

**RESIDENCIA EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO**

**HERMES JAVIER MORA ORTIZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2004 - 2005**

**RESIDENCIA EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO**

**HERMES JAVIER MORA ORTIZ**

**Trabajo presentado como requisito para optar  
Al título de Ingeniero Civil**

**DIRECTOR  
ANA STELLA MESIAS MENDEZ  
Ing. Civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2004 - 2005**

Las ideas, conclusiones y recomendaciones plasmadas en el presente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Comité Curricular por permitirme realizar esta pasantía como proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil y además la posibilidad de adquirir con ella, experiencia y mayor formación profesional.

Un agradecimiento especial a la Ingeniera: Ana Stella Mesías Méndez, Directora del trabajo de grado por su valiosa orientación y decidida colaboración para la realización cabal de este trabajo.

Al Señor: Segundo Burbano director de la Biblioteca de la Universidad de Nariño, por su espíritu de solidaridad y gestión para lograr la consecución material de la obra.

A mis profesores que me compartieron su amistad, conocimiento y sus experiencias profesionales base fundamental para formarme y promoverme como un profesional de bien al servicio de la sociedad.

**DEDICATORIA**

*A Dios todo poderoso por concederme la vida*

*A mis hijos: Javier David y Lady Stephanie Mora Muñoz razón fundamental para lograr esta noble meta.*

**JAVIER MORA ORTIZ**

**Nota de Aceptación**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----  
Ing: Ana Stella Mesías Méndez

-----  
Arq: Mario Arias Bustos

San Juan de Pasto, 05 de Octubre del 2004

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	20
1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO	21
1.1 LOCALIZACION	21
1.1.1 Universidad de Nariño sede Samaniego	22
2. UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO	23
2.1 CUBIERTA	23
2.2 INSTALACIONES	33
2.2.1 Instalaciones eléctricas	33
Acometida a tablero de distribución	35
Tableros de distribución	35
Tubería conduit y conduflex	35
Cajas para salidas	35
Conductores	37
Circuitos ramales	37
Tomacorrientes de muro y piso	38
Interruptores para control de alumbrado	38
Lámparas incandescentes y fluorescentes	38
Equipo de medida	38
2.2.2 Instalaciones sanitarias	39

2.2.3	Instalaciones hidráulicas	41
2.3	CARPINTERIA METALICA	45
2.4	PINTURA	45
2.5	ENCHAPES	51
2.5.1	Enchapes cerámicos	51
2.5.2	Enchapes en azulejo	51
2.6	VIDRIOS	56
2.7	CIELO RASO	57
2.8	CERRAMIENTO	59
2.8.1	Mampostería	60
2.8.2	Estructura	61
	Concretos	61
	Concreto simple	61
	Concreto ciclópeo	62
	Concreto reforzado	63
2.9	PAÑETES	66
3.	DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE	68



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Estado general de las cubiertas al inicio de la obra	23
Figura 2. Limpieza de tejas con agua, detergente y cepillo plástico	24
Figura 3. Cubierta bloque administrativo reparada y limpia	25
Figura 4. Cubierta bloque administrativo en proceso de pintura	26
Figura 5. Cubierta bloque Administrativo totalmente terminada	27
Figura 6. Cubierta bloque N°2 reparada y limpia	27
Figura 7. Cubierta bloque N°2 en proceso de pintura	28
Figura 8. Pintura interior, cerchas y cielo raso	29
Figura 9. Cubierta bloque N°2 totalmente terminada	30
Figura 10. Cubierta Aula múltiple en proceso de reparación	30
Figura 11. Cubierta Aula múltiple reparada y pintada	31
Figura 12. Cubierta Aula múltiple pintura interior, tejas y cerchas	32
Figura 13. Cubierta aula múltiple totalmente terminada	33
Figura 14. Regatas para la instalación del tablero general de cargas	34
Figura 15. Reposición de tubería y cableado de ductos	36
Figura 16. Regata de piso y pared para toma normal y regulado	37
Figura 17. Caja de inspección antes del sondeo	40
Figura 18. Instalaciones hidráulicas iniciales en lavamanos	41
Figura 19. Reposición de toda la tubería y accesorios	42
Figura 20. Instalación de llaves de paso en batería sanitaria	43

Figura 21. Búsqueda de tubería principal $\varphi$ 2"	44
Figura 22. Instalación de llave de paso $\varphi$ 2" acometida principal	45
Figura 23. Lijado de marcos de ventanas bloque Administrativo	46
Figura 24. Lijado de marcos de ventanas y retiro de vidrios	47
Figura 25. Pintura interior y exterior terminada bloque administrativo	48
Figura 26. Proceso de pintura interior y exterior bloque N°2	49
Figura 27. Pintura de paredes internas y externas terminadas bloque N°2	49
Figura 28. Proceso de pintura paredes internas y externas aula múltiple	50
Figura 29. Pintura paredes internas y externas terminada aula múltiple	50
Figura 30. Enchape cerámica de piso en batería sanitaria aula múltiple	52
Figura 31. Aspecto inicial de batería sanitaria bloque N°2	53
Figura 32. Enchape de azulejo, cerámica de piso y colocación de sanitarios	54
Figura 33. Estado inicial de batería sanitaria Aula múltiple N°2	55
Figura 34. Batería sanitaria terminada	56
Figura 35. Instalación de cielo raso Bloque administrativo	58
Figura 36. Instalación cielo raso falso	59
Figura 37. Cerramiento de ladrillo y malla formaleteo de columnas	60
Figura 38. Fundición de andén y cañuela Bloque administrativo	62
Figura 39. Concreto ciclópeo, viga de amarre y columnas antes de fundir	64
Figura 40. Zapata de columnas portón principal de acceso	66
Figura 41. Pañete sobre andén	68
Figura 42. Estructura concreto existente	71

Figura 43. Demolición placa maciza edificio de un piso	71
Figura 44. Demolición placa maciza edificio de tres pisos	73
Figura 45. Demolición total	74
Figura 46. Demolición de pórticos, vigas y columnas	75

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Planta arquitectónica Bloque administrativo	80
Anexo B. Planta arquitectónica Bloque N°2	81
Anexo C. Planta arquitectónica aula múltiple	82
Anexo D. Instalaciones eléctricas Bloque administrativo	83
Anexo E. Instalaciones eléctricas Bloque N°2	84
Anexo F. Instalaciones eléctricas Aula múltiple	85
Anexo G. Esquema tablero general de cargas	86
Anexo H. Diagrama unifilar	87
Anexo I. Instalaciones hidráulicas Bloque administrativo	88
Anexo J. Instalaciones hidráulicas Bloque N°2	89
Anexo K. Instalaciones hidráulicas Aula múltiple	90
Anexo L. Cerramiento fachada principal	91
Anexo M. Detalles estructurales	92
Anexo N. Manejo contable	93

## GLOSARIO

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

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

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

**CERCHA:** es un elemento estructural reticulado destinado a recibir y trasladar a los muros portantes las cargas de la cubierta.

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

**CINTA DE AMARRE:** es un elemento complementario a las vigas de amarre con una altura no menor de 100mm y cuyo ancho es el espesor del elemento que remata.

**COLUMNA:** son elementos estructurales que sirven para transmitir la carga axial desde un extremo de la columna a otro, debe considerarse que además de la sollicitación axial debe asimilar momentos flectores aplicados en los extremos de las mismas, igualmente deben soportar cargas normales a su eje o llamadas fuerzas cortantes y fuerzas puntuales en alguna parte de su longitud.

**COLUMNA DE AMARRE:** es un elemento vertical reforzado que se coloca embebido en los muros.

**CONCRETO:** el concreto se ha definido como un material compuesto que consta esencialmente de un medio pegante dentro del cual se embeben partículas o fragmentos de agregados.

**DERIVA:** desplazamiento entre dos pisos consecutivos

**EDIFICACIÓN:** es una construcción cuyo uso principal es la habitación u ocupación por seres humanos.

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

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

**INTERACCION SUELO ESTRUCTURA:** es el efecto que tienen en la respuesta estática y dinámica de la estructura las propiedades del suelo que da apoyo a la edificación, sumado a las propiedades de rigidez de la cimentación y de la estructura.

**LECHO DE CIMENTACIÓN:** sirve para trabajar limpiamente, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y la intemperie.

**LOSA:** diafragma rígido.

**MORTERO:** mezcla constituida por un material cementante, agregado fino y agua. Se emplea para pegar unidades de mampostería y piedras, para repellos etc.

**PORTICOS DE CARGA:** marcos que reciben el efecto de transmisión de carga proyectados por viguetas y vigas.

**PORTICOS RIOSTRAS:** pórticos de amarre su función es amarrar los pórticos de carga

**POTENCIA:** cantidad de trabajo que absorbe o emite un elemento eléctrico.

**RECEBO:** material granular seleccionado de relleno, que se coloca entre el suelo natural y el contrapiso, este material debe ser compactado de forma adecuada.

**REPELLO:** o llamado pañete dicese de la capa de mortero yeso o cal de espesor variable que permite cubrir la mampostería y ejercer un acabado sobre ella.

**REGATAS:** cortes en la mampostería para realizar instalaciones domiciliarias.

**RESANAR:** cubrir con mortero las regatas o grietas.

**SIKA LATEX:** emulsión sintética con base en resinas elastoméricas, que mejora la adherencia, resistencia mecánica y química y disminuye la permeabilidad de los morteros de cemento.

**SOLICITACIONES:** son las fuerzas o ciertas acciones que afectan la estructura debido al peso propio de la misma, de los elementos no estructurales, de sus ocupantes y sus posesiones, de efectos ambientales tales como viento o sismo, de los asentamientos diferenciales y de los cambios dimensionales causados por variaciones en la temperatura o efectos reológicos de los materiales. En general, corresponden a todo lo que pueda afectar la estructura.

**SUPERVISIÓN TÉCNICA:** se entiende por supervisión técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador.

**SUPERVISIÓN TÉCNICA CONTINUA:** es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente.

**VOLTAJE:** diferencia de potencial que hay entre dos puntos diferentes se mide mediante unidades llamadas voltios.

## **RESUMEN**

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA: Ingeniería Civil

TITULO: "ADECUACION UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO"

AUTOR: Hermes Javier Mora Ortiz

### **DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

En el presente trabajo se presentan de manera detallada todas las actividades realizadas en la obra "Adecuación Universidad de Nariño Sede Samaniego"

Además un registro de forma visual de las actividades realizadas y la descripción escrita de cada una de ellas, así como también el presupuesto de inversión y los respectivos anexos.

## **SUMARY**

ABILITY: Engineering

PROGRAM: Civil Engineering

TITLE: "ADECUATION UNIVERSITY OF NARIÑO HEADQUARTERS SAMANIEGO"

### DESCRIPTION OF THE WORK

In this work it is presented in a detailed way all the carried out activities in the work: "ADECUATION UNIVERSITY OF NARIÑO HEADQUARTERS SAMANIEGO"

Also a registration in visual way of the carried out activities and the written description of each one of them, as well as the investment budget and the respective annexes.



## INTRODUCCIÓN

Uno de los principios rectores de la Universidad de Nariño es la difusión de la educación superior como respuesta al compromiso social de forjadora de hombres nuevos formados dentro de altos principios de justicia, ética y excelencia académica, es por esto que por intermedio del Fondo de Construcciones se trata de cumplir con el objetivo principal como es la creación y recuperación de espacios físicos que permitan el desarrollo y progreso de la educación superior.

La Universidad de Nariño en atención a la gran demanda de cupos en los Municipios que conforman el Departamento de Nariño necesita abrir nuevas sedes para lo cual es necesario construir o recuperar plantas físicas donde hacer materialmente posible el desarrollo de sus programas educativos.

Este proyecto consiste en la recuperación de las instalaciones del colegio “Simón Bolívar” el cual fue construido en el año de 1980 y que por negligencia de los gobiernos de turno fue abandonado llegando finalmente a un alto grado de deterioro. De esta edificación se recuperaron tres bloques a saber: bloque administrativo, bloque de aulas y salón múltiple asegurando con esto dar inicio al funcionamiento de la sede de la Universidad de Nariño en la ciudad de Samaniego.

Este trabajo de grado hace referencia básicamente a la supervisión técnica continua y labores administrativas del ingeniero residente de obra como también la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos a través de toda la carrera. El trabajo se inicia desde la visita de obra para hacer una evaluación general de las condiciones estructurales y complementarias de ella, elaboración del presupuesto de obra mediante la cuantificación y cualificación de los materiales que se van a utilizar teniendo en cuenta criterios de economía, durabilidad y seguridad esto con el fin de medir los recursos económicos disponibles y los trabajos a realizar, posteriormente la elaboración de los diseños necesarios: hidráulicos, eléctricos, sanitarios etc, organización financiera sistemática, cronograma de actividades y finalmente la iniciación de los trabajos hasta la terminación integral y entrega final de la obra.

## **1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

### **1.1 LOCALIZACION**

Samaniego es un pujante Municipio del sur occidente del Departamento de Nariño. Fue fundado el 5 de junio de 1873 por Simón Álvarez en el lugar conocido como llano de Samaniego.

El Municipio de Samaniego se encuentra localizado a 1° 20' Latitud Norte, 77° 35' Longitud Oeste de Greenwich zona occidente del Departamento de Nariño.

Sus límites Municipales son: Al norte Municipio de la Llanada, al sur Municipio de Santa Cruz, al Oriente Municipio de Linares y Ancuya, Al Occidente Municipios de Barbacoas y Ricaurte.

Posee una población total de 63.434 habitantes se encuentra ubicado a una altura de 1.535 SNM y tiene una temperatura media de 21°C.

En Samaniego se destaca la actividad minera y en sus diversos pisos térmicos se cultiva el café, caña de azúcar, árboles frutales, maíz, frijol y maní principalmente.

A finales del siglo pasado, con la llegada del obispo Alemán: Pedro Schumacher, Samaniego se constituyó en una pequeña diócesis.

Administrativamente Samaniego es cabecera Municipal, cabecera del circuito, cabecera notarial y de registro y cabecera de supervisoría escolar.

El alma de su pueblo posee como ningún otro, calidades cívicas envidiables, ideales concretos sobre su desarrollo social, limpios principios democráticos, con todo lo cual se ha ido facilitando nuevas rutas de organización y destino histórico.

La ciudad ha crecido en 150 años de existencia. Sus principales calles se han pavimentado; las casas pequeñas y las calles que sirvieron de tema a más de una canción se han ido transformando en confortables edificios con grandes ventanales y azoteas.

Ahora existe en Samaniego una generación que vive y piensa en función del progreso, que no sabe de resignación y que por el contrario comulga diariamente con la inconformidad.

Es una generación de gente nueva que no mide la intensidad del trabajo ni la crudeza del sacrificio sino que mira simplemente el fin de su objetivo, la realización de su meta. Es una generación incansable, laboriosa, pertinaz elocuente. Hay mil

proyectos en su mente quizá el más acorde con la realidad y las necesidades de su pueblo sea tener acceso a la educación superior.

**1.1.1 Universidad de Nariño sede Samaniego.** El municipio de Samaniego se identifica como uno de los tantos municipios del Departamento que no tiene posibilidad de satisfacer la necesidad de acceder a la educación superior al gran número de estudiantes que cada año salen como bachilleres de sus instituciones educativas, además se suman los estudiantes de los municipios aledaños como: Guachavez, Sotomayor, Linares, Ancuya etc. aumentando así la demanda de cupos.

La Universidad de Nariño en respuesta a esta problemática bajo la dirección del señor Rector: Pedro Vicente Obando y en íntima colaboración con la Gobernación de Nariño y la Alcaldía Municipal de Samaniego decidieron recuperar la planta física del colegio “Simón Bolívar” para fundar allí la sede de la Universidad de Nariño.

La sede de la Universidad de Nariño se encuentra ubicada hacia el oriente del municipio en el barrio denominado “el placer” ubicado a tres kilómetros del casco urbano en las antiguas instalaciones del colegio: “Simón Bolívar” construido en el año de 1980 por el extinto I.C.C.E (Instituto Colombiano de Construcciones Escolares), tiene una área de 19.125 m<sup>2</sup> aproximadamente, consiste en seis edificaciones de una planta discriminadas así: 3 edificios de aulas, uno administrativo, una aula múltiple y laboratorios.

Para llevar a cabo este proyecto fue necesario residenciarse en el municipio de Samaniego donde se hizo una evaluación rigurosa en compañía de la ingeniera Ana Stella Mesías Méndez directora de trabajo de grado y se decidió cuáles serían los bloques más indicados a reparar, luego se procedió a calcular las cantidades de obra para elaborar el respectivo presupuesto y se solicitaron cotizaciones de mano de obra y materiales de construcción en las ferreterías de la ciudad para ser puestos a consideración de la Oficina de Planeación.

Después de su respectivo análisis se optó por la cotización más favorable y se autorizó la contratación del maestro general de obra como también la ferretería que haría el suministro de los materiales de construcción.

La obra se inició a partir de 02 del mes de marzo del 2002 cuyo procedimiento se detalla a continuación.

## 2. UNIVERSIDAD DE NARIÑO SEDE SAMANIEGO

### 2.1 CUBIERTA

En general las cubiertas consisten en tejas de asbesto cemento colocadas sobre cerchas metálicas armadas con barras de acero lisas así: dos cordones superiores de  $\varphi$  1/2" A-37 y un cordón inferior de  $\varphi$  5/8" PDR-60 apoyadas sobre los muros portantes, las tejas se aseguran sobre las cerchas con alambre y ganchos de hierro galvanizados.

**Figura 1. Estado general de las cubiertas al inicio de la obra**



La reparación de la cubierta de asbesto cemento consistió básicamente en el siguiente procedimiento: se hizo una evaluación minuciosa del estado particular de cada una de las tejas que componen la cubierta de las edificaciones, esto para obtener un dato exacto de cuantas tejas y de que dimensión habían de reemplazarse, luego se procedió a retirar las tejas en mal estado y reemplazo por otras nuevas, seguidamente se procedió a limpiar la cubierta en general tanto interna como externamente utilizando agua, detergente y cepillo plástico, hay que anotar que este trabajo fue muy arduo y cuidadoso por cuanto las cubiertas han permanecido cerca de 22 años expuestas a la intemperie y sin mantenimiento alguno.

Otros factores que influyeron en la deterioro de las cubiertas lo constituyó la falta de mantenimiento y la acción vandálica de delincuentes comunes que hurtaron las tejas y cerchas metálicas y por la acción de grupos armados que incursionaban en esta zona y se resguardaban en las instalaciones dándole un uso inadecuado.

**Figura 2. Limpieza de tejas con agua, detergente y cepillo plástico**



El proceso de reparación de las cubiertas continuó con el reemplazo de las cerchas metálicas en avanzado estado de oxidación y el respectivo mantenimiento y limpieza de las demás, usando lija para hierro, una vez limpias se aplicó anticorrosivo y finalmente la pintura definitiva, vinilo color blanco.

Para las tejas se uso vinilo tipo 1, color blanco para el cielo raso y una mezcla 1:1 de rojo colonial y amarillo ocre para la superficie exterior usando brocha con el objeto de lograr un buen cubrimiento de la superficie, aplicando dos capas hasta lograr el terminado requerido; los colores corresponden a los tonos característicos de la sede principal de la Universidad de Nariño, finalmente se hizo la revisión y reemplazo de todas las amarras y ganchos galvanizados que aseguran las tejas a las cerchas metálicas.

**Figura 3. Cubierta bloque administrativo reparada y limpia**



Se observa la cubierta correspondiente al Bloque Administrativo totalmente reparada y limpia, preparada para el próximo paso que fue la pintura exterior e interior de la cubierta.

**Figura 4. Cubierta Bloque Administrativo en proceso de pintura**



Se observa el bloque administrativo el cual es muy importante debido a las funciones que se desarrollarán en el, principalmente la coordinación de la sede.

Es una edificación de un piso cuya estructura consiste en pórticos de concreto reforzado, mampostería en ladrillo macizo, repellada y pintada y cubierta en tejas de asbesto cemento colocadas sobre cerchas metálicas, la planta arquitectónica consta de un consultorio con su respectiva unidad sanitaria, una amplia área administrativa que consta de cuatro confortables oficinas y un salón para reunión de profesores además dispone de una amplia zona social donde se ubica la sala de estar y la información (ver anexo A).

Se observa el proceso de pintura exterior de la cubierta, para brindar protección contra la intemperie asegurando una vida útil más prolongada, además influye sin duda en el cambio de aspecto de la fachada del edificio.



**Figura 5. Cubierta Bloque Administrativo totalmente terminada**



**Figura 6. Cubierta Bloque N°2 reparada y limpia**





Se observa el Bloque N°2 que es una edificación cuya estructura consiste en pórticos de concreto reforzado, mampostería de ladrillo macizo repellados y pintados y cubierta de asbesto cemento colocada sobre cerchas metálicas, su planta arquitectónica consta de dos aulas de clase con capacidad para albergar 40 estudiantes cada una aproximadamente, además cuenta con una amplia batería sanitaria para damas y caballeros con sus respectivas duchas y vestieres (ver Anexo B).

Debido a las bondades climáticas de la zona, las actividades de limpieza y pintura se vieron bastante favorecidas logrando al final la calidad requerida.

Durante el proceso de reparación de la cubierta se observó que el principal inconveniente era garantizar la integridad física de los trabajadores mientras limpiaban la cubierta puesto que dicho procedimiento era muy incomodo y por acción del detergente el piso no brindaba suficiente estabilidad.

**Figura 7. Cubierta Bloque N° 2 en proceso de pintura**



Se observa el proceso de pintura de las tejas usando brocha para lograr un buen cubrimiento de la superficie, hubo necesidad de aplicar dos capas de pintura para lograr la calidad requerida, el lapso de tiempo entre una aplicación y otra fue relativamente corto debido a las bondades del clima.

**Figura 8. Pintura interior, cerchas y cielo raso**



Se observa el proceso de pintura de las cerchas metálicas usando soplete de aire, después de experimentar con este método se pudo concluir que era inadecuado pues el rendimiento de la pintura se veía afectado debido a que era relativamente grande el desperdicio de la pintura que se esparcía en el ambiente, por lo tanto se optó finalmente por el método tradicional del uso de la brocha con la cual se empleaba más tiempo pero el rendimiento de la pintura era el óptimo según lo planificado en el presupuesto inicial.

**Figura 9. Cubierta Bloque N° 2 totalmente terminada**



**Figura 10. Cubierta Aula Múltiple en proceso de reparación**



El aula múltiple es en una edificación de un piso cuya estructura consiste en pórticos de concreto reforzado, mampostería mixta compuesta por muros de ladrillo macizo repellados y pintados, y calados de concreto de 0.30\*0.30 m<sup>2</sup> de área y 0.15 m de espesor colocados con el fin de permitir la adecuada ventilación del salón, y cubierta en asbesto cemento colocadas sobre cerchas metálicas, el cual se usaba como gimnasio, es una aula muy amplia la cual es apta para ser utilizada como auditorio, o biblioteca y cafetería, posee buena iluminación y ventilación la planta arquitectónica consta de un salón auditorio, una bodega y cafetería, además una batería sanitaria para damas y caballeros muy bien distribuida (ver Anexo C).

Presentaba gran deterioro de la cubierta la cual tenía múltiples perforaciones de bala producto de enfrentamientos entre grupos armados que incursionan en la zona y que aprovechaban las instalaciones para resguardarse dentro de ellas.

**Figura 11. Cubierta Aula Múltiple reparada y limpia**



Se mira el estado de la cubierta después de haber realizado trabajos de limpieza y reparación de las tejas de asbesto cemento.

Además se mira las ventanas deterioradas por su prolongada exposición a la intemperie y la mayor parte de los vidrios rotos, muestra fehaciente de su desuso y abandono.



**Figura 12. Cubierta Aula Múltiple pintura interior tejas y cerchas**



Se mira el proceso de pintura del cielo raso y cerchas metálicas y la mampostería mixta compuesta por ladrillos macizos y calados de concreto simple los cuales le permiten la adecuada ventilación al recinto.

Al fondo a la izquierda se observa la bodega con sus respectivos ventanales de iluminación y en general el amplio salón, edificación primordial para el funcionamiento de la sede de la Universidad de Nariño en Samaniego.

**Figura 13. Cubierta Aula Múltiple totalmente terminada**



## **2.2 INSTALACIONES**

**2.2.1 Instalaciones eléctricas.** Las instalaciones eléctricas existentes en general se encontraban en malas condiciones: ductos deteriorados, taponados y sin cables; razón por la cual se decidió hacer la renovación de toda la instalación con base en el previo diseño de las instalaciones eléctricas. (ver anexos D, E, F).

Se procedió a realizar el diseño de las instalaciones eléctricas para determinar las características de los materiales como son: tableros de cargas y sus respectivas protecciones como también la cantidad, calibres y calidad de cables, alambres, lámparas y demás accesorios. (ver anexo G).

La red eléctrica se inicia desde la acometida principal tomada desde las líneas urbanas de baja tensión localizadas sobre la vía que conduce a la vereda “piedra blanca” por medio de cable N° 6 hasta el tablero de cargas principal ubicado en el bloque Administrativo a partir del cual se hace la distribución hasta el Bloque N°2 y al Aula Múltiple de forma independiente en cuyos edificios se ubicarán sus respectivos tableros de cargas de distintas especificaciones de acuerdo al diseño preestablecido.

Con el nuevo diseño se buscó optimizar el sistema logrando un balance de las cargas instaladas y al mismo tiempo garantizar el buen funcionamiento de todo el sistema eléctrico.

**Figura 14. Regatas para la instalación del tablero general de cargas**



Acometida a tableros de distribución. Las acometidas a tableros de distribución del Bloque N°2 y Aula Múltiple se instalaron desde cada una de las protecciones dispuestas para este fin en el tablero de distribución general ubicado en el bloque Administrativo hasta los tableros de distribución especificados en el diagrama unifilar.

Estas acometidas se hicieron en conductores de cobre electrolítico con aislamiento TWH y en los calibres especificados en el diagrama unifilar para cada caso (ver anexo H).

Tableros de distribución. Las acometidas que vienen desde el tablero de distribución general desembocarán en los tableros de distribución secundarios de los bloques N°2 y Aula múltiple, los tableros de distribución son metálicos y diseñados para un sistema bifásico.

Tubería conduit y conduflex. Para todas las instalaciones se utilizó tubería conduit la cual fue reutilizada pues luego de evaluarla se determinó que se encontraba en estado aceptable de uso obedeciendo a razones de tipo económico sin que existiera detrimento en la calidad y seguridad de la obra, en algunos tramos se utilizó manguera conduflex nueva por razones de comodidad. La tubería conduit fue unida firmemente utilizando limpiador y soldadura para P.V.C y asegurada con alambre de hierro galvanizado a las cerchas metálicas.

Cajas para salidas. En general las cajas para salidas y empalmes fueron de hierro galvanizado calibre 18 e instaladas a una profundidad no menor de 1”.

Se utilizaron cajas para salidas de lámparas, tomacorrientes, interruptores etc de tamaño suficiente para proveer el espacio libre a todos los conductores contenidos en ellas en atención a la norma ICONTEC 2050, además todas las salidas para lámparas y en general para alumbrado fueron octogonales y la tubería se sujetó firmemente a las cajas utilizando adaptadores terminales P.V.C.



**Figura 15. Reposición de tubería y cableado de ductos**



Se observan las precarias instalaciones eléctricas al inicio de la obra consistentes en algunas mangueras sin cableado y cajas octogonales en estado de oxidación avanzado, los trabajos de reparación de las instalaciones eléctricas se realizaron con sujeción al diseño previamente establecido para este caso.

**Figura 16. Regata de piso y pared para toma normal y regulado**



Conductores. Todos los conductores utilizados fueron de cobre electrolítico, conductividad 98%, 600 voltios, temperatura mínima 75°C grados centígrados con aislamiento THW como recubrimiento del conductor.

Los conductores utilizados llevaban impreso en su aislamiento como mínimo la marca del fabricante, el calibre del mismo y el voltaje de aislamiento.

Durante el proceso de cableado se utilizaron lubricantes apropiados para disminuir el rozamiento en el conductor evitando la formación de ángulos agudos y por ningún motivo se permitió la ejecución de empalmes dentro de las cajas y se recubrieron con tapas de cinta aislante hasta lograr un adecuado aislamiento.

Circuitos ramales. Las instalaciones internas fueron extendidas por circuitos ramales derivados de los respectivos tableros de distribución, los cuales podrán alimentar combinación de salidas cuya carga instalada no superó la capacidad nominal del circuito.

Tomacorriente de muro y de piso. Absolutamente todos los tomacorrientes instalados fueron de tipo incrustación, tres polos (fase, neutro, tierra), 15 amperios, 250 voltios apropiados para soportar un trabajo duro, sin detrimento en su calidad y estética todos con terminales de tornillos para recibir alambres de calibres calculados.

Interruptores para control de alumbrado. Se instalaron interruptores de uso general, tipo incrustación, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna. Con capacidad de 20 Amperios continuos, 205 voltios, unipolar de contacto, manteniendo dos posiciones (On-Off) provistos de terminales apropiados para recibir alambres de cobre N° 12 THW, los interruptores dobles también cumplirán con estas especificaciones.

Cuando un interruptor se coloque en posición vertical deberá quedar encendido hacia arriba y apagado hacia abajo; cuando se coloquen en posición horizontal quedara encendido hacia la derecha y apagado hacia la izquierda.

Lámparas incandescentes y fluorescentes. Las lámparas de techo se instalaron en el cielo raso con plafón de porcelana apto para caja metálica octogonal galvanizada de 4”.

Las lámparas de tipo barras fluorescentes se instalaron en el cielo raso aseguradas firmemente con alambre de hierro galvanizado sobre las cerchas metálicas a demás se utilizaron lámparas fluorescentes tipo incrustación 2\*48 “sline” en el bloque Administrativo.

Equipo de medida. El contador totalizador instalado fue trifásico tetrafilas 120/208V tensión y corriente nominales 3\*120/208v,50A, 3 elementos con indicador de demanda máxima para conectarse al transformador de corriente según especificación de diseño eléctrico.

**2.2.2 Instalaciones sanitarias.** El sistema de evacuación de aguas tiene las siguientes especificaciones: tubería de  $\phi$  4” que se encarga de evacuar las aguas servidas de las baterías sanitarias del bloque administrativo, bloque N° 2 y Aula múltiple hasta sendas cajas de inspección construidas en ladrillo macizo de 0.60 m x 0.60 m, repelladas y esmaltadas con sus respectivas tapas de concreto reforzado; las cuales están interconectadas entre si por medio de tubería de  $\phi$  6” y entregan las aguas a cámaras circulares de 1.0 m de diámetro y 1.70 m de profundidad aproximadamente, construidas con ladrillo macizo, para finalmente ser evacuada por tubería de  $\phi$  8” de cemento directamente al río “Pacual.”

Esta descarga causará un gran impacto ambiental en el momento que la sede este en funcionamiento por lo cual se recomienda realizar un sistema de depuración de las aguas residuales antes de verterlas directamente al río como lo estipulan las leyes ambientales vigentes.

En general las instalaciones sanitarias se encontraban tapadas por raíces que habían crecido en su interior por estar tanto tiempo en desuso y sin mantenimiento oportuno. Además se encontraron tramos colmatados con residuos de materiales de construcción y todo tipo de residuos sólidos.

Se procedió a realizar un sondeo a través de las cámaras y cajas de inspección dispuestas para este fin, mediante sondas, cables de acero inoxidable que tienen soldados ganchos a manera de anzuelos con el fin de retirar los residuos sólidos al interior de las tuberías.

Al final de este trabajo, se realizó una prueba general para cerciorarse que las tuberías de desagüe estén en buen funcionamiento y sean aptas para evacuar eficientemente todas las aguas servidas y lluvias fuera de las instalaciones de la sede.

Los aparatos sanitarios como sanitarios y lavamanos se encontraban fuera de servicio por las siguientes razones: no tenían tanques o los tenían rotos, les faltaba accesorios como llaves, empaques, grifos etc, además se encontraban colmatados de residuos sólidos y fundamentalmente por que no había suministro de agua al interior de las baterías sanitarias. Para rehabilitar las baterías sanitarias se realizó un sondeo minucioso y luego se procedió a cambiar tubería y los aparatos sanitarios en mal estado y a reparar los que era posible cambiándoles accesorios como: llaves, flotadores, empaques, grifos etc, en mal estado finalmente se hizo una limpieza utilizando agua, cepillo plástico manual, detergente, blanqueador y ácido muriático para desmanchar y desinfectar las superficies.

**Figura 17. Caja de inspección antes del sondeo**



**2.2.3 Instalaciones hidráulicas.** Las instalaciones hidráulicas al igual que las sanitarias y eléctricas se encontraban en malas condiciones prácticamente fuera de servicio, muchos tramos sin tubería y sin los accesorios respectivos por lo cual fue necesario realizar una inspección exhaustiva para determinar la razón de la suspensión del servicio, el problema más álgido lo constituyó el intermitente suministro de agua, pues el sistema de abastecimiento fue construido sin diseño previo realizado por un profesional idóneo, por lo cual hay continua colmatación y taponamientos en el tanque desarenador provocando la suspensión del suministro de agua.

**Figura 18. Instalaciones hidráulicas iniciales en lavamanos**



Se observa las condiciones higiénicas deplorables de la batería sanitaria además, las instalaciones hidráulicas fuera de servicio.

Otro problema lo constituye la calidad del agua de consumo humano pues no existe un sistema de tratamiento por lo tanto se cree conveniente realizar un estudio físico químico y bacteriológico para conocer sus características y en el caso de existir presencia de algún agente nocivo tomar las medidas preventivas y correctivas del caso, esto teniendo en cuenta la población estudiantil que se va a servir de este líquido vital y además con el fin de preservar la salud y evitar enfermedades gastrointestinales.



El procedimiento de reparación de las instalaciones hidráulicas fue el siguiente: se procedió a retirar toda la tubería en mal estado para luego ser reemplazada por otra nueva teniendo en cuenta el diseño realizado para este fin (ver Anexo I, J, K).

**Figura 19. Reposición de toda la tubería y accesorios**



La tubería utilizada fue PVC  $\phi$  1/2" de Pavco, así como codos, uniones, tees etc, luego se colocaron los accesorios como son llaves, duchas, grifos etc, las tuberías se unieron firmemente usando limpiador y soldadura para PVC además en la colocación de los adaptadores machos y hembras se utilizó cinta teflón para asegurarse que no habrá futuras fugas de agua.

Finalmente se realizó una prueba antes de realizar los revoques para comprobar el perfecto funcionamiento de tuberías y accesorios y en el caso de presentarse fugas entrar oportunamente a reparar los daños.

**Figura 20. *Instalación de llaves de paso en batería sanitaria***



Las llaves de paso instaladas en las baterías sanitarias según el diseño hidráulico permiten sectorizar la suspensión del suministro de agua mientras se realizan las reparaciones respectivas sin tener que suspender el servicio total de la batería sanitaria.

Hubo necesidad de colocar una llave de paso en la tubería principal de entrada de  $\varnothing 2''$  para poder suspender el servicio provisionalmente mientras se realizaban los trabajos de reparación al interior de las instalaciones de la sede.

**Figura 21. *Búsqueda de tubería principal de  $\phi$  2"***



Se desconocía la ubicación de la tubería principal de suministro de agua razón por la cual fue necesario realizar una inspección en el terreno mediante una excavación de 0.60 m de profundidad, 0.70 m de ancho y 12 m de longitud en sentido opuesto a la disposición de la tubería.



**Figura 22. Instalación de llave de paso  $\phi$  2" Acometida principal**



### **2.3 CARPINTERIA METALICA**

La carpintería metálica consistió en las ventanas y puertas de aulas de clase y de baterías sanitarias construidas en lamina de hierro calibre 20 la cual se encontraba en regular estado a pesar de su largo tiempo de uso.

La reparación de la carpintería metálica consistió en el siguiente procedimiento: primero se limpió la superficie con cepillo metálico para retirar todas la asperezas y el polvo firmemente adherido a las láminas, luego se procedió a lijar las superficies para retirar el óxido y pintura en mal estado con lija N° 120 una vez terminado este procedimiento se paso a lavar las superficies con agua, detergente y cepillo plástico, se dejo secar las superficies para aplicar la pintura anticorrosivo y sobre ella la pintura de terminado; se uso esmalte color anocloc dorado, el cual se aplicó con compresor para lograr una buena calidad.

Además se realizó el reemplazo de las ventanas y puertas que se encontraban en avanzado estado de oxidación debido a la larga exposición a la intemperie sin protección alguna.

**Figura 23. Lijado de marcos de ventanas Bloque Administrativo**



También se realizó la colocación de ventanas nuevas en la batería sanitaria del aula múltiple por razones de iluminación y ventilación .

Cabe anotar que las puertas de acceso a las aulas del bloque N° 2 como del portón de entrada principal al bloque administrativo habían sido hurtadas por delincuentes comunes por lo cual fueron sustituidas por nuevas las cuales fueron construidas conservando criterios de calidad y estética.

**Figura 24. Lijado de marcos de ventanas y retiro de vidrios**



## **2.4 PINTURA**

La pintura inicial consistía en una capa de carburo de color blanco la cual se encontraba en pésimas condiciones debido al prolongado tiempo expuesta a la intemperie, el proceso de pintura consistió en el siguiente procedimiento: primero se realizó la limpieza de las superficies por medio de cepillo plástico y espátula metálica para retirar la capa de pintura que no se encontraba bien adherida a la pared, luego se procedió a reparar las fallas de la superficie resanándola con estuco plástico, luego se aplicó la pintura: vinilo tipo 1 color blanco champaña conservando las mismas características de los colores usados en la sede principal, con rodillo de felpa para lograr un mayor rendimiento y además uniformidad en la aplicación lo cual se vería reflejado finalmente en la calidad del terminado.

**Figura 25. Pintura interior y exterior terminada Bloque administrativo**



Para resaltar las vigas y columnas se utilizó una mezcla 1:1 de amarillo ocre y rojo colonial conservando igualmente las mismas características de los colores correspondientes a la sede principal. Para delinear las vigas y columnas se utilizó cinta de enmascarar y pinceles para llegar a lugares de difícil acceso logrando así la calidad requerida.

Complementario a la pintura se desyerbo con guadaña los linderos de los edificios para evitar que la humedad deteriorara los andenes recién reparados.



**Figura 26. *Proceso de pintura interior y exterior Bloque N° 2***



**Figura 27. *Pintura de paredes internas y externas terminadas Bloque N° 2***



**Figura 28. Proceso de pintura paredes internas y externas Aula Múltiple**



**Figura 29. Pintura paredes internas y externas terminadas Aula múltiple**



## 2.5 ENCHAPES

**2.5.1 Enchapes cerámicos.** Las características de los pisos de los bloques objeto de este trabajo fueron las siguientes:

El bloque Administrativo tenía como enchape de piso baldosa de cemento de 20\*20 cm en mal estado razón por la cual se decidió reemplazarla por cerámica vitrificada tráfico N°5. El Bloque de aulas N°2 carecía de enchape sobre su losa de piso la cual se encontraba sin pañetar y finalmente el Aula Múltiple cuyo enchape corresponde a baldosa de cemento de 20\*20 cm en estado aceptable de uso; teniendo en cuenta los precarios recursos económicos disponibles.

Los trabajos comenzaron con el reemplazo de la baldosa de cemento correspondiente al bloque administrativo y cuyo procedimiento fue el siguiente:

Se procedió a pegar la cerámica sobre la baldosa existente usando pegacor previa limpieza del piso y rectificación de las pendientes apropiadas.

El enchape del piso del Bloque de aulas se colocó así: primero se realizó la limpieza y saturación del piso por medio de agua, detergente y cepillo plástico, luego se colocó el pañete de piso ente dos y cuatro cm de espesor hasta darle las pendientes apropiadas, en el agua de amasado se uso sika látex para lograr una buena adherencia entre el mortero de nivelación nuevo y el concreto existente, posteriormente se colocó el enchape de piso cerámica vitrificada tráfico N° 5 de 60\* 60cm.

**2.5.2 Enchapes en azulejo.** El enchape en azulejo consistió en sustituir algunas piezas que se encontraban en mal estado en las baterías sanitarias fundamentalmente por razones de estética el procedimiento fue el siguiente: primero que todo se hizo el respectivo inventario de la calidad y cantidad de metros cuadrados de azulejo necesario, luego de recibida la autorización por parte de la Oficina de Planeación se realizó la compra del azulejo de las mismas características del existente (azulejo de 15\*15 cms color blanco marfil) el cual se lo sumergió en agua durante 12 horas para saturarlo completamente, ésto para que en el momento de la pega no le quite la humedad al cemento, seguidamente se saturó y limpió la superficie de las paredes con agua y cepillo esto con el fin de lograr una buena adherencia del material cementante, finalmente se procedió a pegar con cemento blanco puro y se realizó una buena limpieza general de las piezas antes de que el cemento se fragüe.

**Figura 30. Enchape cerámica de piso en batería sanitaria Aula Múltiple**





**Figura 31. Aspecto inicial de batería sanitaria Bloque N° 2**



Aspecto inicial de las baterías sanitarias del bloque N° 2 y Aula Múltiple los cuales carecían de enchape de piso y se encontraban en completo abandono y desuso por lo cual fue necesario realizar primero que todo la reparación de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para luego proceder a colocar el enchape de piso y paredes y por último instalar los aparatos sanitarios nuevos.

**Figura 32. Enchape azulejo, cerámica de piso y colocación de sanitarios**



Se observa colocado el enchape de piso, el azulejo de las paredes, las puertas metálicas pintadas y finalmente el sanitario nuevo ya en buen funcionamiento.

**Figura 33 Estado inicial de batería sanitaria Aula múltiple**



Se observa las condiciones higiénicas deplorables de la batería sanitaria al inicio de la obra: el piso sin enchape, las puertas y ventanas metálicas en mal estado y los aparatos sanitarios fuera de servicio.

**Figura 34. Batería sanitaria terminada**



## **2.6 VIDRIOS**

Los vidrios existentes consistían en láminas de vidrio de 4mm de espesor marca “Peldar”, la mayoría de ellos estaban rotos debido a la acción vandálica de individuos que se reunían específicamente para esta denigrable práctica.

El procedimiento de cambio de los vidrios fue el siguiente: primero que todo se procedió a retirar los pocos vidrios existentes para poder pintar las ventanas metálicas en su totalidad, luego se pasó a limpiar dichos vidrios con agua y detergente, por último se solicitaron tres cotizaciones de materiales incluida la mano de obra para que la Oficina de Planeación determinara la más conveniente,

previa orden se realizó el contrato para colocar todos los vidrios necesarios con las siguientes especificaciones: láminas de vidrio de 4 mm de espesor marca "Peldar" asegurados a los marcos metálicos con bisel y pegados con silicona.

## **2.7 CIELO RASO**

El cielo raso falso se instaló únicamente en el bloque Administrativo con el fin primordial de mejorar la estética del edificio, aislar los cambios de temperatura asimilados por la cubierta de asbesto cemento y brindar un aspecto más agradable a las personas que trabajan y visitan la Universidad de Nariño sede Samaniego.

El cielo raso se instaló de la siguiente manera: se calcularon las cantidades de obra necesarias y se elaboró el respectivo presupuesto, seguidamente se solicitaron tres cotizaciones de materiales y mano de obra las cuales fueron presentadas a la Oficina de Planeación de la Universidad de Nariño para su consideración. Luego de analizar la más conveniente se autorizó la instalación de un cielo raso de las siguientes características: comet / RH70 1/2" con borde recto, color blanco de textura lisa con perfilaría de aluminio color blanco pintada electrostáticamente, con tee de  $\varphi \frac{3}{4}$ , apinado con alambre galvanizado N°12.

**Figura 35. Instalación cielo raso Bloque Administrativo**



El cielo raso consistió en láminas rectangulares suspendidas sobre ángulos de  $\varphi$   $\frac{3}{4}$ " de aluminio y dispuestos en forma de cuadrícula rectangular ortogonal. El procedimiento de instalación fue el siguiente: se cortaron los perfiles de aluminio según medidas en el sentido longitudinal y trasversal luego se nivelaron perfectamente los perfiles iniciales asegurándolos sobre las paredes por medio de chazo metálico, luego se fue armando el entramado asegurándose entre si mediante remaches de aluminio galvanizado teniendo

**Figura 36. Instalación cielo raso falso**



en cuenta los espacios requeridos para alojar las lámparas fluorescentes tipo incrustación para que en el momento de instalar el accesorio encaje dentro del cielo raso, luego se colocaron las laminas de comet RH/70 las cuales encajaban perfectamente sobre el ángulo de aluminio, finalmente se colocaron las carteras o molduras en todo el perímetro para cubrir todas las imperfecciones que se habían presentado.

## **2.8 CERRAMIENTO**

El cerramiento forma parte importante de las instalaciones por cuanto brinda protección, seguridad y delimita la propiedad.

Se realizó el cerramiento de 37.5 m lineales en la fachada principal sobre lindero ubicado en la vía que conduce a la vereda “agua clara” consistente en columnas de concreto reforzado separadas cada 2.5 m con sus respectivas zapatas, muro de ladrillo a la vista y malla galvanizada soldada sobre ángulo de hierro de  $\varphi \frac{3}{4}$ ”; considerándose de mayor importancia por ser la entrada principal a las instalaciones (ver anexo L).



**Figura 37. Cerramiento ladrillo y malla, formaleteo de columnas.**



**2.8.1 Mampostería.** La mampostería usada en el cerramiento fue ladrillo macizo de 7cm de espesor, 25cm de longitud y 11cm de altura con 3.4 kg de peso y cuyo rendimiento en soga es 50 unidades/m<sup>2</sup> aproximadamente, con una resistencia a la rotura menor de 100 kg/cm<sup>2</sup> pegados con una capa de mortero de cemento promedio de 2.2cm de espesor con dosificación 1:4 apta para la pega de ladrillo conocida como junta horizontal o de hilada y entre ladrillo y ladrillo llamada junta vertical.

El procedimiento fue el siguiente: para que el ladrillo no le quite la humedad al mortero de pega se lo sumergió durante 12 horas hasta lograr su saturación y luego se procedió a pegar mediante una junta horizontal y otra vertical entre ladrillos con el mortero utilizando plomada e hilos para conservar una perfecta alineación y aplomo, seguidamente se limpio la superficie de los ladrillos de cualquier residuo de mezcla antes de que estos alcancen consistencia, finalmente se pulieron las juntas horizontal y trasversal mediante un codal metálico para mejorar su estética.

## **2.8.2 Estructura**

Concretos



Concreto Simple. El concreto simple se ha definido como un material compuesto que consta esencialmente de un medio cementante (cemento Pórtland y agua) dentro del cual se embeben partículas o fragmentos de agregados: finos como arenas y gruesos como rocas trituradas artificialmente.

El concreto simple fue utilizado principalmente en la fundición de los andenes y sus respectivas cañuelas, como también en fundir pequeñas secciones de placa de piso en mal estado correspondiente al bloque N°2.

Cabe anotar que la mayoría de andenes se encontraban en malas condiciones por cuanto hubo la necesidad de reconstruirlos.

El proceso de reparación consistió básicamente en identificar las secciones que tenían que ser demolidas, luego se procedió a demoler el concreto de forma manual por medio de maceta de hierro, se desalojaron los escombros luego se procedió a afirmar la base con recebo y encofrar los andenes, posteriormente a fundir el concreto simple con las siguientes especificaciones técnicas: dosificación 1:2:3 para una resistencia de 3.000 P.S.I a 28 días, luego se realizó el curado con abundante agua y finalmente se colocó el respectivo pañete.

**Figura 38. Fundición de anden y cañuela Bloque Administrativo**



Concreto Ciclópeo. El concreto ciclópeo consiste en una mezcla de mortero pobre y piedra de 25 cm como tamaño máximo cuya función primordial es servir de base o cimiento al muro de ladrillo para evitar un fracturamiento debido a un posible asentamiento diferencial producido por una eventual falla en el suelo de fundación. El procedimiento fue el siguiente: primero que todo se realizó la excavación que alojaría el concreto de 0.30 m de ancho, 0.40 m de espesor y 37.5 m de longitud, luego se procedió a fundir el concreto ciclópeo cuyo mortero se mezclaba a medida que se avanzaba la fundición, los agregados gruesos se colocaban de forma manual convenientemente de tal manera que sus formas se acomodaran a la sección requerida, finalmente se niveló con mortero la superficie sobre la cual se fundiría la viga de amarre.

Concreto Reforzado. El concreto reforzado consiste en una mezcla de concreto simple y barras de acero en cuya mezcla el concreto esta destinado a absorber los esfuerzos de compresión y las barras de acero asimilarán los esfuerzos de tensión.

El concreto reforzado esta representado en la fundición de zapatas, viga de amarre y columnas. Las zapatas tuvieron las siguientes dimensiones 0.60\*0.60\*0.20 m<sup>3</sup> de área y 0.20 m de espesor y se construyeron cada 5.0 m de la siguiente manera: primero se realizó la excavación hasta alcanzar el suelo firme que en este caso se encontró a 3.0 m de profundidad lo anterior para asegurar la estabilidad del muro de cerramiento por cuanto el piso sobre el cual se alza el cerramiento corresponde a un relleno producto del descapote y explanación de la cancha de fútbol y edificio administrativo, se cortaron las barras de refuerzos de  $\phi \frac{1}{2}$ " de acuerdo al diseño estructural de la zapata, se amarraron los refuerzos cada 0.20 m en ambos sentidos, luego se fundió el solado con las siguientes especificaciones: concreto pobre 1:3:6 de un espesor de 3 cms; el cual sirve para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico químicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y la intemperie. Se dejaron 7 cms de recubrimiento para los refuerzos inferiores según la norma NSR 98 esto para que el hierro no sufra corrosión debido al contacto con la humedad del suelo, para asegurar los 7 cms de aislamiento se colocaron pequeños trozos de madera de 7 cms para levantar la parrilla antes de fundir la zapata, se encofró la zapata por medio de formaleta de madera para darle las dimensiones especificadas en el diseño estructural, luego se amarró el castillo de la columna firmemente a la parrilla y por ultimo se procedió a vaciar el concreto.

**Figura 39. Concreto ciclópeo, viga de amarre y columnas antes de fundir**



La viga de amarre se fundió de acuerdo al siguiente sistema constructivo: se armó el cuerpo de la viga con cuatro refuerzos de  $\varnothing \frac{1}{4}$ " cada 0.20 m por cortante para una sección de 0.25\*0.25 de área, se colocó el cuerpo de la viga sobre el concreto ciclópeo, se encofro por intermedio de formaleta de madera asegurándose que tuviera las dimensiones especificadas, se niveló y se procedió a fundir el concreto.

El procedimiento para la construcción de las columnas fue el siguiente:  
Se cortaron los refuerzos longitudinales y transversales de acuerdo a las especificaciones del diseño y se construyó el castillo, cuerpo o armazón de la

columna, con cuatro barras de  $\varphi 3/8$ " dejando un traslape de 0.40 m en los empates y estribos de  $\varphi 1/4$ " cada 0.20 m como refuerzos por cortante, se construyó la formaleta teniendo en cuenta las dimensiones de la columna con madera de buena calidad para evitar que se vaya a abrir durante la fundición debido a la presión del material dentro de ella y por la acción del vibrador, la formaleta se alineó y aplomó previamente antes de consolidar el concreto mezclado en hormigonera de gasolina con una dosificación: 1:2:3 para lograr una resistencia de 3.000 P.S.I a 28 días además se utilizó vibrador para lograr homogenizar la mezcla y evitar las llamadas ratoneras especialmente en las esquinas de la formaleta, finalmente se curó con abundante agua por los siete primeros días reglamentarios.

Las columnas del portón de acceso principal debían tener suficiente rigidez para soportar las sollicitaciones externas como son en este caso particular el empuje lateral, carga axial y sollicitaciones especiales como las conferidas por un sismo.

Las especificaciones estructurales del portón de acceso principal son las siguientes: columnas de sección 0.40\*0.40 m de área, refuerzo principal que consta de cuatro barras de acero de  $\varphi 5/8$ " y refuerzo por cortante de  $\varphi 3/8$ " cada 15 cm, zapatas de 0.80\*0.80 m de área y 0.30 m de espesor fundida a una profundidad de desplante de 0.80 m por considerar buenas las características del suelo que da apoyo a la estructura, esperándose una buena interacción suelo – estructura y cuyo proceso constructivo es igual al de las columnas del cerramiento (ver anexo M).

**Figura 40. Zapata de columna portón principal de acceso.**



## **2.9 PAÑETES**

Los pañetes se aplicaron básicamente en andenes y algunas áreas de muros, el procedimiento fue el siguiente: primero que todo se realizó una limpieza de la superficie con cepillo y agua para que quede libre de lechadas de cemento, polvo, desmoldantes, curadores, grasas u otras sustancias que impidan la adherencia del mortero; luego se mezcló el agua de amasado con el aditivo para mortero sika látex requerido para adherir o mejorar las características de morteros de cemento a usar en: parcheos y como puente de adherencia de morteros de nivelación en pisos sometidos a tráfico liviano o peatonal y reparaciones sobre pañetes o superficies de concreto.

Las principales ventajas del uso de sika látex son:

- Confiere excelente adherencia a morteros y pañetes
- Reduce la contracción
- Aumenta la flexibilidad
- Reduce la permeabilidad
- Aumenta la resistencia a la abrasión
- Incrementa la resistencia al ataque químico



Luego se procedió a mezclar 1 volumen de sika látex con tres volúmenes de agua y se utilizó esta dilución como agua de amasado para un mortero preparado con un volumen de cemento y tres volúmenes de arena lavada y bien gradada de acuerdo al espesor del mortero a usar; seguidamente se colocó el mortero sobre las superficies preparadas y finalmente se hizo el curado con abundante agua.

**Figura 41. Pañete sobre anden**



### 3. DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE

Después de construido el colegio “Simón Bolívar” se alzo una edificación de concreto reforzado situado a 10 metros de bloque administrativo el cual tenia como fin ampliar las instalaciones existentes e incluso servir como biblioteca, este edificio fue construido por un sacerdote católico que estaba interesado en el adelanto de la ciudad de Samaniego pero no poseía los criterios necesarios para la construcción de estructuras de concreto reforzado.

El edificio consta de dos partes la primera corresponde a una placa maciza de concreto de 8 m de frente por 15 m de fondo para una área de 120 m<sup>2</sup> y 15cm de espesor fundida sobre pórticos de concreto compuestos por columnas de 0.45\*0.45 m<sup>2</sup> de sección transversal y vigas de carga de 0.40\*0.30, la segunda corresponde a una estructura de concreto reforzado de tres pisos de 8.0 m de frente por 15 m de fondo y 0.15 m de espesor, para una área de 120 m<sup>2</sup> por cada piso y un área total construida 360 m<sup>2</sup>, fundida sobre pórticos de concreto compuestos por columnas de 0.45\*0.45 m<sup>2</sup> en el primer piso y las cuales disminuyen su sección a medida que asciende la construcción, con sus respectivas zapatas de 1.20\*1.20 m<sup>2</sup> y 0.40 m de espesor y vigas de carga de 0.40\*0.30 m<sup>2</sup> de sección transversal.

Esta estructura fue literalmente abandonada luego de construída, durante 20 años aproximadamente tiempo durante el cual estuvo expuesta al intemperismo y la oxidación del acero de refuerzo y además al uso indebido pues se utilizaba como parqueadero y para quemar residuos sólidos.

Se hizo una evaluación estructural para determinar el grado de estabilidad de la construcción buscando la posibilidad de reutilizar la estructura. Como resultado de la evaluación se llevo a las siguientes conclusiones:

1.- El principal problema fue la excesiva deflexión de las placas de concreto (no se realizó el control de flechas) este fenómeno se presentó por que no se construyeron las vigas riostras en el sentido transversal en cuya dirección se observa la deflexión de las placas.

2.- Desplazamiento horizontal entre los pisos consecutivos o deriva excesiva, la cual se observa claramente cuando se impone cargas sobre las placas fenómeno que aumenta paulatinamente en pisos superiores y supera el 1% de la altura del respectivo piso como desplazamiento horizontal máximo permitido por la norma sismorresistente vigente NSR 98.

3.- Disminución exagerada de la sección de las columnas, las cuales comienzan con una sección de 0.45\*0.45 en el primer piso, en el segundo piso pasan a

0.20\*0.15 lo cual es imposible permitir de acuerdo a la norma sismorresistente NSR-98.

**Figura 42. Estructura de concreto existente**



4.- Después de una revisión de la cimentación se pudo determinar que la estructura carece de viga de amarre o viga de piso.

5.- Por ultimo se revisó la calidad de los materiales encontrándose que el concreto ya no tenia la resistencia apropiada pues resultaba muy fácil de demoler.

Se elaboró un informe detallado para que la Oficina de Planeación analice el caso, luego de un estudio minucioso, tanto dicha oficina como la Vice-Rectoría Administrativa autorizaron demoler la estructura por considerarse que eran muy graves las falencias técnicas que presentaban los edificios y que era imposible permitir su uso por razones de seguridad, además pensar en un reforzamiento estructural resultaba antieconómico por cuanto la magnitud de los trabajos a realizar superaba los costos límite.

El procedimiento que se aplicó para la demolición de las estructuras fue el siguiente: una vez se tuvo la orden para demoler el edificio se solicitaron tres cotizaciones de mano de obra las cuales se pusieron a consideración de la Oficina



de Planeación y una vez aprobada la más favorable se contrato con el maestro de obra y se dio inicio al trabajo de demolición.

**Figura 43. Demolición placa maciza edificio de un piso**



Se procedió a demoler las placas inferiores de forma manual buscando reducir paulatinamente las cargas del edificio usando macetas de hierro de 50 libras de peso para que el trabajo fuera más efectivo, la demolición correspondiente al tercer piso era preocupante por cuanto se desconocía el comportamiento de la estructura frente a esta solicitud por lo tanto se tomaron medidas de seguridad para proteger la integridad física de los obreros fue así como se construyeron andamios de madera para iniciar la demolición encontrándose que el edificio se movía pero si era posible realizar el trabajo.

Una vez demolidas las placas macizas de concreto los edificios quedaron relativamente livianos liberados de una gran carga muerta, existía la posibilidad de usar dinamita para demoler los edificios pero se podía afectar las edificaciones aledañas causando daños en su estabilidad y más probablemente en las ventanas que para ese momento ya tenían instalados sus vidrios por completo, por lo tanto se optó por la forma manual que consistió en lo siguiente: la demolición de las placas macizas de concreto reforzado disminuyo considerablemente el peso de los edificios quedando solo la estructura correspondiente a los pórticos: columnas y

vigas de carga en el sentido longitudinal lo cual brindaba mayor seguridad para continuar con el trabajo.

Una vez realizada la demolición de las placas de concreto se procedió a demoler los pórticos de los pisos superiores, se apoyaron las vigas mediante tacos de guadua. Una vez la estructura literalmente descansaba sobre los apoyos se procedió a cortar las columnas de concreto en su base usando motor manual cortadora de disco de tungsteno para finalmente derribar la estructura por tramos primero los pisos superiores y finalmente los pórticos correspondientes al primer piso.

**Figura 44. Demolición placa maciza estructura de tres pisos**



Se observa la excesiva disminución de las secciones de las columnas en los pisos superiores y la ausencia de las vigas riostras el sentido transversal lo cual le resto rigidez y por lo tanto estabilidad a la edificación pero facilito en cierta forma la demolición.

Además se observa en la parte superior derecha la demolición de la primera sección del pórtico correspondiente al tercer piso.

**Figura 45. Demolición total**



Una vez derribada la estructura se realizó el desalojo de los escombros y se inició un proceso de demolición de los pórticos, vigas y columnas las cuales quedaron prácticamente intactas; por medio de un martillo neumático debido a la resistencia que ofrecía el concreto a ser demolido de forma manual.

El hierro que se recuperó fue aprovechado por parte del contratista como parte de pago de la mano de obra previa autorización de la Oficina de Planeación de la Universidad de Nariño. Por último se realizó el desalojo total de los escombros.



**Figura 46. Demolición de pórticos vigas y columnas**



Se observa la demolición de los pórticos vigas y columnas por medio de martillo neumático lo cual favoreció el rendimiento de los trabajos.

De esta manera se dio término a la adecuación de la Sede de la Universidad de Nariño en la Ciudad de Samaniego.

Para la consecución de esta magna obra fue necesaria la inversión de importantes recursos económicos distribuidos en tres desembolsos a saber:

- Primer avance realizado mediante la resolución N° 0279 de fecha 29 de febrero del 2002 por un valor de \$ 35.000.000.
- Segundo avance realizado mediante la resolución N° 3495 de fecha 20 de agosto del 2002 por un valor de \$ 49.100.000.
- Tercer avance realizado mediante la resolución N° 3795 de fecha 23 de septiembre del 2002 por un valor de \$ 15.100.000.

Sumando una cantidad total de \$ 99.200.000 (noventa y nueve millones doscientos mil pesos mda/cte) de inversión cuyos movimientos financieros se detallan en el anexo N (ver anexo N).

## **CONCLUSIONES**

Por medio del sistema de pasantía es posible realizar un trabajo como requisito para optar al título de las carreras profesionales que ofrece la Universidad de Nariño, además permite poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera como también adquirir experiencia.

La supervisión técnica continua por parte del ingeniero residente de obra es de vital importancia para toda obra civil, por cuanto se realiza la verificación de la sujeción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas en los diseños estructurales y arquitectónicos y además el desempeño de las labores administrativas y la solución de problemas inherentes a la obra de forma oportuna y personalizada.

Las buenas relaciones interpersonales son fundamentales para el desarrollo normal de la obra, pues permite explotar al máximo los recursos humanos disponibles.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar estudios físico - químicos y bacteriológicos de la calidad del agua de consumo humano con el fin de conocer las características del preciado líquido y así determinar si es apta para el consumo humano; de no ser así tomar las medidas pertinentes.

Realizar un sistema de tratamiento de aguas residuales de las aguas servidas de la sede de la Universidad de Nariño antes de ser vertidas directamente al río; esto en atención a las leyes de mitigación de impacto ambiental vigente.

En general cuando se realizan adecuaciones de instalaciones existentes tales como: eléctricas, hidráulicas y sanitarias que se encuentren durante mucho tiempo en desuso se recomienda realizar pruebas para estar seguro de su óptimo funcionamiento.

Estar pendiente de que los materiales necesarios lleguen a la obra oportunamente, con esto se evitara retrasos y sobrecostos de mano de obra.

## **BIBLIOGRAFÍA**

OCAÑA, Mario. Guías para la construcción y diseños de sistemas eléctricos  
Pasto: Universidad de Nariño, 2001.10 p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, Normas técnicas para la  
presentación de trabajos de investigación .Quinta actualización .Santa fe de  
Bogota D.C: ICONTEC, NTC 1486

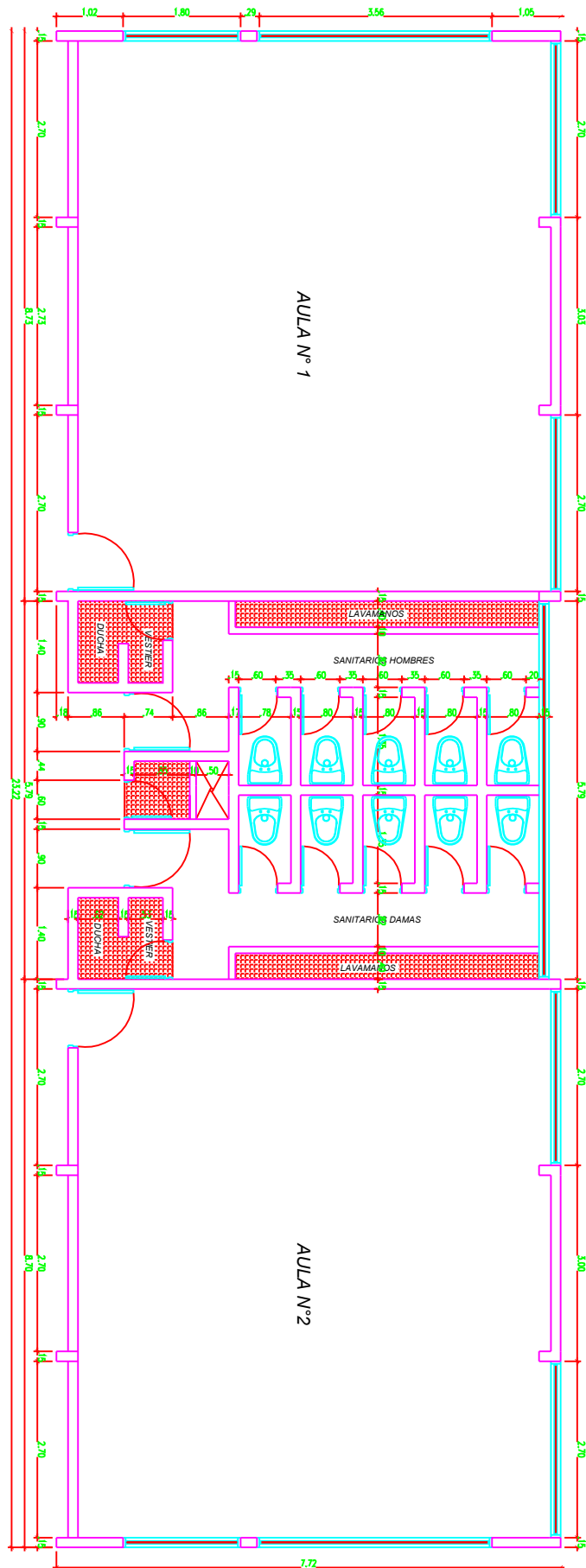
SIKA. MANUAL DE PRODUCTOS SIKA. Edición 01/2003, 31,32,33,34 p.



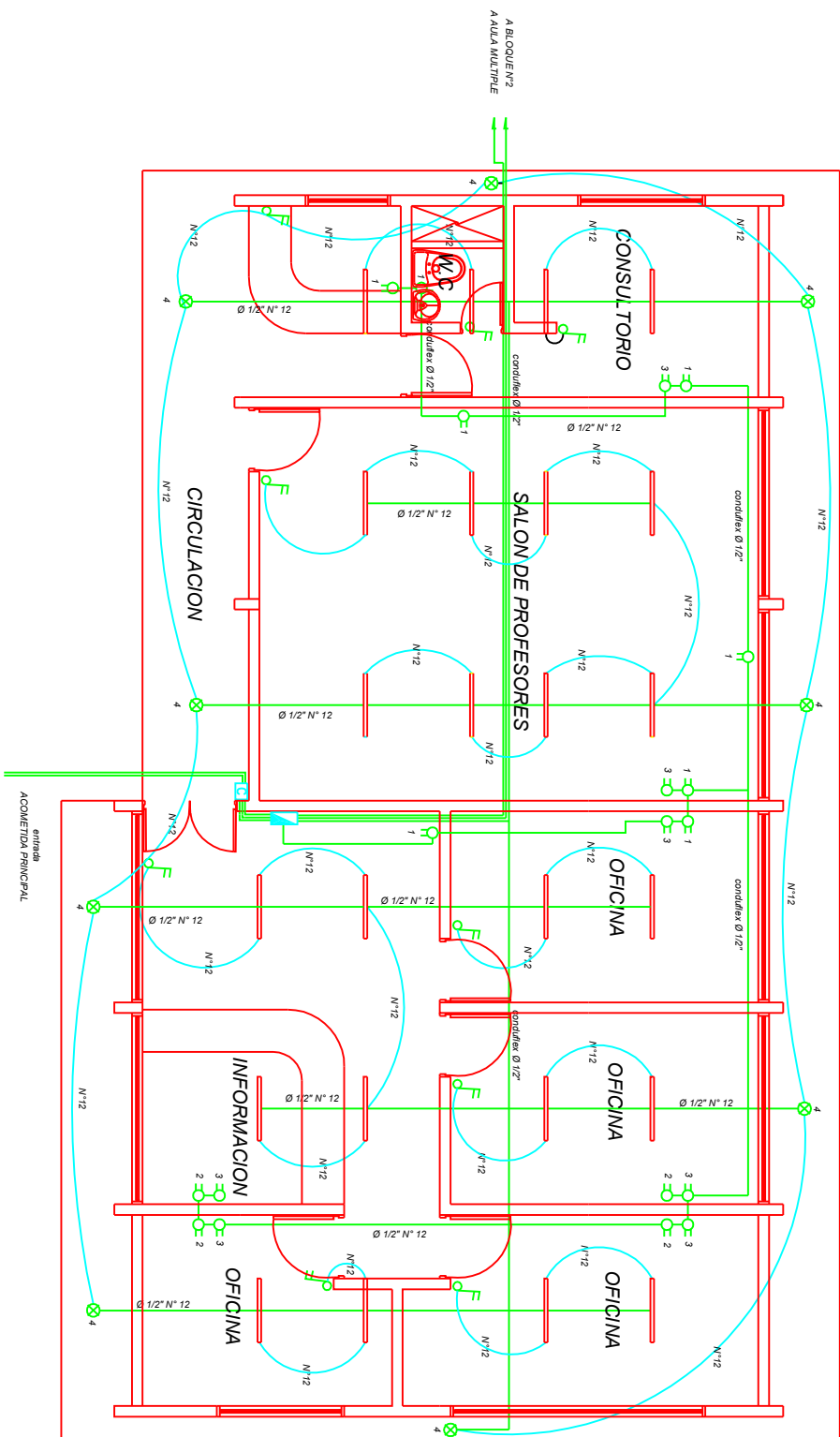


Anexo B. Planta arquitectónica Bloque N° 2

ESC: 1:100





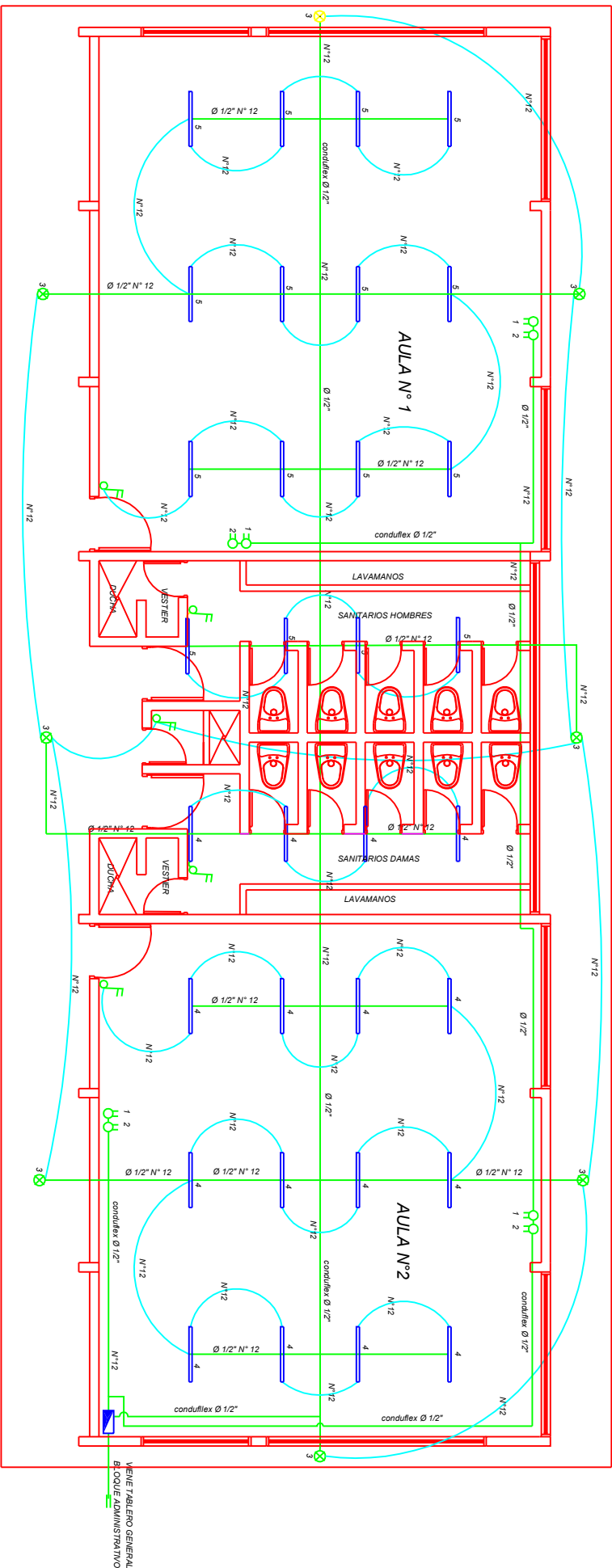


CUADRO DE CARGAS BLOQUE ADMINISTRATIVO

CIRCUITO N°	TOMAS				ALUMBRADO			CARGA W	CORRIENTE A	CALIBRE CONDUCTOR	DUCTO Ø	PROTECCION
	NORMALES	REGULADOS	ESPACIALES	INCANDESCENTES	FLUORESCENTES	ESPECIALES						
1	8						1200	10	12	1/2"	1*15	
2	4						600	3,75	12	1/2"	1*5	
3		7					1050	8,75	12	1/2"	1*10	
4				9			900	7,5	12	1/2"	1*10	
5					12 2*39		900	7,5	12	1/2"	1*10	
6					12 2*39		900	7,5	12	1/2"	1*10	
SUMATORIA	12	7		9	24		5550	15,41	12	3/4"	1*20	

### Anexo E. Instalaciones eléctricas bloque N° 2

ESC: 1:100

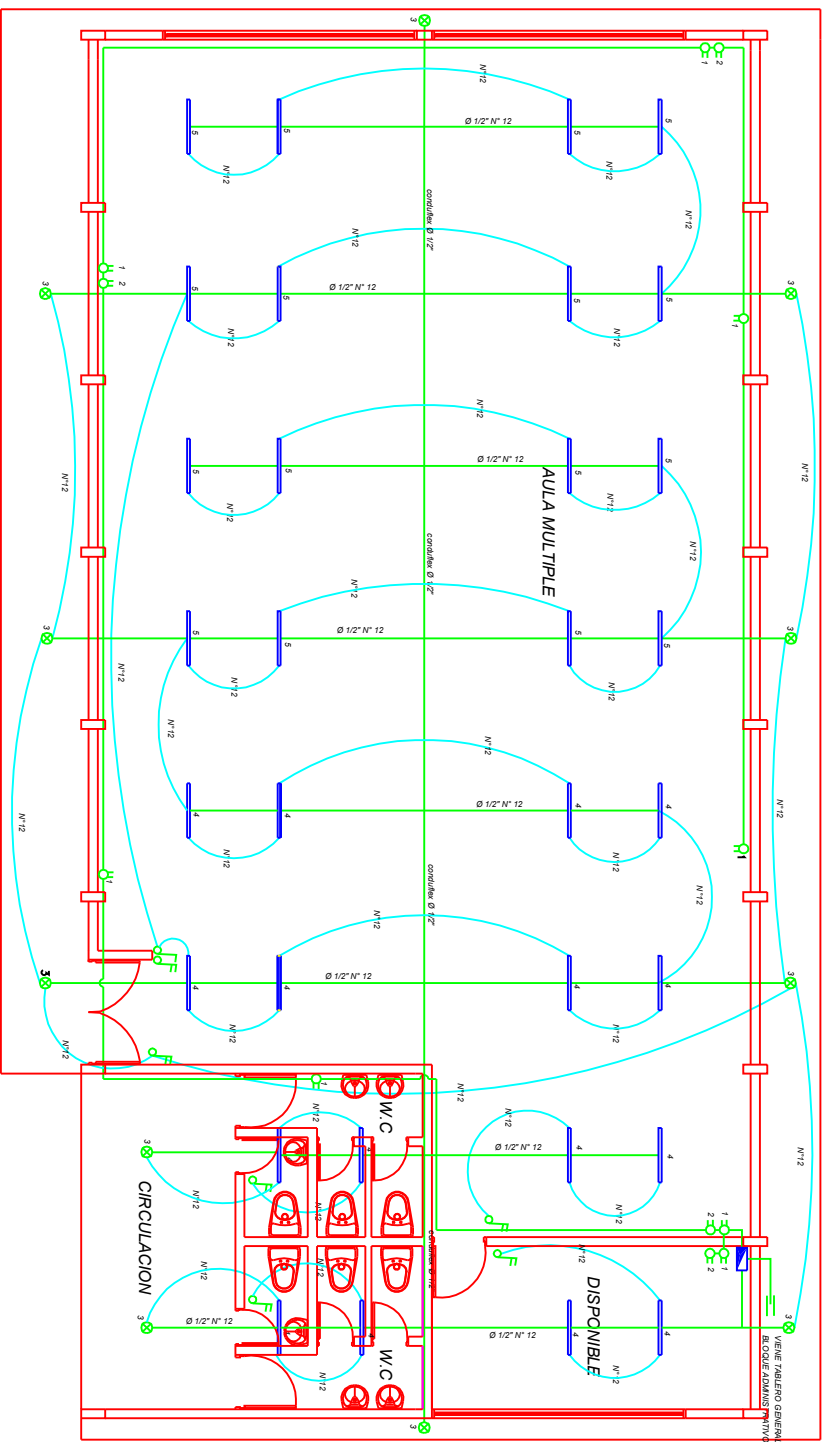


CUADRO DE CARGAS BLOQUE DE AULAS N° 2

CIRCUITO N°	TOMAS			ALUMBRADO			CARGA W	CORRIENTE A	CAUIBRE CONDUCTOR	DUCTO Ø	PROTECCION
	NORMALES	REGULADOS	ESPACIALES	INCANDESCENTES	FLUORESCENTES	ESPECIALES					
1	4						600	5	12	1/2"	1*10
2		4					600	5	12	1/2"	1*10
3				8			800	6.67	12	1/2"	1*10
4 Y 5					16 2*39		1200	10	12	1/2"	1*10
6 Y 7					16 2*39		1200	10	12	1/2"	1*10
8 Y 9											
SUMATORIA	4	4		8	32		4400	12.21	12	3/4"	1*20

### Anexo F. Instalaciones eléctricas Aula múltiple

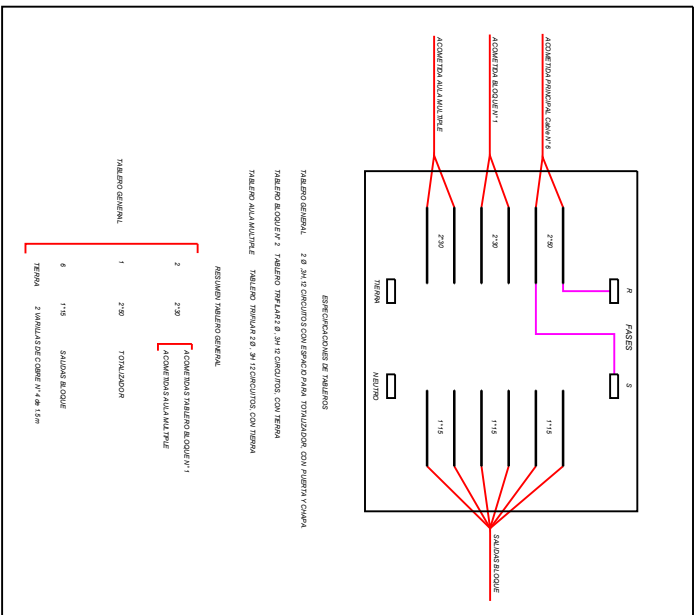
ESC: 11/25



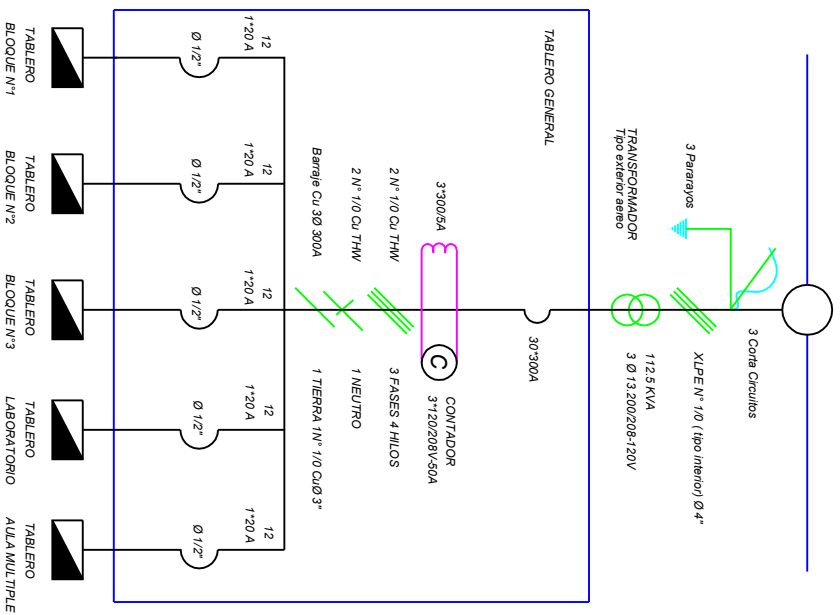
CUADRO DE CARGAS AULA MULTIPLE

CIRCUITO N°	TOMAS			ALUMBRADO			CARGA W	CORRIENTE A	CALIBRE CONDUCTOR	DUCTO Ø	PROTECCION
	NORMALES	REGULADOS	ESPACIALES	INCANDESCENTES	FLUORESCENTES	ESPECIALES					
1	8						1200	10	12	1/2"	1*10
2		4					600	5	12	1/2"	1*10
3				11			1100	9,17	12	1/2"	1*10
4 Y 5					16	2*39	1200	10	12	1/2"	1*10
6 Y 7					16	2*39	1200	10	12	1/2"	1*10
8 Y 9											
SUMATORIA	8	4		11	32		5300	14,71	12	3/4"	1*20

Anexo G. Esquema tablero general de cargas



Anexo H. Diagrama unifilar

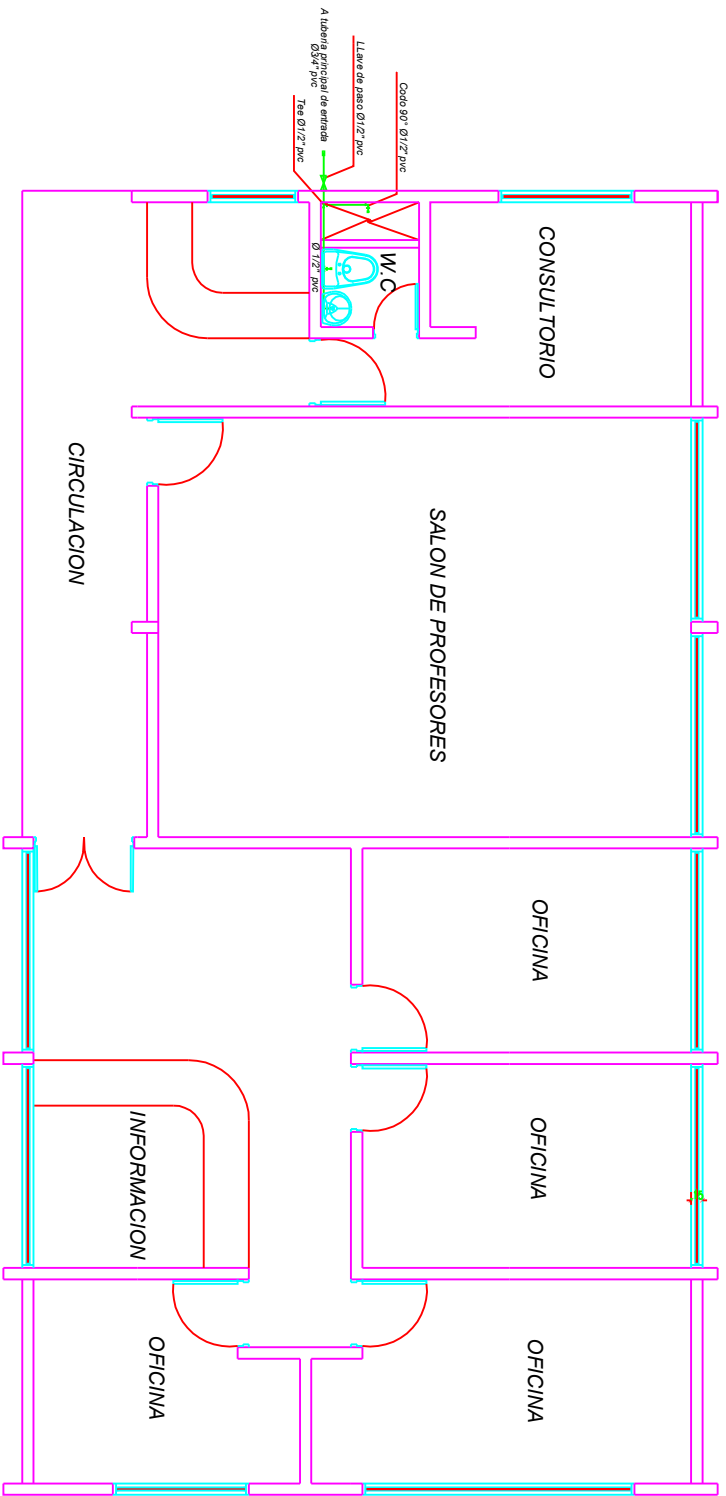


TOTALIZADOR = 3392A  
 REQUERIMIENTO DEL CONDUCTOR = THW 75°C /Agua /Humedad  
 NOTAS ACUERDANTOS  
 CALIBRE MINIMO DEL CONDUCTOR = CU THW Nº 12  
 TIERRA NO ESPECIFICADA = CU THW Ø 12"



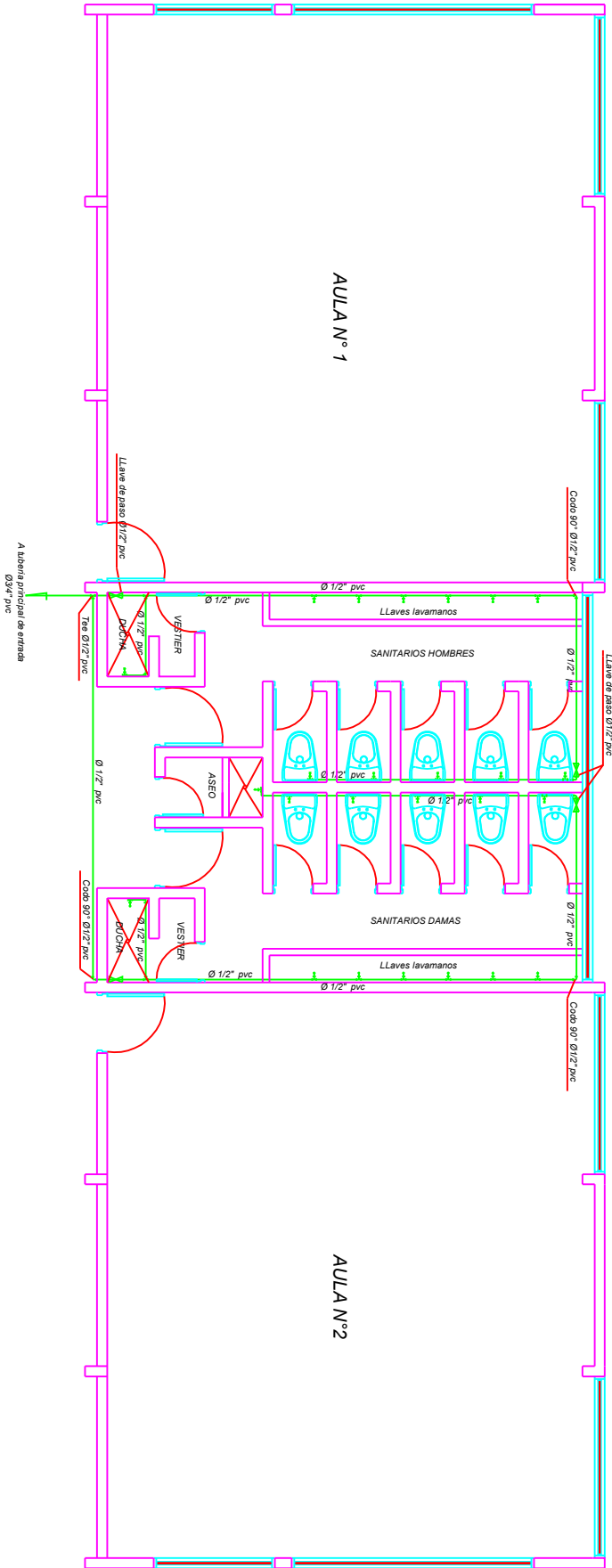
Anexo I. Instalaciones hidráulicas Bloque administrativo

ESC: 1:100



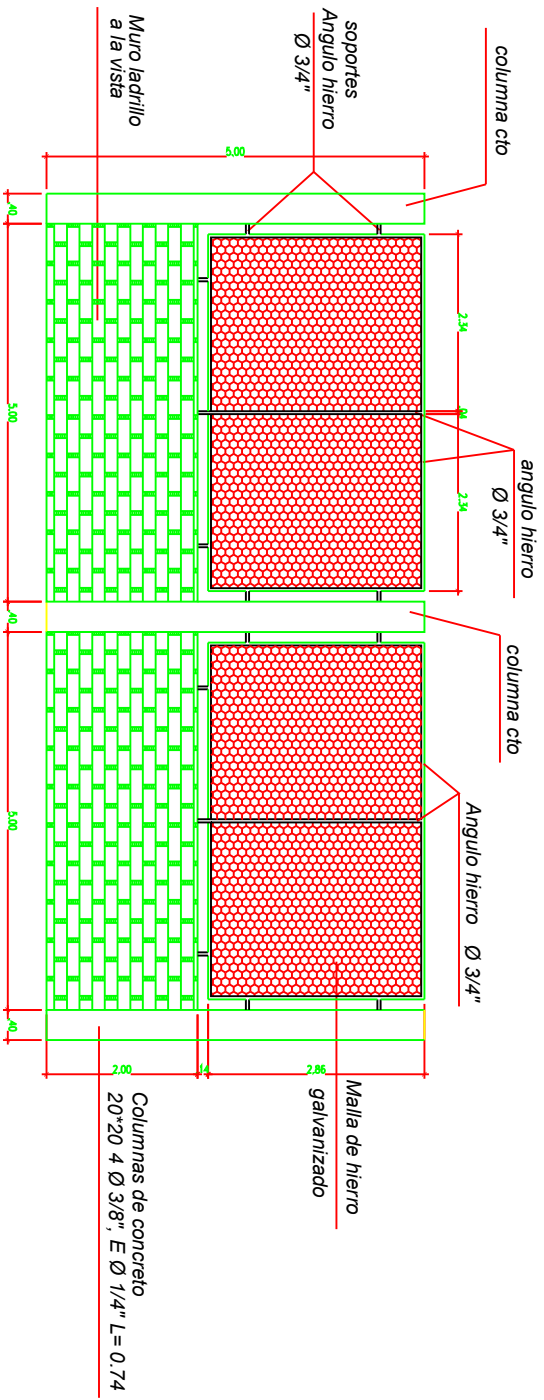
Anexo J. Instalaciones hidráulicas Bloque N° 2

ESC. 1:100

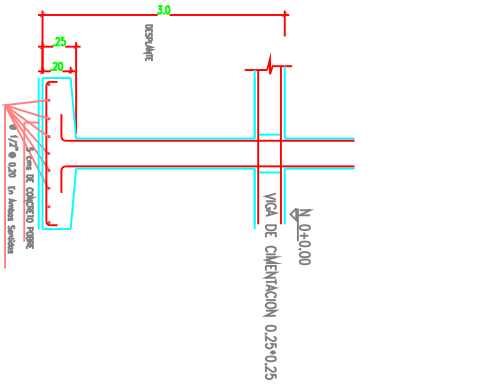




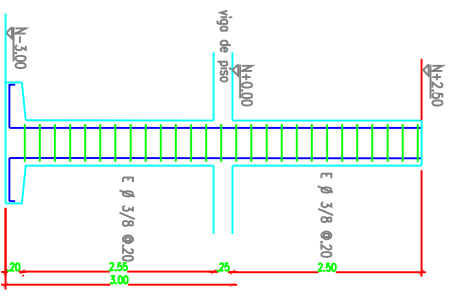
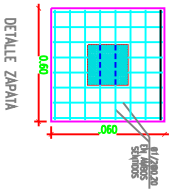
Anexo L. Cerramiento fachada principal



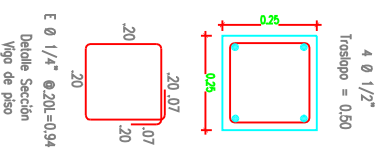
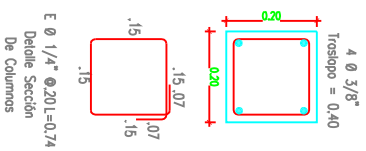
## Anexo M. Detalles estructurales



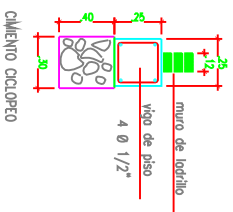
CORTE DE ZAPATAS



Detalle de Columnas



ESPECIFICACIONES	
-	Concreto 3000 psi, o los 28 días
-	Reinuerzo 1/4 (Heqs): 37000 psi.
-	Reinuerzo 3/8 (longitudinal), 1/2 :60000 psi.
-	Código de Construcciones Sismorresistentes Norma NSR-98



Detalle de muro de ladrillo

## Anexo N. Manejo contable

AVANCE CONSTRUCCION SEDE SAMANIEGO  
VALOR AVANCE 35000000  
**RESOLUCION N° 0279 DE FEBRERO DE 2002**

### 1. DISEÑOS Y COPIAS

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
S1	29/02/02	COPIMUNDO	HELIOGRAFIAS	C.C 27,352,870	18000
S1	02/07/02	MAXICOPIAS	FACTURA	C.C 30,731,835	22500
S1	20/06/02	LIBRERÍA ESCOLAR	FAC.5015	NIT 12961490	3400
S1	03/07/02	WILTON BENAVIDES	FACTURA		2000
		<b>TOTAL DISEÑOS Y COPIAS</b>			<b>45900</b>

### 3. PETREOS

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
SO3	1/8/04/02	AGUSTIN ROSERO	LADRILLOS	C.C 16,244,665	22000
SO3	11/04/02	JAVIER RODRIGUEZ	TRITURADO	C.C 87,454,317	100000
SO3	11/04/02	JULIO CASANOVA	ARENA	C.C 85,450,634	95000
SO3	16/05/02	JULIO CASANOVA	ARENA	C.C 87,450,634	100000
SO3	13//06/02	JULIO CASANOVA	ARENA	C.C 85,450,634	55000
SO3	24/07/02	YIMMY ESPINOSA	ARENA	C.C 87,453,573	100000
		<b>TOTAL PETREOS</b>			<b>472000</b>

#### 4. METALICOS

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
SO4	26/04/02	ARTEMIO QUENORAN	PUERTAS METALIC	C.C 87,450,820	604000
SO4	26/04/02	ARTEMIO QUENORAN	PUERTAS METALIC	C.C 87,450,820	970000
SO4	26/04/02	ARTEMIO QUENORAN	PUERTAS METALIC	C.C 87,450,820	436000
<b>TOTAL METALICOS</b>					<b>2010000</b>

#### 5. TRANSPORTE

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
S05	27/03/02	MILEY MUÑOZ	TRANSPORTE	C.C 5,782,976	7000
S05	05/04/02	JAIME ALBERTO ROSERO	TRANSPORTE	C.C 12,977,543	10000
S05	02/03/02	TRANSPIALES	TRANSPORTE	C.C 12,990,235	6000
S05	08/03/02		TRANSPORTE	C.C 59,794,522	6000
S05	02/03/02		TRANSPORTE	C.C 12,990,235	6000
S05	22/03/02		TRANSPORTE	C.C 12,795,659	6000
S05	26/03/02		TRANSPORTE	C.C 12,979,019	6000
S05	28/03/02	NIVIA DE CARMEN DIAZ	TRANSPORTE	C.C 59,794,522	6000
S05	02/04/02		TRANSPORTE	C.C 12,990,235	6000
S05	26/04/02		TRANSPORTE	C.C 59,794,522	6000
S05	12/04/02		TRANSPORTE	C.C 84,452,401	6000
S05	08/04/02		TRANSPORTE	C.C 12,990,235	8000
S05	22/04/02	SERV. DE TRANS. ESPECI	TRANSPORTE	C.C 13,024,455	8000
S05	24/04/02	GILBERTO ROSERO	TRANSPORTE	C.C 6,080,156	10000
S05	19/04/02		TRANSPORTE	C.C 94,968,489	6000
S05	19/04/02	ALIRIO DIAZ DEL CASTILLO	TRANSPORTE	C.C 87,450,900	10000
S05	02/04/02	GILBERTO ROSERO	TRANSPORTE	C.C 6,080,156	8000



S05	09/04/02	GILBERTO ROSERO	TRANSPORTE	C.C 6,080,156	6000
S05	04/04/02	AFRANIO ERAZO	TRANSPORTE	C.C 18,144,425	4000
S05	30/04/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	02/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	14/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S05	17/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S05	06/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	10/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S05	23/05/02	TOMAS PANTOJA	TRANSPORTE	C.C 8,810,015	10000
S05	22/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S05	24/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S05	27/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	31/05/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	01/02/02	AURELIO MARTINEZ	TRANSPORTE	C.C 5,328,627	8000
S05	04/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	07/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	11/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	2500
S05	11/06/02	GIOVANNI ASCUNTAR	TRANSPORTE	C.C 12,530,350	5000
S05	12/06/02	MARCELA ESCOBAR	TRANSPORTE	C.C 59,794,799	20000
S05	11/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	14/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	21/06/02	GERARDO CERON	TRANSPORTE	C.C 87,454,044	4000
S05	21/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	17/06/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	08/06/02	CARLOS MORA MORA	TRANSPORTE	C.C 87,454,824	20000
S05	20/06/02	JULIO ACOSTA	TRANSPORTE	C.C 60,801,468	20000
S05	02/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	5000
S05	05/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	02/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	09/07/02	CARMEN CERON	TRANSPORTE	C.C 27,230,242	100000

S05	03/07/02	CARLOS ALVAREZ	TRANSPORTE	C.C 87,450,833	15000
S05	12/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	23/07/02	JORGE EDILBERTO VALLEJOS	DESCARGUE	C.C 87,451,369	15000
S05	25/07/02	JESUS ARTURO VILLOTA	TRANSPORTE	C.C 87,453,594	15000
S05	24/07/02	GEDY ALVAREZ	TRANSPORTE	C.C 87,453,578	10000
S05	29/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	19/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	27/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	27/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S05	05/07/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>					<b>548500</b>

#### 6. MANO DE OBRA

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S06	30/03/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	362797
S06	30/04/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	1056823
S06	30/04/02	JOSE ALEJANDRO MARTINEZ	MANO DE OBRA	C.C 1,879,659	148041
S06	15/04/02	ALEX EFRAIN MORA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,654	501658
S06	15/05/02	ARTEMIO QUENORAN	MANO DE OBRA	C.C 87,450,820	925079
S06	15/05/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	1831098
S06	15/04/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	936279
S06	30/04/02	OSCAR MELO	MANO DE OBRA	C.C 87,451,087	526425
S06	15/05/02	ALEX EFRAIN MORA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,654	422974
S06	15/05/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	557935
S06	15/07/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	529285
S06	30/07/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	829298
S06	30/07/02	OSCAR MELO	MANO DE OBRA	C.C 87,451,087	875306
S06	30/06/02	ARTEMIO QUENORAN	MANO DE OBRA	C.C 87,450,820	328205

S06	15/06/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	1480860
S06	30/06/02	SEGUNDO ESPINOSA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,552	1560759
S06	15/06/02	ALEX EFRAIN MORA	MANO DE OBRA	C.C 5,328,654	512829
S06	15/06/02	ARTEMIO QUENORAN	MANO DE OBRA	C.C 87,450,820	133333
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>13518984</b>

#### 7. ACABADOS

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
S07	03/07/02	FERROTUBOS	ANTICIPO DE 126	C.C 12,959,049	1142159
<b>TOTAL ACABADOS</b>					<b>1142159</b>

#### 8. MATERIALES DE CONSTRUCCION

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
S2a	26/03/02	GUIGOMEZ	FAC 8-023334	NIT. 89120428-1	73768
S2a	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	113940
S2a	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0012	NIT. 59794145	45400
S2a	29/07/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0024	NIT. 59794145	209900
<b>TOTAL TUBERIA Y ACCESORIOS</b>					<b>443008</b>

<i><b>CODIGO</b></i>	<i><b>FECHA</b></i>	<i><b>NOMBRE</b></i>	<i><b>FACTURA</b></i>	<i><b>NIT / C.C</b></i>	<i><b>TOTAL</b></i>
S2b	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	480000
S2b	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0012	NIT. 59794145	589550
S2b	29/07/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0024	NIT. 59794145	862500
<b>TOTAL CEMENTO</b>					<b>1932050</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2c	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	577050
S2c	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0012	NIT. 59794145	232400
S2c	02/07/02	CASA ELECTRICA	FAC. 1484179	NIT. 12987992-0	233000
S2c	29/07/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC 0024	NIT. 59794145	532500
<b>TOTAL ELECTRICOS</b>					<b>1574950</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2d	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0012	NIT. 59794145	20000
	31/05/02	EDUPAR	O DE C 102	NIT. 5202718-5	2602589
	22/07/02	EDUPAR	FAC 405986	NIT. 5202718-5	3342250
<b>TOTAL ENCHAPES</b>					<b>5964839</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2e	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	184600
S2e	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0012	NIT. 59794145	1002000
S2e	29/07/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0024	NIT. 59794145	415400
<b>TOTAL APARATOS SANITARIOS</b>					<b>1602000</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2f	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	32250
S2f	29/05/02	TUERCAS Y TORNILLOS	CTA DE COBRO		1600
S2f	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC.0012	NIT. 59794145	9800
S2f	29/07/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC.0024	NIT. 59794145	9500
<b>TOTALHIERRO</b>					<b>53150</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2g	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	27000
S2g	24/07/02	DETERGENTE	FACTURAS		4000
		<b>TOTAL ASEO</b>			<b>31000</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2h	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	66150
		<b>TOTAL MADERA</b>			<b>66150</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2i	29/04/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURAS 20787	NIT. 59794145	2400
S2i	14/06/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0012	NIT. 59794145	307350
S2i	12/07/02	CASA ANDINA	FAC. 217469	NIT. 891210261-1	15998,72
S2i	29/07/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FAC. 0024	NIT. 59794145	352400
S2i	01/04/02	CASA PINTUCO	FAC. CR-07593	NIT. 12958812-1	745200
S2i	01/04/02	CASA ANDINA	FAC. 214249	NIT. 891210261-1	588317
S2i	29/04/02	CASA ANDINA	FAC. 215197	NIT. 891210261-1	181814
S2i	24/04/02	CASA ANDINA	FAC. 215021	NIT. 891210261-1	2812138
		<b>TOTAL PINTURA</b>			<b>5005618</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2j	12/07/02	CASA ANDINA	FAC. 217469	NIT. 891201261-1	591948
		<b>TOTAL MATERIALES SIKA</b>			<b>591948</b>

GRAN TOTAL 35002256

AVANCE CONSTRUCCION SEDE SAMANIEGO  
 VALOR AVANCE  
**RESOLUCION N° 3495 DE AGOSTO DE 2002**

4900000

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2c	20/09/02	SELCO	O DE C 124	NIT. 5353639-9	2054500
		TOTAL ELECTRICOS			2054500

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S3	21/08/02	JULIO CASANOVA	TRITURADO	C.C 87,450,634	120000
S3	20/08/02	JULIO CASANOVA	LADRILLO	C.C 87,450,634	364000
S3	21/08/02	JULIO CASANOVA	RAJON	C.C 87,450,634	130000
		TOTAL PETREOS			614000

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S5	24/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	23/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	23/08/02	DIONICIO PANTOJA	TRANSPORTE	C.C 87,810,052	40000
S5	24/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	23/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	20/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	6000
S5	28/08/02	AFRANIO ERAZO	TRANSPORTE	C.C 87,450,080	15000
S5	28/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	28/08/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	03/09/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	03/09/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7200
		<b>TOTAL TRANSPORTE</b>			<b>117200</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S8	19/08/02	ALEX EFRAIN MORA	HONORARIOS	C.C 5,328,654	491461
S8	16/08/02	ALEX EFRAIN MORA	HONORARIOS	C.C 5,328,654	480777
<b>TOTAL HONORARIOS</b>					<b>972238</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S7	20/08/02	FERROTUBOS	SALDO DE T 120	12,956,049	1142159
<b>TOTAL ACABADOS</b>					<b>1142159</b>

GRAN TOTAL 4900097

AVANCE CONSTRUCCION SEDE SAMANIEGO  
 VALOR AVANCE 15100000  
**RESOLUCION N° 3795 DE SEPTIEMBRE DE 2002**

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S6	23/09/02	JORGE CHAMORRO	JORNALES	C.C 5,326,829	180513
S6	15/10/02	JORGE CHAMORRO	JORNALES	C.C 5,326,829	313040
S6	15/10/02	OSCAR MELO	JORNALES	C.C 87,451,087	351000
S6	15/10/02	ARTEMIO QUENORAN	JORNALES	C.C 87,450,820	316800
S6	15/11/02	LUIS MORALES	JORNALES	C.C 87,451,984	200000
S6	19/11/02	LUIS MORALES	JORNALES	C.C 87,451,984	140000
S6	25/09/02	SEGUNDO ESPINOSA	JORNALES	C.C 5,328,552	1952552
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>3453905</b>



<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S5	07/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	03/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	05/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	10/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	02/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	5000
S5	02/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	5000
S5	06/09/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	7000
S5	11/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	5000
S5	15/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	16/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	14/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	5000
S5	14/10/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	05/09/02	FRANCO BASTIDAS	TRANSPORTE	C.C 87,452,825	15000
S5	27/09/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
S5	30/09/02	ALIRIO CORDOBA	TRANSPORTE	C.C 87,453,352	10000
S5	30/09/02	JAVIER MORA	TRANSPORTE	C.C 13,017,560	10000
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>					<b>142000</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S10	02/11/02	SEGUNDO	OTROS	C.C 87,450,330	44700
<b>TOTAL OTROS</b>					<b>44700</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S3	24/09/02	JIMMY ESPINOSA	ARENA	C.C 87,453,573	120000
S3	24/09/02	JIMMY ESPINOSA	RAJON	C.C 87,453,573	60000
<b>TOTAL PETREOS</b>					<b>180000</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2k	30/09/02	JORGE CHAMORRO	O DE T 145	C.C 5,326,829	1802276
		<b>TOTAL VIDRIOS</b>			<b>1802276</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S4	30/09/02	ARTEMIO QUENORAN	O DE T 144	C.C 87,450,820	3149900
		<b>TOTAL METALICOS</b>			<b>3149900</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S9	30/09/02	OSCAR MELO	DEMOLICION	C.C 87,451,087	3000000
		<b>TOTAL DEMOLICION</b>			<b>3000000</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2h	30/09/02	FRANCO OBANDO	O DE T 146	C.C 87,452,825	370000
		<b>TOTAL MADERA</b>			<b>370000</b>

<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FACTURA</b>	<b>NIT / C.C</b>	<b>TOTAL</b>
S2	11/10/02	CASA ANDINA	FAC 220458	NIT. 891201261-1	87810
S2	01/10/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURA 0043	NIT. 59794145	911250
S2	01/10/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURA 0043	NIT. 59794145	1334200
S2	01/10/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURA 0043	NIT. 59794145	228800
S2	01/10/02	IND FERRETERA SAMANIEGO	FACTURA 0043	NIT. 59794145	18000
		<b>TOTAL FACTURAS</b>			<b>2580060</b>

**GRAN TOTAL 14722841**

## ***CODIFICACION***

<b><i>CODIGO</i></b>	<b><i>DETALLE</i></b>
S	OBRA SAMANIEGO
S1	DISEÑOS Y COPIAS
S2	MATERIALES DE CONSTRUCCION
S3	PETREOS
S4	MATALICOS
S5	TRANSPORTE
S6	MANAO DE OBRA
S7	ACABADOS
S8	HONORARIOS
S9	DEMOLICION
S10	OTROS
	2 MATERIALES DE CONSTRUCCION
S2a	TUBERIA Y ACCESORIOS
S2b	CEMENTO
S2c	ELECTRICOS
S2d	ENCHAPES
S2e	APARATOS SANITARIOS
S2f	HIERO
S2g	ASEO
S2h	MADERA
S2i	PINTURA
S2j	MATERIALES SIKA
S2k	VIDRIOS