

RESIDENCIA EN OBRAS VARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

WILTON EULER ROMO FUERTES

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO**

2003

RESIDENCIA EN OBRAS VARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

WILTON EULER ROMO FUERTES

**Trabajo Presentado Como Requisito Para Optar
al Titulo de Ingeniero Civil**

DIRECTOR

ANA STELLA MESIAS MENDEZ

Ing. Civil

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO**

2003

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

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

Ing. Ana Stella Mesías Mendez

Ing. Armando Muñoz David

San Juan de Pasto 7 de noviembre 2003.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por la vida que me ha concedido, por ser la luz que me ha iluminado cada día para no desfallecer.

A mis Padres Alfonso Romo y Teresa Fuertes por el apoyo, sacrificio y amor que me han brindado permitiéndome cumplir con esta meta.

A mi hermano Manuel Romo Fuertes por su apoyo en los momentos más oportunos, a mis hermanas, familiares y amigos que siempre han estado a mi lado para brindarme sus consejos, amistad y compañía

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a la Ingeniera Ana Stella Mesías Directora del Trabajo de Grado por su orientación, paciencia y colaboración para realizar cabalmente este trabajo.

Al Comité Curricular por permitirme realizar esta pasantía como proyecto de grado, brindándome experiencia y formación como profesional.

A mis profesores que compartieron sus conocimientos y sus enseñanzas profesionales.

A mis compañeros de pasantía, por su colaboración y apoyo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PROYECTOS	21
1.1 LOCALIZACION	21
1.1.1 Laboratorios Ingeniería Acuícola	21
1.1.2 Red de Intranet	21
1.1.3 Universidad de Nariño Sede Samaniego	21
1.1.4 Fondo Prestacional de Salud	22
2 ADECUACIÓN LABORATORIOS INGENIERÍA ACUÍCOLA	23
2.1 PAÑETES	24
2.2 ENCHAPES	25
2.2.1 Enchapes en Azulejo	25
2.2.2 Enchapes en Cerámica	26
2.2.3 Enchapes en Granito Pulido	27
2.3 INSTALACIONES	28
2.3.1 Instalaciones Sanitarias	28
2.3.2 Instalaciones Hidráulicas	29
2.3.3 Instalaciones de Aire	31
2.3.4 Instalaciones de Gas	33
2.3.5 Instalaciones Eléctricas	35

2.4	CARPINTERÍA METÁLICA	37
2.5	CARPINTERÍA EN MADERA	38
2.6	APARATOS SANITARIOS	39
3	RED DE INTRANET	40
3.1	INSTALACION DE DUCTOS	40
3.2	CAJAS DE INSPECCION	41
4	UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO	43
4.1	CUBIERTA	44
4.2	PAÑETES	45
4.3	ENCHAPES	47
4.3.1	Enchapes en Azulejo	47
4.3.2	Enchapes en Cerámica	47
4.4	INSTALACIONES	48
4.4.1	Instalaciones Sanitarias	48
4.4.2	Instalaciones Hidráulicas	49
4.4.3	Instalaciones Eléctricas	51
4.5	CONCRETOS	54
4.5.1	Concreto Simple	54
4.6	FORMALETAS	56
4.7	VIAS VEHICULARES	57
4.8	ANDENES Y ZONAS VERDES	61
4.9	CARPINTERIA METALICA	63

5	FONDO PRESTACIONAL UNIVERSIDAD DE NARIÑO	67
5.1	EMBOQUILLADO CON PRODUCTOS EPOXICOS PARA JUNTAS ASÉPTICAS O JUNTA ANTIÁCIDA	67
5.2	INSTALACION ELECTRICA	68
5.2.1	Instalación de Cajas y Ductos para Alumbrado	68
5.2.2	Alambrado Puntos Eléctricos	69
5.2.3	Instalación Polo a Tierra	69
5.3	INSTALACION CIELO RASO	71
5.4	INSTALACION DE PUERTAS Y VENTANAS	74
6.	ADMINISTRACION FONDO PRESTACIONAL DE SALUD UNIVERSIDAD DE NARIÑO	76
6.1	CONTROL DE COSTOS DEL FONDO PRESTACIONAL DE SALUD	76
6.1.1	Control de Costos de Materiales	77
6.2	INSTRUMENTOS DE CONTROL PARA MATERIALES	77
6.2.1	Notas de Entrega, Vales y facturas	77
6.2.2	Registro de Entradas	77
6.2.3	Registro de Salidas	78
6.2.4	Fichero de Existencias	78
6.3	COSTOS DE MANO DE OBRA	78
6.4	INSTRUMENTOS DE CONTROL PARA PAGO DE MANO DE OBRA	78

6.4.1	Registro de Pago de Mano de Obra	78
6.5	COSTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	79
6.6	INSRUMENTOS PARA CONTROL DE GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	79
6.7	PRECIOS UNITARIOS	79
6.8	CUADRO DE COSTOS	79
6.8.1	Comparación de costos unitarios estimados en el presupuesto y los costos unitarios en obra	80
7	CONCLUSIONES	81
8	RECOMENDACIONES	82
9	BIBLIOGRAFÍA	83
	ANEXOS	84

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Puntos Sanitarios	28
Cuadro 2. Puntos Hidráulicos	30
Cuadro 3. Punto de Aire	33
Cuadro 4. Punto de Gas	34
Cuadro 5. Usos del Concreto Según su Dosificación	55
Cuadro 6. Materiales por Metro Cúbico de Concreto Según su Proporción	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Enchape en Azulejo	25
Figura 2.	Pega de Cerámica	26
Figura 3.	Construcción Mesones con Acabado en Granito Pulido	27
Figura 4.	Instalación Puntos de Aire	32
Figura 5.	Acometida Eléctrica Laboratorios Ing Acuícola	35
Figura 6.	Instalación Tubería Conduit	36
Figura 7.	Acabado Final Laboratorio Aula 101	38
Figura 8.	Caja de Inspección	41
Figura 9.	Retiro y Limpieza de Tejas de Eternit	45
Figura 10.	Colocación de Cubierta Pintada	45
Figura 11.	Nivelación Pisos con Mortero Samaniego	46
Figura 12.	Dilución Aditivo	46
Figura 13.	Pega de Cerámica Samaniego	47
Figura 14.	Sondeo a Tubería Existente Samaniego	48
Figura 15.	Instalación Sanitario Samaniego	49
Figura 16.	Instalación Agua Potable Samaniego	50
Figura 17.	Instalación Griferías Samaniego	51
Figura 18.	Instalación tablero Eléctrico Samaniego	52
Figura 19.	Instalación de Tablero y Ductos	53
Figura 20.	Alambrado e instalación Aparato Eléctricos	54

Figura 21. Entrada Principal Samaniego	58
Figura 22. Compactación Vía de Acceso	59
Figura 23. Colocación de Formaleta	60
Figura 24. Nivelación Pavimento	61
Figura 25. Excavación y Compactación de Andenes	62
Figura 26. Instalación Puertas y Rejillas Metálicas Samaniego	64
Figura 27. Instalación Portón Entrada Principal	65
Figura 28. Acabados Entrada Principal	66
Figura 29. Aplicación de Epóxico Sobre Juntas Asépticas	68
Figura 30. Instalación Tubería y Cajas Para Alambrado	69
Figura 31. Mezcla de Materiales Para Conservar Humedad	70
Figura 32. Instalación Varilla Polo a Tierra	71
Figura 33. Instalación de Placas de Panel Yeso	72
Figura 34. Construcción de Lucetas	73
Figura 35. Resane de Juntas y Huecos con Cinta y Estuco	73
Figura 35. Pintura Cielo Falso	73
Figura 36. Instalación Portón Entrada Principal	75

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Presupuesto Universidad de Nariño Sede Samaniego	85
Anexo B. Instalaciones Hidráulicas y Sanitarios	86
Anexo C. Instalaciones de Aire y Gas	87
Anexo D. Instalaciones Eléctricas Laboratorios Ing Acuícola	88
Anexo E. Instalación Ductos Red Intranet	89
Anexo F. Instalaciones Eléctricas Bloque 1 Samaniego	90
Anexo G. Instalaciones Electricas Bloque 2 Samaniego	91
Anexo H. Instalación Ductos Voz y Datos Samaniego	92
Anexo I. Registro de Entradas	93
Anexo J. Registro de Salidas	95
Anexo K. Fichero de Existencias	103
Anexo L. Registro de Pago de Mano de Obra	113
Anexo M. Registro Gastos Generales y Administración	116
Anexo N. Precios Unitarios	117
Anexo O. Cuadro de Costos	123
Anexo P. Comparación de costos unitarios estimados en el presupuesto y los costos unitarios en obra	125
Anexo Q. Prestamos	126
Anexo R. Inventario	127

GLOSARIO

AGREGADOS: son materiales inertes de forma granular, natural o artificial que comprenden, cantos, guijarros, piedras trituradas, arenas naturales y fabricadas, y agregados livianos naturales y fabricados.

ADITIVOS: materiales diferentes al agua, agregados y cemento Portland, que se añade al hormigón para modificar sus propiedades, y se adicionan inmediatamente antes o durante el mezclado.

CEMENTO: material pulverizado integrado de varios elementos químicos, que el cual por la adición de agua forma una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto en el agua como en el aire.

CEMENTO PÓRTLAND: el más común de los cementos modernos, se fabrica mediante la mezcla cuidadosa de materias primas seleccionadas para producir un material que cumpla con los requisitos de las normas de calidad de materiales, se divide en varios tipos de acuerdo a las necesidades de la construcción.

ENCOFRADO: cajón sobre el cual se sitúa el hormigón mientras dura su fraguado. Puede ser de madera o metálico y se utiliza en construcciones debido a su rapidez en el armado.

HORMIGÓN: mezcla formada de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua, y en algunos casos aditivos.

MORTERO: mezcla constituida por un material cementoso, agregado fino y agua. Se emplea para pegar unidades de mampostería y piedras, como materiales de enlucido.

REPELLO: o pañete dice de la capa de mortero yeso o cal de espesor variable que permite cubrir la mampostería y ejercer un acabado sobre el.

REGATAS: cortes en la mampostería para realizar instalaciones domiciliarias.

RESANAR: cubrir con mortero las regatas o grietas.

SUBRASANTE: parte superior de las explanaciones, sobre la cual se va a construir un pavimento o una losa.

RESUMEN

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA: Ingeniería Civil

TITULO:

“RESIDENCIA DE OBRAS VARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”

AUTOR: Wuilton Euler Romo Fuertes

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

En este trabajo se presenta de manera detallada todas las actividades de los proyectos que se realizaron en el tiempo de mi pasantía.

Se presenta el registro de forma visual de las actividades que realizaron y la descripción escrita de cada una de ellas, así como también los respectivos anexos

SUMMARY

ABILITY: Engineering

PROGRAM: Civil engineering

TITLE:

“RESIDENCE OF WORKS SEVERAL UNIVERSITY OF NARIÑO “

AUTHOR: Wuilton Euler Romo Fuertes

DESCRIPTION OF THE WORK

In this work it is presented in a detailed way all the activities of the projects that were carried out in the time of my internship.

The registration in visual way of the activities is presented that were carried out and the written description of each one of them, as well as the respective annexes.

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la Universidad de Nariño y el *Fondo de Construcciones*, es la recuperación del espacio para el desarrollo y progreso de la educación superior.

Es importante destacar el impacto Social de los Proyectos, y además, por medio de este trabajo de grado se vincula la Universidad de Nariño, cumpliendo tanto con su misión pedagógica como de colaboración a la Comunidad.

El trabajo que describe este proyecto hace referencia al Apoyo Técnico y Labores Administrativas en calidad de Residente de la Obra, que se inicia desde la cuantificación y posterior adquisición de materiales. El principal interés en el desarrollo de este trabajo de grado es el de familiarizarse con los métodos constructivos más difundidos en el ámbito urbano, aplicando los conocimientos adquiridos en asignaturas como, Análisis Estructural (I y II), Sanitaria, Construcción y Prefabricados, Maquinaria y Equipos, Administración de Empresas de Ingeniería.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PROYECTOS

1.1 LOCALIZACION

1.1.1 Laboratorios de Ingeniería Acuícola. Los laboratorios de Ingeniería Acuícola, se encuentran ubicados en el primer piso del bloque de la Facultad de Ingeniería Acuícola de la Universidad de Nariño Pasto, donde se adecuaron tres salones con buen espacio para realizar las actividades en la formación de los estudiantes.

1.1.2 Red Intranet. La red Intranet se encuentra localizada desde el Aula de Informática, distribuida entre el Bloque de Administración, el Auditorio Luis Santander, el Coliseo Adriana Benítez, Medicina Veterinaria y Bloque de Ingeniería.

1.2.3 Universidad de Nariño Sede Samaniego. El Municipio de Samaniego se encuentra localizado a 1º 20' Latitud Norte, 77º 35" Longitud Oeste de Greenwich Zona Occidente de Nariño.

Sus límites municipales al Norte Municipio de la Llanada, al Sur Municipio de Santacruz, al Oriente Municipios de Linares y Ancuya, al Occidente municipios de Barbacoas y Ricaurte.

Posee una población total de 63.434 habitantes, con una población urbana de 10.850 habitantes, una población rural de 52.584 habitantes para una densidad poblacional de 99.9 hab/ Km².

Una altura de 1.535 m.s.n.m con temperatura media de 21 °C.

El municipio de Samaniego se encuentra a 117 – kilómetros del Municipio de Pasto.

La sede de la Universidad de Nariño en el Municipio de Samaniego se encuentra ubicada al oriente de la ciudad a 3 Kms, con una vía de acceso del 75% pavimentada y un 25% sin pavimentar en el Barrio denominado el Placer

El área total del lote tiene aproximadamente 19000 M2, los bloques que se encuentran en condiciones de uso de los estudiantes tienen dimensiones de 7.5 m de ancho por 24 m de largo con una área de 180 m cuadrados y 7.5 m de ancho por 17 m de largo con un área 127.5 m cuadrados cada uno para un total de 1155 m cuadrados de construcción que fueron reparados en el año 2002 por parte de la Universidad de Nariño.

El proyecto actual comprende la adecuación de un aula de informática con capacidad de 24 computadores para dar solución a 120 estudiantes mas, sin contar que ya existen tres aulas de clase con capacidad de 40 estudiantes cada una, con una capacidad total para 240 estudiantes.

1.2.4 Fondo Prestacional de Salud Universidad de Nariño. Se encuentra ubicada en la parte Nor-occidental de la Ciudad de Pasto, por la vía Panamericana. Proyecto que contempla la construcción de consultorios odontológicos, consultorios médicos, enfermería y zona administrativa del fondo prestacional de salud.

2. ADECUACIÓN LABORATORIOS DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

La Universidad de Nariño en pro de generar profesionales idóneos para la Región y la Nación crea espacios para desarrollar a cabalidad los programas y viendo la necesidad de ampliar los laboratorios del Programa de Ingeniería Acuícola autoriza realizar el presupuesto y los diseños para adelantar los trabajos de adecuación de laboratorios en el bloque 4 edificio Cread en las aulas 101, 102, 103.

Dicho presupuesto y diseños se entregaron el 27 de febrero de 2003 al Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño por el Director de la Oficina de Planeación Dr. José Luis Benavides Pasos.

La obra comprende la construcción de mesones en concreto, enchapes, instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas. Previa revisión por parte de la Ing. Ana Stella Mesías Directora del Fondo de Construcciones y autorización del Vicerrector Administrativo Ing. Vicente Parra se autoriza la ejecución del Proyecto Adecuación Laboratorios de Ingeniería Acuícola.

Los trabajos se habían iniciado a partir del 17 de Marzo de 2003 donde se realizan demoliciones de muros, retiro de baldosa, excavaciones e instalaciones de tubería para evacuar las aguas residuales, instalación de cajas y ductos de energía eléctrica, fundición de mesones.

El 1 de Abril me asignan como residente de esta obra en la cual se realizan los siguiente trabajos:

2.1 PAÑETES

Los repellos o también conocidos como pañetes, son capas de mortero con espesores que varían entre 2.0 y 5.0 cm, las cuales se ubican en la parte útil del muro y el piso, sobre ellas se confecciona el acabado final.

Para la elaboración de acabados en los laboratorios se tuvo dos clases de pañetes.

1. Pañete o repello común: Se hace en base a una mezcla de mortero entre 1:4 y 1:6, pega de ladrillos, de cerámica y interiores de muros.
2. Pañete o Repello Fino: Se obtiene con mezclas de mortero entre 1:1 y 1:3 los cuales son utilizados para impermeabilización de pañetes para tanque subterráneos y nivelación de pisos. Utilizado también para Refinado de muros.

Dichos pañetes requieren de arenas muy limpias (Arenas lavadas) con mezclas de consistencias medias o fluidas.

Se aplicó pañete común sobre paredes en la parte interna de los laboratorios, en andenes y pega de ladrillo.

Para mesones, paredes externas y piso se utilizó repello fino de manera que permita aplicar posteriores materiales de acabado como enchapes, y pintura. Fue necesario pañetar el piso con espesor de 2 cms a 4 cms ya que presentaba bastante desnivel. Para obtener mejor adherencia entre el concreto endurecido y el pañete nuevo se aplicó un aditivo sika latex cuya dosificación que se utilizó fue 1:3.

Se manejó desnivel hacia los sifones de manera que se pueda evacuar el agua y no se produzca estancamientos en alguna parte del laboratorio.

2.2 ENCHAPES

Un enchape consiste en colocar un material que se adhiere a la pared o al piso para proteger las superficies que vayan a tener contacto con fluidos de tal manera que no haya infiltraciones.

2.2.1 Enchape en azulejo. El azulejo que se utilizó es del tamaño de 20 cm x 20 cm, color blanco.

Figura 1. Enchape azulejo



Para la ejecución de este trabajo se humedeció la pared con agua, como pegante se utilizó pegacor teniendo en cuenta que este producto ofrece gran adherencia, y no necesita remojar el azulejo; el cual permite mayor rendimiento al maestro.

Después de un tiempo de 4 horas de haber pegado el azulejo se chequea que esté completamente sentado y no tenga alguna parte sin pegar. Este chequeo se lo hace golpeando el azulejo que produce un sonido que indica que tiene un sector está hueco.

Posteriormente se fragua el azulejo con un producto de emboquillado sika binda boquilla.

Para dar una mejor estética y acabado en los filos de columnas se coloca piraguas; que son regletas plásticas de 2.40 m de longitud con espesor de 2 cm.

2.2.2 Enchapes en Cerámica. Previendo que el uso que va a tener el piso de los laboratorios, por un gran número de estudiantes se colocó cerámica tráfico pesado No 5.

Figura 2. Pega de cerámica



Como pegante de la cerámica se utilizó pegacor, producto que ofrece grandes ventajas al consumidor como se lo ha descrito anteriormente.

Después de un previo chequeo a la cerámica pegada se realiza el fraguado aplicando emboquillador binda boquilla.

2.2.3 Enchape en Granito Pulido. Se colocó granito pulido únicamente en los mesones de las aulas 101 y 103.

Figura 3. Construcción mesones con acabado en granito pulido



El acabado de mesones se hizo con granito pulido, material que permite darle uso de tráfico pesado, se puede lavar con cepillos, presenta un acabado completamente liso y buena estética.

2.3 INSTALACIONES

Por especificaciones arquitectónicas las instalaciones hidráulicas, de gas, de aire, etc, se deben colocar en la parte externa de las paredes quedando a la vista.

2.3.1 Instalaciones Sanitarias. Las instalaciones sanitarias comprenden el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos por medio de los cuales se conducen las aguas residuales desde el punto donde se originan hasta los puntos en donde han de ser evacuadas o hasta el sistema de desagüe.

En los sistemas de recolección y evacuación de aguas negras se utiliza tubería sanitaria de 2" y 3" que conducen de los sifones hasta una cajilla de inspección, y de esta hacia un colector de los laboratorios existentes. Los materiales utilizados para tal propósito son los que se mencionan en el capítulo correspondiente, tratándose de tuberías y accesorios de PVC

El proceso de excavaciones para las instalaciones sanitarias consiste en localizar los ejes de la excavación por medio de clavos ya que el piso está fundido con concreto, una vez trazado los ejes se realiza el corte del concreto a un ancho de 25 cm que permite excavar e instalar la tubería. Una vez conocidos los parámetros para la instalación de las redes sanitarias internas se procede a ubicar los puntos sanitarios que se especifican en los planos (**Ver anexo B**). En este caso los puntos sanitarios son los siguientes:

Cuadro No 1 Puntos Sanitarios

No.	AGUAS	PUNTO SANITARIO	UBICACIÓN
1	Servidas	Lavatraperos	Aula 101
2	Servidas	Rejilla ducha	Aula 101
3	Servidas	Rejilla piso	Aula 101
4	Servidas	Lavaplatos	Aula 101

Para cada punto se repite la misma operación, se tiende tubería desde el punto sanitario hasta llegar a la caja de inspección correspondiente, teniendo en cuenta que la tubería tenga una pendiente apropiada que puede ser de aproximadamente el 5%, que ayuda al arrastre de residuos y sedimentos.

El proceso de pegado para los accesorios y uniones es el mismo para todas los accesorios PVC tanto sanitarios como de presión. Se debe proteger el accesorio de rompimientos, movimientos bruscos y de entrada de materiales por su cavidad interna; esto último se realizó colocando tapones provisionales de papel que puedan ser extraídos posteriormente.

Después de realizar la ubicación de la tubería entre el punto sanitario y las cajas de inspección se pueden realizar los rellenos complementarios, para fijar la ubicación de las mismas.

2.3.2 Instalaciones hidráulicas. Las instalaciones hidráulicas son el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos por medio de los cuales se conduce el agua potable, desde la acometida a la red principal hasta los puntos hidráulicos, los cuales cumplen diferentes funciones dentro de los laboratorios, y suministran finalmente el fluido al consumidor para cubrir cada una de las necesidades.

Los materiales utilizados son tuberías y accesorios de presión, tratándose de tuberías y accesorios de PVC de 1/2".

Antes de iniciar la ejecución de las instalaciones es importante realizar los siguientes pasos preparatorios:

- ♣ Revisión de los planos de las instalaciones hidráulicas con los contratistas de mano de obra, exposición de parámetros a utilizar, manejo de tubería de presión, dimensiones, ubicación y aclaración de dudas.

Después de conocer los parámetros necesarios para la instalación de las redes hidráulicas internas, se procede a ubicar los puntos hidráulicos que se especifican en el respectivo plano, (**Ver anexo B**).

Para este proyecto los puntos hidráulicos son los siguientes:

Cuadro No 2 Puntos hidráulicos

N°	PUNTO	UBICACIÓN
1	Lavatraperos	Aula 101
2	Lavaplatos	Aula 101 Aula 103
3	Ducha	Aula 101
4	Llave de entrada	Frente al bloque

El tendido de tubería se realizó sobre la parte externa de las paredes anclándose con láminas metálicas y clavos de acero para darle fijeza y no se caiga por efectos de presión.

El proceso de pegado para los accesorios y uniones es el mismo para todas los accesorios PVC tanto sanitarios como de presión pero aún con más cuidado y precisión cuando se trata de una red de presión.

Para la colocación de griferías y accesorios galvanizados como se mencionó anteriormente, la red hidráulica está compuesta por tuberías de PVC, pero

complementariamente es necesario que esta se conecte a accesorios galvanizados tales como, griferías, niples y llaves. La utilización de niples galvanizados es necesaria cuando existen tuberías que sobresalgan de los muros, ya que estos no se dañan con facilidad.

Las uniones entre tubería PVC y galvanizada se realizan por medio de adaptadores machos y hembras; los cuales cuentan con un extremo roscado que se conecta a la tubería galvanizada y otro extremo liso que se une con soldadura a la tubería pvc.

Para las uniones roscadas es importante la utilización de cinta teflón que permite un cierre hermético ya que funciona como empaque, evitando las fugas o escapes.

2.3.3 Instalaciones de aire. Las instalaciones de aire son el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten transportar y evacuar el aire desde la acometida principal hasta los diversos puntos distribuidos dentro de los laboratorios.

Los materiales utilizados son tuberías y accesorios de presión, tratándose de tuberías y accesorios de PVC de 3/8".

La acometida para instalación de aire se la hace del laboratorio existente que está a lado del laboratorio en mención. Luego se hace la instalación de puntos de aire ubicados sobre la pared a 1.50 m del piso, en la aula 101 se coloca cinco puntos, en la aula 102 se coloca dos puntos, **(Ver anexo C.)**

Figura 4. Instalación de puntos de aire



El tendido de la tubería se hizo de igual manera que las instalaciones hidráulicas.

El proceso de pegado para los accesorios y uniones es el mismo para todas los accesorios PVC tanto sanitarios como de presión pero aún con más cuidado y precisión cuando se trata de una red que conduce aire a presión,

Cuadro No 3 Punto de Aire

ACCESORIOS
TEE PVC PAVCO 3/8"
CODO PVC PAVCO 3/8"
ADAPTADORES MACHOS 3/8"
RACORES 3/8" A 1/4"
LLAVE DE BOLA 3/8"

2.3.4 Instalación de gas. Las instalaciones de gas son el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten transportar y evacuar gas desde la acometida principal hasta los diversos puntos que se van a alimentar distribuidos dentro de los laboratorios.

Los materiales utilizados son tuberías y accesorios que no sufren deterioros ni por el gas distribuido, ni por el medio exterior con que estén en contacto.

Según las normas dictadas por el Ministerio de Industria, de Energía, Obras Públicas y Medio Ambiente para instalaciones de gas en edificios podrán utilizarse tuberías con las siguientes características:

- Tubería de plomo, hierro.

Este tipo de tubería sólo será utilizable en instalaciones receptoras alimentadas desde una red de distribución de baja presión.

La tubería y accesorios que se utilizaron para las instalaciones son de Hierro galvanizado de 3/8".

La acometida para instalación de gas se la hace del laboratorio existente que está a lado del laboratorio en mención. Luego se hace la instalación de puntos de gas

ubicados sobre la pared a 8 cm de la base de los mesones, en el aula 101 se coloca cinco puntos, en el aula 103 se coloca dos puntos. (**Ver anexo C**)

El tendido de la tubería se hizo sobre la pared ancladas con laminas metálicas, la tubería durante su trayecto de recorrido es visible.

La unión de las tuberías se la hace mediante accesorios como. Uniones, universales, tees, codos de 90º, niples. Para dar mejor sellado cuando se coloca accesorios se utilizo cinta teflón sobre las roscas.

Después de haber hecho las instalaciones de gas se localiza fugas con agua jabonosa y de existir se corrige inmediatamente ya sea reemplazando el accesorio o colocando cinta teflón sobre las roscas.

Cuadro No 4 Punto de Gas

ACCESORIOS
TEE Hierro Galvanizado 3/8"
CODO Hierro Galvanizado 3/8"
Niple Hierro Galvanizado 3/8"
Universal Hierro Galvanizado 3/8"
Racores de cobre de 3/8" a 1/4"
LLAVE DE BOLA 3/8"

2.3.5 Instalaciones eléctricas. Estas comprenden el conjunto de tuberías de conducción de alambres, dispositivos de medición, control y protección por medio de los cuales se recibe, conduce y controla el flujo eléctrico.

Figura 5. Acometida eléctrica



La red eléctrica interna se inicia desde la acometida tomada del tablero existente ubicado en el primer piso del bloque de los laboratorios de Ingeniería Acuícola. Se controla por medio de un tablero de 6 circuitos con sus correspondientes resistencias y posteriormente se distribuye a cada uno de los puntos eléctricos.

Figura 6. Instalación de tuberías



Las líneas de alambre entran a través de la tuberías y curvas conduit incrustados en la pared.

Para este proyecto se contempló un total de 26 puntos eléctricos que cubren las necesidades básicas de iluminación y disposición para la conexión de aparatos eléctricos. (**Ver anexo D**)

Los puntos funcionan por medio de 6 circuitos eléctricos. Entre los puntos están: tomas eléctricos, lámparas. Para la conducción de los alambres thw utilizamos tubería conduit de $\frac{1}{2}$ " de diámetro el cual es el apropiado para el calibre de los alambres que conduce.

Para iniciar el tendido de la tubería conduit y posterior alambrado e instalación, es necesario que se hayan ejecutado inicialmente las siguientes actividades:

- ♣ Trazado y elaboración de regatas, cuyas características son las mismas que se utilizaron para las regatas de las instalaciones hidráulicas.
- ♣ Conformación de acometida eléctrica hasta el tablero eléctrico.
- ♣ Lectura y revisión de planos.

Inicialmente se tiende la tubería conduit, y se unen los tramos por medio de las cajillas rectangulares ubicadas sobre la pared. La tubería debe permitir la conexión de cada uno de los puntos eléctricos hasta el tablero de circuitos.

En los terminales o puntos eléctricos se ubicaron las respectivas cajillas rectangulares y octogonales según el caso.

Realizadas todas las conexiones se procede a realizar la prueba eléctrica para comprobar el correcto funcionamiento de cada uno de los puntos.

2.4 CARPINTERÍA METÁLICA

Incluye los accesorios de lámina tales como puertas, marcos de ventanas, rejillas metálicas para seguridad con hierro cuadrado de 3/8". Este proyecto contemplan la compra e instalación de los siguientes elementos de carpintería metálica.

- ♣ 3 Puertas con chapa de 2.0 x 1.10 metros.
- ♣ 8.10 metros cuadrados de rejillas metálicas

Estos elementos deben tener dispositivos que permitan ser fijados a los espacios provistos, y deben ser fundidos a los mismos por medio de mortero con proporción 1:4. Además deben ser pintados con pintura anticorrosiva para evitar su deterioro.

Para el acabado final interno, se utilizó color anoloc para la pintura de puertas y ventanas, para pintar pasillos y paredes de aulas se usó pintura de vinilo color blanco hueso, el cielo raso se pintó de color blanco. Se utilizó vidrio bronce de 3 mm.

2.5 CARPINTERÍA EN MADERA

Se refiere a mesas en madera pandala de dimensiones 1 x 1 x 0.8 m con acabados en fórmica texturizada y con laca según el diseño presentado por la oficina de planeación de la Universidad.

Figura 7. Acabado final laboratorio Aula 101



Estos muebles permitirán darles uso para colocar pesebreras, colocar recipientes pesados, etc.

2.6 APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios son los dispositivos que el beneficiario utilizará en sus actividades, y cuyo funcionamiento se permite gracias a los servicios prestados por las redes hidráulicas y sanitarias internas. Entre estos se encuentran:

- ♣ Ducha de emergencia
- ♣ Lavaplatos básico de 40 x 60 centímetros.
- ♣ Lava traperos

3. RED DE INTRANET

La red Intranet consiste en una red interna ramificada por todas las dependencias de la Universidad de Nariño, la cual brindará utilidades de trabajo netamente privado, para uso de información reservada y permitirá la interconexión entre todas las instalaciones.

Una red Intranet es una red privada basada en tecnología Internet que posibilita a la Universidad de Nariño un canal exclusivo de comunicación intra-empresarial por el que pueden organizar, compartir y transmitir información entre los miembros de la institución

3.1 INSTALACIÓN DE DUCTOS

Las instalaciones de ductos comprenden el conjunto de tuberías de conducción de alambres, dispositivos de medición, control y protección por medio de los cuales se recibe, conduce y controla el flujo de voz y datos desde el aula de informática como punto de control de la información hasta los Bloques de Administración, de Ingeniería Civil, Auditorio Luis Santander, Coliseo Adriana Benítez, Medicina veterinaria.

En los sistemas de conducción de voz y datos se utiliza tubería conduit de 2" y 3", accesorios como uniones y curvas que conducen de cada acometida hasta una cajilla de inspección, y de esta hacia otra cajilla de manera que no quede distancias mayores de 60 m.

Se instaló un total de 404.35 m de tubería conduit 3" y 76.40 m de tubería conduit 2". (**Ver Anexo E**)

El proceso de excavaciones para las instalaciones de ductos consiste en localizar los ejes de la excavación por medio de estacas, una vez trazado los ejes se ubica las cajillas de inspección de manera que no queden distantes entre sí, en más de 60 m y se procede a realizar la excavación de chambas e instalar la tubería. Previamente instalado la tubería se construye las cajillas de inspección en mampostería con ladrillo tolete, empañetado la parte interna y esmaltado se hace los empalmes de la tubería.

3.2 CAJAS DE INSPECCIÓN

Las dos principales funciones que cumplen las cajas de inspección son las siguientes, en primer lugar permiten la inspección de cableado, así como también facilitan la instalación de los mismos; en segundo lugar evitan la utilización excesiva de accesorios de conexión los cuales aumentan los costos a largo plazo y hacen obsoleta la red.

Figura 8. Caja de inspección



El sistema planteado incluye la conformación de cajas de inspección 1 m x 1 m de área.

Su conformación se inicia con la realización de una base de concreto de aproximadamente 5 centímetros de espesor y con las dimensiones requeridas para la caja de inspección a ubicar. Después del fraguado de la base se tienden las hiladas de ladrillo en soga unidas por mortero de pega, teniendo en cuenta de dejar los espacios requeridos para la recepción de tuberías.

Seguidamente se realiza un repello impermeabilizado dentro de las paredes de la cajilla.

Finalmente se realiza la elaboración de las tapas fundidas en un aro de 7 cm las de espesor y llevan una malla refuerzo con cuadros de 12 x 12 centímetros, utilizando acero de refuerzo (3/8”).

Se realizó un total de 15 cajas de inspección 1 m x 1 m.

4. UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO

El Municipio de Samaniego se identifica como uno de los lugares con gran problemática sobre el ingreso a la educación superior, por falta de recursos económicos y por encontrarse bastante alejado de una Universidad Pública como la Universidad de Nariño. En este Municipio se encuentran actualmente un importante número de estudiantes, como también estudiantes de los Municipios aledaños como Guachavez, Sotomayor y las veredas de estos Municipios que desean ingresar a una Universidad.

La Universidad de Nariño viendo las necesidades ha realizado la extensión de programas en este municipio llevando programas de gran importancia para la comunidad, al no haber una planta física para el desarrollo de este proyecto, la Universidad de Nariño bajo la dirección del Señor Rector Pedro Vicente Obando y en acuerdo con la Gobernación de Nariño y la Alcaldía del Municipio de Samaniego se propusieron recuperar la construcción existente del Colegio Simón Bolívar que fue construido a partir de 1982 y luego abandonada por 20 años llegando a un deterioro parcial de la construcción.

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto hubo la necesidad de viajar al Municipio de Samaniego donde se hizo el levantamiento arquitectónico y se toma medidas y detalles de dos bloques que se pretenden adecuar.

Se hizo el cálculo de cantidades de materiales que se necesitan para el desarrollo del proyecto. Posteriormente se efectuó el presupuesto Universidad de Nariño sede Samaniego.

Se realizaron cotizaciones de los materiales que se requerían; existentes en el Municipio de Samaniego y en el Municipio de Pasto y acuerdo de mano de obra

con el maestro de obra presentándole los precios que la Oficina de Planeación tiene para este año.

En la oficina de Planeación de la Universidad de Nariño se hace un análisis de los precios de materiales y con autorización de la directora del proyecto Ing Ana Stella Mesías se actualizaron los precios unitarios. Posteriormente se determina el presupuesto total (**Ver Anexo A**) para adecuar dos bloques que constan de un aula de informática (veinticuatro computadores), tres aulas de clase, dos unidades sanitarias.

La obra se inicia a partir del 12 de mayo del año en curso donde se hace el reconocimiento del sitio de obra, se compra materiales y se transporta los del almacén al sitio de obra. Después de un previo aseo se inicia con la parte de cubierta.

4.1 CUBIERTA

Se inicia con retiro de teja eternit en buen y mal estado, posteriormente se hace limpieza y se las pinta.

Figura 9. Retiro y limpieza de tejas de eternit



Una vez pintado se procede a colocar la cubierta

Figura 10. Colocación de cubierta pintada



4.2 PAÑETES

Se aplicó pañete común sobre sardineles, en andenes, sobre el piso y pega de ladrillo.

Figura 11. Nivelación de piso con mortero



Al igual que en los laboratorios se colocó mortero con espesor entre 2 y 4 cms debido a que existía bastante desnivel del piso, se aplicó también aditivo sika latex.

Figura 12. Dilución de aditivo



4.3 ENCHAPES

4.3.1 Enchape en azulejo. El azulejo que se utilizó es del tamaño de 20 cm x 20 cm, color blanco.

Como pegante se utilizó pegacor. Se chequea que esté completamente sentado y no tenga alguna parte sin pegar.

4.3.2 Enchapes en Cerámica. Inicialmente se retira baldosa en mal estado. Se colocó cerámica tráfico pesado No 5, como pegante de la cerámica se utilizó pegacor. Después de un previo chequeo a la cerámica pegada se realiza el fraguado que se lo hizo aplicando emboquillador binda boquilla.

Figura 13. Pega de cerámica



4.4 INSTALACIONES

4.4.1 Instalaciones Sanitarias. El sistema de recolección y evacuación de aguas negras posee tubería sanitaria de 2”.

Figura 14. Sondeo a tuberías



Se retiraron ocho baños en mal estado, antes de instalar los sanitarios nuevos se hizo un sondeo a la tubería existente introduciendo agua con manguera de ½”. Dicho sondeo se realizó ya que por estar sin cubierta la zona de baterías sanitarias se acumularon residuos y con la lluvia se introdujeron en las tuberías del sistema.

Hubo la necesidad de cambiar un punto sanitario colocando codos sifones. Se colocaron rejillas de 2” y 1 ½” en los sifones de piso y lavamanos que evitarán taponamiento de las tuberías

Figura 15. Instalación de sanitarios



Se instalan cinco sanitarios en los baños para hombres y cinco sanitarios para la parte de mujeres.

4.4.2 Instalaciones hidráulicas. Para realizar las instalaciones hidráulicas se realizaron regata de muros y se anclaron con clavos y reboque con mortero.

Figura 16. Instalación de tubería de agua potable



Colocación de griferías y accesorios galvanizados. La red hidráulica está compuesta por tuberías de PVC, pero complementariamente se conecta a accesorios galvanizados tales como, griferías, niples y llaves.

Figura 17. Instalación griferías

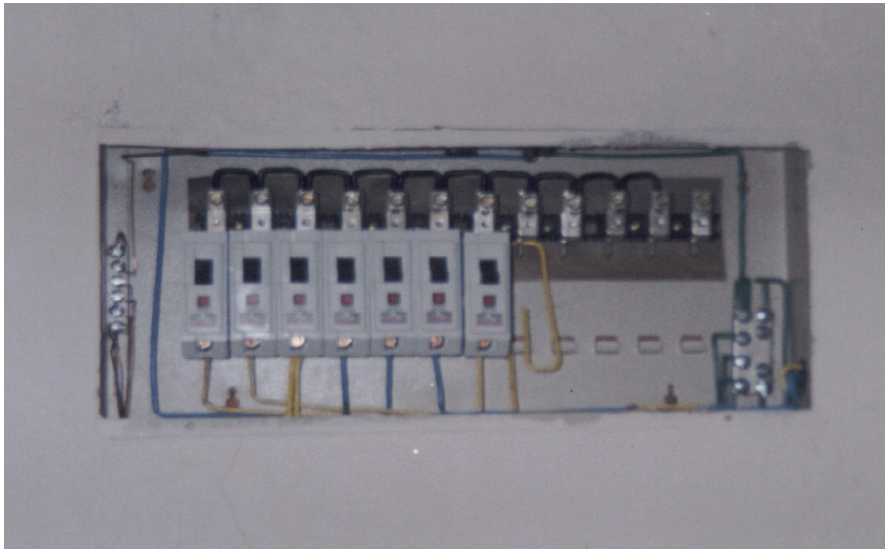


Se colocaron nueve grifos y dos duchas que permitirán prestar buen servicio a los estudiantes y profesores.

4.4.3 Instalaciones eléctricas. La red eléctrica interna se inicia desde la acometida tomada del tablero existente que está ubicado en el bloque de administración, posteriormente se lleva el cableado hasta el tablero eléctrico del aula de informática. Los circuitos eléctricos se controlan por medio de un tablero de 10 circuitos con sus correspondientes resistencias.

Para este proyecto se contempló un total de 63 puntos eléctricos que cubren las necesidades básicas de iluminación y disposición para la conexión de aparatos eléctricos.

Figura 18. Tablero eléctrico con cortacircuitos



Los puntos eléctricos funcionan por medio de dos tableros eléctricos uno en cada bloque. El primer tablero tiene instalado 7 circuitos eléctricos como se indica en el plano (**Ver Anexo E**), el segundo tiene instalado cinco circuitos eléctricos como se indica en el plano. (**Ver anexo F**)

Para la conducción de los alambres thw utilizamos tubería conduit y conduflex de $\frac{1}{2}$ " de diámetro el cual es el apropiado para el calibre de los alambres que conduce.

Ubicación y ejecución de la red eléctrica. Para iniciar el tendido de la tubería conduit y posterior alambrado e instalación, es necesario que se hayan ejecutado inicialmente las siguientes actividades:

Figura 19. Instalación de tablero y ductos



- ♣ Trazado y elaboración de regatas, cuyas características son las mismas que se utilizaron para las regatas de las instalaciones hidráulicas.
- ♣ Conformación de acometida eléctrica hasta el tablero eléctrico.

Figura 20. Alambrado e instalación aparatos eléctricos



En el aula de informática se instalaron doce tomas dobles regulados distribuidos sobre el piso, además se instalaron tres tomas a 30 cms del piso sobre la pared.

Paralelamente se colocó tubería conduit de $\frac{3}{4}$ " y 2" para instalación de voz y datos como se indica en el plano. (**Ver anexo G**)

Realizadas todas las conexiones se procede a realizar la prueba eléctrica para comprobar el correcto funcionamiento de cada uno de los puntos.

4.5 CONCRETOS

4.5.1 Concreto Simple. Los concretos son una mezcla homogénea de material cementante (Cemento Pórtland, agregados inertes (Arena y triturado) y agua, que

puede ser combinada con aditivos o materiales que modifiquen sus características para ser utilizados en diferentes procesos de la construcción.

La dosificación de cada uno de los componentes del concreto pueden variar para proporcionar:

- ♣ Mayor o menor resistencia a la compresión.
- ♣ Diferentes propiedades mecánicas, físicas y químicas.
- ♣ Manejabilidad y consistencia adecuada para que el concreto fluya fácilmente dentro de las formaletas.
- ♣ Resistencia a condiciones especiales de exposición.
- ♣ Cumplimiento parámetros solicitados por el diseñador del proyecto.

Para este proyecto se utilizó concreto de proporciones para los diferentes usos que indica en el cuadro 5.

Cuadro 5. Usos del concreto según su dosificación

PROPORCION	RESISTENCIA	USOS	OBSERVACIONES
1:2:2	3000 PSI	Estructura de pavimento	-
1:2:3	2500 PSI	Losa de andenes	-

Las cantidades necesarias de materiales para cada concreto se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Materiales por metro cúbico de concreto según su proporción

PROPORCION	CEMENTO KLS	ARENA M3	TRITURADO M3
1:2:2	420	0.67	0.67
1:2:3	350	0.56	0.84

Es importante realizar un buen control de la utilización de buggies y baldes para el transporte y vaciado del concreto dentro de la obra para evitar el desplazamiento de las formaletas, así como para conservar las propiedades del producto que se transporta, evitar desperdicios y producir una estructura de buena calidad.

Disponemos los mezcladeros en una posición lo más cercana posible al sitio final de colocación del concreto. Los buggies se pueden utilizar para transportar concreto hasta distancias de 60 metros, ya que entre mayor sea la distancia de acarreo del concreto mayores serán los problemas por segregación, pérdida de humedad y desperdicios.

Al vaciar el concreto desde los buggies o por medio de baldes, se debe evitar la caída del concreto en alturas superiores a 1 metro y/o que el concreto golpee fuertemente el refuerzo y la formaleta.

4.6 FORMALETAS

Son moldes con la forma y dimensiones de los elementos a fundirse, en las cuales se realiza el vaciado del concreto fresco.

El objetivo está en obtener una estructura que se ciña a las formas, líneas, ejes y dimensiones de los elementos, tal como se requiere en las especificaciones. Estas deben ser fuertes y los suficientemente ajustadas para impedir que se escape la mezcla; y deben estar arriostradas o amarradas para mantener su posición, dimensión y forma.

En nuestro caso utilizamos formaletas en madera rolliza seca, cortadas previamente según las necesidades. Algunos elementos que constituyen las formaletas son:

- ♣ **Tiras** : Forman las áreas longitudinales de los elementos, su ancho es de 5 cm y el espesor es el de una tabla común aproximadamente 1". Se utilizaron en la conformación de juntas de dilatación en andenes, escalera sobre tierra y pavimentación de la vía a la entrada de la Universidad.
- ♣
- ♣ **Chapetas** : Unen y aseguran los elementos longitudinales, se forman de cortar varengas de sección de 4 x 2 ó de recortes transversales a tablas comunes. Se utilizaron como estacas, en la conformación de escaleras.
- ♣ **Tabla común** : Constituyen el elemento de madera utilizado en la conformación de formaletas, su espesor es de 1" con un ancho de aproximadamente 27 centímetros y un largo de 2.8 metros.

Para la conformación de formaleta se utilizan puntillas de diferentes longitudes, dependiendo del tipo de elementos a unir, para nuestro caso utilizamos puntillas de 2" y 2 ½".

4.7 VÍAS VEHICULARES

En este proyecto se contempla la ejecución de un pavimento con un volumen de tráfico muy bajo de aproximadamente tres a cinco vehículos por semana.

A la vía de acceso antes del mejoramiento, se realiza corte para nivelación con mano de obra.

Realizamos primero un replanteo de las dimensiones de la vía para un total de 75 metros cuadrados, y un corte para descapote y nivelación sobre la misma área. El movimiento de tierras para nivelación es de aproximadamente 25 metros cúbicos.

Figura 21. Entrada principal de la Universidad de Nariño Sede Samaniego



El proyecto especifica la elaboración de una losa que conforma el acabado final de la capa de rodadura, compuesta por concreto de proporción 1:2:2 para una resistencia aproximada de 3000 PSI utilizando arena gruesa y agregados; además se debe mencionar que la elaboración de este concreto y el posterior vaciado, debe seguir las recomendaciones que se tratan en el capítulo de concretos de este trabajo.

El espesor de la losa que se ejecutará en este proyecto es de 15 centímetros. A continuación se mencionarán algunos aspectos generales sobre la ejecución en obra de la losa del pavimento.

Para la ejecución de la losa Inicialmente se revisa que se haya hecho correctamente la explanación de la subrasante de manera que pueda ofrecer un soporte uniforme a toda la losa del pavimento, evitando que trabaje como un

puede. Ya que la durabilidad de la estructura del pavimento depende de la calidad de la subrasante.

Para dar un mejor apoyo uniforme y estable, mejorar el drenaje y reducir la acumulación de agua al pavimento se coloca una capa de sub-base de espesor 10 cms que consta de un material seleccionado conocido como recebo. Este material está constituido por grava arenosa, agregado triturado, después de un chequeo ocular de la granulometría se realiza el tendido y compactación de la sub-base.

Figura 22. Compactación de la vía de acceso



La compactación se la realiza con rana dándole varias pasadas para dar un mejor soporte al pavimento.

Figura 23. Colocación de formaleta



Se realiza el formateo con altura igual al espesor de la losa y colocando un nivel de alineamiento y se realiza las juntas longitudinales y transversales. Se coloca pasadores de anclaje de 5/8" en acero corrugado en las juntas longitudinales separados cada 30 cm de longitud 50 cm, los pasadores colocados en las juntas transversales son de 5/8" cada 30 cm, de longitud 50 cm.

El espaciamiento de las juntas es de 2.60 m longitudinalmente y transversalmente, para un total de 10.40 m de longitud por 5.20 m de ancho.

Antes de descargar el concreto se riega a la capa sub-base con agua, para evitar que absorba agua del concreto.

El vaciado del concreto se realiza por medio de buguis, y se complementa con la ayuda de una pala para su repartición. Para el vaciado con carretillas tenemos en cuenta que se descargue el concreto hacia atrás del ya colocado y no se descargue concreto sobre el ya colocado.

Figura 24. Nivelado del pavimento



Después del vaciado, la mezcla se reparte por medio de un codal, nivelando apropiadamente y brindando un acabado adecuado.

4.8 ANDENES Y ZONAS VERDES

Los andenes y zonas verdes constituyen un aporte al mejoramiento de las condiciones urbanísticas del sector, además de contribuir al aspecto ambiental en las obras de ingeniería.

Los andenes que formaran parte de la institución tendrán un ancho constante de 1.80 metros, con un espesor de placa de 12 centímetros, también fue necesario construir escaleras de 1.80 m de longitud, de huella 34 cm y contrahuella 16 cm sobre tierra.

La elaboración de los andenes es similar a la conformación de la losa del pavimento vehicular, se utiliza concreto simple de proporción 1:2:3 para una resistencia aproximada de 2500 PSI. Se realizaron paños de 1.70 metros de largo con ancho de 1.80 m formados con tiras de madera. La formaleta consiste en tiras

de madera que se fijan al terreno por medio de chapetas enterradas, controlamos las cotas superiores de la formaleta ya que estas definen el nivel y la pendiente de los andenes.

Debe garantizarse que los paños no se rompan fácilmente, por esto es importante revisar el suelo base y realizar mejoramientos si es necesario.

Figura 25. Excavación y compactación de andenes



Se realizó descapote y excavación par dar nivel a la subrasante, después de la explanación de la subrasante se colocó una capa de sub-base de espesor 10 cm compactada con rana con el fin de dar mejor soporte al pavimento y se procede al vaciado del concreto.

Para la conformación de juntas de dilatación se utilizaron tiras de 5 cm de ancho cada 1.70 m.

4.9 CARPINTERÍA METÁLICA

Incluye los accesorios de lámina tales como puertas, marcos de ventanas, rejillas metálicas para seguridad con hierro cuadrado de 3/8". Hubo la necesidad de retirar puertas y ventanas en mal estado ya que estaban a la intemperie y no tuvieron mantenimiento.

Este proyecto contempla la compra e instalación de los siguientes elementos de carpintería metálica.

- ♣ 6 Puertas con chapa de 2.0 x 1.10 metros.
- ♣ 9 Puertas con pasador de 1.70 x 0.90 metros para baños.
- ♣ 18.27 metros cuadrados de ventanas metálicas
- ♣ 7.83 metros cuadrados de ventanas con rejillas metálicas
- ♣ 31.46 metros cuadrados de rejillas metálicas

Figura 26. Instalación de puertas y rejillas metálicas



Estos elementos deben tener dispositivos que permitan ser fijados a los espacios provistos, y deben ser fundidos a los mismos por medio de mortero con proporción 1:4. Además deben ser pintados con pintura anticorrosiva para evitar su deterioro.

Acabado final interno, en donde se utilizó color anoloc para la pintura de puertas, ventanas, para pintar paredes de aulas se utilizó pintura color champaña, se pintó las correas metálicas con esmalte blanco. Se utilizó vidrio peldar de 3 mm.

Figura 27. Instalación portón de entrada principal



Hubo la necesidad de retirar el portón de entrada principal ya que no permitía la entrada de vehículo de carga larga. Posteriormente se lo instala soldando las bisagras a los filos de las columnas y se le da el acabado pintándolo con esmalte de color verde esmeralda.

Figura 28. Acabados entrada principal



5. FONDO PRESTACIONAL DE SALUD UNIVERSIDAD DE NARIÑO

La construcción de esta obra durante el periodo de pasantía del estudiante Álvaro Fuertes como residente de obra y Danny Narváez como residente administrativo, no se terminó con lo programado, de manera que me asignaron para continuar con la Administración y Residencia de Obra, donde se realizaron acabados de juntas asépticas, cielo raso, carpintería metálica, instalación eléctrica, voz y datos, Pintura de muros.

5.1 EMBOQUILLADO CON PRODUCTO EPÓXICO PARA JUNTAS ASÉPTICAS O JUNTA ANTIÁCIDA.

Los productos que se aplicaron en las juntas y media caña fueron:

Sikafloor 261. Es un polímero con base en resina epóxica de baja viscosidad que se usa para sellos de juntas rígidas en industrias de alimentos, de bebidas, industria química*.

Este producto se aplicó con una brocha sobre la media caña de piso.

Sikadur 32. Es un adhesivo epóxico que sirve de puente de adherencia de concreto fresco a endurecido*.

Este producto se aplicó con un pincel sobre las juntas

Sikadur 506. Es una mezcla de arenas de cuarzo seleccionadas y gradadas. La granulometría que presentan estas arenas están entre 0.075 – 2.36 mm. Se lo utilizo para la fabricación de juntas antiácidas*.

Se lo utiliza para obtención de morteros de alta resistencia mecánica.

SIKA. Manual de productos, 2003. p. 181 - 352.

Para la aplicación de estos productos la empresa contratante facilitó la asistencia técnica con personal capacitado.

Figura 29. Aplicación de producto epóxico sobre juntas asépticas.



Antes de aplicar los productos se colocó cinta de enmascarar sobre los filos de las juntas para que la cerámica o el azulejo no se manche. Posteriormente se aplica sikadur 32 sobre las juntas y se deja secar de 30 a 45 minutos, previamente a la aplicación se mezclaron los productos sikafloor 261 y sikadur 506 formando un mortero.

5.2 INSTALACION ELECTRICA

5.2.1 Instalación de cajas y ductos para alumbrado. Para la instalación de eléctrica de alumbrado se utilizó tubería conduit de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " con accesorios de diámetro igual que el de las tuberías. Entre los accesorios están las curvas, terminales.

Figura 30. Instalación tubería y cajas para alumbrado



La instalación de tuberías y cajas se la hizo entre el tejado y el cielo falso sujetadas con alambre sobre las cerchas metálicas.

5.2.2 Alambrado puntos eléctricos. El alambrado eléctrico se hizo teniendo en cuenta los circuitos presentados en los planos, ya sea para alumbrado, para tomas eléctricas, tomas de voz y datos.

5.2.3 Instalación polo a tierra. La instalación polo a tierra es de vital importancia en especial para instituciones como es el Fondo de Salud, donde se maneja equipos de odontología, computadores, etc. Que permitirá proteger de descargas eléctricas a personas y equipos.

La instalación polo a tierra consiste en colocar una o varias varillas de cobre enterradas en la tierra y recubierta por una capa materiales que mantengan humedad. Entre los materiales están sal mineral, sulfato de cobre, bentonita, carburo y carbón mineral.

Figura 31. Mezcla de materiales para conservar humedad



Se mezcla los químicos agregándoles agua y se aplica en las excavaciones de cada varilla, para este proyecto se instalaron tres varillas conectadas por conectores y cable No 2.

Figura 32. Instalación varilla polo a tierra



5.3 INSTALACIÓN CIELO RASO

La instalación del cielo raso se lo debe realizar después de haber hecho las respectivas instalaciones eléctricas, para no conllevar a un posible rompimiento de las placas de yeso.

Se comienza con la instalación de láminas calibre 26 los cuales son suspendidos por medio de alambres, éstos están sujetos a las correas metálicas.

Figura 33. Instalación de placas de panel yeso



Se instala las placas de yeso sujetandolas por medio de tornillos de 25 mm con un taladro convencional.

Las placas de panel yeso tienen dimensiones de 1.22 m x 2.44 m y un espesor de 12.5 mm.

Figura 34. Construcción de lucetas



Figura 35. Resane de juntas y huecos con cinta y estuco



Se cubre con cinta las juntas entre placas de panel yeso

Figura 36. Pintura de cielo falso



Por ultimo se pinta todo el cielo raso en panel yeso.

5.4 INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS

Se instalaron puertas y ventanas metálicas con antepecho en la muros exteriores de la construcción que permitirán darle mayor seguridad a la institución.

Figura 36. Instalación portón entrada principal



La instalación se hizo anclando las ventanas con clavos sobre los bordes de los muros y posteriormente se realiza el revoque con mortero 1:4 para que tenga mayor seguridad y queden bien sujetas.

6. ADMINISTRACIÓN FONDO PRESTACIONAL DE SALUD UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Para que una obra civil pueda cumplir con los objetivos deseados es importante que haya una buena planificación, donde le permita organizar, dirigir y controlar lo programado en el proyecto. Para ello es significativo que haya una administración a las actividades que se pretendan realizar.

De esta manera le permitirá controlar costos, registrar entradas y salidas de materiales, etc.

Para la construcción del proyecto Fondo Prestacional de Salud, la Universidad de Nariño le asignó en calidad de estudiante al Ing Danny Narvárez para que realizara la pasantía como Residente de Administración. Tiempo en el cual la obra quedó sin terminarse lo programado, de allí que me asignaron la continuación de la parte de administración de esta obra.

Durante la administración de la parte final del proyecto se continuaron con el cálculo de cantidades de obra, se llevaron registros y control de entradas y salidas de materiales de obra.

6.1 CONTROL DE COSTOS DEL FONDO PRESTACIONAL DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Se realizó el control de costos de las actividades ejecutadas en la construcción del proyecto que permiten verificar con lo programado.

Para el control de costos se tiene en cuenta:

- Costo total de materiales
- Costo total de mano de obra
- Total gastos de administración e imprevistos y gastos generales.

6.1.1 Control de costo total de materiales. Para el control de estos costos se siguió el mismo procedimiento realizado en la administración desde el inicio de la obra. Donde el control de costo de materiales gira en torno del Almacén, donde se consignan los ingresos y egresos de materiales. Como ingresos están las compras, préstamos externos al almacén y entregas parciales, como egresos están los consumos, préstamos a obras exteriores y devolución de materiales.

6.2 INSTRUMENTOS DE CONTROL PARA MATERIALES.

Los instrumentos de control se continúan con;

- Notas de entrega, vales y facturas
- Registro de entradas
- Registro de salidas
- Ficheros de existencias.

6.2.1 Notas de Entrega, Vales y Facturas. Las notas de entrega permitieron al proveedor dar constancia de haber entregado los materiales contratados y entregar facturas en la Oficina de Planeación de la Universidad para que se le realice la retribución económica correspondiente.

6.2.2 Registro de Entradas. Los registros de entradas se continuaron a partir de la fecha 14 de Agosto del año en curso que recibí la obra a administrar. **(Ver Anexo H)**

6.2.3 Registro de Salidas. Al igual que el registro de entradas se continuaron a partir de la fecha 16 de Agosto del año en curso de recibido la obra a administrar.

(Ver Anexo I)

6.2.4 Fichero de Existencias. Con base en los registros de entradas y salidas que se realizaron se dan a conocer los materiales que no se han utilizado.

En este fichero permite conocer el costo total los materiales que entraron a almacén y el costo total de los materiales que se utilizaron para realizar la obra.

(Ver Anexo J1-J4)

6.3 COSTOS DE MANO DE OBRA

Se continuó elaborando las planillas de pago de mano de obra, para ello se hizo las respectivas mediciones de las cantidades de obra, luego se realizó el soporte de obra ejecutada.

6.4 INSTRUMENTOS DE CONTROL PARA PAGO DE MANO DE OBRA

Entre los instrumentos de control para pago de mano de obra que se ejecutaron están las Ordenes de Trabajo, Actas de Liquidación y Soporte de Obras, donde se especificaron las cantidades de actividades realizadas durante una quincena para que se les realice el pago correspondiente.

6.4.1 Registro de Pago de Mano de Obra. En este formato se registraron las actas de liquidación a partir de la fecha del 15 de Agosto del año en curso.

Con datos de este registro se obtuvieron los costos unitarios que faltaban por realizar.

(Ver Anexo K)

6.5 COSTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

Entre los gastos generales y administrativos que se realizaron en el periodo de la etapa final de construcción están:

- Vigilancia
- Empleados de administración como Almacenista
- Imprevistos

6.6 INSTRUMENTOS DE CONTROL PARA GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

Entre estos instrumentos de control que se utilizaron están las facturas y actas de pago que se encuentran en la Oficina de Planeación de la Universidad.

Los registros de gastos generales y de administración se verifican de las facturas y actas de pago. **(Ver Anexo L)**

6.7 PRECIOS UNITARIOS

Se realizaron los precios unitarios de la parte final de la construcción.
(Ver Anexo M1-M6)

6.8 CUADRO DE COSTOS

En este cuadro podemos ver la información de manera simplificada del total de la inversión de cada ítem ejecutado en cuanto a materiales y mano de obra. **(Ver Anexo N)**

6.8.1 Comparación de costos unitarios estimados en presupuesto y los costos unitarios en obra . Las cantidades de obra del presupuesto no coinciden en su totalidad con las ejecutadas en la obra. Por que han cambiado los precios de mercado debido al paso del tiempo y a actividades imprevistas. (**Ver anexo O**)

CONCLUSIONES

El sistema de pasantía permite al estudiante poner en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera.

La permanencia del ingeniero residente de obra es de vital importancia ya que controla las actividades de construcción, haciendo que se lleven a cabo como lo estipula el proyecto.

Uno de los factores que permite concordar con lo estipulado en el proyecto y su ejecución son las relaciones personales.

8. RECOMENDACIONES

Cuando se realiza instalaciones o adecuaciones en obras que no hayan tenido mantenimiento se debe hacer chequeo de lo existente a través de sondeos, perforaciones, mediciones en caso de energía, para que no se presenten daños posteriores.

Realizar registros de entradas y salidas de materiales para controlar los gastos inadecuados.

Hacer cumplir la entrega de materiales contratados al tiempo estipulado, para que no retrase la construcción de la obra.

BIBLIOGRAFÍA

MUÑOZ, Ricaurte Guillermo. Diseño y Construcción. Pavimentos de Concreto Hidráulico Pasto: Universidad de Nariño, 2001. 239 p

OCAÑA, Mario. Guías para la Construcción y diseños de sistemas eléctricos Pasto: Universidad de Nariño, 2001, 10 p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas técnicas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2003. NTC 1486.

MANUAL DE PRODUCTOS SIKA . Versión 01/2003, 535 p.

ANEXOS

