

**RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECA Y
OBSERVATORIO VIPRI Y ASISTENCIA TECNICA EN OBRAS CIVILES
DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO**

VLADIMIR ORLANDO VELASQUEZ ARROYO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

**RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECA Y
OBSERVATORIO VIPRI Y ASISTENCIA TECNICA EN OBRAS CIVILES
DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE
NARIÑO**

VLADIMIR ORLANDO VELASQUEZ ARROYO

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

**Director
MARIO ARIAS BUSTOS
Arquitecto**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

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

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

El presente trabajo lo dedico con sincero agradecimiento a :

A Dios, por estar siempre conmigo.

MI PADRE Orlando Velásquez, quien con esmero, esfuerzo y sacrificio ha sabido apoyarme siempre que lo necesité y que me ha enseñado que la constancia es la llave que abre todas las puertas.

MI MADRE Cecilia Arroyo, por su amor, confianza, consejo, apoyo incondicional, por su fe en mí y por enseñarme que dar lo mejor de sí para los demás es tan importante como hacerlo para uno mismo.

MIS HERMANOS, Deivid, Martha y Carlos que con su apoyo incondicional han sido el abrigo ante toda adversidad.

MIS AMIGOS, Andrés, Carmelo, Jan, Ovidio, Edwin, Campo Elías, Marwin y Deivid, fieles y leales personas, con quienes he podido contar en todo momento, que tienen un lugar especial en mi vida y con quienes persigo mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

Especial agradecimiento al director de mi pasantía, Arquitecto Mario Arias bustos, por sus constantes enseñanzas, las cuales serán de mucha utilidad en mi trabajo como Ingeniero Civil, y por el apoyo durante el trabajo en el Bloque de Aulas Biblioteca y Observatorio Vipri.

Armando Muñoz David, Ingeniero Civil, por el apoyo permanente y oportuno recibido con calidad profesional.

Doris Martínez, Ingeniera Civil y Secretaria Académica de la Facultad de Ingeniería, por su amable colaboración y por sus aportes en el desarrollo del proyecto.

A mis compañeros de la estudio por su amistad y ayuda durante el desarrollo de este trabajo.

Efraín Ramos, Luís Criollo, Tomas Rosero, Jesús Timana, José Andrade, Francisco Jojoa personal de la obra, por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	23
1. MARCO GENERAL	24
1.1 TITULO	24
1.2 JUSTIFICACION	24
1.3 METODOLOGIA	24
1.4 OBJETIVOS	25
1.4.1 Objetivo General	25
1.4.2 Objetivos Especificos	25
2. RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECA Y OBSERVATORIO VIPRI Y ASISTENCIA TECNICA EN OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCION DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.	26
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	26
2.1.1 Primer piso.	26
2.1.2 Segundo, tercero, cuarto y quinto pisos.	26
2.1.3 Cubierta.	27
2.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	27
3. RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECA Y OBSERVATORIO VIPRI.	28
3.1 PRELIMINARES.	28
3.2 CONCRETOS Y MORTEROS ESTRUCTURALES	28

3.2.1	Producción del concreto.	28
3.2.2	Transporte del concreto.	30
3.2.3	Curado del concreto.	31
3.3	Control de Materiales.	31
4.	MOVIMIENTOS DE TIERRA.	33
4.1	CORTE Y CHAFLANEO DEL EDIFICIO.	33
4.2	EXCAVACIONES MANUALES.	34
5.	ESTRUCTURAS.	36
5.1	DESENCOFRADO ESTRUCTURA AÉREA.	36
5.2	DISEÑO DE GRADAS ACCESO PRINCIPAL.	36
5.2.1	Localización y excavación.	37
5.2.2	Fundición de escaleras.	37
5.3	ANDENES.	39
5.3.1	Mejoramiento del piso y compactación.	39
5.3.2	Encofrado.	39
5.3.3	Fundición de andenes con cañuela.	40
5.3.4	Acolillado de juntas.	40
5.4	DISEÑO DE RAMPA PARA DISCAPACITADOS.	42
5.4.1	Relleno compactado.	42
5.4.2	Encofrado.	43
5.4.3	Características del diseño.	44
5.4.4	Fundición de rampa.	44

5.4.5	Acabados.	44
5.5	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE FUENTE LUMINOSA.	46
5.5.1	Fundición de fuente luminosa.	46
5.6	FUNDICIÓN DE PISOS.	49
5.7	VIGAS DEL BUITRÓN ELÉCTRICO.	51
5.8	MESONES EN CONCRETO REFORZADOS.	54
5.9	BORDILLO HALL.	55
6.	MAMPOSTERIA Y REPELLOS	56
6.1	MAMPOSTERIA.	57
6.1.1	Armado y fundición de elementos no estructurales.	59
6.1.1.1	Anclajes.	59
6.1.1.2	Columnetas de confinamiento.	60
6.1.1.3	Cinta de amarre.	62
6.1.1.4	Parapetos.	63
6.1.1.4.1	Pega de muros en soga.	63
6.1.1.4.2	Armado y fundición de columnetas de confinamiento.	64
6.1.1.4.3	Fundición de alfajías.	64
6.1.1.4.4	Revoque de parapetos y alfajías.	65
6.1.1.5	Tímpanos.	65
6.1.1.5.1	Pega de muros en soga.	65
6.1.1.5.2	Armado y fundición de cintas de confinamiento.	67
6.2	REPELLOS.	68
6.2.1	Repello placa de piso.	68
6.2.2	Repello de cielo raso.	69
6.2.3	Repello de mampostería.	69

6.2.4	Remates y detallado de superficie.	71
6.2.5	Afinar el revoque o pañete.	73
6.2.6	Elaboración de estrías.	73
6.2.7	Curado	73
7.	LOCALIZACION TUBERIA HIDRAULICA, AGUAS LLUVIAS, CAJAS DE INSPECCION, TUBERIA SANITARIA, RED CONTRA INCENDIOS, ELECTRICA.	75
7.1	TUBERÍA HIDRÁULICA	75
7.2	TUBERÍA DE AGUAS LLUVIAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN.	75
7.2.1	Fundición y pañete de bajantes con malla.	78
7.3	TUBERÍA SANITARIA, CAJAS DE INSPECCIÓN.	81
7.4	TUBERÍA RED CONTRA INCENDIOS.	84
7.4.1	Mampostería, repello e Instalación de gabinetes contra incendios	84
7.5	ACOMETIDA AGUA POTABLE.	85
7.6	TENDIDO DE TUBERÍA PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA.	86
7.6.1	Instalación de cajas y ductos.	87
8.	CUBIERTA.	88
8.1	INSTALACIÓN DE CERCHAS.	92
8.2	INSTALACIÓN DE CORREAS.	93
8.3	INSTALACIÓN TEJA.	95
8.4	DISTRIBUCIÓN DE TEJAS.	95
8.5	INSTALACIÓN DE LOS CABALLETES.	97
8.6	REMATES DE CUBIERTA.	97
9.	PLANILLAS DE PAGO DE MANO DE OBRA.	98

9.1	MEDICIÓN DE CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA.	98
9.2	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE DOCUMENTOS	98
10.1	DISEÑO ESTRUCTURAL, DIBUJO Y PRESUPUESTO CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL.	99
10.1.1	Descripción del proyecto.	99
10.1.2	Ubicación del proyecto.	99
10.1.3	Presupuesto.	99
10.2	PRESUPUESTO ADECUACION UNIDADES SANITARIAS BLOQUE DE INGENIERIA.	100
10.2.1	Descripción del proyecto.	100
10.2.2	Ubicación del proyecto.	100
10.2.3	Presupuesto.	100
12.	CONCLUSIONES	102
11.	RECOMENDACIONES.	103
	BIBLIOGRAFIA	104
	ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

	pág.
CUADRO 1. Dosificación de mezclas en baldes de construcción.	26
CUADRO 2 Anclajes.	56
CUADRO 3 Dosificación de morteros.	65

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del proyecto.	27
Figura 2. Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.	29
Figura 3. Producción del concreto en obra.	30
Figura 4. Transporte del concreto.	30
Figura 5. Almacenamiento de materiales.	31
Figura 6. Almacenamiento del cemento.	32
Figura 7. Almacenamiento de hierro bajo techo.	32
Figura 8. Excavaciones linderos del edificio.	33
Figura 9. Conformación de niveles.	33
Figura 10. Retiro del material sobrante.	34
Figura 11. Material de desalojo.	35
Figura 12. Excavación de chambas para instalación de tuberías.	35
Figura 13. Vista de estructura sin formaleta	36
Figura 14. Figurado del hierro.	36
Figura 15. Encofrado escaleras.	38
Figura 16. Fundición de escaleras.	38
Figura 17. Fundición de escalera terminada.	39
Figura 18. Encofrado de andén.	39
Figura 19. Escobillado.	40

Figura 20.	Acolillado de juntas.	41
Figura 21.	Anden terminado.	41
Figura 22.	Perfilado de la rampa.	42
Figura 23.	Nivelación y Relleno compactado.	43
Figura 24.	Encofrado de rampa.	43
Figura 25.	Fundición de rampa.	44
Figura 26.	Acolillado y Escobillado de rampa.	45
Figura 27.	Rampa Discapacitados terminada.	45
Figura 28.	Apisonado de la base.	46
Figura 29.	Verticalidad de tableros.	46
Figura 31.	Detalle de parrilla.	47
Figura 32,33.	Fundición de fuente luminosa.	48
Figura 34.	Compactación con pisón.	49
Figura 35.	Figuración de la Malla.	49
Figura 36.	Figuración de la Malla.	50
Figura 37.	Fundición de piso terminada.	50
Figura 38.	Armado de vigas de Buitrón	51
Figura 39.	Anclaje de Vigas	52
Figura 40.	Fundición de vigas de Buitrón.	53
Figura 41.	Acomodamiento de partículas.	53
Figura 41.	Armado de refuerzo y formaleta de mesones	54
Figura 43.	Fundición de bordillo y Repello afinado.	55

Figura 44.	Aplomado de muros.	56
Figura 45.	Humedecimiento del bloque N° 5.	56
Figura 46.	Verificación de horizontalidad.	57
Figura 47.	Verticalidad de muros.	58
Figura 48.	Juntas de dilatación.	59
Figura 49.	Fundición de dados.	60
Figura 50.	Fundición de columneta.	61
Figura 51.	Fundición de columneta.	61
Figura 52.	Castillo de cinta de amarre.	62
Figura 53.	Figurado y fundición de cintas de amarre.	62
Figura 54.	Detalle parapetos.	63
Figura 55.	Construcción alfajía.	64
Figura 56.	Fundición y Esmaltado de alfajía.	65
Figura 57.	Pañete de parapetos.	65
Figura 58.	Detalle tímpanos.	66
Figura 59.	Cintas de confinamiento de tímpanos.	67
Figura 60.	Repello de pisos.	68
Figura 61.	Repello cielo raso.	69
Figura 62.	Verticalidad con la plomada.	70
Figura 63.	Humedecimiento de muros.	70
Figura 64.	Champeo.	71
Figura 65.	Faja maestra de repello.	71
Figura 66.	Mordazas utilizando codal	72

Figura 67.	Mordazas verticales.	72
Figura 68.	Mordazas horizontales.	72
Figura 69.	Estrías de muros interiores.	74
Figura 70.	Estrías de muros exteriores.	74
Figura 71.	Instalación Hidráulica y Soldadura.	75
Figura 72.	Instalación y Soldadura de tubería aguas lluvias.	76
Figura 73.	Solado de cajas.	76
Figura 74.	Pega de tolete común.	77
Figura 75.	Esmaltado y elaboración de cañuela.	77
Figura 76.	Figurado de hierro y fundición de tapa.	78
Figura 77.	Caja de inspección terminada.	78
Figura 78.	Anclajes para Falsa columneta.	79
Figura 79.	Colocación de Malla en vena.	79
Figura 80.	Formaleteo y fundición de bajantes.	79
Figura 81.	Repello de bajantes terminado.	81
Figura 82.	Instalación de tubería sanitaria.	82
Figura 83.	Relleno de sobrelosa.	82
Figura 84.	Figurado de malla.	83
Figura 85.	Fundición de sobrelosa.	83
Figura 86.	Instalación de gabinetes contra incendios.	84
Figura 87.	Acometida agua potable.	85
Figura 88.	Tendido de tubería eléctrica.	86

Figura 89.	Soldadura de tubería eléctrica.	86
Figura 90.	Ductería y cajas eléctricas voz y datos.	87
Figura 91.	Instalación de cajas y ductos para lámparas.	87
Figura 92.	Pintura de perfiles.	89
Figura 93.	Corte de perfiles.	89
Figura 94.	Soldadura de perfiles.	90
Figura 95.	Cajón de soporte de la cercha y detalle de soldadura.	90
Figura 96.	Detalle de Polea.	91
Figura 97.	Detalle de apoyos de la correa	91
Figura 98.	Anclajes de hierro de ½”.	92
Figura 99.	Alineamiento de cerchas	92
Figura 100.	Conexión de correas empleando soldadura.	93
Figura 101.	Anclajes para soldadura de correas.	93
Figura 102.	Irregularidades de diseño.	94
Figura 103.	Detalle de anclajes.	94
Figura 104.	Distribución de tejas.	95
Figura 105.	Despunte de teja eternit con pulidora.	96
Figura 106.	Corte con pulidora teja N° 8.	96
Figura 107.	Fijación de caballetes a teja de cubierta.	97
Figura 108.	Remates de cubierta.	97
Figura 109.	Estado de las unidades sanitarias.	100
Figura 110.	Estado Actual.	101

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Medición de obra ejecutada	105
ANEXO B. Presupuesto chimangual	120
ANEXO C. Diseño Estructural chimangual	135
ANEXO D. Presupuesto facultad de ingeniería	140

GLOSARIO

ACABADOS: partes de una edificación que no hacen parte de la estructura o su cimentación.

ADITIVO: sustancia o material químico diferente del cemento, de los agregados y del agua, que se le agrega a la mezcla de hormigón o mortero para cambiar sus propiedades, sin perjudicar su durabilidad ni su capacidad de resistir esfuerzos.

AGREGADO: material inerte, controla los cambios volumétricos. En unión con la pasta proporcionan la resistencia mecánica.

ANCLAJE: elemento generalmente metálico que permite el amarre de dos estructuras de concreto.

ARRIOSTRAR: colocar diagonales.

ASENTAMIENTO: mide la consistencia o fluidez de una mezcla fresca de concreto.

BITÁCORA: elemento de registro de actividades y de control, es un libro foliado en cual se consignan todas las visitas, acciones, decisiones, órdenes y en general todos los incidentes relevantes del desarrollo de los trabajos.

CABALLETES: son elementos o armazones de maderas indispensables en el replanteo para fijar las guías.

CONCRETO CICLÓPEO: constituido por concreto y piedras de un tamaño aproximado de 10 a 20cm, que se emplean en la construcción de muros de gravedad.

CONCRETO REFORZADO: constituido por concreto simple y acero de refuerzo que mejora su resistencia y su ductilidad, además ayuda a soportar las tracciones que el concreto no puede absorber.

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementado, agregados y agua con o sin aditivos.

CONFINAMIENTO: Amarre perimetral de muros.

CONO DE ABRAMS: cono con especificaciones establecidas en longitud y diámetros (superior o inferior) en formas técnicas para realizar el ensayo y determinar el asentamiento de las mezclas de concreto. Prueba de Slump.

CORREAS: estructura metálica compuesta de miembros sometidos a compresión, tensión por la acción de carga.

DESENCOFRAR: quitar formaleta después que el hormigón ha fraguado.

DOSIFICACIÓN: determinación de las cantidades de materiales en proporción para ser combinados.

ENCOFRADO: revestimiento aplicado en obra para lograr que el hormigón adquiera determinada forma manteniéndolo fijo.

ESTRIBO: estructuralmente se considera como un amarre de hierro que sostiene la armadura principal de un elemento, se ubica a una distancia calculada y será el elemento que asuma los esfuerzos cortantes.

ESTRUCTURA: serie de partes conectadas con el fin de soportar una carga.

FORMALETA: elemento de madera simplificado para dar forma al concreto.

FRAGUADO: endurecido.

MORTERO DE PEGA: mezcla de un material aglutinante (cemento Pórtland), un material de relleno (arena) y agua.

HORMIGÓN: concreto, mezcla de arena cemento, triturado y en algunos casos un aditivo.

MURO DIVISORIO: muro que no cumple ninguna función estructural, se utiliza para dividir espacios.

NSR-98: norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente de 1998.

PARAPETO: Muro en ladrillo que sobrepasa la altura del techo de una vivienda o sirve de pasamanos en una losa de terraza.

RECUBRIMIENTO: protección del acero de refuerzo contra óxidos y sustancias que desmejoren la adherencia entre el concreto y el acero.

REFORZADO: que lleva acero en varillas.

RESIDENTE: es el profesional cuya función primaria es la Supervisión Técnica y la Coordinación de los recursos de Interventoría.

REVOQUE: mortero de acabado para la superficie de un muro, recibe el nombre de mortero de alisado, revoque.

RIOSTRA: Diagonal que se coloca en cubiertas para estabilizar y rigidizar su estructura.

SEGREGACIÓN: separación de los materiales en un concreto por movimientos seleccionado con tamaños entre 150 y 300mm, utilizado para la construcción de simple y acero de refuerzo que mejora su resistencia y su ductilidad, además sin aditivos.

SOLDADURA: proceso en el que se unen partes metálicas mediante el calentamiento de sus superficies.

TRASLAPAR: unir dos elementos remontando una parte del elemento sobre la otra.

RESUMEN

El presente documento contiene un informe minucioso de la pasantía titulada “RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECAS Y OBSERVATORIO VIPRI Y ASISTENCIA TECNICA EN OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”. Este informe explica la ejecución de las actividades que se llevaron a cabo en la obra durante el transcurso de la pasantía.

Cada capítulo relata el proceso técnico ejecutado en las diferentes obras, tales como adecuación del terreno y replanteo, excavaciones, vigas, columnas, andenes, pisos, mampostería, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Instalación de estructuras metálicas, para cubierta en Etemit y repellos, Se incluye fotografías y gráficas.

Se utilizaron varios instrumentos de control, mediante el seguimiento de la obra en la cual se realiza una supervisión constante a las labores que diariamente se ejecutan en la obra, aportando de esta forma sus conocimientos, para garantizar así que se cumplan las especificaciones y normativas técnicas, logrando una construcción que cumple los requisitos de calidad, funcionalidad y economía.

ABSTRACT

The present document contains a meticulous report of the titled internship "RESIDENCE IN THE WORKS OF THE BLOCK OF CLASSROOMS, LIBRARIES AND OBSERVATORY VIPRI AND TECHNICAL ATTENDANCE IN THE PLANNING OF CIVIL WORKS INSIDE OF THE BOTTOM OF CONSTRUCTIONS OF THE UNIVERSITY OF NARIÑO". This report explains the execution of the activities that you/they were carried out in the work during the course of the internship.

Each chapter gives the information about the technical process taken in different works, such as land adjustment and survey; excavations, beams, columns, platform, floors; masonry; hydraulic, sanitary and electric Installations; installation of steel structures, for Etemit cover and plastering. It also includes photographs and graphics.

Several control instruments were used, by means of the pursuit of the work in which is carried out a constant supervision to the works that daily are executed in the work, contributing this way their knowledge, to guarantee the specifications so is completed and normative technical, achieving a construction that completes the requirements of quality, functionality and economy.

INTRODUCCION

La Universidad de Nariño, en su afán de brindarles un mayor bienestar a sus estudiantes, trabaja un programa con el fin de optimizar su infraestructura, programa apoyado por la oficina de planeación y gestionado por la excelente labor de sus actuales directivos.

La Universidad de Nariño en sus continuos cambios y reformas en vías al mejoramiento integral de sus profesionales egresados, en especial la Facultad de Ingeniería con su Programa de Ingeniería Civil pone a disposición de la universidad, estudiantes egresados con el fin de que puedan obtener el Título de Ingenieros Civiles, mediante la modalidad de Pasantía.

Este trabajo representa para el estudiante una gran experiencia en el campo laboral, ya que brinda una serie de herramientas para el desenvolvimiento como profesional, de esta manera con el más mínimo detalle observado, el estudiante aprende a formarse un criterio propio y veraz de las experiencias que a diario se viven, que le favorecen en el momento mismo de tomar decisiones fundamentales y trascendentales, no solamente en el desarrollo de su pasantía sino también en el transcurso de su vida como profesional y como ser humano.

Una de las principales funciones del Ingeniero Residente, es la de realizar una supervisión técnica de las actividades que a diario se realizan en la obra, de esta manera garantiza que las especificaciones técnicas de cada elemento plasmado en los diseños, se cumplan satisfactoriamente.

El presente informe trata de ilustrar de manera clara y resumida, todas las actividades que se llevaron a cabo durante un periodo de seis meses en las diferentes obras que desarrolla la Universidad de Nariño durante el transcurso de la pasantía.

1. MARCO GENERAL

1.1 TITULO

“RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS , BIBLIOTECA, OBSERVATORIO VIPRI Y ASISTENCIA TECNICA EN LA PLANEACION DE OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO “

1.2 JUSTIFICACION

Las políticas de desarrollo de educación superior en el país, plantean la apertura académica, tendiente a formar profesionales comprometidos con los intereses sociales. Dicha apertura debe ser acompañada del desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura, tendientes a brindar espacios físicos adecuados para el desarrollo de las diversas actividades que conlleva la aplicación de nuevos modelos y programas de aprendizaje.

La administración de la Universidad de Nariño busca la modernización de la infraestructura física de una de sus dependencias con mayor proyección hacia la comunidad.

Es por esta razón, que la Facultad de Ingeniería, presta su colaboración en esta dependencia, a través de estudiantes egresados quienes cuentan con la formación técnica requerida para prestar su valioso apoyo en la asistencia técnica de las diversas obras aquí proyectadas, donde el trabajo realizado, es de esta manera, un aporte más en la proyección social de la academia hacia la comunidad. Así mismo, es importante resaltar el valor que este tipo de experiencia tiene para los estudiantes próximos a graduarse, donde se enriquecerán conocimientos, que mas adelante como futuros ingenieros, permitirán encaminarse correctamente hacia el ejercicio de esta profesión.

1.3 METODOLOGIA

Por tratarse de un aspecto relacionado directamente con la vinculación dentro del campo laboral, el desarrollo de este trabajo es del tipo práctico, ya que se aplicarán todos los conocimientos técnicos adquiridos durante la etapa académica, en el desarrollo de las actividades encargadas.

Labores a desarrollar:

- Visitas previas al lugar en consideración, para evaluar mediante observación directa, el tipo de obras a realizar.

- Mediciones Físicas en el terreno.
- Estimación de cantidades de obra.
- Análisis unitario de precios por cada obra proyectada.
- Cálculo de un presupuesto definitivo de la obra requerida.
- Utilización de herramientas necesarias para la realización de las tareas encargadas.
- Residencia de obras en ejecución asignadas por la Oficina de Planeación.
- Entrega de informe final.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General. Afianzar los conocimientos teóricos a lo largo de la carrera mediante la aplicación práctica de los mismos en la obra de infraestructura de la Universidad de Nariño.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Control del avance de obra y recursos.
- Colaborar en las diferentes actividades que el Fondo de Construcciones adelante dentro del campo de la Ingeniería Civil.
- Llevar un registro fotográfico de las actividades realizadas.
- Controlar el suministro de materiales y en su ausencia, informar a la dependencia correspondiente para hacer los respectivos pedidos a los proveedores.
- Llevar un registro escrito diario de las actividades realizadas en la bitácora.
- Presentar el Informe Final de los trabajos realizados durante la pasantía.

2. “RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECA Y OBSERVATORIO VIPRI Y ASISTENCIA TECNICA EN OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”

2.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto consta de tres bloques cada uno separado con dilataciones de 6 cm. Es un edificio de cinco pisos con un área aproximada de 3363 metros cuadrados, destinado para aulas, bibliotecas y observatorio astronómico.

El sistema estructural consiste en pórticos de concreto reforzado no preesforzado con losas aligeradas en una dirección y vigas, columnas de sección rectangular.

2.1.1 Primer piso. Tiene dos accesos; uno por la parte posterior de la edificación y el otro por el lado sur occidental de la construcción paralelo a la vía Panamericana el que dará acceso por medio de un punto fijo al resto de la edificación de forma vertical.

A su vez el primer piso consta de dos niveles.

En el primer nivel se encuentra:

- La Biblioteca general con un área aproximada de 289,68 m².

En el segundo nivel se encuentra:

- La Biblioteca del centro de idiomas con un área aproximada 119,35 m².
- La Biblioteca de educación con un área de 85,69m².

En la parte intermedia se encontrará la circulación y estará acompañada de una fuente luminosa ornamental; esta circulación tendrá un área de 140,61 m².

La edificación posee un sistema contra incendios con gabinete para cada uno de los pisos. El gabinete estará dotado de un hacha, una llave de suministro, un extintor, una manguera con pitón, de longitud 30mts en lona resistente.

2.2.2 Segundo, tercero, cuarto y quinto piso. Del Segundo al Quinto pisos destinados a 32 aulas de clase y un aula de conferencias para la sede de Postgrados, por cada piso se encuentran distribuidas 8 aulas de las siguientes dimensiones:

- 2 de 61,23 m², para una capacidad aproximada de 50 estudiantes cada una.

2. RESIDENCIA EN LA OBRA DEL BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECAS Y OBSERVATORIO VIPRI

El día 1 de Agosto se retoman las labores correspondientes, asignándose a Carmelo Natib, como residente auxiliar administrativo y Vladimir Velásquez, residente auxiliar de obra, se recibe la obra en un 60% de labores adelantadas, quedando pendiente por realizar actividades de tipo estructural, movimiento de tierras, hidrosanitarias, eléctricas, mampostería, repellos, cubierta, carpintería metálica y todo lo relacionado con acabados.

3.1. PRELIMINARES

En la obra se habían ejecutado actividades como:

- Estructuras se encontró en un 95% ejecutada de la parte estructural correspondiente a cimentación, vigas y columnas.
- Las obras de mampostería y pañetes se encontraban en un 67% de ejecutadas en los pisos segundo, tercero y parte del cuarto.
- También se encontró iniciadas las actividades de repellos.
- Las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias se encontró en un 35% ejecutada, en la cual se realizó la instalación de puntos hidráulicos y sanitarios en los pisos 2do, 3ro, y 4to sector de los baños.
- Las Instalaciones eléctricas se encontró en un 30% ejecutada, en la cual se ha colocado la tubería de conducción del cableado hacia los sitios de disposición final tales como: tomas, sistema de iluminación. En los pisos 1ro, 2do, 3ro y 4to.

En las actividades que se realizaron para el control de la calidad de la obra se pueden mencionar las siguientes: recepción de materiales, mampostería, pañetes, instalaciones sanitarias, instalaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas, junto con el control de calidad de concretos, realizados mediante ensayos de asentamiento in situ con el cono de Abrahams.

3.2 CONCRETOS Y MORTEROS ESTRUCTURALES

3.2.1 Producción de concreto. El concreto especificado por el diseñador es de 3000psi, este es uno de los procesos constructivos sobre los cuales el control debe ser muy riguroso, ya que de la calidad del concreto depende la seguridad y durabilidad de la edificación (ver figura 3).

El concreto que se utiliza para las fundiciones se fabrica en el sitio, utilizando materiales previamente analizados y que cumplen con las características de

calidad para el diseño de mezcla. Por esta razón es muy importante controlar y tener en cuenta las recomendaciones para la buena producción del concreto.

Entre los materiales de producción del concreto se utilizó Cemento Diamante, Los agregados utilizados por la Universidad de Nariño para la producción del concreto son: triturado fino proveniente de Cantera Briceño y arena negra de Minas las Terrazas, puesto que los estudios y ensayos para determinar las características, propiedades y dosificación de la mezcla de concreto solo se han realizado utilizando estos dos materiales, estos son proveedores directos.

El equipo y herramienta utilizada es una mezcladora con capacidad para mezclar 1 bulto de cemento, carretas, palas y baldes.

Cuadro 1. Dosificación de mezclas en baldes de construcción.

Proporción 1:2,5:2,5		Proporción 1:2:3	
MATERIAL	BALDES	MATERIAL	BALDES
CEMENTO	4	CEMENTO	4
ARENA	10	ARENA	8
TRITURADO	10	TRITURADO	12

Para la producción el mortero utilizado en el solado inferior de las cajas de inspección, se utilizó una dosificación 1:4 que se prepara mezclando 1 bulto de cemento por 16 baldes de arena negra.

Para lograr un buen concreto el Ingeniero Residente debe controlar que las cantidades de agregados a mezclar y que la cantidad de agua que se agrega a la mezcla sea la que se ha establecida previamente en diseño de la dosificación. También es importante un buen mezclado con el propósito de lograr un concreto de características uniformes. Este control se realiza mediante el ensayo del slump, el cual debe arrojar un asentamiento máximo de 6 cm (ver figura 2).

Figura 2. Ensayo de asentamiento concreto sin aditivo.



Figura 3. Producción del concreto en obra



3.2.2 Transporte de concreto. El concreto es transportado utilizando carretillas hasta el lugar de vaciado. Mediante rampas y pontones armados con tablonés y guaduas (ver figura 4).

Figura 4. Transporte del concreto



3.2.3 Curado del concreto. Este es otro proceso importante ya que un buen curado hace que el concreto gane resistencia y evita que éste se fisure por los bruscos cambios de volumen y finalmente falle.

El curado se hace manteniendo húmedo el concreto, para esto se riega agua con manguera durante 5 a 7 días tanto en la mañana como en la tarde.

3.3 CONTROL DE MATERIALES

En cuanto a la recepción de los materiales, en el momento de llegada de estos a la obra, se hace una inspección, referente a cantidades y sobre todo a la calidad de los mismos, teniendo en cuenta que sean partículas limpias, libres de materia orgánica y que cumplan con el tamaño nominal especificado. Por estas razones, el suministro de materiales se realizó así: Cantera Briceño, triturado fino; Minas las Terrazas, arena negra y bloque de ladrillo farol No.5; Ana Bolaños, arena blanca, quienes cumplen con dichas exigencias (ver figura 5).

Figura 5. Almacenamiento de arena negra, triturado fino, arena blanca y bloque de ladrillo farol No 5.



El cemento adquirido, se almacenó en un lugar cubierto y seco, libre de humedad para que no se afecten sus características cementantes primordiales importantes en la resistencia del concreto. El cemento utilizado fue Diamante Tipo 1 en sacos de 50 kg (ver figura 6).

Figura 6. Almacenamiento del cemento.



Se utilizó hierro de 60 000 psi, en el momento de su recepción se tuvo en cuenta que el material estuviera sin corrosión y se almacenó adecuadamente bajo techo, para que la acción del agua no acelere la oxidación del hierro. Durante el tiempo en la obra, se realizaron varios pedidos de hierro No. 4, esta denominación de hierro viene en varillas de 6 m y 12 m, por lo cual se debe verificar en su llegada la longitud solicitada (ver figura 7).

Figura 7. Almacenamiento de hierro bajo techo.



Con respecto a la madera, no hubo necesidad de realizar pedidos, ya que existía madera en la obra.

4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

4.1 CORTE Y CHAFLANEO LINDEROS DEL EDIFICIO

Con la finalidad de conformar la zona de fachada principal cuidando el diseño arquitectónico y la vía de acceso al parqueadero de la Universidad de Nariño, acceso Vía Panamericana (ver figuras 8,9).

La excavación se realizó con retroexcavadora CAT 110.

Figura 8. Excavación linderos del Edificio.



Figura 9. Conformación de niveles.



La cantidad de material excavado se controló cubicando las volquetas con el fin de estimar capacidad de carga, verificando que cada una de estas cumpla con la cubicación en la salida de la obra y se realizó la entrega de recibos a los conductores de las volquetas respectivas.

El desalojo del material sobrante se hizo en volquetas con capacidad de 7 m³ se emplearon tres volquetas las cuales retiraron un total de 470 m³ (ver figura 10).

Al terminar el movimiento de tierras se realizó el acta de excavación.

Figura 10. Retiro del material Sobrante.



4.2 EXCAVACIONES MANUALES.

Las excavaciones se realizaron en forma manual. Se marcó el ancho de la excavación con la ayuda de hilo y arena y con la utilización de pica y pala se extrajo la tierra, hasta alcanzar la profundidad requerida. Para las excavaciones de chambas para acometidas sanitarias hidráulicas, aguas lluvias con sus respectivas cajas de inspección, eléctricas y excavaciones para la construcción de gradas entrada principal y rampa acceso de minusválidos. Parte del material fue desalojado mediante la contratación con la Sra. Ana Bolaños y el resto fue utilizado en relleno (ver figuras 11,12).

Figura 11. Material Desalojado.



Figura 12. Excavación de chambas para instalación de tubería



Se presentaron dificultades en las excavaciones, por la presencia de piedras de gran tamaño, las cuales fue necesario cortarlas, para poder continuar la excavación.

5. ESTRUCTURAS.

5.1 DESENCOFRADO ESTRUCTURA AÉREA

A la edad de 22 días del concreto y realizado pruebas de laboratorio sobre probetas cilíndricas de diámetro 15 cm. y altura 30 cm., para analizar la resistencia a compresión axial, se procede a retirar la formaleta respectiva (ver figura 13), con el visto bueno del director de obra.

El desencofrado se realizó de la forma más prudente, para evitar accidentes en las personas encargadas de dicha labor.

Figura 13. Vista estructura sin formaleta.



Inmediatamente se revisó inventario de formaleta alquilada y se hizo la devolución respectiva a la empresa contratista.

5.2 DISEÑOS DE GRADAS.

Con el fin de dar acceso como entrada principal de la edificación, se hizo lectura de nivel en las dos cotas: de la vía hacia el parqueadero y cota andén, a partir de dichos valores se calculó la diferencia de nivel a 2,20 m.

La actividad anterior fue posible empleando nivel de precisión y mira.

Se definieron 12 huellas y 13 contrahuellas.
Ancho huella: 0,35 m
Peralte contrahuella: 0,17 m.
Espesor losa: 0,15 m.
Durante el diseño se buscó simetría y comodidad.

5.2.1 Localización y excavación. Con la proyección respectiva, se llevó a cabo la localización del diseño en el terreno, dando las indicaciones respectivas a la mano de obra, Se conforma descansos y chaflanes.
Hubo la necesidad de realizar rellenos con rajón en sitios donde se presentó considerables espesor de capa vegetal.

5.2.2 Fundición escaleras. Ejecutado el movimiento de tierras, se procede a encofrar la estructura con tabla ordinaria.
Una vez terminada la conformación de las escaleras se realiza un relleno de suelo cemento Fluido, dosificación 1: 22, una parte de cemento por 22 partes iguales de suelo del sitio (arena negra), evitando utilizar suelo contaminado con material orgánico tal como trozos de madera, maleza, y/o otros material que sean demasiado perjudiciales para una buena adherencia de la mezcla.

Figura 14. Figurado del hierro.



Figura 15. Encofrado de escaleras.



El refuerzo se realizó con hierro de 1/4" formando una malla espaciada cada 0,20 m en ambos sentidos.
Revisado formaleta, geometría, estabilidad y refuerzo se da la orden para vaciar las escaleras empleando mezcla de concreto en dosificación 1:2 ½ :2 ½ (ver figuras 14 a 17).

Figura 16. Fundición de escaleras.



Figura 17. Fundición de escaleras terminada.



5.3 ANDENES

5.3.1 Mejoramiento de piso y compactación. La conformación de la base es primordial, se levantó la capa vegetal, se hizo la nivelación respectiva y se compactó con pisones manuales para la estabilización.

5.3.2 Encofrado. Se realizó el encofrado lateral y transversal, proyectando juntas cada 1,50 m. las cuales controlan la dilatación de las placas evitando fisuras (ver figura 18).

Figura 18. Encofrado de andén.



El espesor a conformar se definió en 0,15 m.

El ancho de andén incluido cañuela se proyectó de 2,10 m.

5.3.3 Fundición de andén con cañuela. Para la fundición de los andenes se tuvo en cuenta pendientes considerables que vayan de la mano con la estética de la obra y a su vez cumplan con el trabajo para el cual fueron diseñadas, estas pendientes estuvieron entre el 0,02 % y el 0,04 % al fin de evacuar el agua hacia la cañuela. La dosificación empleada fue 1: 2½: 2½. Para esta los materiales utilizados fueron cemento Diamante, arena negra lavada y triturado fino de 1 ½", teniendo mucho cuidado con el contenido de agua de la mezcla para lo cual se tomaban periódicamente ensayos de asentamiento. Antes de realizar el vaciado se humedeció el piso con agua, en cantidad suficiente para evitar que pueda absorber agua del concreto.

Figura 19. Escobillado.



Posteriormente emparejada la superficie con la llana de madera se procede a pasar una Escoba de cerdas en Nylon humedecida con el fin de darle un acabado rugoso, estético, seguro y agradable (ver figura 19).

5.3.4 Acolillado de juntas. Este procedimiento se hace con el fin de rematar los filos el proceso es eminentemente estético y se lo realiza con una herramienta manual similar a una llana metálica pero con uno de sus filos curvo, doblado para poder dar este tipo de acabados (ver figuras 20,21).

Figura 20. Acolillado de juntas.



Figura 21. Anden terminado.



Se controló separación de juntas, producción y colocación del concreto. La junta se realizó con un ancho de 2 cm, luego se sellara con asfalto líquido.

5.4 DISEÑO DE RAMPA ACCESO DISCAPACITADOS.

La rampa se construyó en la fachada Principal sector paralelo a la vía panamericana, en tramo paralelo a las escaleras y andén que comunica al Bloque de postgrados con el bloque de Aulas, Biblioteca y Observatorio Vipri.

Se hizo paralelo a la realización de andenes, se procede al levantamiento físico como es el trazado, la toma de niveles, verificando la pendiente adecuada para iniciar el respectivo perfilado manual de la rampa (ver figura 22).

Figura 22. Perfilado de rampa.



5.4.1 Relleno compactado. En la mayoría de los casos fue necesario realizar relleno compactado con recebo o material de buena calidad y el uso de pisón. En algunos casos fue necesario efectuar rellenos con concreto ciclópeo, con el fin de mejorar el piso y darle mejor estabilidad a la rampa (ver figura 23).

Figura 23. Nivelación y Relleno compactado.



5.4.2 Encofrado. Se realizó el encofrado lateral y transversal, proyectando juntas cada 1.0 m, las cuales controlan la dilatación de las placas evitando fisuras.

Figura 24. Encofrado de rampa.



5.4.3 Características de diseño. Las rampas tienen un ancho mínimo de 1,50 m y el espesor a conformar es de 0,10 m. Se manejó 2 pendientes distintas debido a un descanso que se realizó, ya que la longitud es amplia por lo que en el primer tramo de 9 m se trabajó una pendiente del 10%, continúa un descanso de 2 m e inicia el segundo tramo con una longitud de 10 m con una pendiente del 6.5% según requerimientos arquitectónicos; en todos los tramos de la rampa se realizaron anclajes con hierro de ¼” para la fundición de sardineles de seguridad en concreto reforzado de sección 0,10 x 0,15 m².

5.4.4 Fundición de rampa. Revisado formaleta, geometría, estabilidad y refuerzo se da la orden para vaciar el concreto en la rampa empleando mezcla de concreto en dosificación 1:2 1/2:2 1/2.

Figura 25. Fundición de rampa.

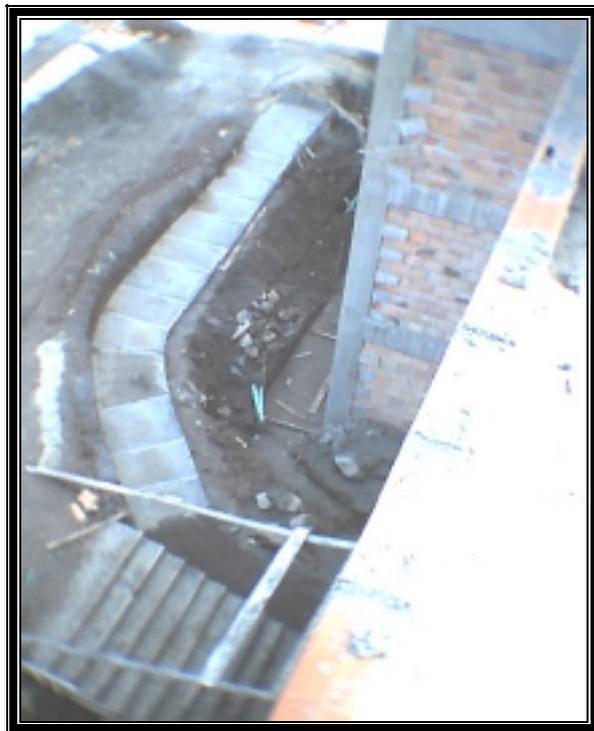


5.4.5 Acabados de Rampa. Utilizando los mismos materiales y siguiendo la misma metodología se realizaron los diversos acabados de la rampa para minusválidos (ver figuras 26,27).

Figura 26. Acolillado y Escobillado de rampa.



Figura 27. Rampa Discapitados terminada.



5.5 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE FUENTE LUMINOSA.

5.5.1 Fundición Fuente luminosa. Ejecutado el diseño el trazado de la fuente y el respectivo apisonado de la base, se procede a encofrar la estructura con tabla ordinaria, verificando en los tableros la verticalidad y horizontalidad de la respectiva formaleta (ver figuras 28,29). Luego se procede a realizar la instalación hidráulica.

Figura 28. Apisonado de la base.



Figura 29. Verticalidad de tableros.

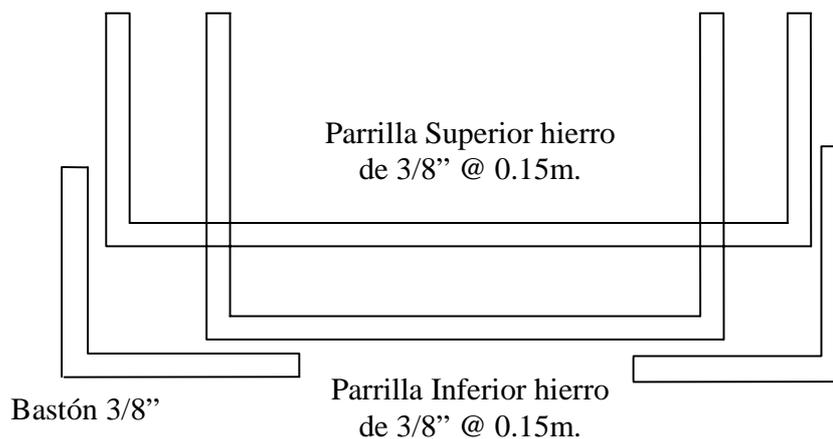


Figura 30. Encofrado y figurado de hierro en la fuente luminosa.



El refuerzo se realizo con hierro de 3/8" cada 0,15 m, en ambos sentidos formando una doble parrilla la cual estará reforzada por una serie de bastones dándole rigidez a la estructura (ver figuras 30,31).

Figura 31. Detalle de parrilla.



Revisado formaleta, geometría, estabilidad y refuerzo se da la orden para vaciar la fuente luminosa empleando mezcla de concreto en dosificación 1:2 1/2:2 1/2 (ver figuras 32,33).

Figura 32. Fundición de fuente luminosa.



Figura 33. Desencofrado de fuente luminosa.



5.6 PISOS.

Para el piso del bloque 3 (gradería), se procedió a rellenar y compactar la tierra con pisón, se pasaron los niveles y se determinó la altura del piso terminado.

Figura 34. Compactación con pisón.



Luego se elaboró una malla con hierro de ¼" cada 0,20 m en ambos sentidos.

Figura 35. Figuración de la malla.



Se preparó el concreto con dosificación 1:2:3, se llevó al sitio y se vació por tramos, hasta alcanzar un espesor de placa de 10 cm, se vibró y se emparejó con codal, realizando movimientos de adentro hacia afuera, con el fin de dejar el piso nivelado y sin protuberancias.

Figura 36. Vaciado del concreto.



Posteriormente, para controlar el fraguado se hicieron aplicaciones permanentes de agua, para evitar el fisuramiento por secado acelerado.

Figura 37. Fundición de piso terminada.



5.7 VIGAS DEL BUITRON ELECTRICO

Para mayor estabilidad de la construcción en marcha e impedir el movimiento y el asentamiento de la estructura por partes, ante la eventual ocurrencia de un sismo se construyeron vigas las cuales se diseñaron para soportar el peso de cada piso.

Se procedió a medir y cortar el hierro principal para la viga, el de los flejes, la figuración de los estribos se realizó teniendo en cuenta un recubrimiento de 3 cm del hierro con hormigón. Para las vigas se requirieron varillas de 1/2" como refuerzo principal y varillas de 3/8" para estribos o flejes.

Se armó el refuerzo longitudinal y los estribos, asegurados con alambre de amarre, teniendo en cuenta que los estribos van más juntos a los extremos de la viga. Cerca a la viga, se colocó a 10 cm y en los centros a 15 cm Se colocó la viga sobre el muro respectivo dejando la dilatación entre el muro y la viga de 2 a 2,5 cm Los empalmes se realizaron con los anclajes de hierro de 1/2" que se realizaron en la viga con un traslapo equivalente a 20 cm.

Se localizó la formaleta teniendo como guía los ejes del muro, se colocó a plomo los tableros y se clavarón listones en la parte superior para que el ancho de la viga se mantuviera uniforme y resistiera el empuje lateral del hormigón durante el vaciado. Se marcaron los niveles, estableciendo la altura de la viga.

Para la fundición de la viga se utilizó un concreto en una dosificación 1:2:3. Durante el vaciado se vibro el hormigón con una varilla y se con golpes suaves sobre la formaleta (ver figuras 38 a 41), sin excederse para no causar segregación de los materiales. Se procedió a emparejar el hormigón hasta el tope que marcaba el hilo.

Pasadas 24 horas se procedió a desencofrar la viga, quitando con mucho cuidado la formaleta y luego se roció con agua la viga por siete días consecutivos, que es el mínimo establecido en la norma NSR-98.

Figura 38.Anclajes de Vigas



Figura 39. Armado de vigas de Buitrón



Figura 40. Fundición de vigas de Buitrón.



Figura 41. Acomodamiento de partículas.



5.8 MESONES EN CONCRETO REFORZADO

Son placas en concreto reforzado, que van apoyadas sobre muros en ladrillo común. Sirven de base para la incrustación de lavamanos o para ubicar sobre ellos instrumental y equipos varios.

Se construyeron mesones de 0,60 m de ancho por 2,60 de largo en baños para incrustar lavamanos, Inicialmente se pegaron los muros en ladrillo tolete común.

Se armó la formaleta y una malla de hierro. En el lugar donde iban los lavamanos, se dejaron los espacios correspondientes.

Se fundió el hormigón en dosificación 1:2:3 y luego de endurecido se retiró la formaleta.

Figura 42. Armado de refuerzo y formaleta de mesones.



5.9 BORDILLO DE HALL

Se realizó el respectivo figurado de hierro de $\frac{1}{4}$ " el cual se amarro con los anclajes existentes en la losa.

Se formaleteo teniendo como referencia los ejes de la losa.

Se colocó a plomo los tableros y se clavaron listones en la parte superior para que el ancho del bordillo de $0,10 \times 0,15$ se mantuviera uniforme y resistiera el empuje lateral del hormigón durante el vaciado. Se marcaron los niveles, estableciendo la altura del bordillo.

Para la fundición de bordillos se utilizó un concreto con una dosificación 1:2:3. Durante el vaciado se vibró el hormigón con una varilla y se realizó golpes suaves sobre la formaleta.

Figura 43. Fundición de bordillo y Repello afinado.



6. MAMPOSTERIA Y REPELLOS.

6.1 MAMPOSTERÍA

Con base en la planta arquitectónica, realizamos el replanteo de muros teniendo en cuenta que las medidas del plano los cuales incluyen el acabado. En la mampostería se utilizó ladrillo farol número 5 en sogá.

Figura 44. Aplomado de muros.



Figura 45. Humedecimiento del bloque N° 5.



Los ladrillos se humedecen (ver figura 45), para que al colocarlos no absorban el agua de la mezcla y tenga una buena adherencia, antes de levantar los muros se realiza un trazo que sirva de guía, para alinear los ladrillos, se tira la pita o cimbra y luego se la suelta quedando marcada la línea por donde ira el ladrillo, se divide la altura de cada muro entre 25 cm, la cual es la altura del ladrillo farol numero 5 considerando ya el 1,5 cm de mezcla de pega; se coloca las marcas de la divisiones en la altura de columna para que sirvan de guía y garanticen la horizontalidad, las primeras hiladas se comienzan con dos ladrillos guías, y se continua el levantamiento del muro comprobando su horizontalidad por medio del nivel de burbuja, la verticalidad del muro controlada por medio de la plomada, teniendo cuidado para una buena disposición alternada de los ladrillos garantizando así la traba (ver figuras 46, 47).

Figura 46. Verificación de horizontalidad.



Figura 47. Verticalidad de muros.



Este tipo de ladrillo ahorra mano de obra, mezcla.

Sus medidas son 0,12 * 0,25 * 0,3 m³.

El ladrillo se orientó de tal forma la cara lateral mayor del ladrillo forme el paramento del muro, llámese este sistema como muro en sogá.

El mortero de pega fue dosificación 1:4.

Se controló la configuración del muro supervisando la alineación de las hiladas y su verticalidad.

El trabazón se hizo de tal manera las juntas sean alternadas.

Las juntas de dilatación que se dejaron fue de 2 a 2,5 cm. entre elementos estructurales como vigas y columnas.

Las cuales se rellenaron utilizando espuma Sikaboom (ver figura 48) para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no lo afecte adversamente.

Figura 48. Juntas de dilatación.



6.1.1 Armado y fundición de elementos no estructurales.

6.1.1.1 Anclajes. Se denomina elemento no estructural aquel que no tiene función estructural.

El tipo de anclaje se realizó por medio de anclajes profundos, empleando Sika 31 vaciado en el sitio.

Se entiende por anclaje profundo aquel en que la relación entre la porción embebida al diámetro del perno es mayor de 8 (NSR – 98 A.9.4.9.2).

Tabla N° 2 Anclajes

Diámetro Varilla	Diámetro Broca.	Profundidad mínima de Empotramiento (cm)	Carga a Tensión (Ton)
3/8"	1/2"	10	3.7
1/2"	5/8"	11.5	6.8
5/8"	3/4"	14.5	10.5
3/4"	7/8"	17.0	15.0
7/8"	7/8"	20.0	20.4
1"	1 1/4"	23.0	26.0

El sistema constructivo se inició, mediante el anclaje de barras diámetro 1/4" a las columnas, embebiéndose 10 cm. Dicho anclaje se ejecutó empleando aditivo Sika 31 componentes A y B, para lograr la adherencia del concreto con la varilla. El cual cubrió por completo al hierro que se penetró.

La separación de las barras fue de 0,50 m.

La barra de 1./4" se embebió en un dado de concreto de dimensiones 0,25 * 0,12 * 0,33 al que le llegaba la barra mencionada (ver figuras 49).

Lo anterior en razón de que el anclaje de los elementos no estructurales deben tener capacidad de disipación de energía.

La proyección de los elementos no estructurales se hizo por la Supervisión Técnica.

Se controló el anclaje, separación junta, diámetro de las barras, separación de barras y fundición monolítica del dado de concreto 1:3:2.

Figura 49. Fundición de dados.



6.1.1.2 Columnetas de confinamiento. Las columnas de confinamiento o columnetas amarran los muros para que no se corran en caso de un movimiento sísmico. Están ubicadas en los extremos de los muros, en la intersección de dos muros y en lugares intermedios, a distancias no mayores de 35 veces el espesor del muro, o 1,5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento, pero no mayor a 4 m.

Estos elementos verticales que amarran los muros y se construyen de hormigón o concreto reforzado están anclados a la viga de cimentación y a la viga de amarre superior. El refuerzo esta constituido de 4 varillas de 3/8", los estribos, o sea el refuerzo transversal, se colocaron de acero de 1/4", repartiéndose 6 estribos a 10cm unos de otros cerca de las vigas, y en el centro se reparten a 20 cm; la sección de columnetas es de 25 cm * 12 cm, Colocamos las tapas o testers de madera y se tapa con papel las fisuras que queden entre las tapas y la pared, se utiliza abrazaderas para evitar el esponjamiento de esta formaleta. Se humedecen las caras del muro que quedarán en contacto con la columneta y se inicia el vaciado. Esta se realizo utilizando un concreto con una dosificación 1:2:3. Se pica con una varilla y se le dan golpes suaves a la formaleta para que el hormigón

penetre y se compacte. Después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, se procede a quitar las tapas o testeros.

Se controló armadura longitudinal, transversal, anclaje, encofrado, producción y colocación de la mezcla de concreto 1:2:3 (ver figuras 50,51).

Figura 50. Armado de columneta.



Figura 51. Fundición de columneta.



6.1.1.3 Cintas de amarre. Se constituyó por un elemento de hormigón reforzado de altura igual o mayor de 10 cm. con ancho igual al espesor del elemento que remata y reforzado con dos barras longitudinales 3/8".

El refuerzo transversal lo constituyó estribos de 1/4" colocados cada 0,20 m.

Se construyeron cintas de amarre a todos los muros, que se localizaban fuera de la estructura.

Se controló refuerzo longitudinal, diámetro, número de barras, refuerzo transversal, separación, producción y colocación del concreto 1:2:3.

Figura 52. Castillo de cinta de amarre.



Figura 53. Figurado y fundición de cintas de amarre.



6.1.1.4 Parapetos. Elementos arquitectónicos de fachada que se conforman empleando ladrillo y columnetas de confinamiento. Se construyeron con bloque No. 5 con alturas de 1 m, 1.5 m, 2 m y 2.50 m.

Figura 54. Detalle parapetos.



6.1.1.4.1 Pega de muros en sogá. Se construyeron para auto soportarse independientemente de cualquier carga adicional. El mortero de pega utilizado fue 1:3, el cual garantizó la unión de los elementos.

El tipo de hilada empleado fue sogá, utilizando la cara lateral mayor del ladrillo el paramento del muro (ver figura 54).

El espesor del lecho (capa horizontal del mortero sobre el ladrillo) se manejó de 1,5 cm.

El espesor de la junta (capa vertical de mortero) fue de 1,5 cm.

Con la finalidad de dar estabilidad al muro, la disposición de los ladrillos fue en traba, es decir se alternó la junta vertical de mortero.

Se controló verticalidad, nivelación, por medio de plomada, cordeles guía y nivel de mano.

6.1.1.4.2 Armado y fundición de columnetas de confinamiento. El refuerzo longitudinal de las columnetas lo constituyó acero de diámetro 3/8”.

El refuerzo transversal consistió en estribos de diámetro 1/4”, colocados cada 0,20 m.

La sección transversal fue de 0,12 m * 0,25 m, su espesor es igual al del muro que confina.

El vaciado se realizó con posterioridad al levantamiento de los muros y directamente contra ellos.

Se controló anclaje del refuerzo longitudinal a las vigas aéreas, separación de estribos, verticalidad del encofrado, y colocación de la mezcla de concreto.

6.1.1.4.3 Fundición de alfajías. Elemento utilizado en cercos de fachada y ventanas.

Figura 55. Construcción alfajía.



Figura 56. Fundición y Esmaltado de alfajía.



Realizado mampostería, se procedió a conformar las alfajías con refuerzo de 3/8" en sentido longitudinal y refuerzo de 1./4" en sentido transversal cada 0.20 m. El peralte se definió de 0.08 m y su base de 0.17 m, realizando la fundición con concreto 1:2:3 (ver figuras 55, 56).

1.11.4 Revoque de parapetos y alfajías. El mortero utilizado para pañetar fue en dosificación 1:4.

Figura 57. Pañete de parapetos.



Conformado la mampostería y elementos no estructurales (columnetas y alfajías), se procedió a enlucir con pañete no afinado y posteriormente se afinó con mortero en dosificación 1:1 (una parte de cemento y una parte de arena blanca fina). Antes de realizar el pañete, fue necesario rociar con agua el paramento del muro. El espesor de mortero empleado osciló entre (1,5 – 2) cm (ver figura 57). Las alfajías se impermeabilizaron en su parte superior y transversal (ver figura 56).

6.1.1.5 Tímpanos. Se llama tímpano al elemento comprendido entre la viga superior de amarre y la cinta sobre la cual va la cubierta.

Figura 58. Detalle tímpanos.



6.1.1.5.1 Pega de muros en sogá. La geometría de los tímpanos se definió por mampostería y cintas de amarre, fue de tipo triangular.

Los ladrillos se pegaron con mortero 1:3 Se controló verticalidad y dosificación de la mezcla, nivel de terminación del tímpano tanto en altura, como en intersección con la viga canal.

El muro se confinó por medio de una columneta de concreto reforzado, sección 0,12 * 0,25 m².

La altura de los tímpanos fue de 1,10 m y 1,20 m, garantizando la pendiente mínima de cubierta del 27%.

6.1.1.5.2 Armado y fundición de cintas de confinamiento. Se define cinta de confinamiento a un elemento de hormigón reforzado de altura igual o mayor de 10 cm con ancho igual al espesor del elemento que remata (NSR-98 Sec. E.3.5.1) El refuerzo longitudinal lo representaron tres barras de diámetro 3/8”.

Figura 59. Cintas de confinamiento de tímpanos.



El refuerzo transversal se definió por estribos de diámetro ¼” cuya geometría fue triangular, se colocaron cada 0,20 m.

La sección transversal se definió en 0,12 * 0,20 m².

El encofrado se realizó con madera tipo ordinaria se colocó la mezcla de concreto 1:3:2, después de levantar los muros y directamente contra ellos.

El recubrimiento del refuerzo fue de 4 cm.

Se controló diámetro, número de barras, separación de estribos, recubrimiento por medio de dados de concreto, producción y colocación del concreto.

6.2 REPELLOS.

Se realiza el revestimiento de muros y cielos con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina y cemento, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie que va a recibir un tipo de acabado de acuerdo al uso del revoque.

CUADRO N° 3. Dosificación de morteros.

Dosificación para morteros para revoques		
Uso del revoque	Cemento y arena por volumen	Factor agua /cemento
Muros interiores	1:5	Menor que 0.5
Muros exteriores	1:3	Menor que 0.5
Superficies de concreto	1:5	Menor que 0.5
Losas de concreto	1:4	Menor que 0.5
Cielos rasos	1:4	Menor que 0.5
Revoque rústico	1:5	Menor que 0.5

6.2.1 Repello de placas de piso. La dosificación utilizada en el mortero fue 1:5, se retira la rebaba de concreto utilizando la barra, se humedece la placa y se extiende sobre el piso mortero con un grueso mínimo de 2 cm, formando un par de fajas maestras para controlar la colocación de mortero y el espesor del repello con nivel de manguera. Se empareja con un codal, teniendo cuidado de dejar los desniveles. Por último, se afina con una llana de madera (ver figura 60).

Figura 60. Repello de pisos.



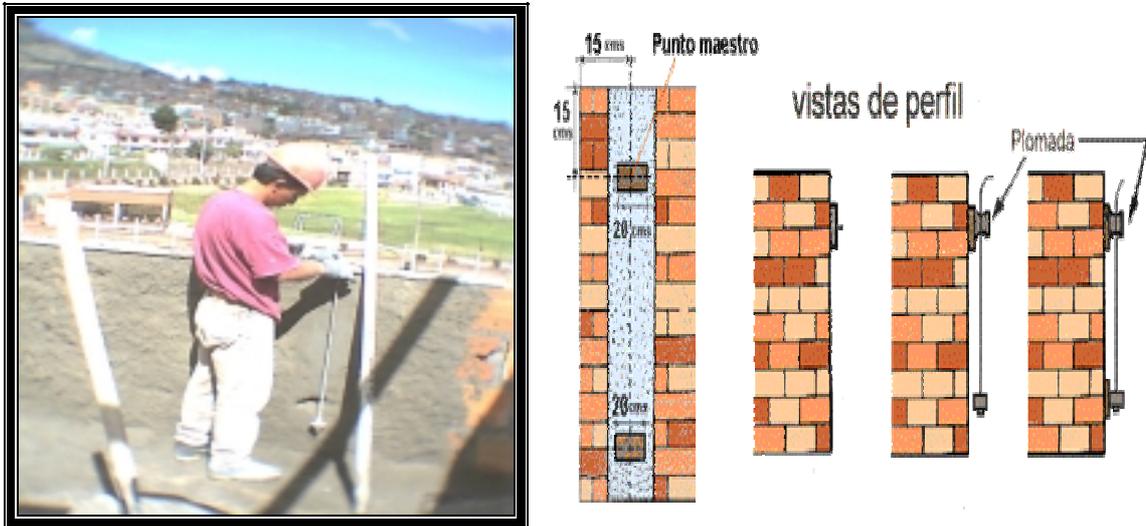
6.2.2 Repello del cielo raso. Pasamos el nivel de manguera para obtener una altura de referencia, ubicamos el hilo guía y determinamos el espesor del mortero, la dosificación utilizada fue 1:5.

Figura 61. Repello cielo raso.



6.2.3 Repello de mampostería. Antes de iniciar, es necesario humedecer el muro (ver figura 63), luego se localizó los puntos de referencia untando mortero a 15 cm del techo y a 15 cm de la pared contigua, colocando luego un pedazos de baldosín o madera para determinar el grueso del revoque; en seguida se busca la verticalidad con la plomada con el punto de la parte inferior (ver figura 62).

Figura 62. Verticalidad con la plomada.



Luego de localizados los puntos de referencia se procedió a la primera mano de repello o champeo el cual nos sirve para ubicar las fajas maestras, verificando que el mortero entre los dos puntos quede parejo con la ayuda de un codal, llenamos el espacio entre los puntos maestros y controlamos su espesor con las fajas maestras. La dosificación del mortero utilizado 1:5 (ver figuras 64, 65).

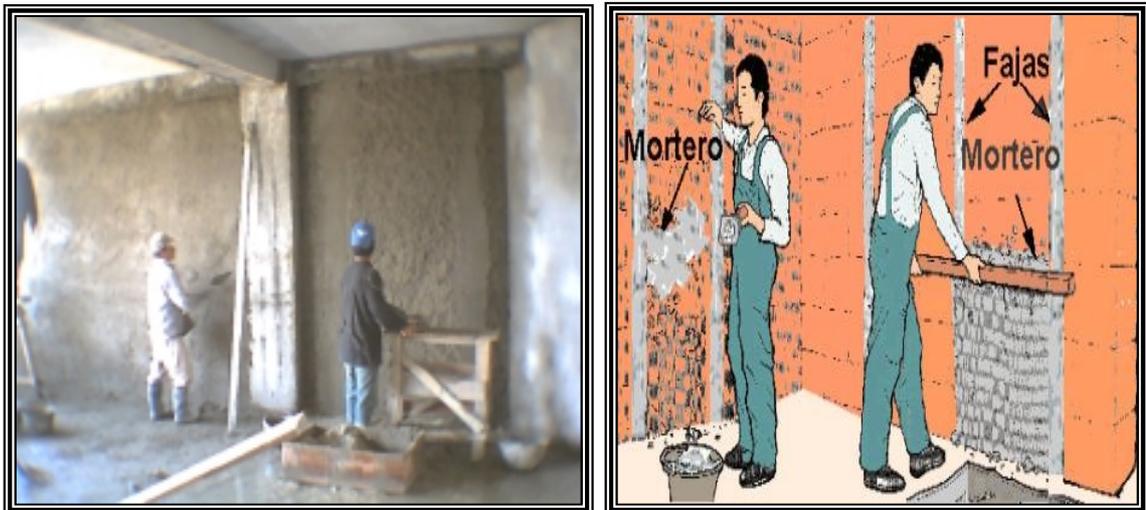
Figura 63. Humedecimiento de muros.



Figura 64. Champeo.



Figura 65. Faja maestra de repello.



6.2.4 Remates y detallado de la superficie. Se retiro de los rincones los sobrantes de mortero con el fin de dejar bien definidos estos sitios a 90 grados. los remates en esquinas en columnas vigas se confeccionaron colocando dos codales aplomados, sostenidos por dos ganchos (hechos de varilla de 3/8) y relleno el centro con mortero; luego tallando el mortero entre los dos codales con otro codal o con la misma llana de madera (ver figuras 66 a 68).

Figura 66. Mordazas utilizando codal.



Figura 67. Mordazas verticales.

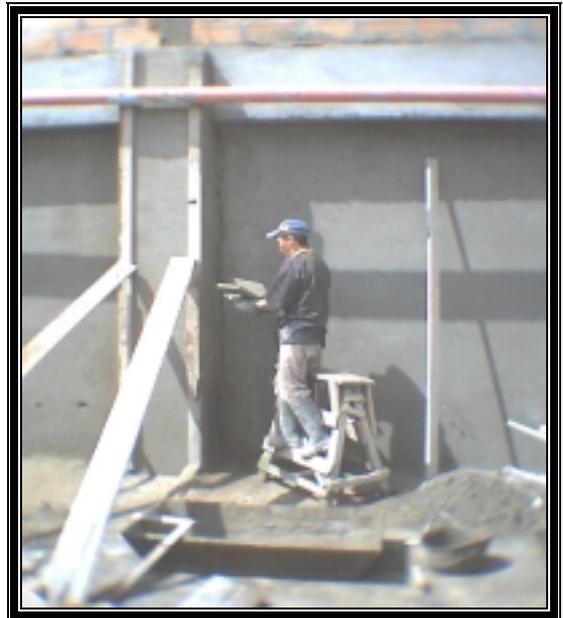
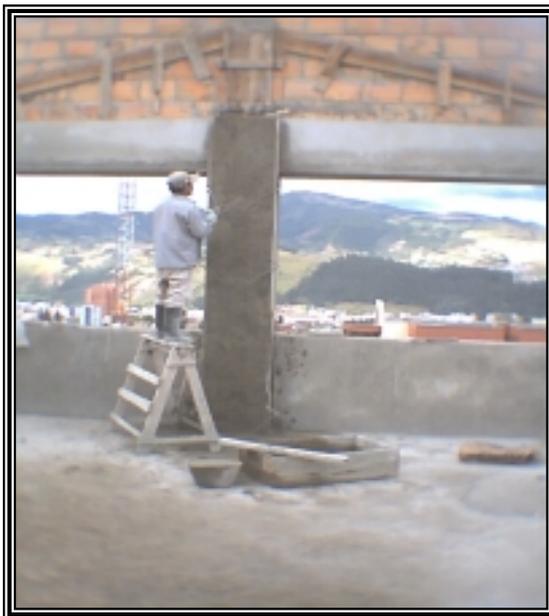


Figura 68. Mordazas horizontales.



Afinar el revoque o pañete. En los repellos de fachada se sigue el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que se utiliza una segunda capa de pañete, para dar un acabado mas fino. El afinado se logra por medio de una llana lisa, el mortero utilizado se fabrica con arena blanca de partículas más pequeñas conseguida al pasarse por un tamiz mas fino.

Elaboración de Estrías. Se realizaron en la unión de muros y columnas, muros y vigas, Esta junta se realiza haciendo una pequeña ranura horizontal o vertical según el caso y a 45 grados con respecto a la superficie. Esta se realizó tanto en muros interiores como en muros de fachada (ver figuras 69, 70).

Figura 69.Estrías de muros interiores.



Figura 70.Estrías de muros exteriores.



Curado. Las superficies de revoque se curaron rociándolas con agua durante una semana inmediatamente después de ejecutado.

7. LOCALIZACION TUBERIA HIDRAULICA, AGUAS LLUVIAS, CAJAS DE INSPECCION, TUBERIA SANITARIA, RED CONTRA INCENDIOS, ELECTRICA.

7.1 TUBERÍA HIDRÁULICA

La red de distribución a los aparatos y servicios se realizó de acuerdo a diseño especificado y en función de la distribución arquitectónica.

La instalación hidráulica restante hasta el momento era la del quinto piso, por lo cual se dió continuidad a esta con base en los diseños realizados.

Figura 71. Instalación Hidráulica y Soldadura.



La instalación hidráulica, se realizó con tubería PVC de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " , tanto en baños de hombres, como en baños de mujeres.

7.2 TUBERÍA AGUAS LLUVIAS Y CAJAS DE INSPECCIÓN

Las aguas pluviales recogidas en tejadas deben evacuarse.

Definido los bajantes en la viga canal y en la losa maciza, se hizo la instalación de los conductos, el cambio de dirección se realizo por medio de cajas de inspección. Como primer paso, se realizó la localización y replanteo de la tubería aguas lluvias y las correspondientes cajas de inspección de acuerdo a aspectos Arquitectónicos ya que los planos se modificaron en obra en cuanto a cajas de inspección.

Figura 72. Instalación y Soldadura de tubería aguas lluvias.



Se tomó como referencia los ejes estructurales para la definición de los puntos por los cuales bajara la tubería de aguas lluvias (ver figuras 72), en razón de la compleja distribución Arquitectónica por el uso a dar a la edificación, la localización se hizo por escala.

Se proyectaron cada una de las cajas de inspección para cada una de las zonas de cubierta y su respectivo desagüe final. Los desagües se colocaron en línea recta.

Para la construcción de las cajas de inspección fue necesario realizar la fundición de solado en concreto 1:3:4 con peralte de 5 cm (ver figuras 73).

Figura 73. Solado de cajas.



La mampostería se conformó con ladrillo común de 0,12 * 0,07 * 0,24 en soga. Se realizó el revoque correspondiente con mortero 1:4 y se le dio el acabado con cañuela (ver figuras 74, 75), esmaltado y tapa en concreto reforzado con espesor de 0,08 m.

Figura 74. Pega de tolete común.



Figura 75. Esmaltado y elaboración de cañuela.



Elaboración de tapas para cajas de inspección en concreto reforzado con hierro de ¼” con separación de 0,10 m en ambos sentidos (ver figura 76).

Figura 76. Figurado de hierro y fundición de tapa.



Figura 77. Caja de inspección terminada.



7.2.1 Fundición y pañete de bajantes con malla. El sistema constructivo se inició, mediante el anclaje de barras diámetro 3/8” para la conformación de la falsa columneta incrustándose el anclaje 10 cm. Dicho anclaje se ejecutó empleando un taladro especial con una broca ½” con una carga a tensión de 3,7 ton (ver figura 78), se aplica el aditivo Sika 31 componentes A y B, para lograr la adherencia del concreto con la varilla. El cual cubrió por completo al hierro que se penetró.

La separación de las barras fue de 0,50 m.
Se instalaron 8 anclajes por cada bajante en cada piso.
La proyección de los elementos no estructurales se hizo por la supervisión técnica.

Figura 78. Anclajes para Falsa columneta.



Los bajantes de aguas lluvias se fundieron posteriormente a la colocación de malla con vena.

La función de la malla es permitir una adherencia entre la mezcla de mortero y el bajante, además controla grietas por retracción y fraguado actuando como refuerzo de repartición (ver figura 79).

Se controló el anclaje, separación junta, diámetro de las barras, separación de barras, anclaje de malla en vena y fundición monolítica del bajante en concreto 1:2:3 (ver figuras 80, 81).

Figura 79. Colocación de Malla en vena.



Figura 80. Formaleteo y fundición de bajantes.



Figura 81. Repello de bajantes terminado.



7.3 TUBERÍA SANITARIA, CAJAS DE INSPECCIÓN

Todas las aguas que se llevan a un edificio son utilizados en este bien, para el alimento e higiene de las personas que lo habitan, como para la limpieza de los objetos, una vez usadas, es necesario la evacuación de las aguas residuales y fecales allí formadas.

Como primer paso, se realizó la localización y replanteo de la tubería sanitaria y las correspondientes cajas de inspección de acuerdo a aspectos Arquitectónicos y Diseño Hidrosanitario.

Figura 82. Instalación de tubería sanitaria.



El proceso constructivo de las cajas fue ídem al descrito en el numeral 7.2. Los diámetros de la tubería sanitaria usada fueron 2" y 4", embebida bajo una sobrelosa de espesor 10 cm, como se muestra en la figura 83.

Figura 83. Relleno de sobrelosa.



Se realizó la conformación de una malla figurando el hierro de $\frac{1}{4}$ " cada 0.20 m en ambos sentidos (ver figura 84).

Figura 84. Figurado de malla.



Se preparó el concreto en dosificación 1:2:3, se llevó al sitio y se vació por tramos, hasta alcanzar el espesor de placa de 10cm se emparejo con codal, realizando movimientos de adentro hacia afuera, con el fin de dejar el piso nivelado, como se muestra en la figura 85.

Figura 85. Fundición de sobrelosa.



7.5 TUBERÍA RED CONTRA INCENDIOS

Toda edificación debe estar dotada de un sistema de protección contra incendios de acuerdo con el riesgo y tipo de construcción de la misma, se localizó la red, la cual es independiente del sistema de agua potable para el consumo diario.

- El tanque de reserva para la protección contra incendio, se encuentra localizado a 100 m del sitio de construcción, el diámetro de la red es de 2”.

7.5.1 Mampostería, repello e Instalación de gabinetes contra incendios. Se realiza la respectiva pega de bloque N° 5 verificando niveles de verticalidad y horizontalidad para luego continuar con el repello e instalación con el respectivo terminado como se muestra en la figura 86.

Figura 86. Instalación de gabinetes contra incendios.



7.6 ACOMETIDA AGUA POTABLE

Se denomina acometida a la instalación por medio de la cual se suministra agua a una edificación, esta comprendida desde la red de servicio público hasta la entrada del edificio.

Figura 87. Acometida agua potable.



La acometida se realizó en tubería PVC diámetro 1 1/2", se derivó a partir de un conducto interno de la Universidad, la alimentación es directa. Se hizo la instalación de una llave de paso, la llave de paso directo, esta diseñada para permanecer abierta o cerrada (ver figura 87).

7.7 TENDIDO DE TUBERÍA PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA

Se denomina a la unión de la instalación del consumidor con la red de la empresa suministrada de energía eléctrica.

La acometida es de tipo subterránea en razón de que los conductos están situados bajo el nivel del suelo, como se muestra en la figura 88.

Figura 88. Tendido de tubería eléctrica.



Figura 89. Soldadura de tubería eléctrica.



7.7.1 Instalación de cajas y ductos. Se trazaron las alturas para las diferentes cajas, 2x4, 4x4, 10x10 u octogonales y con el cincel y la maceta se realizaron las regatas para colocar los tubos y las cajas, luego se colocaron las cajas y se insertó la tubería conduit o conduflex de $\frac{1}{2}$ " o $\frac{3}{4}$ " dentro de las regatas y se cubrió con mortero en dosificación 1:4. Se utilizaron suplementos, uniones, curvas y se realizaron las instalaciones de salidas para tomas, apagadores, plafones y lámparas (ver figuras 90, 91).

A la fecha se cuenta con la instalación de un 98% de cajas que corresponden a: tomacorrientes, salidas de voz y datos, interruptores y luminarias.

Figura 90. Ductería y cajas eléctricas voz y datos.



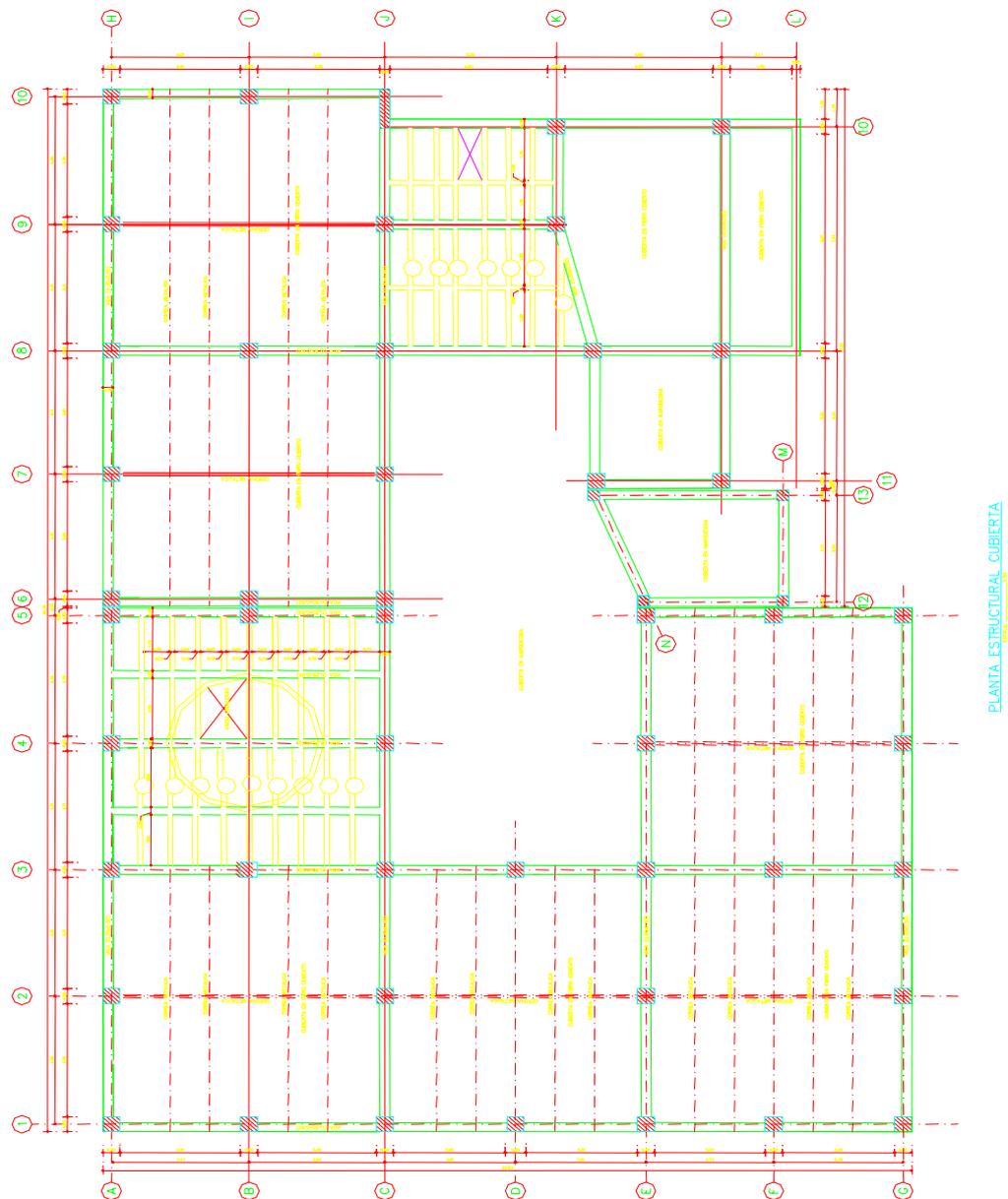
Figura 91. Instalación de cajas y ductos para lámparas.



8. CUBIERTA

Normalmente una cubierta tiene la finalidad de desalojar lo más rápido posible el agua lluvia.
El desagüe se realizó mediante viga canal de concreto reforzado, provista de bajantes.

Figura 92. Cubierta.



El diseño de perfiles fue calculado por ACESCO (ACERIAS DE COLOMBIA S.A.) La estructura fue diseñada en obra por lo cual se supervisó el corte, soldadura, pintura de los diversos perfiles, la conformación de las cerchas principales con la soldadura de perfiles en cajón calibre 14 PHR C120*60 – 2.0 mm y de correas de perfil calibre 16 PHR C 120*60 – 1.5 mm (ver figuras 93 a 95).

Figura 93. Pintura de perfiles.



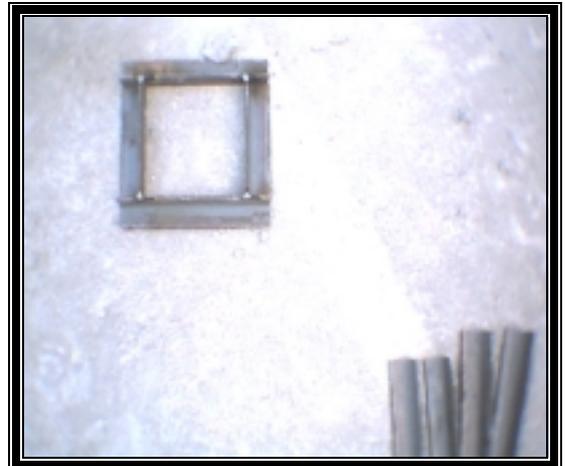
Figura 94. Corte de perfiles.



Figura 95. Soldadura de perfiles.



Figura 96. Cajón de soporte de la cercha y detalle de soldadura.



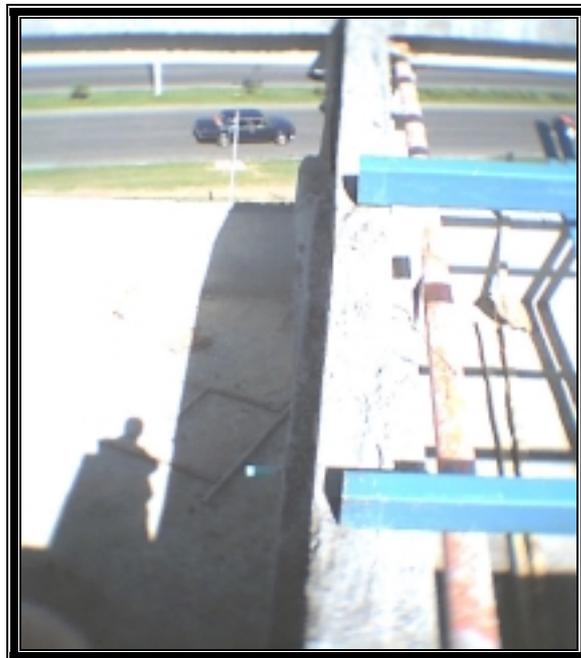
En el montaje de las 8 cerchas principales se empleó una polea diseñada con el Rin de un buggy; como eje de este una varilla de hierro de 5/8" anclados en una guadua (ver figura 97).

Suficiente para poder maniobrar los elementos estructurales al sitio.

Figura 97. Detalle de Polea.



Figura 98. Detalle de apoyos de la correa



La cercha se apoyó sobre platinas de 4mm de espesor formando un cajón (ver figura 96).

Nota: Todas las cerchas en el sector del cajón fueron aseguradas con anclajes de hierro de ½" de diámetro, como se muestra en la figura 99.

Figura 99. Anclajes de hierro de ½"



8.1 INSTALACIÓN DE CERCHAS

Para un correcto alineamiento de las cerchas se hizo necesario templar un Nylon desde los tímpanos de las vigas cintas, y por medio de la polea se movían hasta conseguir el alineamiento deseado, como se muestra en la figura 100.

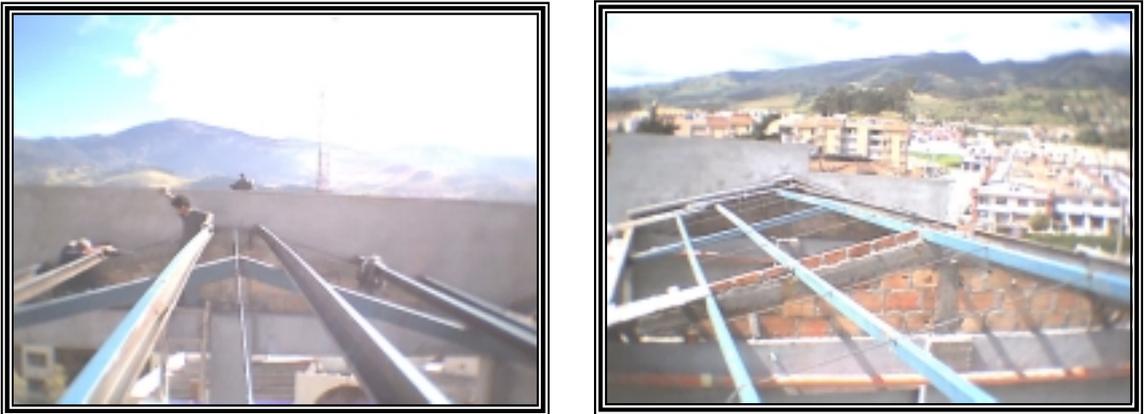
Figura 100. Alineamiento de cerchas.



8.2 INSTALACIÓN DE CORREAS

Concluido el levantamiento o izaje de las cerchas principales se procede a colocar las respectivas correas conformadas por perfiles de 16 como refuerzo a flexión y montantes de 1/2" como refuerzo transversal, su separación se realizó equitativamente 2 por cada vano de acuerdo a su diseño, se hizo necesario templar hilos para verificar niveles y alineamientos, como se muestra en la figura 101.

Figura 101. Conexión de correas empleando soldadura.



La firma contratista encargada de la construcción de correas fue independiente, cuya Supervisión en la instalación se llevó con el Arq. Mario Arias y el Arq. Gonzalo Moreano.

Las conexiones de la estructura a las cintas de amarre se hizo por medio de soldadura, es importante la proyección de refuerzo en los puntos para realizar dicha conexión.

El refuerzo se definió con barras ancladas a la cinta, en el instante de la fundición, como se muestra en la figura 102.

Figura 102. Anclajes para soldadura de correas.



Entiéndase como soldadura como la capacidad de un material para unirse a otro, de forma satisfactoria sin detrimento de sus capacidades físicas y químicas.

La separación de correas es función del número de teja de cubierta, teniendo presente el traslazo.

Es importante aclarar que por irregularidad en el Diseño Estructural en lo que se refiere a la proyección de la cerchas, en el instante de montaje de las mismas, hubo la necesidad de proyectar vigas metálicas en las esquinas para cumplir con nivel de cubierta.

El anclaje que se realizó fue con hierro de $\frac{1}{2}$ " con una broca especial de $\frac{5}{8}$ " y 11,5 cm embebida en la viga con una carga a tensión de 6,7 ton y que se adhiere al concreto con el aditivo sika 31 (ver figuras 103,104).

Figura 103. Irregularidades de diseño.



Figura 104. Detalle de anclajes.



8.3 INSTALACIÓN TEJA

El tipo de cubierta diseñado en la edificación fue a dos aguas, es decir el escurrimiento del agua lluvia se produce en dos direcciones.

La teja empleada fue en asbesto cemento perfil N° 7 marca Eternit.

Realizado la instalación de correas se hizo el montaje de la teja de acuerdo al Diseño especificado.

Los números de teja empleado fue No 6, 8.

8.4 DISTRIBUCIÓN DE TEJAS

La distribución se inició por el lado opuesto a la dirección del viento y desde la parte inferior hacia la superior, colocando las tejas con la cara más lisa hacia el exterior. Se realizó despunte o corte en una de las esquinas de la teja para que las tejas queden trabadas, utilizando pulidora o corta vidrios. Para este fin se midió a lo ancho, 47 milímetros y a lo largo, 140 milímetros. Para realizar las labores de colocación se dispuso de un tablón previamente asegurado, pues no se debía caminar sobre las tejas ya colocadas (ver figuras 105 a107).

Figura 105. Distribución de tejas.



Figura 106. Despunte de teja eternit con pulidora



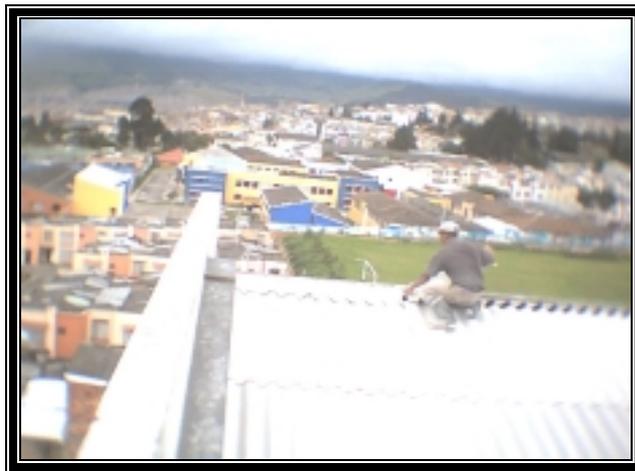
Figura 107. Corte con pulidora teja Nº 8.



8.5 INSTALACIÓN DE LOS CABALLETES

Se traslapó a cada lado, lo mismo que las tejas, o sea 14 cm y se fijó a la correa por medio de amarres de alambre a cada lado, luego de colocado el amarre se impermeabilizó con igasol y sikaflex para prevenir la entrada de agua, como se muestra en la figura 108.

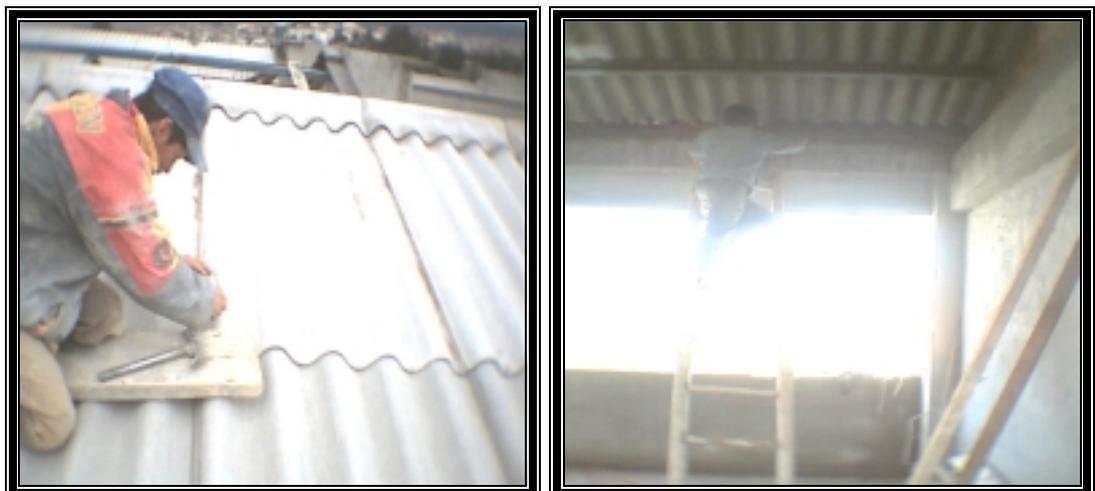
Figura 108. Fijación de caballetes a teja de cubierta.



8.6 REMATES DE CUBIERTA

Consiste en la colocación de amarras e impedir el paso de luz, filtraciones tanto de aire como de agua, como se muestra en la figura 109.

Figura 109. Remates de cubierta.



9. PLANILLAS DE PAGO DE MANO DE OBRA

Una de las actividades más importantes y representativas en el desarrollo de la Pasantía como Residente de Obra es la realización de planillas de pago para los Maestros de construcción.

Esta actividad se desarrolla mes a mes y fue necesario realizar actividades tales como:

- Medición de cantidad de obra ejecutada.
- Realización de Planillas.

9.1 MEDICIÓN DE CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA

Esta actividad se refiere a medir por ítems el avance de obra y consignar los datos en un soporte de obra.

9.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y REALIZACIÓN DE DOCUMENTOS

Esta es una actividad de oficina en la cual el residente procesa la información recolectada en obra con el fin de obtener cantidades definitivas, asignar precios a partir de valores unitarios existentes y realizar documentos tales como:

- Orden de Trabajo.
- Acta de recibo.
- Soporte de obra.
- Orden de prestación de servicios.
- Nómina del mes.

Precios unitarios de ítems nuevos.

Estos documentos se realizan para cada maestro de obra. Una muestra de una planilla de mano de obra la podemos observar en el **Anexo A**.

10. “ASISTENCIA TECNICA EN OBRAS CIVILES DENTRO DEL FONDO DE CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO”

10.1 DISEÑO ARQUITECTONICO, ESTRUCTURAL Y PRESUPUESTO CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

Debido a la necesidad que presentan los estudiantes de ciencias agrícolas en relación a lo concerniente en el campo práctico.

No existe un sitio apto para la realización de conferencias o para realizar la respectiva cátedra de dicha prácticas; la Facultad de Ciencias Agrícolas realizó la petición al Fondo de Construcciones de la Universidad de Nariño el diseño estructural de una vivienda de un piso que cumpla con las especificaciones que dicha facultad requiere para el buen desempeño de la calidad estudiantil.

10.1.1 Ubicación del proyecto. Se encuentra ubicada en el corregimiento de Chimangual a 17 km. de el Municipio de Túquerres o 104 km. de la Ciudad de Pasto, vía a la Costa Pacifica Colombiana.

10.1.2 Descripción del proyecto. La construcción estará conformada por una área aproximada de 126.32 m² distribuidos de la siguiente manera:

Dos alcobas con baño privado cada una, con una área de 22,72 m².

Una Aula de conferencias con un área de 33,99 m².

Un depósito de semillas con un área de 18,8 m².

Zona de parqueo cubierta para la maquinaria agrícola con una área de 22,4 m².

Un hall con un área de 7,46 m².

10.1.3 Presupuesto. El costo aproximado que tendrá el proyecto una vez terminado, será relativamente cercano al anotado el cual se encuentra en detalle en el **ANEXO B.** y los diseños estructurales en el **ANEXO C.**

10.2. PRESUPUESTO ADECUACION UNIDADES SANITARIAS BLOQUE DE INGENIERIA.

Se realizó una visita técnica y se observó el mal estado de las unidades sanitarias, por lo cual se encontraban suspendidas durante 3 meses aproximadamente. En la cual se verifica la causa del problema y se realiza una propuesta enfocada en dar viabilidad al funcionamiento de estas unidades sanitarias.

10.2.1 Ubicación del proyecto. La Facultad de Ingeniería se encuentra ubicada en la entrada vehicular principal de la Universidad de Nariño Torobajo bloque N° 6.

10.2.2 Descripción del proyecto. Se realizará el cambio de sanitarios debido a una filtración por su base, restauración del cielo raso en giplac, revisión general de las llaves de los aparatos sanitarios y de los accesorios de los tanques de almacenamiento (ver figuras 110, 111).

10.2.3 Presupuesto. El costo aproximado que tendrá el proyecto una vez terminado será relativamente cercano al anotado, el cual se encuentra en detalle en el **ANEXO D**.

Figura 110. Estado de las unidades sanitarias.



Figura 111. Estado Actual.



CONCLUSIONES

- La modalidad de pasantías, permite al estudiante poner en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, desarrollando la experiencia necesaria para ejecutar obras similares.
- La experiencia en obra es el constituyente esencial que le permite al Ingeniero Civil tomar decisiones y formar un buen criterio profesional.
- Se cumplió con una labor importante dentro de la construcción de la planta física de las obras en mención, y los rendimientos obtenidos fueron satisfactorios; aunque no se llevaron a cabo análisis detallados de la mayoría de los ítems de la construcción.
- Se remplazan actividades presupuestadas con otras no programadas y no se ejecutan otras que si están analizadas.
- Las cantidades medidas en planos en muchos de los casos no corresponden totalmente a las medidas en obra y en algunos ocasiones se encuentran grandes desfases.
- Un buen control de las actividades de construcción, permite que se cumplan las exigencias estipuladas en cada uno de los diseños del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Localización y replanteo del proyecto, se debe estudiar cuidadosamente los diseños y debe ser ejecutado por un profesional con el fin de lograr resultados positivos
- Conocer la cantidad de material que se gasta para cada unidad de construcción y proyectar un porcentaje de desperdicios e imprevistos; alrededor del 5% al 10%.
- Es de vital importancia en la construcción de Obras Civiles realizar una buena planeación y programación de las actividades para lograr óptimos resultados durante la ejecución del proyecto.
- Controlar y vigilar la fabricación del concreto, en especial hacer constantes ensayos de slump para verificar la cantidad de agua necesaria o suministrada; esta recomendación debe hacerse en todas las obras que no cuenta con concretos de plantas, si no que se mezcle en el sitio.
- Es función del Ingeniero Residente, informar al director de la obra, del avance de la misma.
- Como actividad indispensable en el área de la construcción es la supervisión técnica la cual es una de las principales funciones del Ingeniero Residente.
- Cumplir con las normas de seguridad dentro de la obra, como el uso de casco, guantes, gafas protectoras, para evitar inconvenientes en un futuro.

BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente: Tomo 1 y Tomo 2. 2 ED. Santafé de Bogotá D.C.: La asociación, 1997. 475 p y 380 p.
- CHIAVENATO, Adalberto. Iniciación en la Administración. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1996. Serie.
- FREDERICK S. Merritt y RICKETS Jonathan. Guía del Ingeniero Civil. Santafé de Bogotá D.C. Mc Graw Hill, 1996. 415 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C. ICONTEC, 2005.
- LIMA MESIAS, Viviana. Estudio de suelos, diseño estructural y diseño Instalaciones Hidrosanitarias del edificio para Aulas, Bibliotecas y Observatorio astronómico Universidad de Nariño – Postgrados. Pasto: Universidad de Nariño 2004. 19 p.
- MUÑOZ DAVID, Armando. Conferencias control de costos. Pasto: Universidad de Nariño.
- SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Santafé de Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia, 1999. 456 p.

ANEXO A
CANTIDADES DE OBRA

FECHA	NOMBRE	NIT	VALOR	RETEFUENTE	UDENAR	PRODES	TOTAL DESC.	NETO A PAGAR	RECIBIDO
ENE 31 DEL 2006	TOMAS ROSERO.	87531572-6	2,219,374	22,194	11,097	44,387	77,678	2,141,696	
ENE 31 DEL 2006	LUIS CRIOLLO	98387527-7	1,652,535	16,525	8,263	33,051	57,839	1,594,696	
ENE 31 DEL 2006	JOSE ANDRADE	10548440-7	878,287	8,783	4,391	17,566	30,740	847,547	

TOTALES	4,750,196	47,502	23,751	95,004	166,257	4,583,939
---------	-----------	--------	--------	--------	---------	-----------

TOTAL	4,750,196
RETEFUENTE	47,502
EST. UDENAR	23,751
EST. PRODESARROLLO	95,004
TOTAL DESCUENTOS	166,257
NETO A PAGAR	4,583,939

VoBo
ING. VICENTE PARRA
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

REALIZÓ
ARQ. MARIO ARIAS
DIRECTOR DE OBRA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Oficina de Planeación

Fondo de Construcciones

SOPORTE DE OBRA

OBRA	BLOQUE DE AULAS, BIBLIOTECA Y OBSERVATORIO	
OBJETO DEL CONTRATO	- VIPRI	
VALOR DEL CONTRATO	ORDEN DE TRABAJO	VIPRI27-D
FECHA DE INICIACION	2,219,374.00	
FECHA DE TERMINACION	ENE 10 DEL 2006	
CONTRATISTA	ENE 31 DEL 2006	
NIT	TOMAS ROSERO.	
	87531572-6	

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
PEGA DE MURO LADRILLO FAROL No.5 SENCILLO BUITRON ELECTRICO	M2	46.37	3,335	
BUITRON ELECTRICO	B	H		
	5.52	8.40	46.37	
			TOTAL	46.37 M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
FUNDICION DE VIGA DE 0.25*0.15 BUITRON ELECTRICO	M2	11.60	9,610	
BUITRON ELECTRICO	L	H		
VIGA 1er PISO	2.90	1.00	2.90	
VIGA 2do PISO	2.90	1.00	2.90	
VIGA 3er PISO	2.90	1.00	2.90	
VIGA 4to PISO	2.90	1.00	2.90	
			TOTAL	11.60 M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
FUNDICION DADOS (0.25x0.35x0.12) BUITRON ELECTRICO	UND	30	1,850	
BLOQUE 1 (5to. PISO)				
S/ COLUMNA	CANT.			
BUITRON 2do PISO	10.00			
BUITRON 3er PISO	10.00			
BUITRON 4to PISO	10.00			
			TOTAL	30 UND.

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
PEGA DE MURO LADRILLO FAROL No.5 SENCILLO REMATE TIMPANOS	M2	3.34	3,335	
BLOQUE 1 (REMATES DE CUBIERTA).	B	H		
K10' - L'10'	7.5	0.24	1.80	
K8 - L'8	6.4	0.24	1.54	
			TOTAL	3.34 M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
PEGA DE MURO TOLETE COMUN REMATE CUBIERTA	M2	2.18	4,410	
BLOQUE 2 (REMATES DE CUBIERTA 2 HILADAS).	L	H		
L'10' - L'8	7.60	0.14	1.06	
K10' - K8	8.00	0.14	1.12	
TOTAL			2.18	M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO MUROS AFINADO (5to PISO)	M2	41.32	3,745	
FACHADA (5to. PISO)				
M12 - M13 PARAPETO	3.95	2.30	9.09	
F5 - G5 MUROS	3.80	3.25	12.35	
F5 - G5 PARAPETO	3.80	2.00	7.60	
L'8 - L'10' MUROS	8.00	1.54	12.28	
TOTAL			41.32	M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO MUROS AFINADO (4to PISO)	M2	89.56	3,745	
FACHADA (4to. PISO)	B	L		
G1 - G5 ANTEPECHO	17.60	1.60	28.16	
C1 - G1 MUROS	16.00	1.60	25.60	
L'8 - L'10' MUROS	8.00	1.54	12.28	
F5 - G5 MUROS	3.80	3.25	12.35	
K10' - L'10' MUROS	6.98	1.60	11.17	
TOTAL			89.56	M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO AFINADO COLUMNA (0,53) UN LADO FACHADA(5to PISO)	M2	2.06	3,745	
BLOQUE 3 (5to. PISO)	B	L		
M12	0.38	2.7	1.03	
M13	0.38	2.70	1.03	
TOTAL			2.06	M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO AFINADO COLUMNA (0,53) UN LADO FACHADA(4to PISO)	M2	11.16	3,745	
BLOQUE 1, 2 Y 3(4to. PISO)	B	L		
COLUMNA				
G5	0.53	1.70	0.91	
G4	0.53	1.70	0.91	
G3	0.53	1.70	0.91	
G2	0.53	1.70	0.91	
G1	0.53	1.70	0.91	
G1'	0.53	1.70	0.91	
F1	0.53	1.70	0.91	
E1	0.53	1.70	0.91	
D1	0.53	1.70	0.91	
L10'	0.53	1.70	0.91	
M12	0.38	2.7	1.03	
M13	0.38	2.70	1.03	
TOTAL			11.16	M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO AFINADO VIGA UN LADO FACHADA (3 Y 4to PISO) BLOQUE 3	ML	4.35	3,745	
BLOQUE3 (4to. PISO)	B	L		
M12 - M13 4to PISO	3.95	0.55	2.17	
M12 - M13 3er PISO	3.95	0.55	2.17	
TOTAL		4.35		M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
ELABORACION ESTRIA SENCILLA EN DILATACIONES 5to PISO BLOQUE 1 Y 3	ML	19.25	1,235	
BLOQUE 1 Y 3 (5to. PISO)				
M12 - M13 PARAPETO	3.95			
F5 - G5 PARAPETO	3.3			
F5 - G5 MURO	12.00			
TOTAL	19.25			ML

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
ELABORACION ESTRIA SENCILLA EN DILATACIONES 4to PISO BLOQUE 1	ML	61	1,235	
BLOQUE 1 Y 2 4to. PISO)	L			
F5 - G5 MURO	12.00			
G1 - G5 MURO	21.00			
C1 - G1 MURO	19.00			
K10'-L'10' MURO	9.00			
TOTAL	61			ML

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
FUNDICION Y ESMALTADO DE ALFAJIAS 5to PISO BLOQUE 2	ML	14.10	4,800	
BLOQUE 2 (CUBIERTA)	CANT	L		
ENTRE				
K10' - L'10'	1.00	7.60	7.60	
K8 - L'8	1.00	6.50	6.50	
TOTAL		14.1		ML

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
INSTALACION DE CUBIERTA ETERNIT EN CORREAS METALICAS	M2	55.00	7,880	
BLOQUE 2 (CUBIERTA)	B	L		
ENTRE				
K10'-L'10'-L'8-K8-K10'	6.50	7.60	49.40	
K10'-L'10'-L'8-K8-K10'	1.00	5.60	5.60	
TOTAL		55		M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO DE PISOS AULAS 503, 508 Y LOSA DE TANQUES(CUBIERTA)	M2	160.49	3,210.00	
BLOQUE 1 Y 2 (5to. PISO)	Ancho	L		
C1-E1-E2'-E'3-C'3-C2'-C1	7.45	8.60	64.07	

K10'-L'10'-L'8-K8-K10'	7.00	7.60	53.20	
J10'-K10'-K8-J8	5.15	7.90	40.69	
	1.15	4.40	2.53	
		TOTAL	160.49	M2

DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	VLR.UNIT	
REPELLO DE PISOS HALL BLOQUE 1 Y 2 (5to PISO)	M2	64.10	3,210.00	
BLOQUE 1 Y 2 (3 Y 4to. PISO)	A	L		
EJES HACIA HALL				
C3 - E3	1.90	7.45	14.16	
E3' - E5	1.80	6.75	12.15	
L11 - L8	4.20	4.52	18.98	
J9' - K9'	3.30	5.70	18.81	
		TOTAL	64.10	M2

ANEXO B

PRESUPUESTO CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

ANEXO B

PRESUPUESTO CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL
--

1 PRELIMINARES

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1.1	Excavación y desalojo de material	m3	62.9	\$0	\$7,350	\$7,350	\$462,315
1.2	Relleno de material (mejoramiento del suelo)	m3	13.7	\$15,388	\$5,014	\$20,402	\$278,544
1.3	Replanteo	m2	217.6	\$0	\$525	\$525	\$114,240
1.4	Campamento	glb	1.0	\$1,029,534	\$157,500	\$1,187,034	\$1,187,034
TOTAL CAPITULO =							\$2,042,133

2 EXCAVACIONES

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2.1	Excavación de chambas 0.40*0.40 m	ml	149.55	\$0	\$1,352	\$1,352	\$202,192
TOTAL CAPITULO =							\$202,192

3 MAMPOSTERIA

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
3.1	Ladrillo tolete común	m2	142.25	\$20,633	\$4,631	\$25,264	\$3,593,890
3.2	Construcción de Parapeto	m2	8.6	\$21,326	\$4,631	\$25,957	\$224,268
3.3	Repello de Muros	m2	352.0	\$3,671	\$3,932	\$7,603	\$2,676,256
3.4	Repello de Alfajías	m2	9.0	\$3,671	\$3,932	\$7,603	\$68,123
3.5	Repello de piso	m2	130.0	\$5,216	\$3,371	\$8,587	\$1,116,310
TOTAL CAPITULO =							\$7,678,847

4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
4.1	Vigas de cimentación 0.15*0.20 m	ml	98.5	\$23,049	\$5,460	\$28,509	\$2,808,137
4.2	Columnetas 0.15 x 0.2m	ml	84	\$26,772	\$5,460	\$32,232	\$2,707,488
4.3	Columnetas 0.20 x 0.2m	ml	56.16	\$29,658	\$5,460	\$35,118	\$1,972,227
4.4	Vigas de 0.15*0.20m	ml	97.8	\$25,951	\$5,460	\$31,411	\$3,071,996

4.5	Viga Cinta 0.15 x 0.20m	ml	21.4	\$11,987	\$8,595	\$20,582	\$440,455
4.6	Alfajías en concreto Reforzado 0.08 x 0.20 m	ml	5.6	\$6,481	\$5,040	\$11,521	\$64,518
4.7	Fundición de placa de piso e=0,1m	m2	130.0	20240	6872	\$27,112	\$3,524,560
TOTAL CAPITULO =							\$14,589,381

5 CUBIERTA

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
5.1	Cubierta en Eternit	m2	217.60	\$43,903	\$8,274	\$52,177	\$11,353,715
TOTAL CAPITULO							\$11,353,715

6 CIELO RASO

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
6.1	Cielo raso en Panel Yeso	m2	165.00	\$31,343	\$0	\$31,343	\$5,171,595
TOTAL CAPITULO							\$5,171,595

7 CARPINTERIA

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
7.1	Instalación de Puertas	und	8.00	\$224,910	\$18,594	\$243,504	\$1,948,032
7.2	Instalación de Ventanas	glb	8.00	\$240,118	\$62,992	\$303,110	\$2,424,880
TOTAL CAPITULO							\$4,372,912

8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
8.1	Instalaciones Hidráulicas	und	1.00	\$2,480,000	\$0	\$2,480,000	\$2,480,000
8.2	Instalaciones Sanitarias	glb	1.00	\$2,620,000	\$0	\$2,620,000	\$2,620,000
TOTAL CAPITULO							\$5,100,000

9 ENCHAPES

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
9.1	instalación de pisos incluye guardaescoba	m2	165.00	\$29,450	\$7,697	\$37,147	\$6,129,255
9.2	Enchape de Paredes	m2	29.70	\$26,636	\$7,697	\$34,333	\$1,019,690
TOTAL CAPITULO							\$7,148,945

10 INSTALACIONES ELECTRICAS

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
10.1	Instalaciones Eléctricas	glb	1.00	\$0	\$0	\$0	\$2,250,000
TOTAL CAPITULO							\$2,250,000

11 ACABADOS

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
11.1	Pintura de muros Exteriores y Interiores	m2	352.00	\$819	\$1,397	\$2,216	\$780,032
TOTAL CAPITULO							\$780,032

12 OBRAS COMPLEMENTARIAS

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
12.1	Andenes	ml	59.00	\$28,786	\$8,941	\$37,727	\$2,225,893
TOTAL CAPITULO							\$2,225,893

SUB	
TOTAL	\$62,915,645
IMPREVISTOS 20%	12,583,129
TOTAL	\$75,498,774

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	1 PRELIMINARES
ACTIVIDAD:	1.1 Excavación y desalojo de material
UNIDAD:	m3 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
CORTE, CARGUE Y DESALOJO	MT3	7000	1.00	\$ 7,000
			Subtotal	\$ 7,000
			Herramienta 5%	\$ 350
			Total M. Obra	\$ 7,350

Costo / m3 \$ 7,350

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	1 PRELIMINARES
ACTIVIDAD:	1.2 Mejoramiento del piso
UNIDAD:	m3 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Conglomerado para relleno compactado	m3	\$ 14,655	1.00	\$ 14,655
			Subtotal	\$ 14,655
			Desperdicios 5%	\$ 733
			Total materiales	\$ 15,388

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Relleno compactado	m3	\$ 2,275	1.00	\$ 2,275
			Subtotal	\$ 2,275
			Herramienta 5%	\$ 114
			Total M. Obra	\$ 2,389

EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Saltarín con operador	Tarifa/día	\$ 25,000	0.10	\$ 2,500
			Subtotal	\$ 2,500
			Herramienta 5%	\$ 125
			Total M. Obra	\$ 2,625

Costo / m3 \$ 20,402

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	1 PRELIMINARES
ACTIVIDAD:	1.3 Replanteo
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Replanteo	m2	\$ 500	1.00	\$ 500
				\$ 0
			Subtotal	\$ 500
			Herramienta 5%	\$ 25
			Total M. Obra	\$ 525

Costo / m2 \$ 525

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	1 PRELIMINARES
ACTIVIDAD:	1.4 Campamento
UNIDAD:	glb Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Tabla ordinaria	und	3500	110.0	\$ 385,000
Alambre de amarre	Kg.	2500	12.0	\$ 30,000
Clavos 2" (50 x lb)	libra	1180	8.0	\$ 9,440
Guadua	und	4060	20.0	\$ 81,200
Amarras para teja ondulada	und	70	140.0	\$ 9,800
Listones de 0.04 x 0.08m	und	4060	20.0	\$ 81,200
Teja de zinc No 6	und	10450	11.0	\$ 114,950
Teja de zinc No 10	und	14900	11.0	\$ 163,900
Alambre de cobre calibre 10	ml	550	50.0	\$ 27,500
Toma doble Luminex	und	4450	1.0	\$ 4,450
Cable calibre 12	ml	580	20.0	\$ 11,600
Plafón alumbrado común	und	5900	2.0	\$ 11,800
bombillo	und	800	2.0	\$ 1,600
Interruptores Sencillos	und	3500	1.0	\$ 3,500
			Subtotal	\$ 935,940
			Desperdicios 10%	\$ 93,594
			Total materiales	\$ 1,029,534

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Construcción de Campamento	glb	\$ 150,000	1.00	\$ 150,000
			Subtotal	\$ 150,000
			Herramienta 5%	\$ 7,500
			Total M. Obra	\$ 157,500

Costo / glb \$ 1,187,034

2. EXCAVACIONES

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	2 EXCAVACIONES
ACTIVIDAD:	2.1 Excavación de chambas 0.40*0.40 m
UNIDAD:	ml Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Desperdicios 10%	\$ 0
			Total materiales	\$ 0

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
EXCAVACIONES DE CHAMBAS 0.40*0.40	ML	1288	1.00	\$ 1,288
				\$ 0
			Subtotal	\$ 1,288
			Herramienta 5%	\$ 64
			Total M. Obra	\$ 1,352

Costo / ml \$ 1,352

3. MAMPOSTERIA

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	3 MAMPOSTERIA
ACTIVIDAD:	3.1 Muro en ladrillo tolete común.
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Ladrillo tolete común	und	220	45	\$ 9,900
Mortero 1:4	m3	\$ 139,288	0.07	\$ 9,750
			Subtotal	\$ 19,650
			Desperdicios 5%	\$ 983
			Total materiales	\$ 20,633

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pega de muros	m2	\$ 4,410	1.00	\$ 4,410
			Subtotal	\$ 4,410
			Herramienta 5%	\$ 221
			Total M. Obra	\$ 4,631

Costo / m2 \$ 25,264

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	3 MAMPOSTERIA
ACTIVIDAD:	3.2 Construcción de parapetos
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Ladrillo tolete común	und	\$ 220	48.00	\$ 10,560
Mortero 1:4	m3	\$ 139,288	0.07	\$ 9,750
			Subtotal	\$ 20,310
			Desperdicios 5%	\$ 1,016
			Total materiales	\$ 21,326

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pega de muros	m2	\$ 4,410	1.00	\$ 4,410
			Subtotal	\$ 4,410
			Herramienta 5%	\$ 221
			Total M. Obra	\$ 4,631

Costo / m2 \$ 25,957

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	3 MAMPOSTERIA
ACTIVIDAD:	3.3 Repellos muros
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mortero 1:3	m3	165592	0.02	\$ 3,312
Clavos de acero	Libra	3800	0.02	\$ 76
Rieles de madera 0.10 x 0.02 varios usos	und	1800	0.06	\$ 108
			Subtotal	\$ 3,496
			Desperdicios 5%	\$ 175
			Total materiales	\$ 3,671

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Repello afinado	m2	3745	1.00	\$ 3,745
			Subtotal	\$ 3,745
			Herramienta 5%	\$ 187
			Total M. Obra	\$ 3,932

Costo / m2 \$ 7,603

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	3 MAMPOSTERIA
ACTIVIDAD:	3.4 Repello de piso
UNIDAD:	M2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mortero 1:3	m3	165592	0.030	\$ 4,968
			Subtotal	\$ 4,968
			Desperdicios 5%	\$ 248
			Total materiales	\$ 5,216

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Repello de pisos	m2	3210	1.00	\$ 3,210
			Subtotal	\$ 3,210
			Herramienta 5%	\$ 161
			Total M. Obra	\$ 3,371

Costo / M2 \$ 8,587

4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
ACTIVIDAD:	4.1 Vigas de cimentación 0.15*0.20 m
UNIDAD:	ml Cantidad: GBL

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3150 psi	m3	148148	0.03	\$ 4,444
formaleta de viga 0.15*0.20m	gbl	10400	1.00	\$ 10,400
Hierro No. 3	Kg.	1760	2.67	\$ 4,700
Hierro No. 2	Kg.	1760	1.08	\$ 1,907
Alambre de amarre	Kg.	2500	0.20	\$ 500
			Subtotal	\$ 21,951
			Desperdicios 5%	\$ 1,098
			Total materiales	\$ 23,049

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de vigas de 0.15*0.20	ml	2600	1.00	\$ 2,600
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730
			Costo / ml	\$ 5,460

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	30000	0.04	\$ 1,200
Vibrador	Tarifa/día	35000	0.04	\$ 1,400
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730
			Costo / ml	\$ 28,509

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO
ACTIVIDAD:	4.2 Columnetas 0.15 x 0.2m
UNIDAD:	ml Cantidad: 36

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3150 psi	m3	148148	0.03	\$ 4,444
Tabla ordinaria	und	\$ 3,500	1.00	\$ 3,500
Clavos 2" (50 x lb)	libra	\$ 1,180	0.10	\$ 118
Formaleta de columnas de 0.15*0.20	glb	\$ 10,400	1.00	\$ 10,400
Hierro No. 2	Kg.	1760	1.40	\$ 2,471
Hierro No. 3	Kg.	\$ 1,760	2.52	\$ 4,439
Alambre de amarre	Kg.	\$ 2,500	0.05	\$ 125
			Subtotal	\$ 25,497
			Desperdicios 5%	\$ 1,275
			Total materiales	\$ 26,772

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de columnas de 0.15*0.20	m3	\$ 2,600	1.00	\$ 2,600
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730
			Costo / ml	\$ 5,460

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	\$ 30,000	0.04	\$ 1,200
Vibrador	Tarifa/día	\$ 35,000	0.04	\$ 1,400
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730
			Costo / ml	\$ 32,232

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:		4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
ACTIVIDAD:		4.4 Viga Cinta 0.15 x 0.20m		
UNIDAD:		ML Cantidad:		1
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3 f'c =3150 psi	m3	148148	0.03	\$ 4,444
Hierro No. 3	kg	1760	1.22	\$ 2,154
Hierro No. 2	kg	1760	0.5	\$ 918
Tabla ordinaria	und	3500	1.00	\$ 3,500
Alambre de amarre	kg	2500	0.10	\$ 250
Clavos 2 1/2"	libra	1500	0.10	\$ 150
			Subtotal	\$ 11,416
			Desperdicios 5%	\$ 571
			Total materiales	\$ 11,987

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de columnas y vigas de 0.15 x 0.20	ml	5586	1.00	\$ 5,586
			Subtotal	\$ 5,586
			Herramienta 5%	\$ 279
			Total M. Obra	\$ 5,865

Costo / ML \$ 8,595

MAQUINARIA Y EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	30000	0.04	\$ 1,200
Vibrador	Tarifa/día	35000	0.04	\$ 1,400
			Subtotal	\$ 2,600
			Herramienta 5%	\$ 130
			Total M. Obra	\$ 2,730

Costo / ML \$ 20,582

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:		4 ESTRUCTURA EN CONCRETO		
ACTIVIDAD:		4.6 Fundición de Placa de Piso e=0.10m		
UNIDAD:		m2 Cantidad:		1
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:3,5 f'c =3000 psi	m3	126460	0.1	\$ 12,646
Tabla ordinaria	und	3500	1	\$ 3,500
Clavos 2"	libra	2500	0.1	\$ 250
Mortero 1:3	m3	144015	0.02	\$ 2,880
			Subtotal	\$ 19,276
			Desperdicios 5%	\$ 964
			Total materiales	\$ 20,240

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Fundición de placa de piso e=0,1m	m2	3335	1	\$ 3,335
Repello de pisos	m2	3210	1	\$ 3,210
			Subtotal	\$ 6,545
			Herramienta 5%	\$ 327
			Total M. Obra	\$ 6,872

EQUIPO				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mezcladora	Tarifa/día	30000	0.05	\$ 1,500
Vibrador	Tarifa/día	35000	0.05	\$ 1,750
			Subtotal	\$ 3,250
			Herramienta 5%	\$ 163
			Total M. Obra	\$ 3,413

Costo / m2 \$ 30,525

5. CUBIERTA

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	5 CUBIERTA
ACTIVIDAD:	5.1 Cubierta en Eternit
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Limeteza Perfil 1000	und	\$ 13,633	0.56	\$ 7,634
perfil en lamina cal 14"	ml	26100	0.58	\$ 15,138
Teja eternit perfil 1000 N° 8	und	\$ 28,000	0.60	\$ 16,800
Amarras para teja ondulada	und	\$ 80	3.00	\$ 240
Ganchos	und	\$ 250	3.00	\$ 750
Alambre de amarre	Kg.	\$ 2,500	0.50	\$ 1,250
			Subtotal	\$ 41,812
			Desperdicios 5%	\$ 2,091
			Total materiales	\$ 43,903

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Instalación cubierta en Eternit y correas metálicas	m2	\$ 7,880	1	\$ 7,880
			Subtotal	\$ 7,880
			Herramienta 5%	\$ 394
			Total M. Obra	\$ 8,274

Costo / m2 \$ 52,177

6. CIELO RASO

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	6 CIELO RASO
ACTIVIDAD:	6.1 Cielo raso en Panel Yeso
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Paños de lija #150	pañó	850	1	\$ 850
Panel yeso instalado y con 2 manos de pintura Gyplak	m2	29000	1	\$ 29,000
			Subtotal	\$ 29,850
			Desperdicios 5%	\$ 1,493
			Total materiales	\$ 31,343

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
				\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

Costo / m2 \$ 31,343

7. CARPINTERIA

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	7 CARPINTERIA
ACTIVIDAD:	7.1 Instalación de Puertas
UNIDAD:	und Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Puerta 0.85 x 2.1m	und	214200	1	\$ 214,200
			Subtotal	\$ 214,200
			Desperdicios 5%	\$ 10,710
			Total materiales	\$ 224,910

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Colocación de puertas 1 x 2,2m metálica incluye revoque	und	17709	1	\$ 17,709
			Subtotal	\$ 17,709
			Herramienta 5%	\$ 885
			Total M. Obra	\$ 18,594

Costo / und \$ 243,504

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	7 CARPINTERIA
ACTIVIDAD:	7.2 Instalación de Ventanas
UNIDAD:	glb Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Mortero 1:3	m3	165592	0.2	\$ 33,118
Ventanearía 3 x 0,45 m vidrio de 4mm	und	48891	4	\$ 195,566
			Subtotal	\$ 228,684
			Desperdicios 5%	\$ 11,434
			Total materiales	\$ 240,118

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Instalación de ventanas 3 x 0,45 m	und	7911	5	\$ 39,555
Instalación de ventanas 1,7 x 0,45 m	und	4482.9	1	\$ 4,483
Instalación de ventanas 2,7 x 0,45 m	und	7119.9	1	\$ 7,120
Instalación de ventanas 2,4 x 0,45 m	und	6328.8	1	\$ 6,329
Instalación de ventanas 0,95 x 0,45 m	und	2505.15	1	\$ 2,505
			Subtotal	\$ 59,992
			Herramienta 5%	\$ 3,000
			Total M. Obra	\$ 62,992

Costo / glb \$ 303,110

8. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS
ACTIVIDAD:	8.1 Instalaciones Hidráulicas
UNIDAD:	glb Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Instalaciones Hidráulicas	glb	2480000	1	\$ 2,480,000
			Subtotal	\$ 2,480,000
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 2,480,000

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
0	0	0	0	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

Costo / glb \$ 2,480,000

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS
ACTIVIDAD:	8.2 Instalaciones Sanitarias
UNIDAD:	glb Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Instalaciones hidrosanitarias	glb	2620000	1.0	\$ 2,620,000
			Subtotal	\$ 2,620,000
			Desperdicios 5%	\$ 0
			Total materiales	\$ 2,620,000

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
0	0	0	0	\$ 0
			Subtotal	\$ 0
			Herramienta 5%	\$ 0
			Total M. Obra	\$ 0

Costo / glb \$ 2,620,000

9. ENCHAPES

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	9 ENCHAPES
ACTIVIDAD:	9.1 Instalación de pisos
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Cerámica trafico 5 de 40x40	m2	18000	1	\$ 18,000
Binda boquilla 2kl	Kg.	3200	0.13	\$ 416
Binda extra 50Kl	Kg.	700	4	\$ 2,800
Sika 101 mortero 25 kilos	Kg.	1708	4	\$ 6,832
			Subtotal	\$ 28,048
			Desperdicios 5%	\$ 1,402
			Total materiales	\$ 29,450

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Enchape de piso en cerámica	m2	7330	1	\$ 7,330
			Subtotal	\$ 7,330
			Herramienta 5%	\$ 367
			Total M. Obra	\$ 7,697

Costo / m2 \$ 37,147

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	9 ENCHAPES
ACTIVIDAD:	9.2 Enchape de Paredes
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Cerámica muros 20 x 25 expresión	m2	15320	1	\$ 15,320
Binda boquilla 2kl	Kg.	3200	0.13	\$ 416
Binda extra 50Kl	Kg.	700	4	\$ 2,800
Sika 101 mortero 25 kilos	Kg.	1708	4	\$ 6,832
			Subtotal	\$ 25,368
			Desperdicios 5%	\$ 1,268
			Total materiales	\$ 26,636

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Enchape de paredes en cerámica	m2	7330	1	\$ 7,330
			Subtotal	\$ 7,330
			Herramienta 5%	\$ 367
			Total M. Obra	\$ 7,697

Costo / gbl

\$ 34,333

11. ACABADOS

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	11 ACABADOS
ACTIVIDAD:	11.1 Pintura Muros Exteriores
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pintura Viniltex	galón	39000	0.02	\$ 780
			Subtotal	\$ 780
			Desperdicios 5%	\$ 39
			Total materiales	\$ 819

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pintura de paredes	m2	1330	1	\$ 1,330
			Subtotal	\$ 1,330
			Herramienta 5%	\$ 67
			Total M. Obra	\$ 1,397

Costo / gbl \$ 2,216

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	11 ACABADOS
ACTIVIDAD:	11.2 Pintura Paredes Interiores
UNIDAD:	m2 Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Esmalte Epoxico	galón	88160	0.02	\$ 1,763
			Subtotal	\$ 1,763
			Desperdicios 5%	\$ 88
			Total materiales	\$ 1,851

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Pintura de paredes	m2	1330	1	\$ 1,330
			Subtotal	\$ 1,330
			Herramienta 5%	\$ 67
			Total M. Obra	\$ 1,397

Costo / gbl \$ 3,248

12. OBRAS COMPLEMENTARIAS

OBRA : CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL

CAPITULO:	12. OBRAS COMPLEMENTARIAS
ACTIVIDAD:	12.3 Andenes
UNIDAD:	ml Cantidad: 1

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Concreto 1:2:4 f'c =2850 psi	m3	134344	0.15	\$ 20,152
Tabla ordinaria	und	3500	0.4	\$ 1,400
Mortero 1:3	m3	165592	0.035	\$ 5,713
Clavos 2 1/2"	libra	1500	0.1	\$ 150
			Subtotal	\$ 27,415
			Desperdicios 5%	\$ 1,371
			Total materiales	\$ 28,786

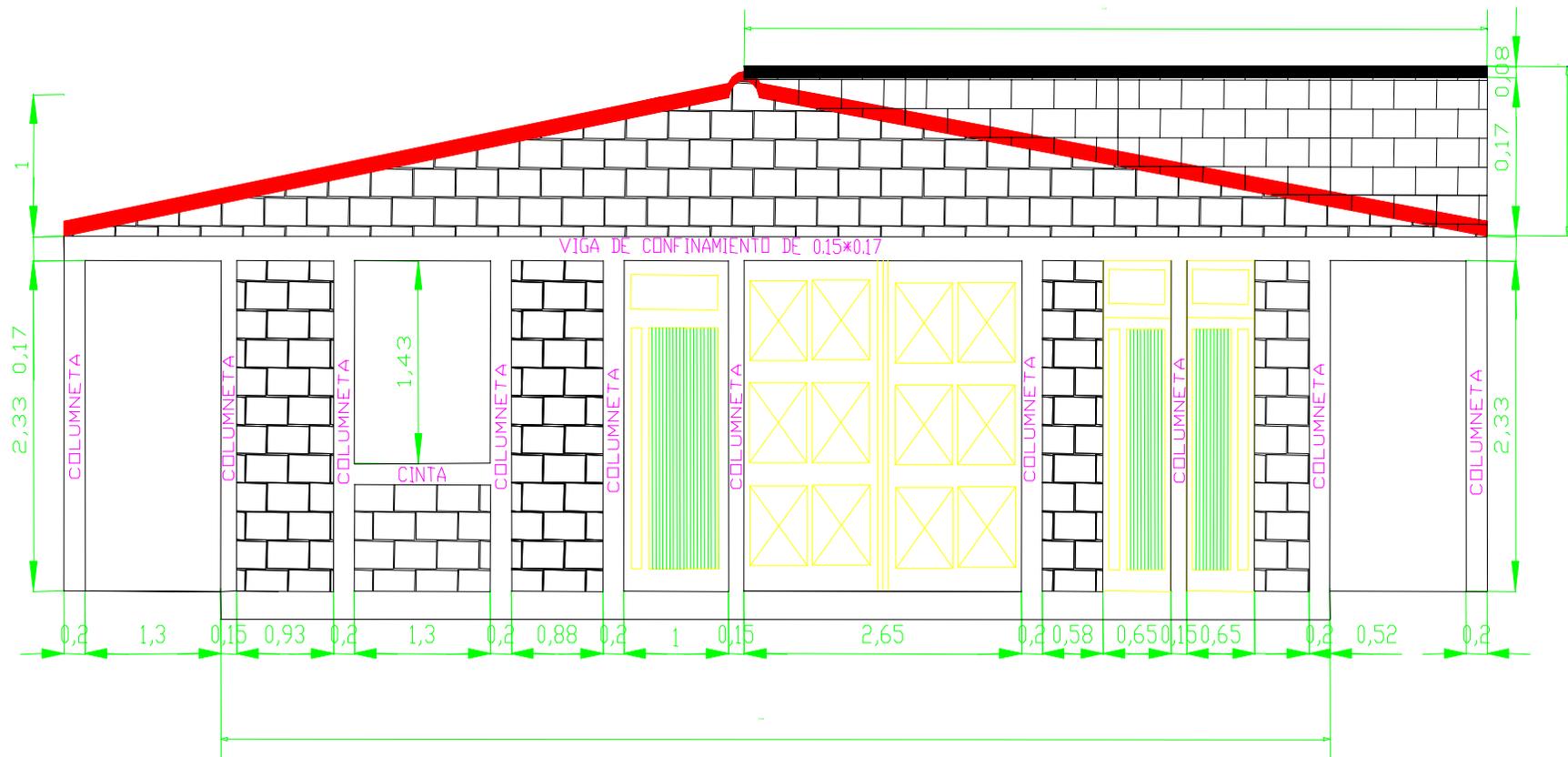
MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
FUNDICION Y PAÑETE ANDEN CON EXCAVACION	M2	8515	1	\$ 8,515
			Subtotal	\$ 8,515
			Herramienta 5%	\$ 426
			Total M. Obra	\$ 8,941

Costo / gbl

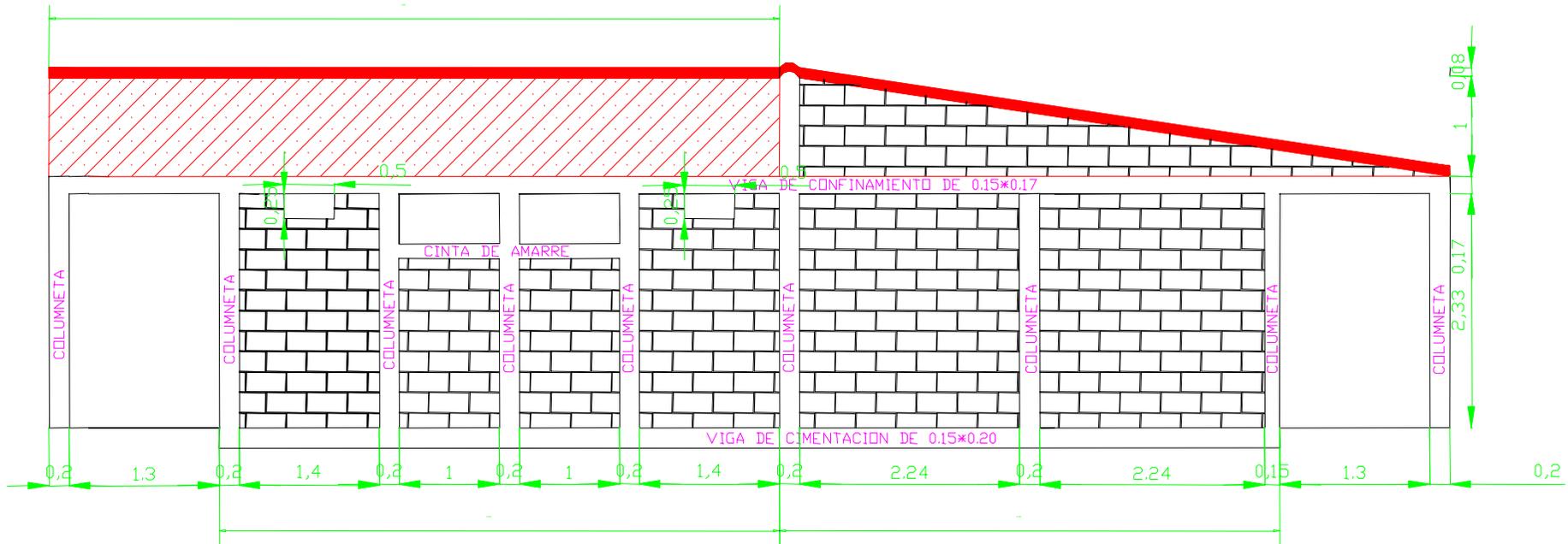
\$ 37,727

ANEXO C

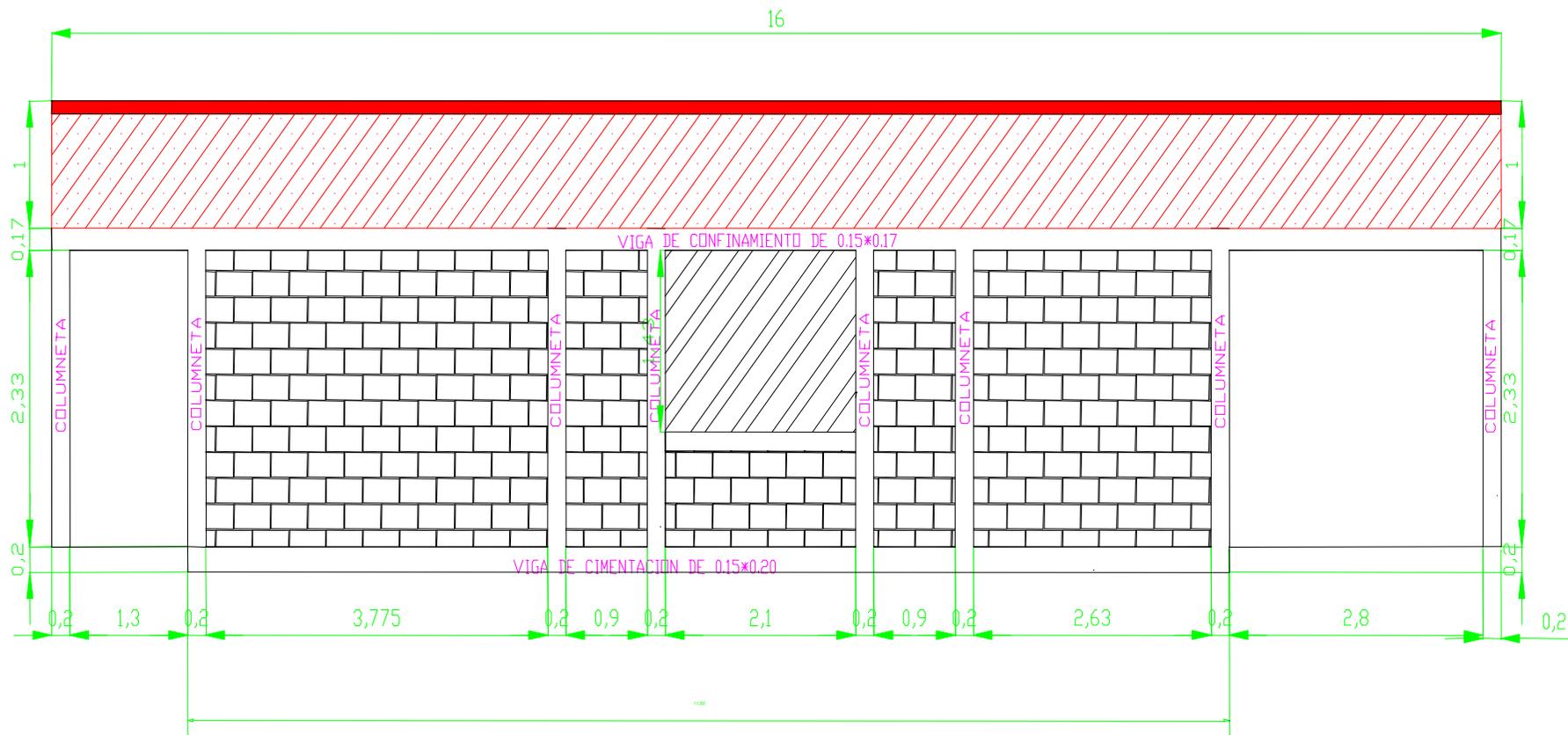
DISEÑO ARQUITECTONICO Y ESTRUCTURAL CASA ESTUDIANTIL CHIMANGUAL



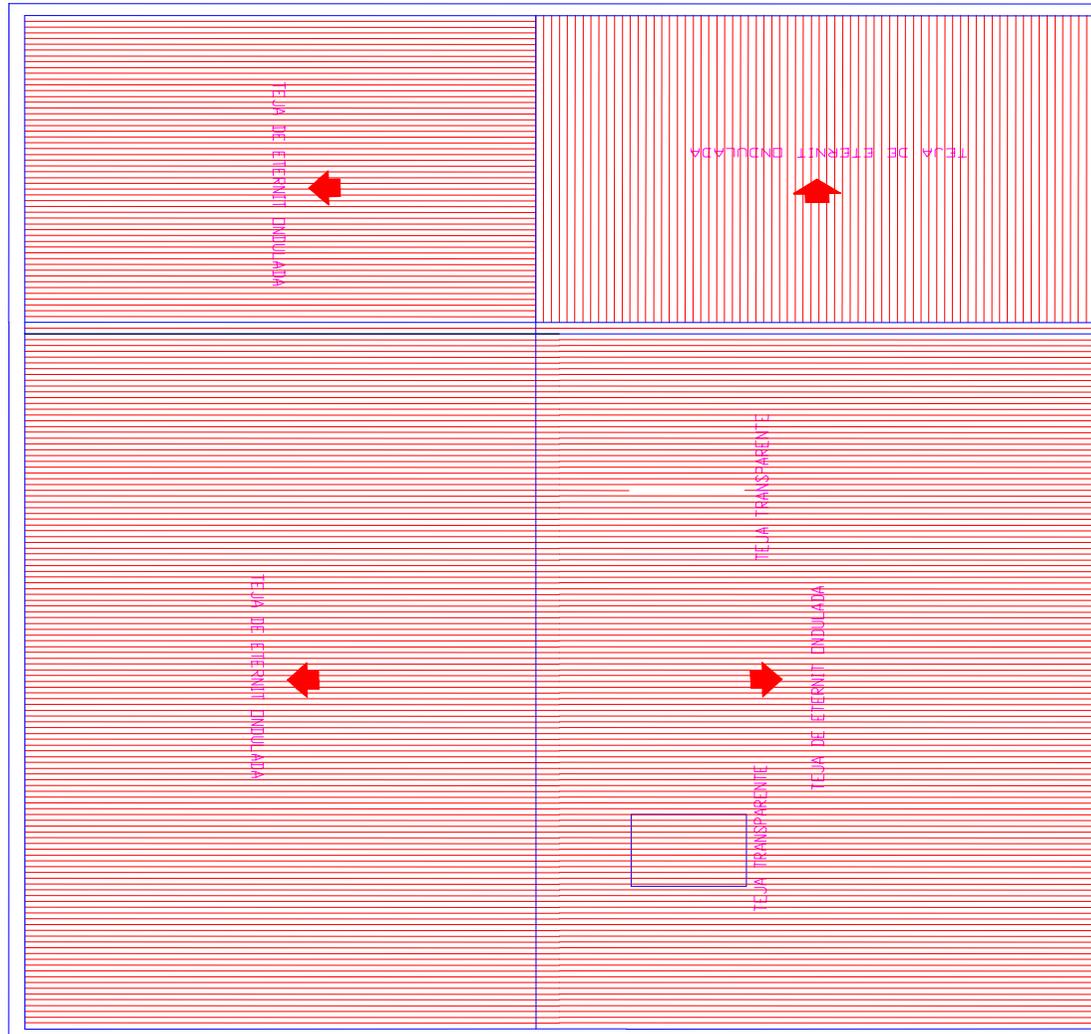
FHACHADA PRINCIPAL
 CONFINAMIENTO DE MUROS EJE D ENTRE 1 - 2



FACHADA POSTERIOR
 CONFINAMIENTO DE MUROS EJE B ENTRE 4 - 1

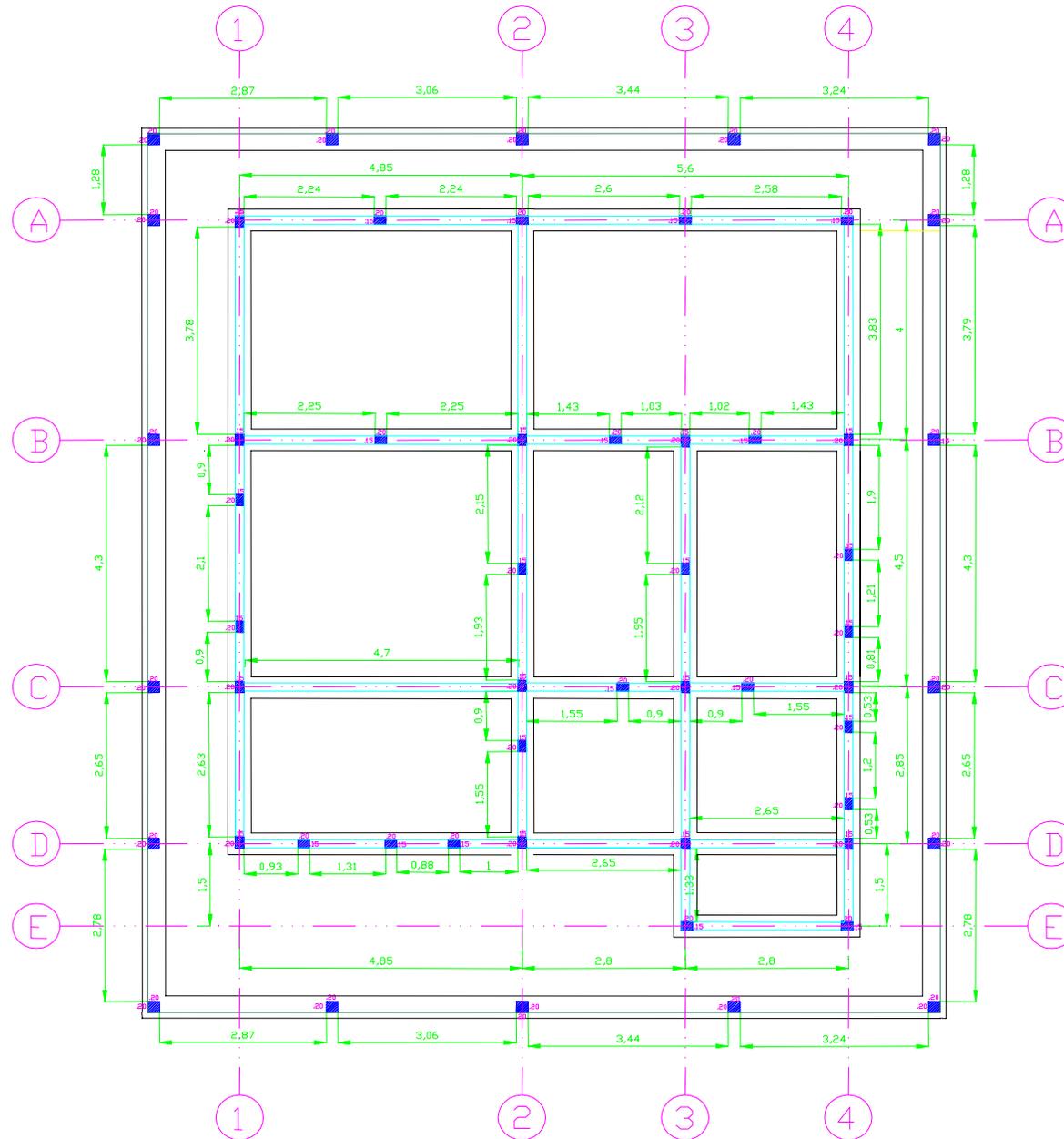


FACHADA LATERAL IZQUIERDA
 CONFINAMIENTO DE MUROS EJE 1 ENTRE A - E

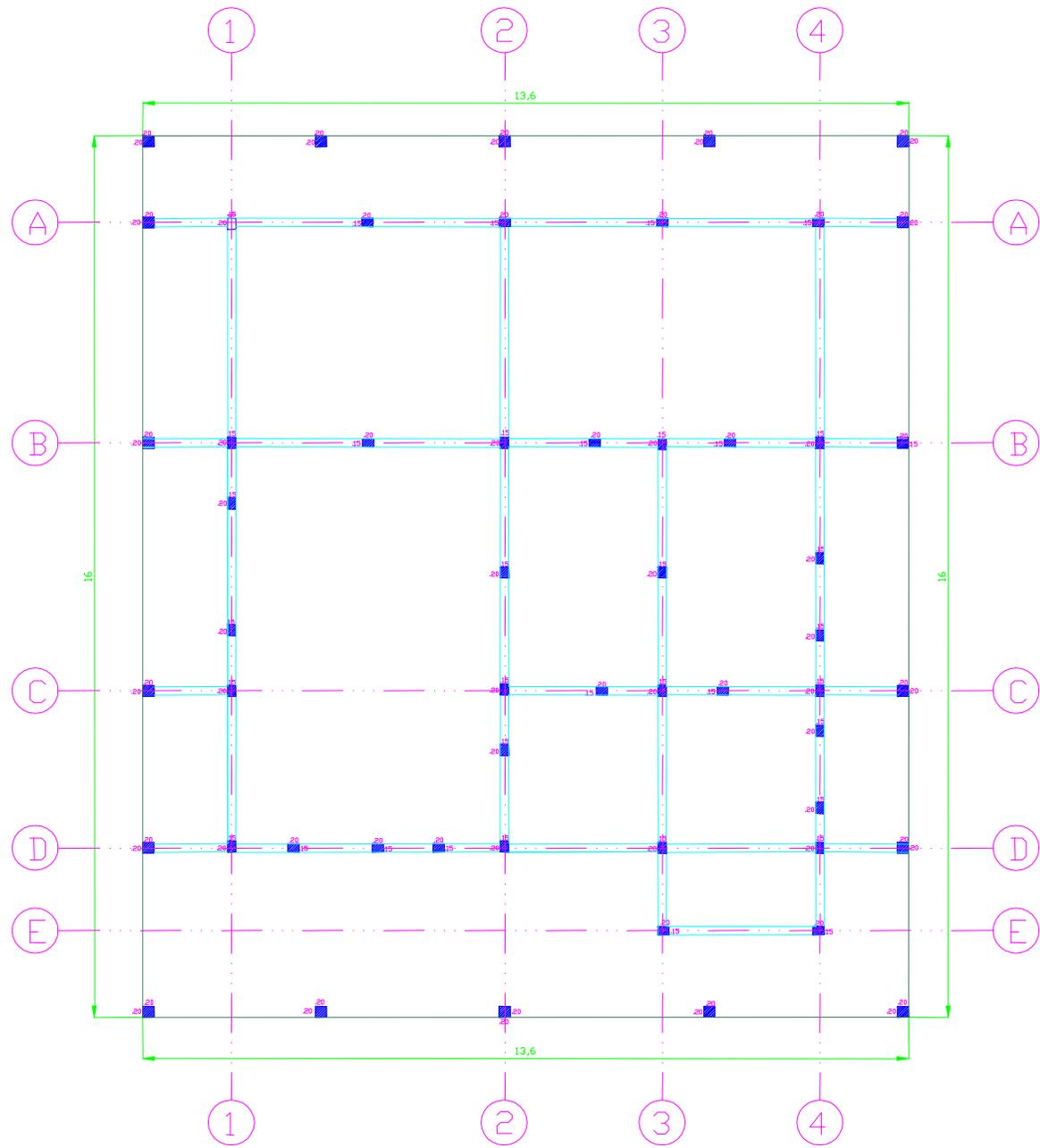


CANAL METALICA DE 0.20

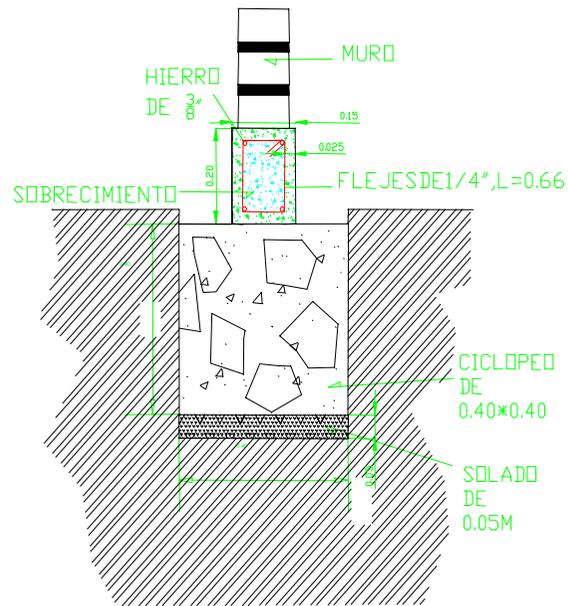
PLANTA DE CUBIERTAS



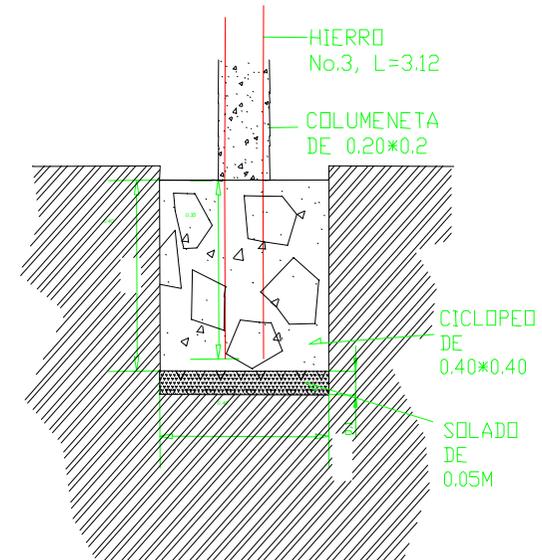
CIMENTACION Y VIGAS DE CONFINAMIENTO INFERIOR



VIGAS DE CONFINAMIENTO SUPERIOR

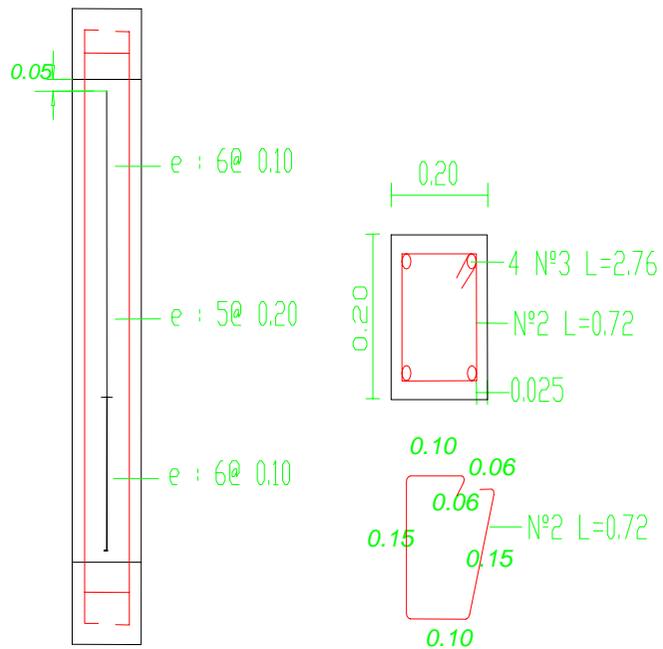


DETALLE DE CIMENTO EN MALLA DE CICLOPEO Y VIGA DE CIMENTACION, BAJO LOS MUROS.

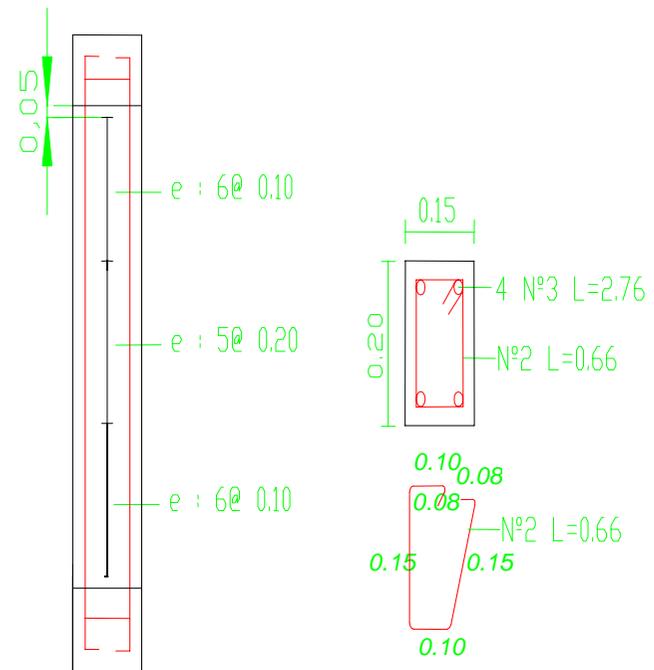


DETALLE DE CIMENTO EN MALLA DE CICLOPEO Y VIGA DE CIMENTACION, PARA COLUMNAS EXTERIORES.

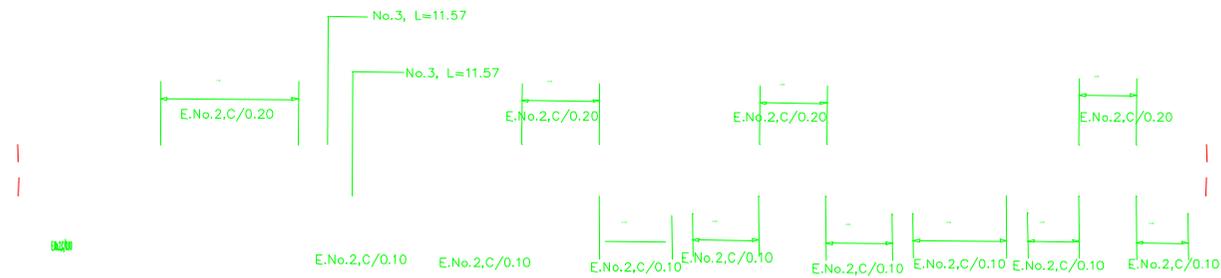
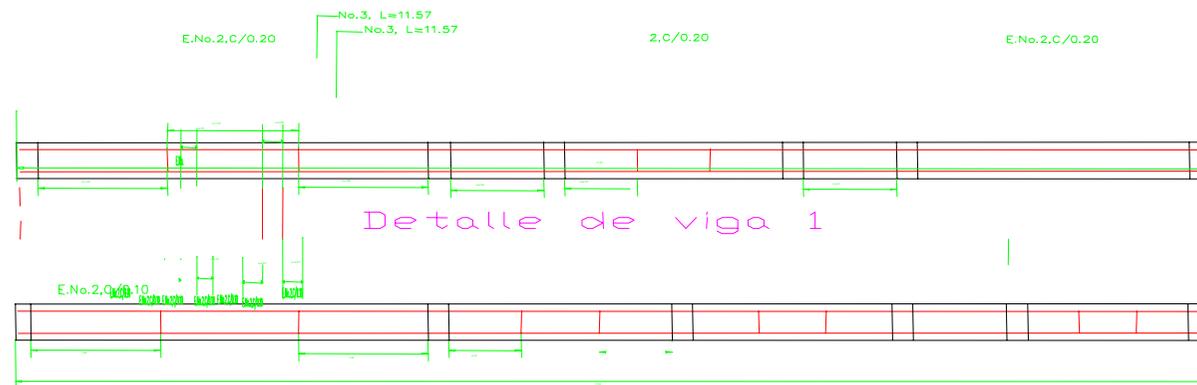
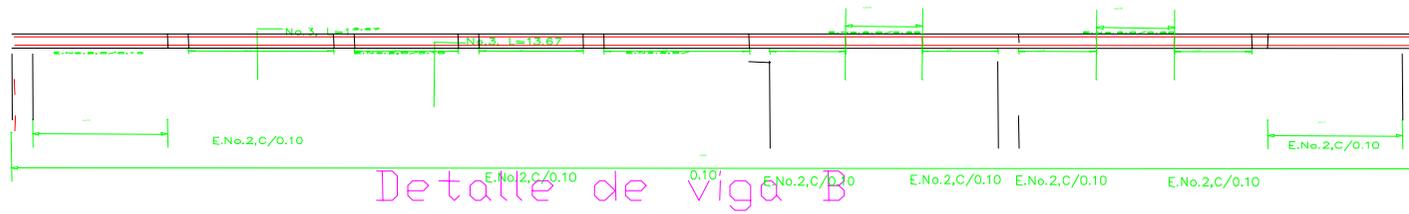
NOTA: EL DESPIESE DE LA VIGA DE CIMENTACION EN GENERAL SE COMPONE DE 4 VARILLAS DE HIERRO N°3 Y FLEJES CADA 20 cm EN HIERRO N°2

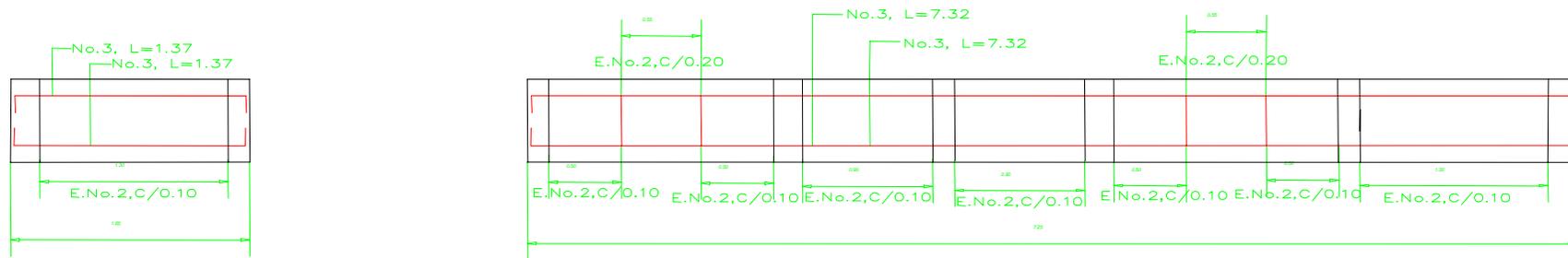


DETALLE DE COLUMNAS EXTERIORES
(0,2*0,20)

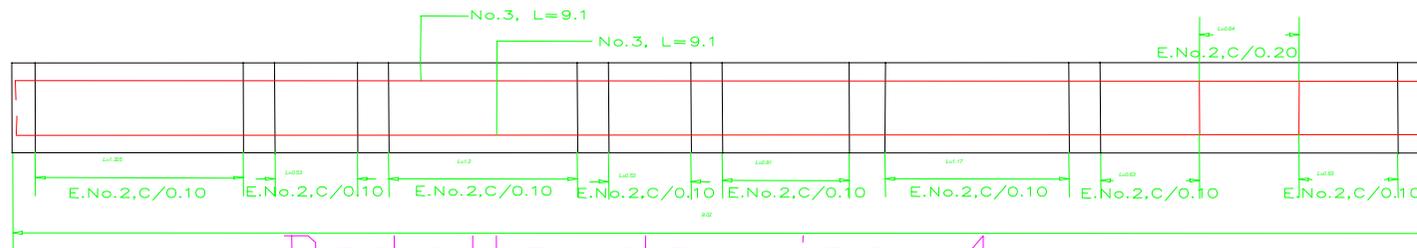


DETALLE DE COLUMNETA
(0,2*0,15)

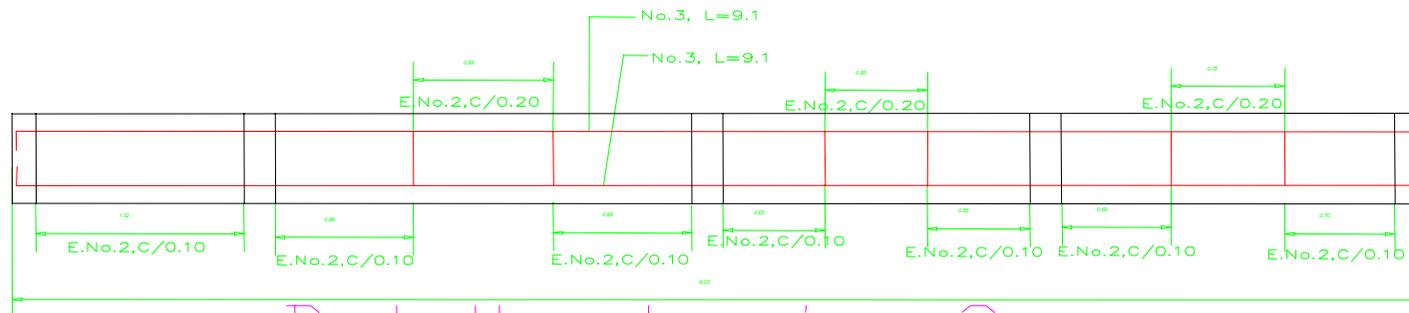




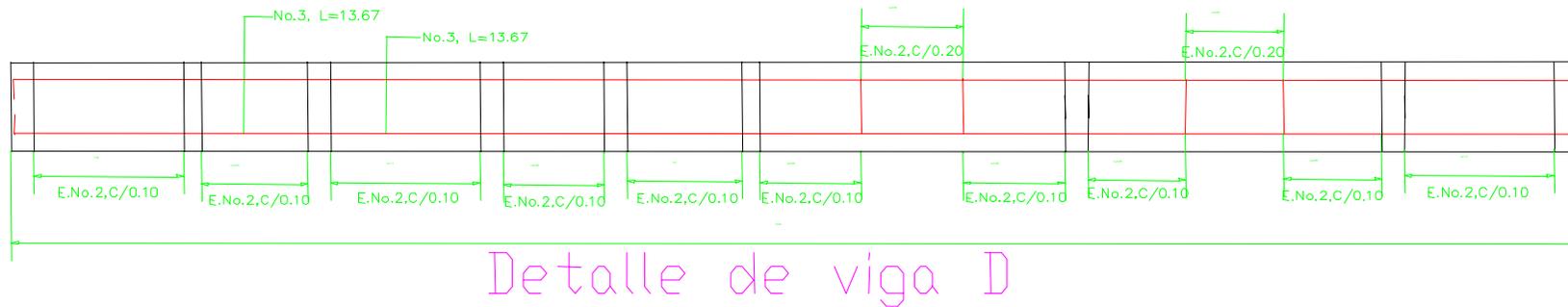
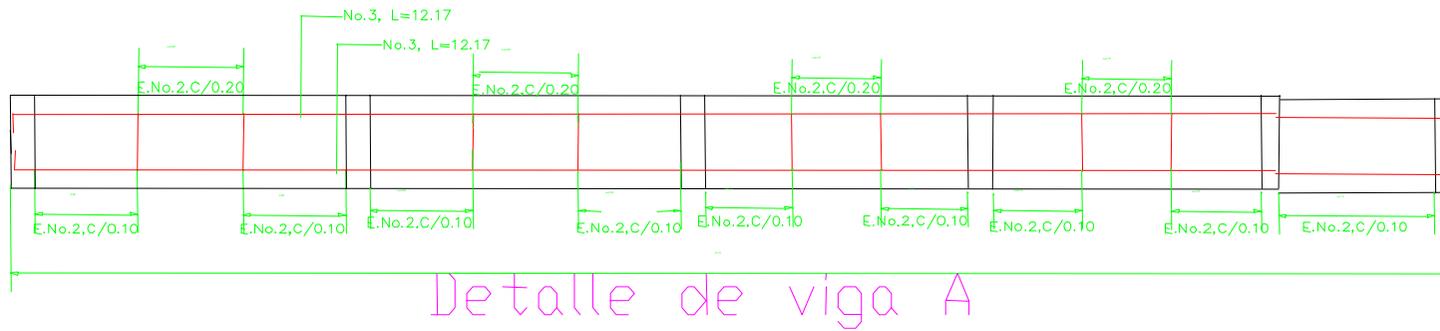
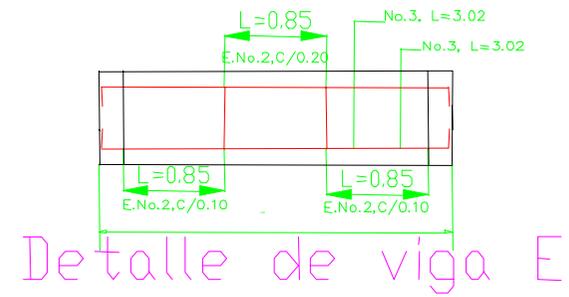
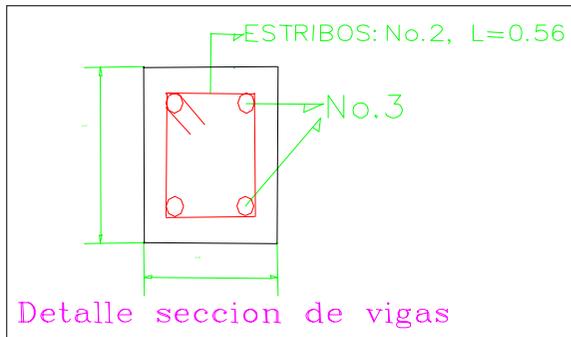
Detalle de viga C

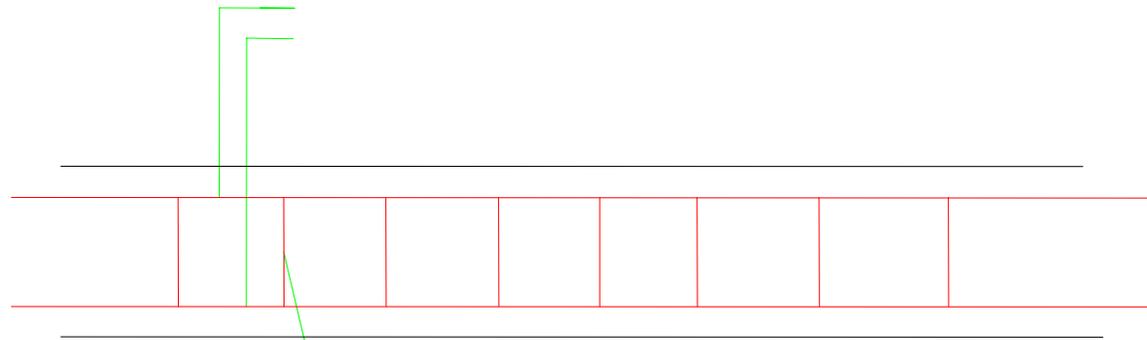


Detalle de viga 4



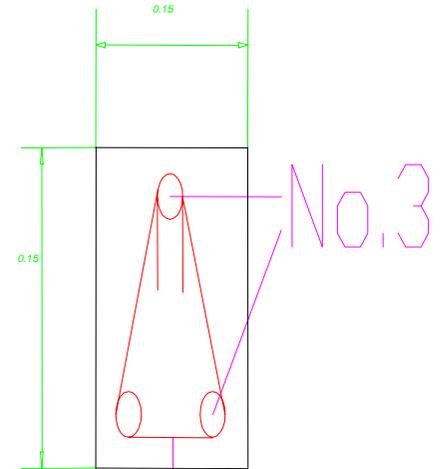
Detalle de viga 3





Flejes No.2 C/0.20

talle de cintas de Timpanos



Flejes No. 2

ANEXO D

PRESUPUESTO ADECUACIÓN FACULTAD DE INGENIERIA

RESUMEN
PRESUPUESTO ADECUACION DE UNIDADES SANITARIAS FACULTAD DE INGENIERIA.

1. DESMONTE Y APERTURA.

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1.1	DESMONTE DE PUERTA ACCESO PRINSIPAL.	UN	1	0.00	\$4,862.03	\$4,630.50	\$4,630.50
1.2	DESMONTE CIELO RASO.(PANELYESO).2 PISO.	M2	32.2	0.00	\$315.00	\$315.00	\$10,143.00
1.3	DESMONTE LLAVES DE LAVAMANOS 2 Y 3 PISO.	UN	12	0.00	\$546.00	\$546.00	\$6,552.00
1.4	DESMONTE LLAVES PARA ORINALES 2 Y 3 PISO.	UN	6	0.00	\$546.00	\$546.00	\$3,276.00
1.5	DESMONTE DE SANITARIO 3 PISO.	UN	2	0.00	\$4,630.50	\$4,630.50	\$9,261.00
1.6	DESMONTE DE FLOTADORES GRIBAL TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	UN	2	0.00	\$546.00	\$546.00	\$1,092.00
1.7	DESMONTE DE ÁRBOLES GRIBAL SANITARIOS 1,2 Y3 PISOS.	UN	18	0.00	\$546.00	\$546.00	\$9,828.00
1.8	APERTURA CHAMBAS.	ML	11	0.00	\$1,680.00	\$1,680.00	\$18,480.00
1.9	APERTURA DE REGATA EN ANDEN	ML	1.5	0.00	\$6,615.00	\$6,615.00	\$9,922.50
TOTAL CAPITULO						=	\$73,185.00

2. CARPINTERÍA METÁLICA.

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
2.1	VENTANERIA						
2.1.1	COLOCACIÓN DE VIDRIOS 1 PISO AULA 103 Y 110.	M2	4.61	33600	\$2,625.00	\$36,225.00	\$166,997.25
	INCLUYE DESMONTE.						
2.2	PUERTAS EN LAMINA CALIBRE 18						
2.2.1	PUERTAS 1 PISO ACCESO PRINCIPAL.	UN	1	160944	\$0.00	\$160,944.00	\$160,944.00
TOTAL CAPITULO						=	\$327,941.25

3. CIELO RASO.

ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
3.1	INSTALACIÓN DE CIELO RASO (GIPLAC).2 PISO	M2	32.20	52500	0.00	\$52,500.00	\$1,690,500.00
TOTAL CAPITULO						=	\$1,690,500.00

4. INSTALACION HIDRAULICA.							
ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
4.1	INSTALACIONES LLAVES PARA LAVAMANOS.	UN	12.00	19425	4530.00	\$23,955.00	\$287,460.00
4.1	INSTALACIONES LLAVES PARA ORINALES.	UN	6.00	16800	216.00	\$17,016.00	\$102,096.00
4.1.1	INSTALACIONES FLOTADORES GRIBAL	UN	2.00	15750	4530.00	\$20,280.00	\$40,560.00
4.1.2	ACOMETIDA HIDRAULICA D=3/4".	UN	1.00	102394	12940.00	\$115,334.00	\$115,334.00

TOTAL CAPITULO = \$545,450.00

5. INSTALACION SANITARIA.							
ITEM	DETALLE	UND	CANT	MATERIALES	M. OBRA	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
5.1.1	INSTALACIONES ARBOL GRIBAL.	UN	18	12600	4530.00	\$17,130.00	\$308,340.00
5.1.2	INSTALACIONES SANITARIO.		2	8400	4530.00	\$12,930.00	\$25,860.00

TOTAL CAPITULO = \$334,200.00

	=	\$2,971,276
TOTAL DEL COSTO	=	\$297,128
IMPREVISTOS 10 %	=	\$3,268,404
TOTAL	=	

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	1 DESMONTE Y DESALOJO
ACTIVIDAD	1.9 APERTURA DE REGATA EN ANDEN (0.1*0.1)
UNIDAD:	ML

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
			Subtotal	0
			Desperdicio del 5%	0
			Total materiales	0

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Desmonte de sanitarios.	ML	6300	1	6300
			Subtotal	6300
			Herramienta 5%	315
			Total M. Obra	\$6,615.00

Costo directo / ml**\$6,615.00**

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	2.CARPINTERIA METALICA.
SUBCAPITULO:	2.1 VENTANERIA.
ACTIVIDAD	2.1.1 COLOCACION DE VIDRIO CALIBRE 5 mm BRONCE
UNIDAD:	M2

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Vidrio bronce 5mm	m2	32000	1.00	32000
			Subtotal	32000
			Desperdicio 5%	1600
			Total materiales	\$33,600.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Colocación de ventanas	m2	2500	1.00	2500
			Subtotal	2500
			Herramienta 5%	125
			Total M. Obra	\$2,625.00

Costo directo / m2**\$36,225.00**

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	3.00
SUBCAPITULO:	3.1 CIELO RASO EN GIPLAC.
ACTIVIDAD:	3.1.1 CIELO RASO SEGUNDO NIVEL
UNIDAD:	M2

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Panel yeso instalado y con 2 manos de pintura	m2	50000	1.00	50000
			Subtotal	50000
			Desperdicio 5%	2500
			Total materiales	\$52,500.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Unitario
			Subtotal	0
			Herramienta 5%	0
			Total M. Obra	\$0.00

Costo directo / m2

\$52,500.00

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA

CAPITULO:	4 INSTALACION HIDRAULICA
ACTIVIDAD:	4.1.INSTALACION DE LLAVES LAVAMANOS
UNIDAD:	UN

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
LLAVE DE LAVAMANOS	UN	18500	1.00	18500
			Subtotal	18500
			Desperdicio 5%	925
			Total materiales	\$19,425.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
INSTALACION LLAVES DE LAVAMANOS	m2	4314	1.00	4314
			Subtotal	4314
			Herramienta 5%	216
			Total M. Obra	\$4,530.00

Costo directo / unidad \$23,955.00

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	4 INSTALACION HIDRAULICA
ACTIVIDAD:	4.2. INSTALACION DE LLAVES ORINALES.
UNIDAD:	UN

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
LLAVE DE ORINALES	m2	16000	1.00	16000
			Subtotal	16000
			Desperdicio 5%	800
			Total materiales	\$16,800.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
INSTALACION LLAVES DE LAVAMANOS	m2	4314	1.00	4314
			Subtotal	4314
			Herramienta 5%	216
			Total M. Obra	\$4,530.00

Costo directo / unidad \$21,330.00

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	4 INSTALACION HIDRAULICA
ACTIVIDAD:	4.3. INSTALACION DE FLOTADORES GRIBAL.
UNIDAD:	UN

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
FLOTADOR GRIBAL.	UN	15000	1.00	15000
			Subtotal	15000
			Desperdicio 5%	750
			Total materiales	\$15,750.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
INSTALACION DE FLOTADORES GRIBAL	UN	4314	1.00	4314
			Subtotal	4314
			Herramienta 5%	216
			Total M. Obra	\$4,530.00

Costo directo / unidad \$20,280.00

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	4 INSTALACION HIDRAULICA
ACTIVIDAD:	4.4. ACOMETIDA HIDRAULICA.
UNIDAD:	GBL.

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
Cinta teflón 1/2	und	382	2	764
Codo PVC 3/4" 90°	und	420	2	840
Universal de 3/4"	und	4443	1	4443
Llave de paso bola 3/4"	und	7626	1	7626
Reducción de 2" a 3/4"	und	28744	1	28744
Tapón prueba PVC 3/4"	und	510	4	2040
Tee PVC 3/4"	und	558	2	1116
Tee PVC 2"	und	6250	1	6250
Tubo PVC 3/4"	und	7171	5	35855
Limpiador removedor 300gr.	und	14716	1	14716
Soldadura líquida.	und	28346	1	28346
uniones de reparación a 4"	und	4000	6	24000
			Subtotal	102394
			Total materiales	\$102,394.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
PUNTO HIDRAULICO	und	12940	1	12940
			Subtotal	12940
			Total M. Obra	\$12,940.00

Costo directo**\$115,334.00**

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	5 INSTALACION SANITARIA.
ACTIVIDAD:	5.1. INSTALACION DE FLOTADORES GRIBAL.
UNIDAD:	UN

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
ARBOL GRIBAL.	UN	12000	1.00	12000
			Subtotal	12000
			Desperdicio 5%	600
			Total materiales	\$12,600.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
INSTALACION DE ARBOL GRIBAL	UN	4314	1.00	4314
			Subtotal	4314
			Herramienta 5%	216
			Total M. Obra	\$4,530.00

Costo directo**\$17,130.00**

OBRA: ADECUACION FACULTAD DE INGENIERIA.

CAPITULO:	5 INSTALACION SANITARIA.
ACTIVIDAD:	5.2. INSTALACION DE SANITARIOS.
UNIDAD:	UN

MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial
TORTA SELLANTE PARA SANITARIO.	UN	8000	1.00	8000
			Subtotal	8000
			Desperdicio 5%	400
			Total materiales	\$8,400.00

MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Vr. Parcial.
INSTALACION DE SANITARIO	UN	4314	1.00	4314
			Subtotal	4314
			Herramienta 5%	216
			Total M. Obra	\$4,530.00

Costo directo**\$12,930.00**