral modal. La respuesta máxima espectral se obtuvo utilizando las ordenadas del espectro de diseño para el período de cada modo de vibración.

Respuesta total. Se obtuvo la envolvente de diseño y de respuesta mediante la combinación de todas las respuestas del análisis se de acuerdo a las características de todos los modos de vibración. Para ello se empleó el método de la combinación cuadrática completa (CQC): Con una razón de amortiguamiento (damping) del 5%. Para el caso, este es el método más apropiado por las características de la estructura.

Espectro Edificio Tecnológico R = 7.0



4.1.8 Datos de entrada de elementos estructurales:

a. Propiedades de los materiales definidos en el modelo.

La siguiente tabla extractada del modelo (Tabla 19.), indica las propiedades de los materiales como concretos "CONC" y aceros "STEEL" con las cuales se realizó el diseño en el programa de análisis mencionado.

Tabla 19. Propiedades de los materiales en el modelo estructural

| Design Concrete | | | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|----------|
| Material | Fc | RebarFy | RebarFys | LtWtConc | LtWtFact |
| Text | Ton/cm ² | Ton/cm ² | Ton/cm ² | Yes/No | Unitless |
| CONC | 0.21 | 4.2 | 4.2 | No | 1 |
| Design Steel | | | | | |
| Material | Fy | Fu | | | |
| Text | Ton/cm ² | Ton/cm ² | | | |
| STEEL | 2.5311 | 4.0778 | | | |

4.1.9 Cargas sobre la estructura. Se asignó las cargas obtenidas del análisis previo sobre las correas uniformemente distribuidas.

Para el caso de la losa de cubierta, se asignó la carga como uniformemente repartida sobre esta, la cual está representada en el modelo como elemento de área que a su vez descarga su peso sobre los marcos metálicos principales. Cabe resaltar que el programa con el que se trabajó el análisis estructural permite considerar el peso propio de los elementos de acuerdo a la masa del material que se les haya asignado, cual es el caso; de esta manera no es necesario incluir en los análisis de cargas el peso de los elementos, lo cual es una ventaja al considerar que las secciones pueden variar dentro del diseño.

Para la cubierta en estructura metálica, se consideró un análisis de cargas que se expone posteriormente junto con el diseño de esta estructura, la cual también se incluye en el modelo como puede observarse en las imágenes presentadas, para ello, se asignó a los elementos prismáticos que la componen la propiedad de ángulos dobles, en este caso se incluyen cargas muertas debido al peso propio de la teja y estructura de cubierta, cargas vivas de acuerdo al capítulo B.4.2.1 de la NSR-98, cargas de viento a compresión (WA) y de viento a succión (WB).

4.1.10. Análisis de cargas cubierta. Se realizó el correspondiente análisis de cargas, en el cual se consideró el peso propio de la estructura y la cubierta, la carga viva en base a la pendiente y las cargas de viento, este análisis se presenta a continuación y fue desarrollado utilizando una hoja de cálculo. (ver tabla 20)

Tabla 20. Análisis de cargas diseño cubierta bloque de aulas y tecnología

I. CARGAS

1.1 CARGA MUERTA

| | | |
|---------------------------|-----------|--------------------------|
| Peso estructura (teja) | 8 | kgf/m ² |
| P. P. Perfiles | 10 | kgf/m ² |
| TOTAL CARGA MUERTA | 18 | kgf/m² |

1.2 CARGA VIVA

| | | | |
|-----------------------|----|--------------------|-----------|
| CARGA VIVA (P=25.00%) | 35 | kgf/m ² | [B.4.2.1] |
| GRANIZO | 0 | kgf/m ² | |

NOTA: las cargas viva de mantenimiento y de granizo son excluyentes

1.3 CARGA VIENTO

PEDIENTE CUBIERTA 11.50 °

1.3.1 V (KPH) = 100.00 Figura B.6.5.1

1.3.2 Velocidad del viento de diseño

| | | |
|--|--------|---------|
| $V_s = V \times S_1 \times S_2 \times S_3$ | 106.05 | |
| S1 | 1.00 | B.6.5-1 |
| S2 | 1.01 | B.6.5-2 |
| S3 | 1.05 | B.6.5.6 |

1.3.3 $q = 0.00048 \times V_s^2$
S4 0.39 kN/m²

| | | |
|----------------------------|-------|------------------|
| $q = 0.00048 \times V_s^2$ | 39.41 | k/m ² |
| S4 | 0.73 | |

1.3.4 P = C_p x q

| | | |
|--------|------------|-----------|
| | BARLOVENTO | SOTAVENTO |
| CASO A | 1.10 | -1.10 |
| CASO B | 1.10 | -1.10 |

| | | |
|--------|------------------------------|-----------|
| | PRESIONES Kgf/m ² | |
| | BARLOVENTO | SOTAVENTO |
| CASO A | 43.35 | -43.35 |
| CASO B | 43.35 | -43.35 |

2. CARGAS DISTRIBUIDAS SOBRE LOS APOYOS

| EJE | AFERENCIA (m) | D (kgf/m) | L (kgf/m) | W BARLOVENTO (kgf/m) | | W SOTAVENTO (kgf/m) | |
|-----|------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------|------------------------|--------|
| | | | | CASO A | CASO B | CASO A | CASO B |
| 1 | 0.62 | 11.16 | 21.70 | 26.88 | 26.88 | -26.88 | -26.88 |
| 2 | 1.24 | 22.32 | 43.40 | 53.75 | 53.75 | -53.75 | -53.75 |
| 3 | 1.24 | 22.32 | 43.40 | 53.75 | 53.75 | -53.75 | -53.75 |
| 4 | 1.24 | 22.32 | 43.40 | 53.75 | 53.75 | -53.75 | -53.75 |
| 5 | 0.62 | 11.16 | 21.70 | 26.88 | 26.88 | -26.88 | -26.88 |
| | | | | | | | |

4.1.11. Diseño de marcos metálicos y correas. Se realizó el diseño de las correas en perfiles metálicos figurados en frío, mediante el módulo "Diseño de marcos y correas" del programa Arquimet® de Acesco, una vez se ingresan al programa las condiciones de apoyo, distancias entre apoyos, elementos de arriostamiento y los valores de las cargas determinadas anteriormente de la correa con luz mas critica, el programa de esta casa fabricante, sugiere la utilización de determinado tipo de perfil metálico de la marca, que cumpla con las solicitaciones a las que se ve sometido de acuerdo a los datos ingresados, en líneas generales lo que hace el programa es chequear los esfuerzos requeridos con los esfuerzos limites a los que se puede someter determinado perfil. Para el caso, se ubicó un perfil cajón PHR de 220x160 de 2.5mm de espesor para realizar los marcos metálicos y en los costados de estas se ubicó perfiles PHR C de 220x80x20mm de 2 mm de espesor para soporte de fachada, correas en perfil 120x60 de 2 mm de espesor (Ver plano en anexo 4).

4.1.12 Asignación de cargas sobre la cubierta. Se asignaron los diferentes casos de cargas sobre la cubierta de acuerdo al análisis de cargas anteriormente presentado (ver ilustraciones 67 y 68).

Ilustración 67. Carga muerta sobre la estructura

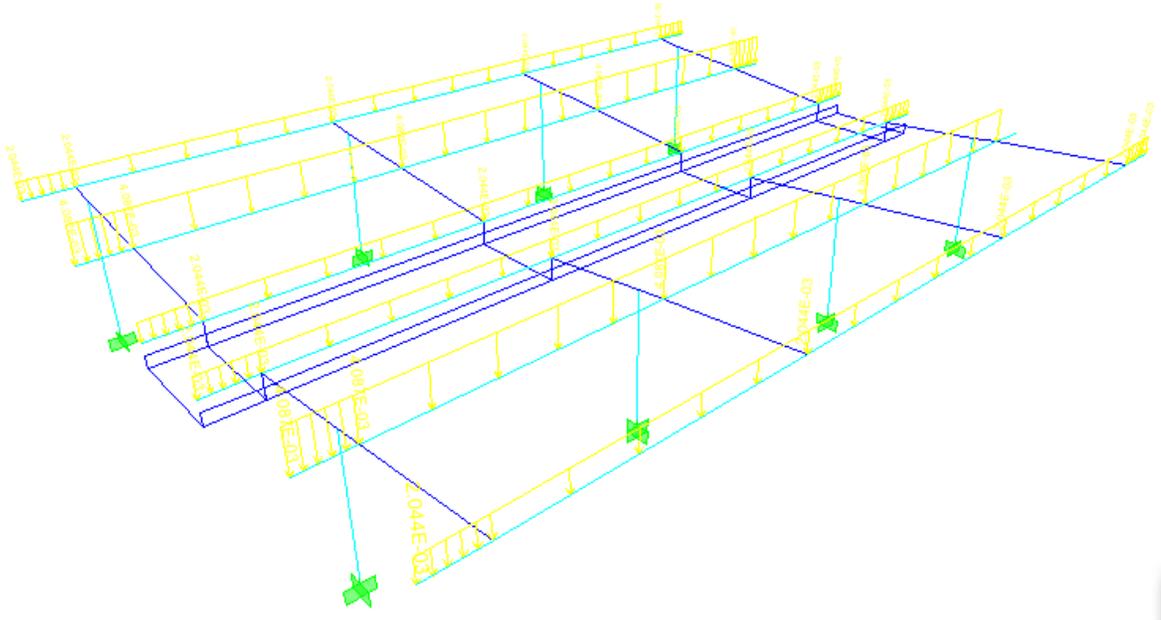


Ilustración 68. Carga viva sobre la estructura

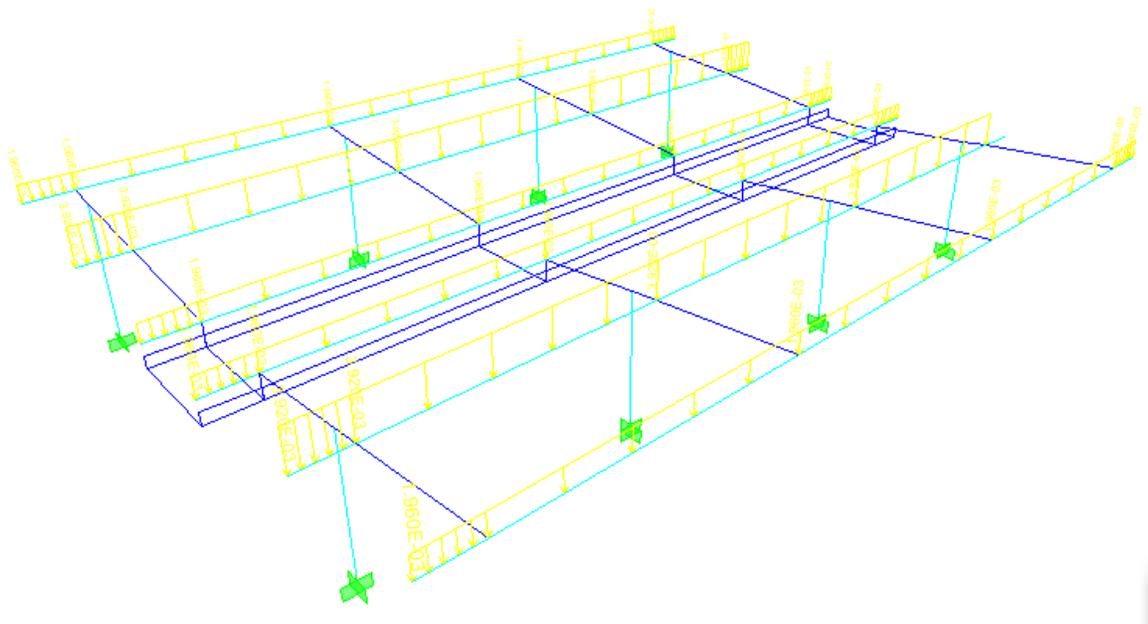
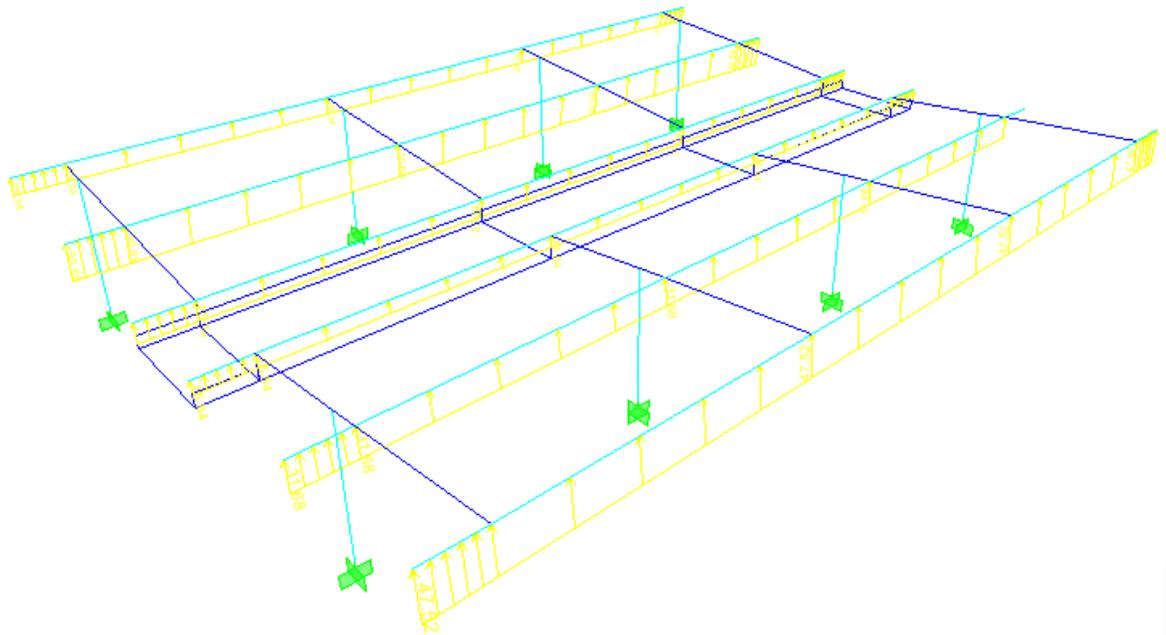


Ilustración 69. Carga de viento sobre las correas



4.2 CÁLCULO DE CANTIDADES

Otra de las labores desarrolladas fue el cálculo de las cantidades tales como repellos, cantidades de cubierta de acero, cubierta masciza con lamina colaborante metaldeck, dilataciones estructurales etc. Para esta tarea se uso el programa Autocad 2008. (ver tabla 21)

Tabla 21. Calculo de cantidades de obra Bloque centro

| - | 15. PUNTOS HIDRAULICOS, SANITARIOS, APARATOS-ACABA | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|---|---------------|-----------------|
| 15.01 | AFINADO DE PISOS IMPERMEABILIZADO PARA BAÑOS Eprom= | M2 | 250 |
| 15.02 | CIELO RASO EN PANEL YESO DESCOLGADO INCL. PERFILEP | M2 | 265 |
| 15.03 | ENCHAPE EN CERAMICA PARED BAÑOS | M2 | 970 |
| 15.04 | MESON ENCHAPADO GRANITO .6X0.08 INLCUYE MEDIA CAÑ | ML | 52 |
| 15.05 | PAÑETE IMPERMEABILIZADO BAÑOS MUROS (1:3) INLCUYE F | M2 | 970 |
| 15.06 | PISO EN CERAMICA TRAFICO 5 PARA BAÑOS | M2 | 265 |

| - | 20. MAMPOSTERIA - PAÑETES - ESTUCOS PARA MUROS | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|--|---------------|-----------------|
| 20.01 | MURO VISTO EN LADRILLO BLOQUE No.5 FAROL E=12cm. INO | M2 | 580 |
| 20.02 | PLACA CONTRAPISO ZONA EQUIPOS ELECTRICOS Y DE PRE | M2 | 84 |
| 20.03 | PLACA MACIZA METALDECK 2" CAL. 20 E=10cm f'c=21 MPa. P | M2 | 134 |
| 20.04 | COLUMNA CONFINAMIENTO CONCRETO 3000 PSI 0.12X0.18 | ML | 280 |
| 20.05 | VIGUETA DE CONFINAMIENTO CONCRETO 3000 PSI 0.12x0.1 | ML | 200 |
| 20.06 | AFINADO DE PISOS Eprom=3.5cm, MORTERO 1:3 | M2 | 90 |
| 20.07 | PAÑETE Y ESTUCO EN VIGAS INTERNAS MORTERO 1:3 (INCL | ML | 2300 |
| 20.08 | PAÑETE IMPERMEABILIZADO AFINADO PARA FACHADA (1:3) | M2 | 100 |
| 20.09 | PAÑETE IMPERMEABILIZADO Y ESTUCO PARA MARCOS DE V | ML | 310 |
| 20.10 | FILTRO PARA MURO DE CONTENCIÓN Hmax=3.20m VER DISE | M2 | 80 |
| 20.11 | INSTALACION DE VARILLAS DE ANCLAJES CON ADITIVO Ø3/8 | UN | 300 |

| - | 28. ESTRUCTURA CUBIERTA | UNIDAD | CANTIDAD |
|-------|---|---------------|-----------------|
| 28.01 | PLATINA BASE CUBIERTA 340x280x9.0mm INCLUYE 6 ANCLA | UN | 16 |
| 28.02 | PERFIL 100X50 CAL. 14 ENTRAMADO SOPORTE FIBROCEMEN | ML | 145 |
| 28.03 | PERFIL 120X60 CAL. 14 ENTRAMADO CORREAS CUBERTA (IN | ML | 135 |
| 28.04 | PERFIL PHR CAJON 220x160 CAL. 12 GRADO 50 COLUMNAS Y | ML | 134 |
| 28.05 | MARCO DE CUBIERTA EN PERFIL CAJON 220x160 cal. 12 (SE | UN | 8 |
| 28.06 | TENSOR 1/2 VARILLA LISA CON ROSCA EN EXTREMOS Lmax | ML | 165 |
| 28.07 | CUBIERTA EN TEJA ECO ROOF ARKOS O SIMILAR | M2 | 101 |
| 28.08 | PERFIL PHR 220x60 CAL. 14 GRADO 50-SOPRTE FACHADA S | ML | 19 |
| 28.09 | CANAL PVC CUBIERTA (INCLUYE ACCESORIOS) | ML | 100 |

4.3. APOYO EN LA EVALUACIÓN DE PROPUESTAS INVITACIÓN PÚBLICA N. 0029 DE 2011

El pasante contribuye en la evaluación de las propuestas de esta invitación cuyo objeto es la: “COMPRA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA ACABADOS VI ETAPA BLOQUE EDIFICIO DE AULAS Y TECNOLOGIA SECTOR CENTRAL SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.”

Para la evaluación de propuestas el pasante tiene en cuenta que todos los requisitos establecidos en la invitación pública sean cumplidos.

Aspectos jurídicos

Carta de presentación Garantía de seriedad de la oferta (pólizas). Capacidad jurídica Registro mercantil y Rut actualizados

Propuesta económica. Después de revisar la parte jurídica, se realiza la evaluación económica, la cual es el criterio para seleccionar al ganador dando una asignación de 100 PUNTOS a la propuesta más baja antes de IVA. Recordando que la labor del pasante es un apoyo técnico en la evaluación, que posteriormente pasa a una revisión realizada por la junta de licitaciones de la Universidad de Nariño, a continuación en las tabla 22 los resultados respectivamente de esta evaluación de la invitación pública No. O29 del 2011. (ver tabla 22)

Tabla 22. Materiales adjudicados y no adjudicados de la invitación pública No. 0029 del 2011

| VALOR A CONTRATAR POR PROVEEDOR (INCLUYE IVA) | | | | |
|---|--------|----------|--------------|------------------------|
| FERRETERIA J. ALBERTO | | | | |
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad | VR. INC. IVA | VALOR TOTAL CON IVA |
| IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS | Kg | 1000 | \$ 4.800.0 | \$ 4.800.000.0 |
| CEMENTO GRIS PORTLAND TIPO I | Kgs | 57400.00 | \$ 470.0 | \$ 26.978.000.0 |
| ANGULO PERIMETRAL CAL.26 X 2.44M | Un | 185.00 | \$ 1.500.0 | \$ 277.500.0 |
| OMEGA CAL 26 X 2.44M | Un | 397 | \$ 2.750.0 | \$ 1.091.750.0 |
| PARAL 39 CAL.26 X 2.44M | Un | 297 | \$ 2.750.0 | \$ 816.750.0 |
| PLACA P/YESO GYPLAC ST 1220X2440MM | Un | 98 | \$ 17.000.0 | \$ 1.666.000.0 |
| TORNILLO ESTRUCTURA PUNTA | Un | 2650 | \$ 13.0 | \$ 34.450.0 |
| TORNILLO PLACA PUNTA | Un | 2650 | \$ 13.0 | \$ 34.450.0 |
| GRANITO No.3 | Blt | 37 | \$ 6.000.0 | \$ 222.000.0 |
| MARMOLINA X BULTO 25kg. | Bt | 4 | \$ 6.000.0 | \$ 24.000.0 |
| MINERAL | Lb | 6 | \$ 1.900.0 | \$ 11.400.0 |
| CEMENTO BLANCO | Kg | 260 | \$ 850.0 | \$ 221.000.0 |
| POLYSEC | M2 | 104 | \$ 940.0 | \$ 97.760.0 |
| LISTON MADERA 4x8 EN RAYADO | Un | 26 | \$ 6.000.0 | \$ 156.000.0 |
| ARENA BLANCA | M3 | 185 | \$ 28.000.0 | \$ 5.180.000.0 |
| ALAMBRE DE AMARRE | Kg | 57.3 | \$ 3.400.0 | \$ 194.820.0 |
| HIERRO 1/4" | Kg | 551.2 | \$ 2.600.0 | \$ 1.433.120.0 |
| HIERRO 3/8" | Kg | 1245.6 | \$ 2.600.0 | \$ 3.238.560.0 |
| VARILLA LISA 1/2" | MI | 173.25 | \$ 2.400.0 | \$ 415.800.0 |
| VARILLA REFUERZO 3/8plg. | MI | 180 | \$ 1.344.0 | \$ 241.920.0 |
| TUBO PVC 1" RDE 21 | MI | 225 | \$ 2.210.0 | \$ 497.250.0 |
| TUBO PVC 1.5" RDE 21 | MI | 412.5 | \$ 5.200.0 | \$ 2.145.000.0 |
| | | | | \$ - |
| VALOR A CONTRATAR J. ALBERTO | | | | \$ 49.777.530.0 |

| FERRETERIA NACIONAL | | | | |
|--|--------|----------|--------------|------------------------|
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad | VR. INC. IVA | VALOR TOTAL CON IVA |
| | | | | \$ - |
| CERAMICA BLANCA DE 20X30 MURO BAÑO | M2 | 1018 | \$ 16.472.0 | \$ 16.768.496.0 |
| TUBO 1.5" HG TIPO PESADO PARA RED CONTRA INCENDIOS | MI | 30 | \$ 17.980.0 | \$ 539.400.0 |
| ARENA NEGRA | M3 | 22 | \$ 30.740.0 | \$ 676.280.0 |
| | | | | \$ - |
| VALOR A CONTRATAR FERRETERIA NACIONAL | | | | \$ 17.984.176.0 |

| AGENCIA PINTUCO - JAVIER BENAVIDES | | | | |
|--|--------|----------|--------------|-----------------------|
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad | VR. INC. IVA | VALOR TOTAL CON IVA |
| ESTUCO ACRILICO INTERIORES | Kg | 210 | \$ 1.750.7 | \$ 367.654.0 |
| JOINCOMPOUND USO INTERIOR X 28KG | Cñt | 8 | \$ 26.607.0 | \$ 212.856.0 |
| ACRONAL O SIMILAR (INDICAR % SOLIDOS SUSPENDIDOS MINIMO 30%) | Gal | 9 | \$ 16.724.0 | \$ 150.516.0 |
| ANTICORROSIVO | Gln | 35 | \$ 29.372.0 | \$ 1.028.020.0 |
| ESMALTE SINTETICO COLOR BLANCO | Gl | 32 | \$ 47.816.0 | \$ 1.530.112.0 |
| VINILO TIPO I | CUÑETE | 24 | \$ 194.214.0 | \$ 4.661.136.0 |
| VINILO TIPO II | CUÑETE | 2 | \$ 132.429.0 | \$ 264.858.0 |
| | | | | \$ - |
| | | | | \$ - |
| | | | | \$ - |
| VALOR A CONTRATAR AGENCIA PINTUCO | | | | \$ 8.215.152.0 |

| | |
|---|------------------------|
| VALOR TOTAL DE CONTRATOS Y ORDENES DE COMPRA | \$ 75.976.858.0 |
|---|------------------------|

MATERIALES POR CONTRATAR

NO DE ADJUDICAN LOS SIGUIENTES ITEMS PORQUE EL COSTO SOBREPASA EL PRESUPUESTO OFICIAL Y/O EL MATERIAL NO CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES REQUERIDAS

| MATERIALES NO ADJUDICADOS | | | | |
|--|--------|----------|--------------|------------------------|
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad | VR. INC. IVA | VALOR TOTAL CON IVA |
| ESTUCO PARA PREPARAR SIKA ESTUKA DOS O SIMILAR- PARA RELLENO | Kg | 1950 | 1000 | \$ 1.950.000.0 |
| LAVAMANOS DE PEDESTAL CON VALVULA DE PUSH | Un | 9 | 130000 | \$ 1.170.000.0 |
| ORINAL MEDIANO PARA GRIFERIA TIPO PUSH ANTIVANDALICA | Und | 20 | 180000 | \$ 3.600.000.0 |
| SANITARIO PARA FLUXOMETRO ENTRADA POSTERIOR | Und | 45 | 220000 | \$ 9.900.000.0 |
| VALVULA ANTIVANDALICA PARA ORINAL TIPO PUSH | Un | 20 | 120000 | \$ 2.400.000.0 |
| VALVULA ANTIVANDALICA TIPO PUSH PARA SANITARIO | Un | 55 | 130000 | \$ 7.150.000.0 |
| CANAL PVC AMAZONAS | MI | 102 | 15000 | \$ 1.530.000.0 |
| GEOTEXTIL NT 1600 | M2 | 200 | 3200 | \$ 640.000.0 |
| GRIFO 1/2"EN BRONCE CON ROSCA | Un | 7 | 12500 | \$ 87.500.0 |
| LLAVE DE PASO 1.0 plg. PVC | Un | 22 | 14000 | \$ 308.000.0 |
| LLAVE DE PASO 1.5" PVC | Un | 25 | 6500 | \$ 162.500.0 |
| LLAVE DE PASO 1.5" PVC | Un | 25 | 6500 | \$ 162.500.0 |
| LLAVE DE PASO 1/2plg. PVC | Un | 4 | 8500 | \$ 34.000.0 |
| LADRILLO FAROL No. 5 e=12cm | Un | 8410 | 820 | \$ 6.896.200.0 |
| TABLA RAYADO CEPILLADO Y CANTEADO | Und | 156 | 5800 | \$ 904.800.0 |
| TRITURADO SELECCIONADO Tmax 3/4" | M3 | 50 | 42000 | \$ 2.100.000.0 |
| EMBOQUILLADOR | Kg | 240 | 2700 | \$ 648.000.0 |
| PEGANTE PISO CERAMICA | Kg | 9262.5 | 660 | \$ 6.113.250.0 |
| PISO EN CERAMICA TRAFICO CINCO PARA BAÑO | M2 | 272.95 | 17800 | \$ 4.858.510.0 |
| MALLA ELECTROSOLDADA 5mm 15x15cm | Un | 11.17 | 75000 | \$ 837.750.0 |
| TUBERIA PVC SANITARIA 2" | MI | 113 | 4500 | \$ 508.500.0 |
| TUBERIA PVC SANITARIA 4" | MI | 29.4 | 9000 | \$ 264.600.0 |
| TUBO PVC 1/2" RDE 9 | MI | 234 | 900 | \$ 210.600.0 |
| | | | | \$ - |
| TOTAL MATERIALES NO ADJUDICADOS | | | | \$ 52.274.210.0 |

| SE DECLARA COMO DESIERTO LOS SIGUIENTES MATERIALES | | | | |
|--|--------|----------|-----------------|------------------------|
| DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad | VR. INC. IVA | VALOR TOTAL CON IVA |
| ARANDELA ARKOS EPDM O SIMILAR | Un | 505 | 300 | \$ 151.500.0 |
| TEJA TRAPEZOIDAL RECUBRIMIENTO EN PVC DOS CARAS LAMINA CAL. 2.5mm COLOR BLANCO 1.07x11.80m | Un | 12 | 280000 | \$ 3.360.000.0 |
| TORNILLO AUTOPERFORANTE No. 12x3" | Un | 505 | 450 | \$ 227.250.0 |
| PERFIL METAL PHR C220X80X20 CAL.14 | Un | 52 | 104000 | \$ 5.408.000.0 |
| PERFIL PHR 100x50 CAL. 14 G50 L=6.0m | Un | 26.1 | 60000 | \$ 1.566.000.0 |
| PERFIL PHR 220x60 CAL. 12 G50 L=6.0m | Un | 32 | 110000 | \$ 3.520.000.0 |
| PERFIL PHR C 120X60 CAL 14 L=6M | Un | 24 | 70000 | \$ 1.680.000.0 |
| STEEL DECK 2" CAL. 22 | M2 | 143.38 | 29400 | \$ 4.215.372.0 |
| PLATINA BASE PERFIL 220x160 DE CUBEIRTA PL340x280x9.0 INLCUYE 6 ANCLAJES DE 5/8 | Un | 16 | 160000 | \$ 2.560.000.0 |
| | | | SUBTOTAL | \$ 22.688.122.0 |
| VALOR TOTAL MATERIALES DESIERTOS | | | | \$ 22.688.122.0 |
| VALOR MATERIALES NO ADJUDICADOS | | | | \$ 52.274.210.0 |

4.4 APOYO TÉCNICO EN LA EVALUACIÓN DE PROPUESTAS PARA CONTRATACIÓN

4.4.1 Propuesta evaluada. Dentro de lo correspondiente al edificio bloque Aulas y Tecnología, el pasante apoya la evaluación de las propuestas para:

Invitación pública de menor cuantía 015 de 2011: mano de obra para construcción estructura cubierta bloque de Aulas y Tecnología – sede Torobajo de la Universidad de Nariño.

Evaluación jurídica:

- Visita al sitio de la obra
- Carta de presentación
- Garantía de seriedad de la oferta
- Beneficiario

- Objeto
- Valor
- Asegurado
- Vigencia
- Póliza
- Firmada
- Recibo de
- Pago
- Capacidad jurídica
- Idoneidad profesional
- Experiencia general
- Experiencia director de obra
- Experiencia residente de obra
- Certificado de existencia y representación legal e inscripción en el RUP
- NIT o R.U.T. actualizados
- Propuesta económica
- Cronograma de actividades
- Documentos complementarios
- Certificado de responsabilidad fiscal
- Certificado de antecedentes disciplinarios
- Declaración de no deudor moroso

La asignación de puntaje se hace únicamente a aquellas propuestas que son declaradas como admisibles frente a las exigencias de la evaluación jurídica. El precio total unitario corregido de la propuesta tiene una asignación de 100 puntos como máximo, los cuales son asignados, con base en la media geométrica. Los resultados de la evaluación se envían a la junta de licitaciones, quienes revisan y corrigen, si da lugar el procedimiento, para la posterior contratación.

a. Resultados. Invitación pública 029 de 2011:

En esta invitación se presentan tres proponentes quedando como primer elegible al Arq. Carlos Portilla con un valor de propuesta de \$ 25.837.500,00.

5. ASISTENCIA TÉCNICA EN LA PLANEACIÓN Y APOYO EN LA INTERVENTORIA DEL NUEVO BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGIA ESTRUCTURA DE CUBIERTA ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 1534 DEL 2011

Las labores desempeñadas por el pasante en esta obra son de apoyo a la interventoría y se centran en la supervisión técnica, administrativa, coordinación y verificación del cumplimiento del contrato, además de la medición de cantidades de obra con base en la ejecución de obra, diseños y planos. (ver ilustración 70)

5.1 RESUMEN DE LA ORDEN DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Ilustración 70. Estado inicial de la Obra



Esta Orden de Prestación de Servicios tiene como objetivo la elaboración e instalación de la estructura de cubierta para el bloque de aulas y tecnología sede Torobajo de la Universidad de Nariño. La finalidad del contrato es el proteger y evitar la entrada de agua lluvia a los espacios descubiertos que se ven afectados en gran manera los elementos estructurales y no estructurales como son: las escaleras metálicas, el estuco que pueden ser gravemente afectados por la humedad.

La orden de prestación de servicios para la “Elaboración e instalación de la estructura de cubierta del bloque de aulas y tecnología – sede Torobajo de la Universidad de Nariño” se realiza mediante invitación de menor cuantía No. 015 del 2011, la cual es adjudicada al Arq. Carlos Vicente Portilla Figueroa según resolución No 2152 de 02 de junio del 2011, por un valor de VEINTICINCO MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS PESOS MDA/CTE (\$25.837.500.00), con un tiempo de plazo para ejecución de cuarenta y cinco (45) días calendario, contados a partir de la fecha de firma del acta de inicio de obra; la cual se firma el 18 de septiembre del 2011

El acta de inicio se firma el 18 de octubre del 2011, la cual se ve atrasado en inicio de sus labores por el motivo que faltaba contratar los materiales para dicho fin, los cuales se declaran desiertos de la invitación pública No. 029 del 2011 y se los procede a contratar por contratación directa a los proveedores.

En el Anexo 5 se encuentran documentos como actas las cuales son realizadas por el pasante y son revisadas, y aprobados por las dos partes que intervienen en el contrato el director del fondo de construcciones Ing. Msc. Carlos Armando Bucheli en calidad de interventor y el Arq. Carlos Vicente Portilla en calidad de contratista, tales son:

- Acta de inicio
- Acta de modificación No1
- Acta de modificación No 2
- Acta de suspensión
- Acta de reinicio
- Acta de aprobación de precios unitarios
- Acta de recibo final
- Acta de avance y recibo final
- Acta de liquidación
- Memorias de cantidades
- Planos de memorias de cantidades.

A continuación, se detallan aspectos tales como: Información del contrato, valor del contrato, valor actualizado del contrato, fecha de inicio y terminación etc. Tabla 23.

Tabla 23. Resumen de la O.P.S. No. 1534 del 2011

| | |
|-------------------------------------|---|
| Orden de prestación de servicio No: | 1534 DEL 2011 |
| Fecha de Firma: | 9 DE SEPTIEMBRE DEL 2011 |
| Contratista: | ARQ. CARLOS VICENTE PORTILLA |
| Objeto: | ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA DEL BLOQUE DE AULAS Y TECNOLOGÍA – SEDE TOROBAJO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO |
| Valor inicial del contrato: | \$ 25.837.500.00 |
| Plazo Contractual: | CUARENTA Y CINCO DIAS CALENDARIO |
| Fecha de Inicio: | 18 DE OCTUBRE DEL 2011 |
| Fecha de finalización Contractual | 01 DE DICIEMBRE DEL 2011 |
| Valor del anticipo: | \$ 12.837.500,00 |
| Valor total ejecutado: | \$ 25.837.500,00 |

5.2 RECURSOS DEL CONTRATISTA

Se describen en este capítulo los recursos del contratista de mano de obra para la ejecución de la obra durante el 18 de octubre hasta el 1 de diciembre del 2011, para la orden de prestación de servicios No. 1534 del 2011.

5.2.1 Recursos humanos. En promedio el contratista contó con el siguiente personal:

- Cerrajero 1
- Oficiales 2
- Trabajadores temporales 1

5.2.2 Equipo en obra. Puesto por el contratista

- Herramienta menor
- Soldador
- Disco para corte de metal
- Andamios
- Pulidora
- Compresor

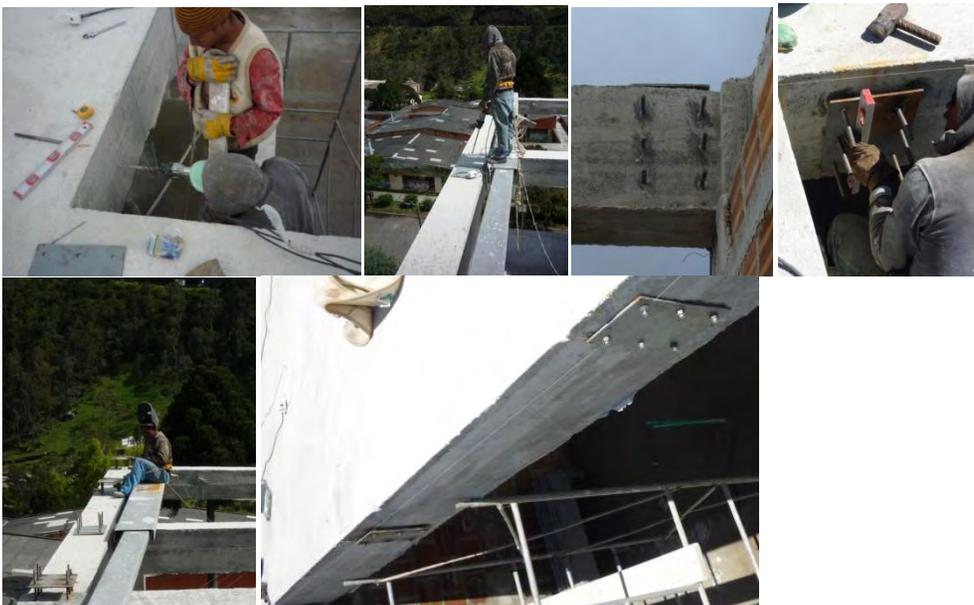
5.2.3 Seguimiento y control del avance físico. A continuación, se presenta una descripción de las obras ejecutadas hasta el 1 de diciembre del 2011, además una descripción de las cantidades que se ejecutaron realmente en obra con base a las especificaciones y mediciones hecha de la obra.

[CAPITULO 28 ESTRUCTURA DE CUBIERTA]

➤ **28.01. PLATINA BASE CUBIERTA 340X280X9mm INCLUYE 6 ANCLAJES 5/8"**

Ítem ejecutado en un 100%, esta actividad consistió en la instalación de varillas de anclaje de 5/8" con una profundidad mínima de 13 cm, para lo cual se realiza una perforación con un taladro percutor de 5/8", luego se limpia bien y se procede a rellenarlo hasta la mitad de la altura de la perforación con epoxico (Sika anchorfix) y se introduce el perno en forma circular para ayudar al acomodo de la sustancia con el perno y se deja secar, luego se nivela la platina en los pernos para que quede perfectamente ubicada, nivelada y ajustada. Unas platinas se ubican horizontalmente por cuestiones arquitectónicas en toda una cubierta en sur esquinera y las otras horizontales para la cubierta en norte. (ver ilustración 71)

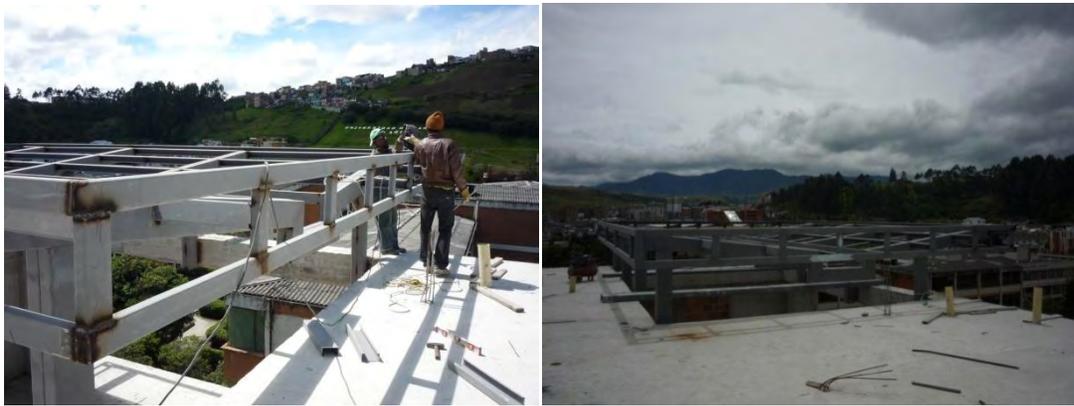
Ilustración 71. Instalación de Platinas base cubierta 340x280x9mm incluye 6 anclajes 5/8"



➤ *Ítem 28.02 Perfil 100x50 cal 14 entramado soporte fibrocemento*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte con pulidora y unión con los elementos que están constituidos por perfiles de 100x50 Cal 14 por medio de soldadura según la especificación dada para estos elementos, para su protección de la oxidación se recubren con anticorrosivo para dar acabado se pinta con esmalte blanco según recomendaciones arquitectónicas. Estos elementos sirven para soporte de un volumen en fibrocemento. (ver ilustración 72)

Ilustración 72. Entramado en perfil 100X50. Soporte de fachada



➤ *Item 28.03. Perfil 120x60 cal 14 entramado correas de cubierta (incluye pintura)*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte con pulidora y unión con los elementos que están constituidos por perfiles de 120x60 Cal 14 por medio de soldadura según la especificación dada para estos elementos, para su protección de la oxidación se recubren con anticorrosivo para dar acabado se pinta con esmalte blanco según recomendaciones arquitectónicas. Estos elementos se apoyan en los marcos de soporte y sirven como correas de soporte de la cubierta en teja trapezoidal blanca en PVC Ekorooft. (ver ilustración 73)

Ilustración 73. Instalación de Correas en perfil PHR 120X60 Cal 1



- *Ítem 28.04. Perfil PHR cajón 220x160 cal 14 grado 50 columnas y vigas cubierta*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte con pulidora y unión con los elementos que están constituidos por perfiles de 220x60 Cal 14 por medio de soldadura según la especificación dada para estos elementos, para su protección de la oxidación se recubren con anticorrosivo. Estos elementos se unen para formar los pórticos para soportar la cubierta en placa maciza de metaldeck de 10cm de espesor. (ver ilustración 74)

Ilustración 74. Elaboración e instalación de vigas y columnas en perfil cajón PHR 220X160 Cal 14



- *Ítem 28.05. Marco de cubierta en perfil cajón 220x160 cal 12 (según diseño) sector sur*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte con pulidora y unión con los elementos que están constituidos por perfiles de 220x60 Cal 12 para formar cajones por medio de soldadura según la especificación dada para estos elementos de ahí se recortan según diseño y se unen para finalmente ser instalados en las platinas, para su protección se recubren con anticorrosivo y para su acabado final se los pinta con esmalte blanco según recomendaciones arquitectónicas. Estos elementos se unen para formar los marcos metálicos de soporte de la cubierta. (ver ilustración 75)

Ilustración 75. Elaboración de marco de cubierta en perfil cajón 220x160 cal



- *Item 28.06. Tensor 1/2" varilla lisa con rosca en los extremos Lmax. 1.20*

Ítem ejecutado en un 100 %, hasta el presente informe se han ubicado estos elementos en la cubierta, en esta actividad se realiza el corte y unión de la rosca con la varilla por medio de soldadura, ubicación en sus respectivos puntos de tensión para rigidizar adecuadamente las correas; para su acabado se pintaron con anticorrosivo y su terminado final se hizo con esmalte sintético color blanco según sugerencias del arquitecto, de lo cual se realizo hasta el presente informe 30.9 ml. (ver ilustración 76)

Ilustración 76. Tensores en varilla roscadas 1/2"



- *Item 28.07. Cubierta en teja Ekorooft ARKOS o similar*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza las actividades de corte, colocación de la teja con sus respectivos accesorios en las cubiertas respectivamente. Esta actividad las tejas se las corto de acuerdo a la necesidad de la cubierta con disco de corte, para la instalación se realiza perforaciones con taladro luego se introducen los tornillos autoperforantes junto con la arandela. (ver ilustración 77)

Ilustración 77. Instalación de Teja EKOROOFT



➤ *Ítem 28.08. Perfil 220X60 Cal 14 grado 50 soporte fachada norte*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte con pulidora y unión con los elementos que están constituidos por perfiles de 220x60 Cal 14 por medio de soldadura según la especificación dada para estos elementos, para su protección de la oxidación se recubren con anticorrosivo para su acabado final se pinta con esmalte blanco según especificaciones arquitectónicas. Este elemento servirá como soporte para la fachada norte que quedara como elemento flotante de esta. En total se realizaron 16 ml.

➤ *Ítem 28.09. Canal PVC cubierta (Incluye accesorios)*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el corte y unión con los elementos que están constituidos para el canal por medio de sus acoples. Para estos elementos se utilizan los accesorios como son las uniones, los bajantes, las tapas etc. Este elemento servirá evitar salpicadura de agua en las ventanas y evitando que el agua siga llegando a la parte interna del edificio. En total se realizaron 104.33 ml. (ver ilustración 78)

Ilustración 78. Instalación de Canal amazonas con accesorios



ITEMS NO CONTRACTUALES.

➤ *Ítem 29.01 Perfil cajón 120x120 cal 14 para soporte de fachada*

Este ítem se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza la unión de los perfiles 220x60 cal 14 en perfiles tipo cajón con soldaduras longitudinales de 5cm cada 60 cm según especificaciones técnicas, luego se procede a cortar e instalar estos elementos en los marcos metálicos como correas y soporte de fachada según diseño. En total se realizan 15 ml.

- *Ítem 29.02. Fundición de pedestales en concreto de 3000 psi. de 0.38m x 0.32m h=10cm incluye aditivo de adherencia (sikalatex o similar)*

Este ítems se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el armado de la formaleta, la fundición posterior con concreto de 3000 psi. y retiro de la misma, para mejorar la adherencia entre el concreto viejo y el nuevo se debe usar un aditivo de adherencia para mejorar la cohesión entre los dos elementos. Este ítem nace de la necesidad de brindar protección a las platinas para que no estén tan expuestas a la humedad.

- *Ítem 29.03. Pañete impermeabilizado de pedestales 0.38x0.32 m² h=0.1m cubierta sur de placa maciza.*

Este ítems se ejecuto en 100%, en esta actividad se realiza el repello de cada una de las cuatro caras sacando filo y dejándolos refinados. (ver ilustración 79)

Ilustración 79. Repello de pedestales



5.3 ACTIVIDADES DE LA INTERVENTORIA

Las actividades de la interventoría se centraran en la supervisión técnica, administrativa y de coordinación de la orden de prestación de servicio No 1534 del 9 de Septiembre del 2011, además de la medición de cantidades de obra ejecutada.

5.3.1 Supervisión técnica de las obras y control de calidad. En el aspecto técnico el trabajo se ha fundamentado en las siguientes actividades:

- Localización de lugar de ejecución de la obra.
- Verificación de calidad de mano de obra y materiales a utilizar.

5.3.2 Revisión de la información y cantidades de obra. Esta actividad se basó principalmente en la recopilación de toda la información del contrato de orden de prestación de Servicio No 1534 de 9 de septiembre del 2011, además se verificó que los materiales cumplieran con las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra.

5.3.3 Funciones contractuales y administrativas por parte del fondo de construcciones de la Universidad de Nariño. Se ha tenido en cuenta la revisión de los siguientes aspectos:

a. Pólizas

- Revisión de las de pólizas de cumplimiento, prestaciones sociales y Responsabilidad Civil. Las pólizas y vigencia se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 24. Resumen de las pólizas de la OPS. 1534

CONTRATISTA: ARQ. CARLOS VICENTE PORTILLA FIGUEROA

| No. PÓLIZA | AMPAROS | VIGENCIA DESDE | VIGENCIA HASTA | VALOR ASEGURADO |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 41-44-101092388 | CUMPLIMIENTO | 09-sep-11 | 01-feb-12 | 5,167,500.00 |
| 41-44-101092388 | SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES | 09-sep-11 | 02-dic-14 | 1,291,875.00 |
| 41-44-101092388 | ESTABILIDAD DE LA OBRA | 09-sep-11 | 01-dic-16 | 5,167,500.00 |
| 41-44-101092388 | BUEN MANEJO DEL ANTICIPO | 09-sep-11 | 02-dic-11 | 12,918,750.00 |
| 41-40-101012875 | RESPONSABILIDAD CIVIL | 09-sep-11 | 02-dic-12 | 2,583,750.00 |

b. Informe Financiero.

Tabla 25. Informe financiero de la OPS 1534

Orden de prestación de servicios No. 1534 del 9 de septiembre del 2011
 Contratista: Carlos Vicente Portilla

| | |
|--|-------------------------|
| VALOR INICIAL DEL CONTRATO | \$ 25.837.500,00 |
| VALOR CONTRATO ACTUALIZACION No. 01 | \$ 25.837.500,00 |
| VALOR ANTICIPO | \$ 12.918.750,00 |
| VALOR DEL ACTA FINAL | \$ 25.837.500,00 |
| SALDO A CANCELAR | \$ - |

6. CONCLUSIONES

Mediante la construcción de la primera etapa adecuaciones laboratorios de física sede Torobajo de la Universidad de Nariño se brinda un espacio sano en el que la comunidad suple sus necesidades para la re-acreditación del programa de física. Esta construcción fue una experiencia que permitió conocer la manera como se ejecuta un contrato de obra, y comprender los diversos factores que intervienen tales como: control y manejo mano de obra, control y manejo materiales, control de las actividades ejecutadas, labores de residencia, entre otros. Queda la satisfacción de participar en la inversión de proyectos que son muy comunes la cotidianidad y que pueden ser implementados de forma estratégica y eficaz.

En la construcción del Bloque de Aulas y Sistemas se jugó un papel importante en las etapas de acabados, han permitido aprender la forma como diseñar una estructura metálica, hasta la construcción final. Que permitieron que el pasante desarrollara un mayor conocimiento en estos elementos estructurales. Por otro lado, es importante destacar que el rendimiento en obra está muy ligado con un correcto suministro de materiales y manejo de mano de obra adecuado a las dimensiones del proyecto y el plazo contractual.

Por otro lado se resalta que el proceso de interventoría en cualquier proyecto de ingeniería requiere, un gran compromiso con todo el equipo participe de la obra, con el fin de minimizar los posibles errores que retrasen y encaminen a cumplir de forma defectuosa un proyecto.

EL permanente control que se tiene en obra permite que se realice una ejecución satisfactoria del objeto de los contratos y de esta manera tener como resultado una correcta administración de los recursos asignados para los proyectos de acabados para el Bloque de Aulas y Tecnología.

La pasantía en el fondo de construcciones enriquece el perfil profesional del egresado con experiencias reales, que permiten un mejor desenvolvimiento en la sociedad del futuro Ingeniero.

La Universidad de Nariño es una institución educativa que a través de su programa de Ingeniería Civil busca formar profesionales capaces de desarrollar obras civiles de tal manera que impulsen el desarrollo sostenible de la región y del país, la calidad de vida de las personas y su bienestar. El ingeniero civil, en su desempeño profesional tendrá que planear, diseñar, construir y conservar estructuras físicas de manera segura, económica, confiable y durable, requeridas para dar soluciones a las necesidades que se presentan en la sociedad.

7. RECOMENDACIONES

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

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO-ASOCRETO. Colección Básica del Concreto, Concretos y morteros. Santa Fe de Bogotá: 2004. 174 p

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. Bogotá. AIS. 1998. 1147p

FREDERICK S. Merrit y RICKETS, Jonathan. Guía del Ingeniero Civil. Santa fe de Bogotá: Mc Graw Hill, 1996. 415p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Bogotá. Pirámide. 2006. 120 p

MUÑETARES, Fernando y GONZALES, Juan. Manual de Interventoría. Santa Fe de Bogotá: Dirección de Comunicaciones, 1995. 169 p.

RAMIREZ, Martínez Evelio. Análisis de Costos y Programación. Editorial Universidad Nacional de Medellín. 1990

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

URIBE, J. Análisis de Estructuras. Bogotá. ECOE. 1997. 788p.

ANEXOS

| | |
|--------------|--|
| Anexo No.1 | Planos laboratorio de física. |
| Anexo No.1.1 | Documentos de la Orden de prestación de Servicios No. 0476 |
| Anexo No.1.2 | Documentos de la Orden de prestación de Servicios No. 1470 |
| Anexo No.2 | Documentos del contrato de obra No.0008 del 2011 |
| Anexo No.3 | Documentos del contrato de obra No. 020 del 2011 |
| Anexo No.4 | Planos de diseño de cubiertas pequeñas. |
| Anexo No.5 | Documentos de la orden de prestación de servicios No. |