APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U. EN LA FORMULACIÓN Y EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y DEPORTIVA

CHRISTIAN DAVID GOMEZ AGUILERA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2014

APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U. EN LA FORMULACIÓN Y EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y DEPORTIIVA

CHRISTIAN DAVID GOMEZ AGUILERA

TRABAJO DE GRADO, PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Director:
Ing. JHERSON PORTILLA GRANDA
Director de Obra
Empresa Construcciones y Vías E.U.

Codirector:
I.C. CARLOS CAICEDO EGAS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2014

NOTA DE RESPONSABILIDAD

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

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

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

Artículo 13. Acuerdo No. 005 de 2010 emanado del Honorable Concejo Académico

NOTA DE ACEPTACIÓN

COMENTARIOS

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

San Juan de Pasto, Febrero de 2014

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis Padres con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para tí, ahora puedo decir que este trabajo lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado, mi esposa hermosa, Yamile.

A mis compañeros de la universidad, por ser compañía y apoyo durante todo este proceso, por los buenos momentos y los ratos de dificultad que vivimos juntos, para lograr nuestras metas.

También me gustaría agradecer a mis profesores y personal administrativo durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

A Luis Fernando Castillo y CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. quienes me brindaron la oportunidad de realizar mi práctica, por su apoyo y amistad brindada durante el tiempo de la pasantía la cual fue la oportunidad de crecer como futuro profesional y como persona.

RESUMEN

En el presente informe se describen las actividades que se realizaron en la modalidad de pasantía en la empresa CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U., a través de la supervisión administrativa en la formulación de proyectos educativos y deportivos, también se realizó un trabajo de campo con la supervisión técnica en el proyecto "**CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LA INSTITUCION JOSE ANTONIO GALAN DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEPARTAMENTO DE NARIÑO"**, dicho proyecto se está ejecutando en el casco urbano del Municipio de San Bernardo Departamento de Nariño. La supervisión administrativa consta de trabajos tales como cálculo de cantidades de obra teniendo en cuenta planos arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos, también se realizara el análisis de precios unitarios y con esto conformar los presupuestos de los proyectos en los cuales se realizaron durante el tiempo que duro la pasantía.

ABSTRACT

Activities that were conducted in the form of internship at the company CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U., are described in this report, through administrative supervision in formulating educational and sports projects, fieldwork was also conducted with the technical supervision in the project "**CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LA INSTITUCION JOSE ANTONIO GALAN DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO DEPARTAMENTO DE NARIÑO"**, said project is being implemented in the urban area of the Municipality of San Bernardo Department of Nariño. Administrative supervision consists of work such as calculating quantities of work considering architectural, structural, plumbing and electrical plans, analysis of unit prices also conduct and thereby shape the budgets of projects which were conducted during the time I hard the internship.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 15

1 INFORME DE LA ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA 17

2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS EN LOS CUALES SE REALIZÓ APOYO ADMINISTRATIVO 18

2.1 “CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA SAN MATEO MUNICIPIO DE PUERRES DEPARTAMENTO DE NARIÑO.” 18

2.2 CONSTRUCCION CENTRO RECREATIVO Y DEPORTIVO CABECERA MUNICIPAL DE SAN BERNARDO. 22

2.3 CONSTRUCCION DE CHAZODROMO SAN PEDRO MUNICIPIO DE COLON, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO. 25

2.4 CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS 28

3 APOYO TECNICO EN EL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LA INSTITUCIÓN JOSÉ ANTONIO GALÁN DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO” 33

3.1 SEGUIMIENTO EN OBRA ACTIVIDADES DESARROLLADAS 34

3.2 SUPERVISIÓN ENSAYO CONSISTENCIA DEL CONCRETO (SLUMP) 75

3.3 SUPERVISIÓN TOMA DE CILINDROS 78

3.4 SUPERVISIÓN TOMA DE DENSIDADES (CONO Y ARENA) 79

4 CONCLUSIONES 80

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 implantación I.E. San Mateo municipio de Puerres Nariño..... 18
FIGURA 2 Fachada bloque de seis aulas I.E. San Mateo 19
FIGURA 3 Fachada batería sanitaria I.E. San Mateo 19
FIGURA 4 Fachada biblioteca I.E. San Mateo..... 19
FIGURA 5 Fachada laboratorio I.E. San Mateo..... 20
FIGURA 6 Fachada ludoteca I.E. San Mateo 20
FIGURA 7 Fachada restaurante con administración a dos pisos I.E. San Mateo.. 20
FIGURA 8 Fachada Andenes, accesos y zonas verdes I.E. San Mateo..... 21
FIGURA 9 centro recreativo y deportivo cabecera municipal de San Bernardo. 22
FIGURA 10 Facha coliseo centro recreativo y deportivo de San Bernardo. 23
FIGURA 11 Facha restaurante recreativo y deportivo de San Bernardo. 23
FIGURA 12 Batería sanitaria centro recreativo y deportivo de San Bernardo. 23
FIGURA 13 Piscinas centro recreativo y deportivo de San Bernardo. 24
FIGURA 14 Piscina adultos centro recreativo y deportivo de San Bernardo. 24
FIGURA 15 accesos coliseo centro recreativo y deportivo de San Bernardo. 24
FIGURA 16 Implantación chazodromo san pedro municipio de Colon 25
FIGURA 17 Estructural cubierta chazodromo San Pedro. 26
FIGURA 18 Cortes secciones cancha de chaza, chazodromo San Pedro. 26
FIGURA 19 Batería sanitaria, chazodromo San Pedro. 26
FIGURA 20 Secciones accesos, entrada, chazodromo San Pedro. 27
FIGURA 21 Ubicación inicial..... 34
FIGURA 22 Ubicación inicial.....

FIGURA 23 Nueva ubicación y área intervenida..... 35
FIGURA 24 Trazado de ejes..... 36
FIGURA 25 Localización y replanteo..... 36
FIGURA 26 Demolición de estructuras existentes..... 37
FIGURA 27 Demolición de piso. 37
FIGURA 28 Excavación manual 38
FIGURA 29 Desalojo de material sobrante y escombros..... 38
FIGURA 30 Rellenos recebo compactado 39
FIGURA 31 Concreto ciclópeo para mejoramiento de suelo..... 40
FIGURA 32 Solado de limpieza 41
FIGURA 33 Concreto zapatas 42
FIGURA 34 Viga de cimentación 42
FIGURA 35 Columnas en concreto..... 43
FIGURA 36 Vigas aéreas 44
FIGURA 37 Alfajía en concreto 10x15 44
FIGURA 38 Concreto para losa metaldeck 12 Cm 45
FIGURA 39 Concreto para pisos 46
FIGURA 40 Lámina en metaldeck 46
FIGURA 41 Mesón en concreto 2500 psi 47
FIGURA 42 Acero de refuerzo 60000 psi 48
FIGURA 43 Malla electro soldada..... 48
FIGURA 44 Viga metálica phr 220x80x3mm cajó..... 49
FIGURA 45 Andenes en concreto..... 50
FIGURA 46 Escaleras en concreto 50

FIGURA 47 Muro en soga ladrillo común 51
FIGURA 48 Repello para muros y estructura 52
FIGURA 49 Repello impermeabilizado para cubierta 52
FIGURA 50 Repello para piso..... 53
FIGURA 51 Junta de dilatación..... 54
FIGURA 52 Acometida hidráulica 3/4” 54
FIGURA 53 Red de suministro pvc 3/4"..... 55
FIGURA 54 Punto hidráulico 1/2” pvc 56
FIGURA 55 Caja de inspección 0.8x0.8m 56
FIGURA 56 Caja de inspección 1.00 m x 1.00m..... 57
FIGURA 57 Red sanitaria 2 58
FIGURA 58 Tubería sanitaria 4” pvc..... 58
FIGURA 59 Punto sanitario 2” 59
FIGURA 60 Punto sanitario 3” 59
FIGURA 61 Punto sanitario 4" 60
FIGURA 62 bajante aguas lluvias 4" pvc 60
FIGURA 63 Rejilla de piso 2”..... 61
FIGURA 64 Rejilla de piso 3”..... 61
FIGURA 65 Canal pvc amazonas..... 62
FIGURA 66 Sistema de puesta a tierra..... 63
FIGURA 67 Alambre de cobre thhn no12 63
FIGURA 68 Tubo conduit pvc 64
FIGURA 69 Cable N° 6 awg thhn..... 65
FIGURA 70 Tablero general de distribución 65

FIGURA 71 Pisos en cerámica 66
FIGURA 72 Guarda escoba en cerámica 67
FIGURA 73 Enchape pared y mesones 68
FIGURA 74 Correas en perfil phr 160x60x2 mm 68
FIGURA 75 Cercha en ángulos metálicos 69
FIGURA 76 Separador en varilla 3/8" 70
FIGURA 77 Cubierta en teja termo acústica 70
FIGURA 78 Caballete para teja termoacustica 71
FIGURA 79 Ventana metálica cal.20 72
FIGURA 80 Puerta en lámina metálica 72
FIGURA 81 Antepecho en varilla 73
FIGURA 82 Pinturas 74
FIGURA 83 Metodología de ensayo 76
FIGURA 84 Ensayo de asentamiento 77
FIGURA 85 Toma de cilindros 78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Listado de precios de materiales. 29
Tabla 2 Listado de precios de equipos. 29
Tabla 3 Listado de precios de mano de obra. 29
Tabla 4 Formato para conformación de cuadrillas. 30
Tabla 5 Formato básico concretos y morteros 30
Tabla 6 Formato para análisis de precios unitarios. 31
Tabla 7 Formato para presupuesto. 32

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 DISEÑO DE MEZCLA

ANEXO 2 RESULTADOS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ANEXO 3 ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

ANEXO 4 RESULTADOS CONO Y ARENA

ANEXO 5 PRESUPUESTOS

INTRODUCCIÓN

La importancia del trabajo de grado en modalidad pasantía radica en que este le ofrece al estudiante ya egresado aplicar conocimientos adquiridos en su formación universitaria en cuanto a la elaboración de presupuesto pasando por el análisis de precios unitarios y el cálculo de cantidades de obra según planos, hasta los conocimientos técnicos en cuanto a los procesos constructivos los cual va a aplicar en esta modalidad, también se pretende adquirir nuevos conocimientos los cuales solo se pueden conseguir incursionando en lo que va a ser su profesión como tal después de adquirir su título lo cual lo va ayudar al estudiante en su formación como profesional de ingeniería civil y le permitirá desempeñarse con facilidad en su vida profesional.

Gracias al empeño de la empresa Construcciones y Vías E.U. en sacar adelante proyectos de educación y deportes se ha podido ayudar a la comunidad a obtener un mejor futuro y se le ha dado la oportunidad a los futuros profesiones que brindan el acompañamiento de los proyectos en ejecución y formulación con lo cual les permite una madures tanto a nivel profesional como personal, adquiriendo conocimientos prácticos y fortaleciendo los conocimientos teóricos aprendidos en la Universidad, gracias a esto se afianzaros los conocimientos en formulación los cuales se aplicaron en la fase uno: formulación de proyectos donde se realizó el apoyo administrativo en la empresa Construcciones y Vías E.U. en cuanto a cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos y se desarrolló conocimientos técnicos y prácticos en la fase dos: ejecución y seguimiento de obra que corresponde al apoyo técnico en la empresa, en la “Construcción de Infraestructura Educativa para la Institución José Antonio Galán del Municipio de San Bernardo Departamento de Nariño”, el cual se realiza mediante el seguimiento de los procesos constructivos presentes en las diferentes etapas de la obra, a partir de las especificaciones en los planos aprobados.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Ofrecer apoyo administrativo en la formulación de proyectos de infraestructura educativa y deportiva que se presenten durante el tiempo que dure la pasantía y apoyo técnico como auxiliar de ingeniera en las diferentes etapas de ejecución del proyecto **"Construcción de Infraestructura Educativa para la Institución José Antonio Galán del Municipio de San Bernardo Departamento de Nariño".**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar en la formulación de proyectos de infraestructura educativa y deportiva que se presenten durante el tiempo que dure la pasantía en cuanto al cálculo de cantidades, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos.
- Orientar al personal no calificado en cuanto a la lectura de planos estructurales, arquitectónicos, hidrosanitarios y eléctricos.
- Supervisión en los procesos constructivos y dado el caso de mala ejecución se realizara la corrección durante la realización de las diferentes actividades del proyecto "Construcción de Infraestructura Educativa para la Institución José Antonio Galán del Municipio de San Bernardo Departamento de Nariño"
- Controlar del cumplimiento de especificaciones suministradas por los profesionales encargados de los diseños las cuales se encuentran en los planos estructurales, arquitectónicos, hidrosanitarios y eléctricos en cuanto a medidas, materiales y localizaciones.
- Participar en la ejecución de los controles de calidad tales como son el ensayo de consistencia slump, verificación de la dosificación de mezcla, toma de densidades mediante cono y arena y la toma de cilindros para la prueba de resistencia a la compresión.
- Ejecutar las actividades necesarias para el cumplimiento del cronograma establecido para la obra y la supervisión del rendimiento de personal y la toma de decisiones correctivas de ser el caso.
- Contribuir en la supervisión de entrada y salida de materiales en almacén.

1 INFORME DE LA ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA

El proyecto de grado modalidad de pasantía se trabajó en dos fases que son:

Fase Uno: formulación de proyectos: se realizó el apoyo administrativo en la empresa Construcciones y Vías E.U. en cuanto a cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos

En cuanto a la formulación de proyectos que corresponde a la fase uno de la pasantía, se inicia con el cálculo de cantidades de obra de acuerdo a los planos suministrados, el análisis de precios unitarios se realiza teniendo en cuenta los proveedores de materiales en cuanto a precios de material puesto en obra y tablas de rendimientos para así lograr un unitario acorde con lo establecido en el municipio donde se va a ejecutar el proyecto y la elaboración del presupuesto de cada proyecto, en los siguientes proyectos:

- CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA SAN MATEO MUNICIPIO DE PUERRES DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

- CONSTRUCCION CENTRO RECREATIVO Y DEPORTIVO CABECERA MUNICIPAL DE SAN BERNARDO.

- CONSTRUCCION DE CHAZODROMO SAN PEDRO MUNICIPIO DE COLON, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO.

Fase Dos: ejecución y seguimiento de obra: corresponde al apoyo técnico en la empresa Construcciones Y Vías E.U. en la “Construcción de Infraestructura Educativa para la Institución José Antonio Galán del Municipio de San Bernardo Departamento de Nariño”.

El apoyo técnico en la “construcción de infraestructura educativa para la institución José Antonio Galán del municipio de San Bernardo - departamento de Nariño“, se realiza mediante el seguimiento de los procesos constructivos presentes en las diferentes etapas de la obra, a partir de las especificaciones en los planos aprobados los cuales fueron suministrados por la dirección de obra.

2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS EN LOS CUALES SE REALIZÓ APOYO ADMINISTRATIVO

2.1 “CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA SAN MATEO MUNICIPIO DE PUERRES DEPARTAMENTO DE NARIÑO.”

PROYECTO: “Construcción de infraestructura educativa San Mateo municipio de Puerres departamento de Nariño.” (Ver figura 1)

ENTIDAD RESPONSABLE: Alcaldía municipal de Puerres – Departamento de Nariño.

El proyecto contempla la construcción de: dos (02) bloques de seis aulas, una (01) batería sanitaria, una (01) biblioteca, un (01) laboratorio, aula de sistemas, batería sanitaria y tres aulas, una (01) ludoteca, un (01) restaurante con administración a dos pisos, andenes, accesos y zonas verdes.

FIGURA 1 implantación I.E. San Mateo municipio de Puerres Nariño

- dos (02) bloques de seis aulas (Ver figura 2)

FIGURA 2 Fachada bloque de seis aulas I.E. San Mateo

- una (01) batería sanitaria (Ver figura 3)

FIGURA 3 Fachada batería sanitaria I.E. San Mateo

- una (01) biblioteca (Ver figura 4)

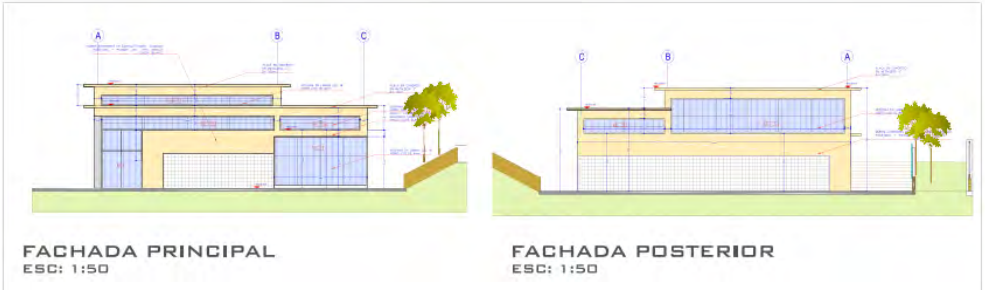


FIGURA 4 Fachada biblioteca I.E. San Mateo

- un (01) laboratorio, aula de sistemas, batería sanitaria y tres aulas (Ver figura 5)

FIGURA 5 Fachada laboratorio, aula de sistemas, batería sanitaria y tres aulas I.E. San Mateo

- una (01) ludoteca (Ver figura 6)

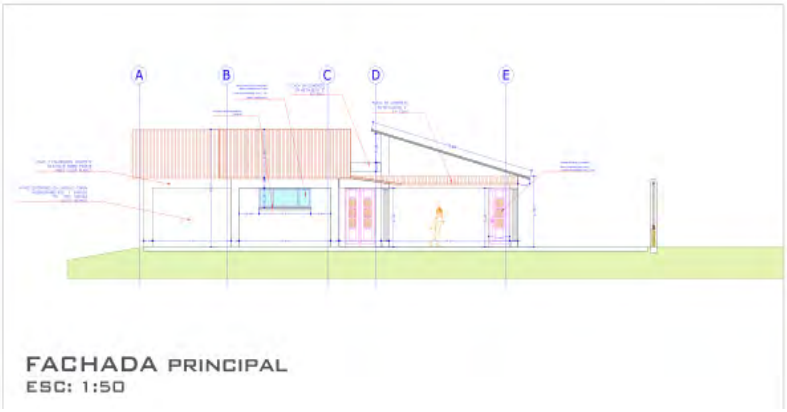


FIGURA 6 Fachada ludoteca I.E. San Mateo

- un (01) restaurante con administración a dos pisos. (Ver figura 7)

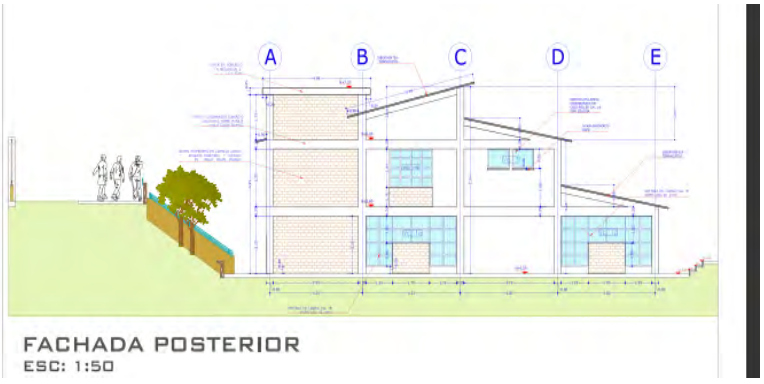


FIGURA 7 Fachada restaurante con administración a dos pisos I.E. San Mateo.

- Andenes, accesos y zonas verdes. (Ver figura 8)

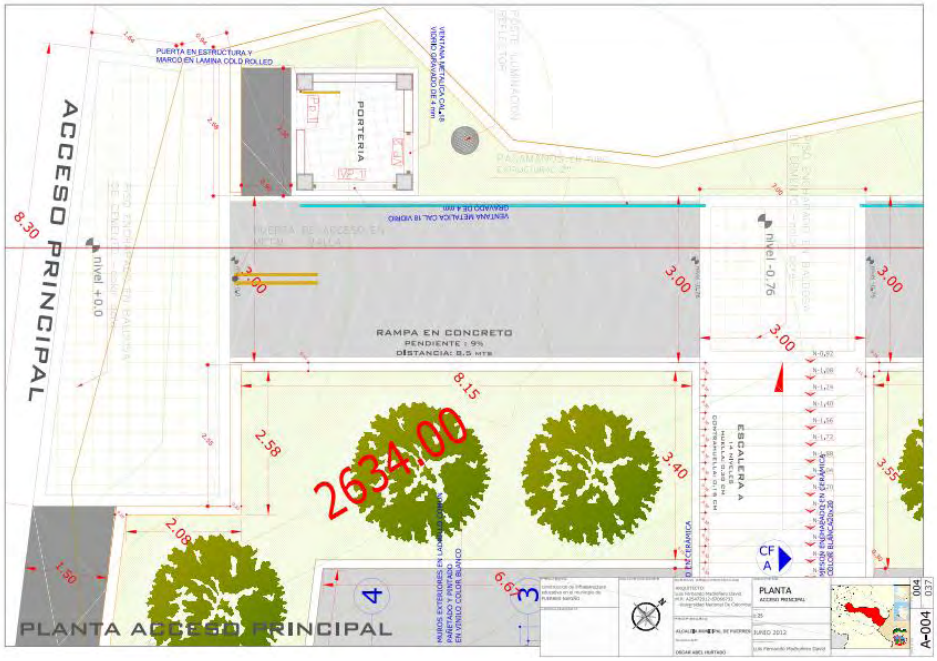


FIGURA 8 Fachada Andenes, accesos y zonas verdes I.E. San Mateo

2.2 CONSTRUCCION CENTRO RECREATIVO Y DEPORTIVO CABECERA MUNICIPAL DE SAN BERNARDO.

PROYECTO: Construcción centro recreativo y deportivo cabecera municipal de San Bernardo (Ver figura 9).

ENTIDAD RESPONSABLE: Alcaldía municipal de San Bernardo – Departamento de Nariño.

El proyecto contempla un (01) coliseo con cubierta metálica, un (01) un restaurante con salón social, dos (02) baterías sanitarias, una (01) piscina para niños, y dos (02) piscinas recreacionales, andenes, accesos, zona de juegos infantiles y zonas verdes.

FIGURA 9 centro recreativo y deportivo cabecera municipal de San Bernardo.

Este proyecto consta de las siguientes partes:

- un (01) coliseo con cubierta metálica. (Ver figura 10)

FIGURA 10 Facha coliseo centro recreativo y deportivo de San Bernardo.

- un (01) un restaurante con salón social.(Ver figura 11)

FIGURA 11 Facha restaurante con salón social centro recreativo y deportivo de San Bernardo.

- dos (02) baterías sanitarias.(Ver figura 12)

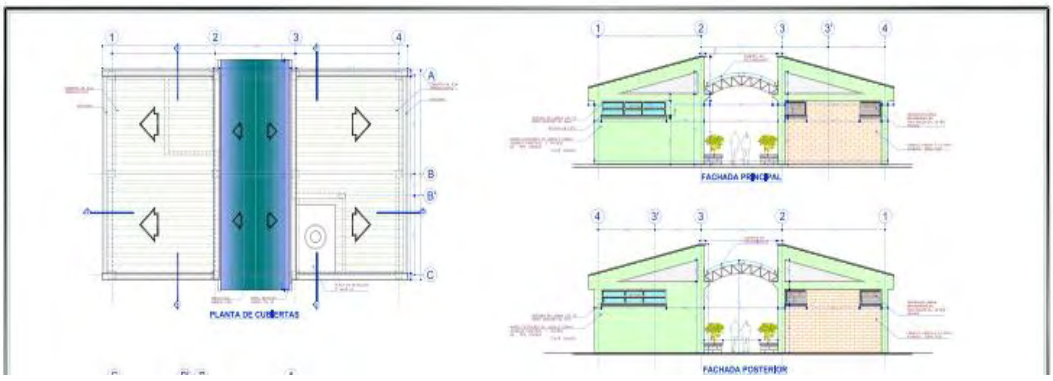


FIGURA 12 Facha batería sanitaria centro recreativo y deportivo de San Bernardo.

- una (01) piscina para niños.(Ver figura 13)

FIGURA 13 Planta piscinas niños y adultos centro recreativo y deportivo de San Bernardo.

- dos (02) piscinas recreacionales. (Ver figura 14)

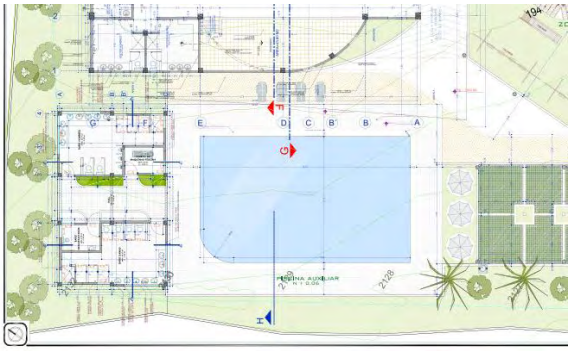


FIGURA 14 Planta piscina adultos centro recreativo y deportivo de San Bernardo.

- andenes, accesos, zona de juegos infantiles y zonas verdes. (Ver figura 15)

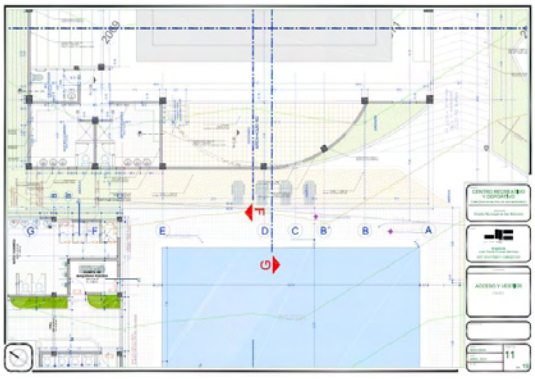


FIGURA 15 accesos coliseo centro recreativo y deportivo de San Bernardo.

2.3 CONSTRUCCION DE CHAZODROMO SAN PEDRO MUNICIPIO DE COLON, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO.

PROYECTO: Construcción de chazodromo San Pedro municipio de Colón, departamento de putumayo. (Ver figura 16).

ENTIDAD RESPONSABLE: Alcaldía municipal de colon – Departamento de putumayo.

El proyecto contempla una (01) cancha multifuncional con cubierta metálica, una (01) cancha de chaza, una (01) batería sanitaria, andenes, accesos, zona de juegos infantiles y zonas verdes.

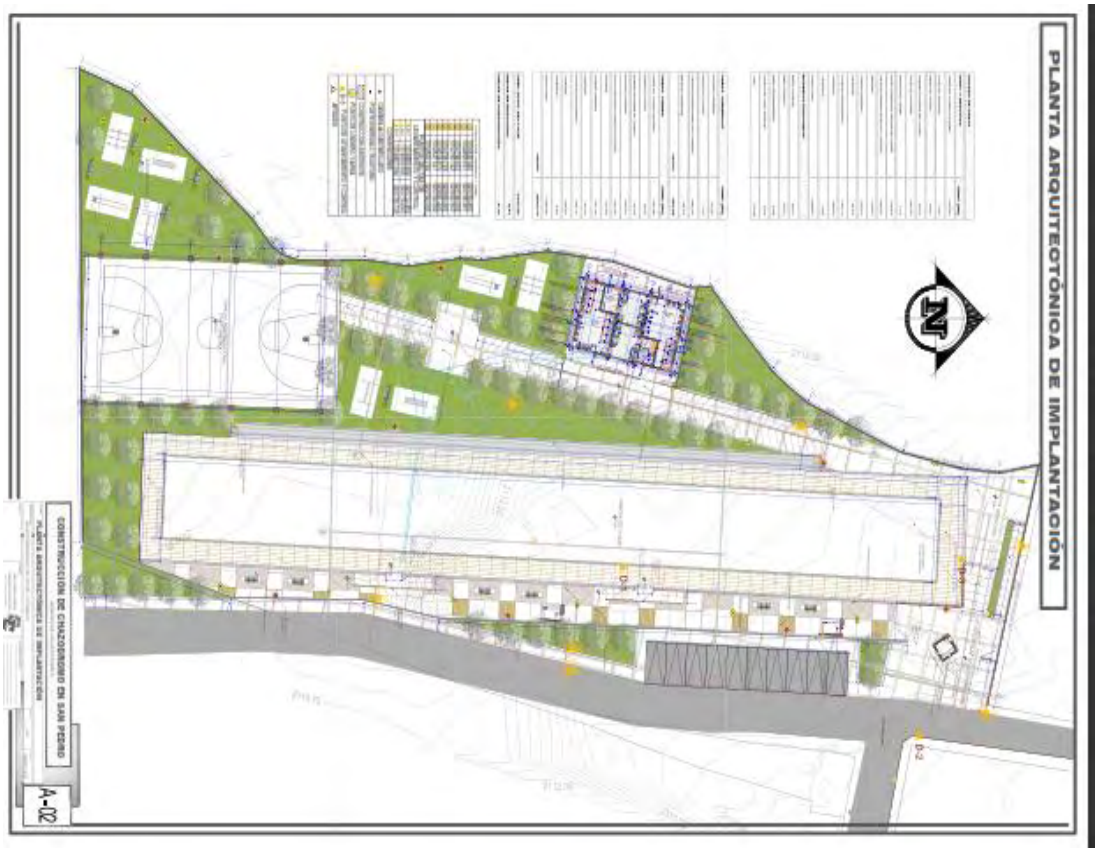


FIGURA 16 Implantación chazodromo san pedro municipio de Colon, departamento de Putumayo

- una (01) cancha multifuncional con cubierta metálica. (Ver figura 17).

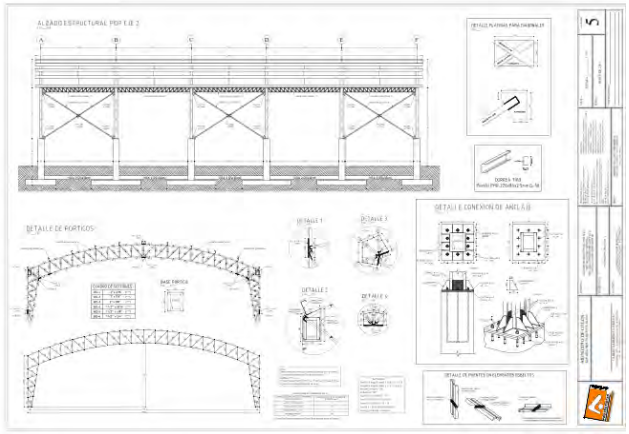


FIGURA 17 Estructural cubierta chazodromo San Pedro.

- una (01) cancha de chaza. (Ver figura 18).

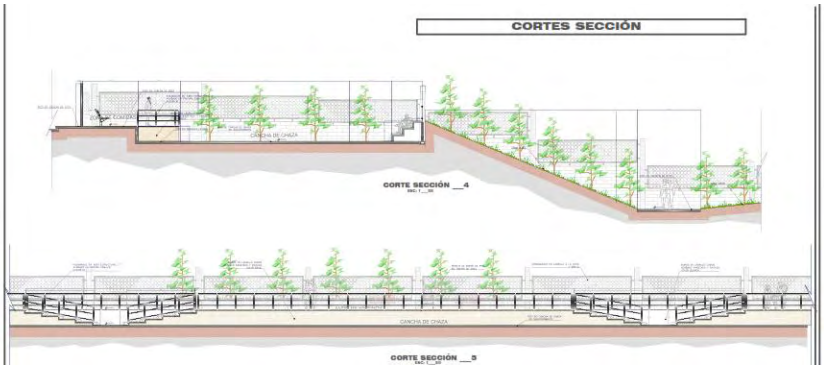


FIGURA 18 Cortes secciones cancha de chaza, chazodromo San Pedro.

- una (01) batería sanitaria. (Ver figura 19).

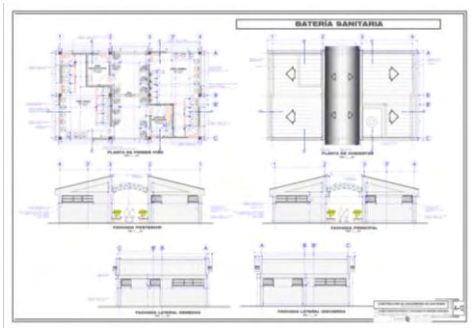


FIGURA 19 Fachadas planta y cubierta batería sanitaria, chazodromo San Pedro.

- andenes, accesos, zona de juegos infantiles y zonas verdes.(Ver figura 20)

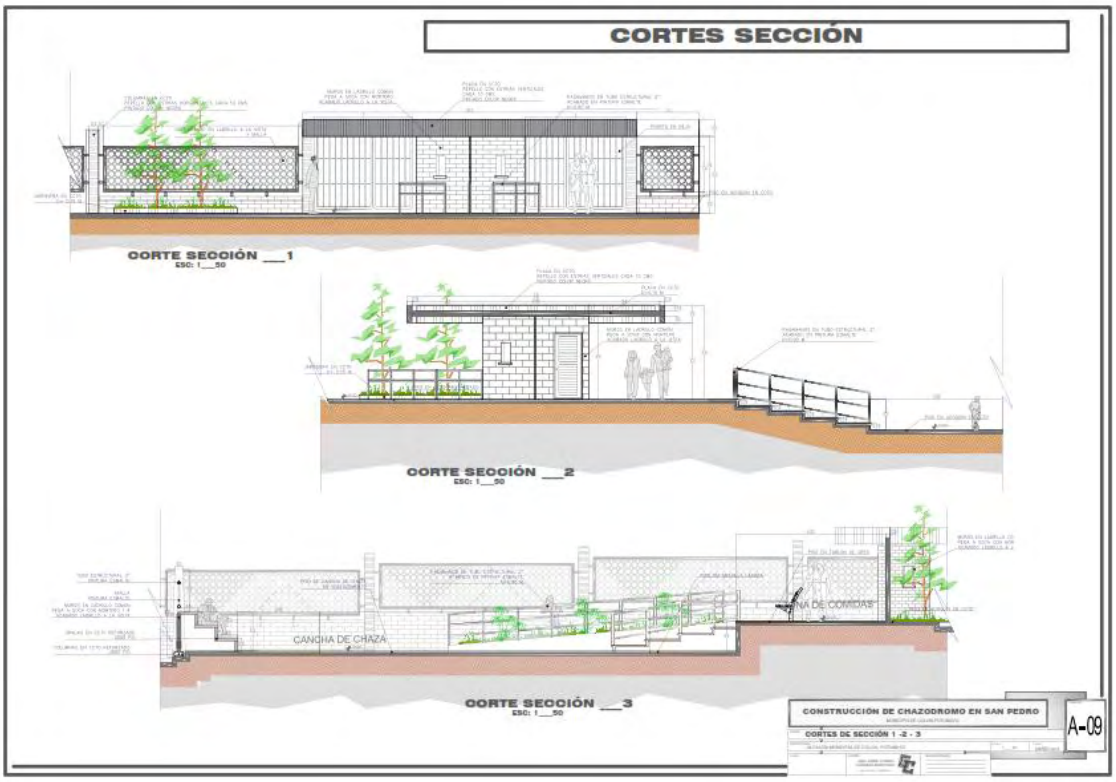


FIGURA 20 secciones accesos, entrada, chazodromo San Pedro.

2.4 CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS

El presupuesto es el documento que refleja el costo de ejecución de un proyecto, es decir, la inversión necesaria para llevarlo a cabo, es la predicción monetaria o cálculo aproximado que representa realizar una actividad u obra determinada.

Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta y cuántas unidades de cada componente se requieren para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado.

Una vez hecho el estudio de los planos de construcción arquitectónicos, estructurales, eléctricos, e hidrosanitarios se determina la cantidad de obra necesarias para llevar a cabo el proyecto con ayuda de herramientas como el AutoCAD y hojas de cálculo en Excel, esto genera determinadas actividades que deben realizarse, pero que no se encuentran en los planos de construcción, sin embargo, todas éstas actividades tienen un costo en lo que representa el presupuesto de la obra, con la información organizada, se hacen los análisis de precios unitarios de los diversos ítems y se establecen los valores parciales de los capítulos en que se agrupan los ítems, y así obtener el valor total de la obra.

Los pasos a seguir, son:

Listado de precios básicos: el presupuesto debe incluir la lista de precios básicos de materiales, equipos y salarios utilizados, en las diferentes actividades que se van a ejecutar además de tener en cuenta el rendimiento de la mano de obra por día, para así poder realizar básicos de cuadrillas, concretos, etc., de aquí la conformación de los precios unitarios y elaboración del presupuesto definitivo. Se realizan estos unitarios teniendo en cuenta el precio de los distintos materiales, equipos y mano de obra que se necesitan en cada uno de los básicos, además se debe prestar atención a la ubicación de cada proyecto, el transporte de los materiales, lo cual conlleva a la variación del precio de cada unitario debido a la experiencia de la empresa en el trabajo de proyectos similares se cuenta con una base de datos importante la cual sirve para la elaboración de los presupuestos para los diferentes proyectos en que la empresa está desarrollando en su parte de consultoría.

1. LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES

N°	DESCRIPCCION	NDIDAD	VALOR
11	ABRAZADERA DOBLE ALA 1,5"	UND	
2	ACCESORIOS CONDUIT 1"	GLB	
3	ACCESORIOS CONDUIT 1/2"	GLB	
4	ACCESORIOS CONDUIT 3/4"	GLB	
5	ACCESORIOS DUCHA	UND	

Tabla 1 Listado de precios de materiales.

2. LISTA DE PRECIOS PARA EQUIPOS

N°	**DESCRIPCCION**	**NIDAD**	**VALOR DÍA**	**ALOR HORA**
1	ANDAMIO	DIA		
2	CAMABAJA	DIA		
3	CARGADOR	DIA		
4	CARROTANQUE	DIA		
6	COMPRESOR	DIA		
7	CORTADORA	DIA		
8	DIFERENCIAL	DIA		

Tabla 2 Listado de precios de equipos.

CARGO	**BASICO**
OBRERO	
CADENERO	
CARPINTERO	
CERRAJERO	
DINAMITERO	
ELECTRICISTA	
INGENIERO ELECTRICISTA	
INGENIERO RESIDENTE	

Tabla 3 Listado de precios de mano de obra.

Análisis unitarios: Incluye indicaciones de cantidades y costos de materiales, transportes, desperdicios, rendimientos, costo de mano de obra, etc.
Con los listados de precios de materiales, maquinaria, personal se realiza un básico de cuadrillas.

CUADRILLAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					FECHA
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE CHAZODROMO SAN PEDRO DEL MUNICIPIO DE COLON DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO				
CUADRILLA A (1-2-12) CONCRETOS					
No ART.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	P. UNIT	VR. PARCIAL
	Maestro	1	día		
	Oficial	2	día		
	Obrero	12	día		
				TOTAL CUADRILLA	

Tabla 4 formato para conformación de cuadrillas.

Después de conformadas las diferentes cuadrillas se procede con la elaboración de los precios básicos de los concretos teniendo en cuenta precios de los materiales puestos en obra y desperdicios, incluido el transporte.

PROPONENTE:				ANALISIS DE PRECIOS BASICOS	
DESCRIPCION ITEM: **CONCRETO 3000 PSI**				UNIDAD: **M3**	
MATERIALES	UN	CANT		VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
CEMENTO GRIS	KG	350,00			
TRITURADO	M3	0,84			
ARENA NEGRA	M3	0,56			
AGUA	LT	180,00			
OBSERVACIONES:		SUMA……..……..…...$			
		DESPERDICIO (5%)…....$			
		TOTAL MATERIALES…. $			
EQUIPO	UN	RENDIMIENT		VR. DIA	VALOR TOTAL
		TOTAL EQUIPO			**0,00**
TRANSPORTE	UN	DIST (Km)	CANT	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
TRANSPORTE ARENA	M3/Km	20	0,56		
TRANSPORTE CEMENTO	Kg/Km	40,00	350,00		
TRANSPORTE TRITURADO	M3/Km	20	0,84		
REVISO:			**TOTAL COSTO DIRECTO**		

Tabla 5 formato básico concretos y morteros

Terminados los básicos para concretos y morteros y conformadas las cuadrillas ahora se procede con el análisis de precios unitarios teniendo como formato el siguiente, el cual fue proporcionado por la empresa.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)					
PROYECTO					
1,1	**ITEM:**	**LOCALIZACION Y REPLANTEO**			**UNIDAD: M2**
DESGLOSE DE COSTOS DIRECTOS					
EQUIPO					
INSUMO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VR. UNITARIO**	**RENDIMIENTO**	**VR. PARCIAL**
Herramienta Menor (5% DE M DE O)	Glb		$ 40,13		$ 40,13
Equipo de topografia	Cant/Día		$ 100.000,00	187,50	$ 533,33
				Subtotal	**$ 573,46**
MATERIALES					
INSUMO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**%DESP.**	**VR. UNITARIO**	**VR. PARCIAL**
Estacas	Und	0,25		$ 1.451,00	$ 362,75
Puntillas 2"	Lb	0,02		$ 2.450,00	$ 49,00
				Subtotal	**$ 411,75**
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**DISTANCIA (KM)**	**VR. UNITARIO**	**VR. PARCIAL**
				Subtotal	**$ -**
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**RENDIMIENTO**	**VR. UNITARIO**	**VR. PARCIAL**
CUADRILLA K (1-2-0) TOPOGRAFICA	Día		187,50	$ 150.500,00	$ 802,67
				Subtotal	**$ 802,67**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 1.788**

Tabla 6 formato para análisis de precios unitarios.

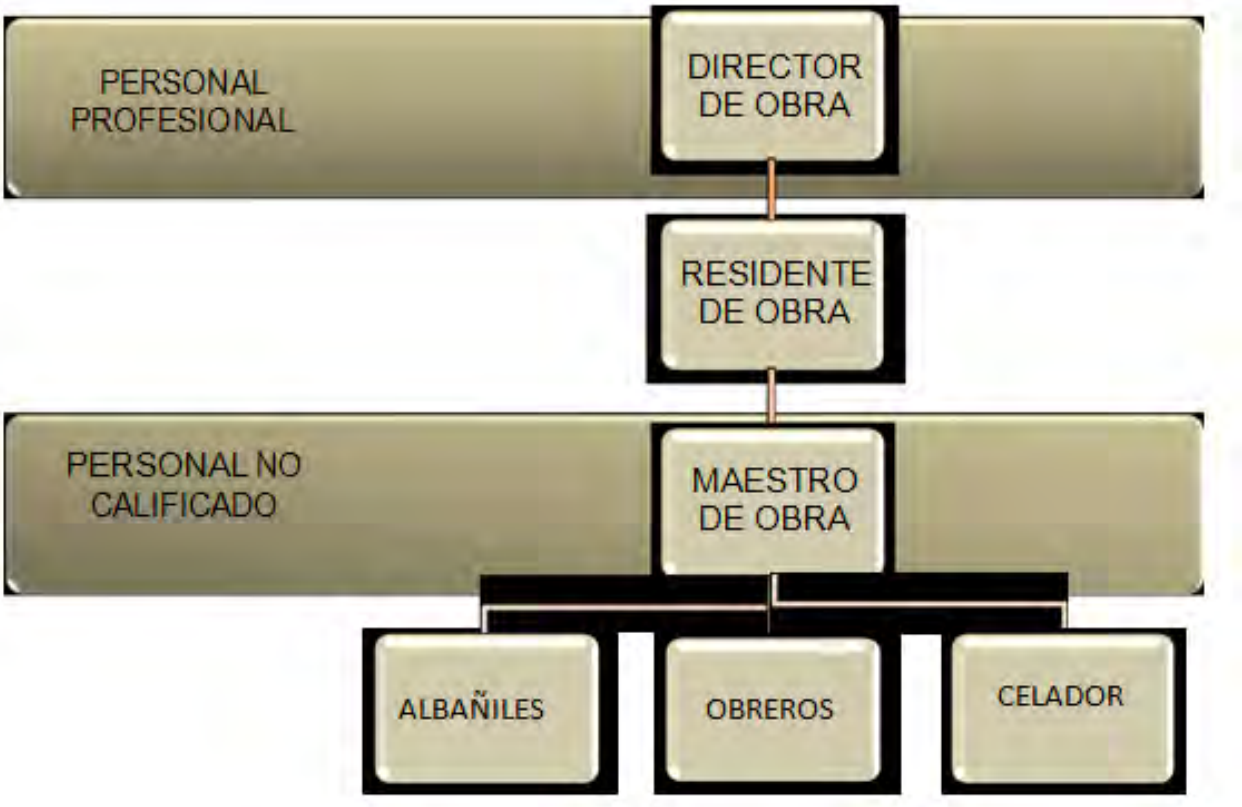
Presupuesto por capítulos: con las cantidades terminadas y la información de básicos, análisis de presión unitarios terminados se procede a la elaboración del presupuesto, los costos de obra se presentan divididos por capítulos de acuerdo con el sistema de construcción, contratación, programación, etc., con esta información se obtiene el costo directo de obra a este costo directo se le debe sumar el A.U.I (Administración, Utilidades e Imprevistos) los cuales suman un 30% del costo directo de la obra, la suma de A.U.I más el costo directo de la obra será el total del proyecto. El presupuesto se va a organizar según actividades de tal manera que el presupuesto tendrá el siguiente orden (dependiendo del proyecto y las actividades necesarias):

CONSTRUCCION DE CHAZODROMO SAN PEDRO DEL MUNICIPIO DE COLON DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYODEPARTAMENTO DE NARIÑO					
PROPUESTA ECONÓMICA					
ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1,0	ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2			-
				SUBTOTAL	-
2,0	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2,1	EXCAVACION A MAQUINA	M3			-
				SUBTOTAL	-
3,0	DRENAJES				
3,1	GEODREN CIRCULAR 4"	ML			-
				SUBTOTAL	-
4,0	ACEROS Y CONCRETOS				
4,1	SOLADO DE LIMPIEZA	M3			-
				SUBTOTAL	-
5,0	MAMPOSTERIA Y REPELLOS				
5,1	MURO EN SOGA LADRILLO COMUN	M2			-
				SUBTOTAL	-
6,0	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
6,1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	UND			-
				SUBTOTAL	-
7,0	INSTALACIONES SANITARIAS				
7,1	CAJA DE INSPECCION DE 1 X 1 M	UND			-
				SUBTOTAL	-
8,0	INSTALACIONES ELECTRICAS				
8,1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML			-
				SUBTOTAL	-
9,0	PISOS Y ENCHAPES				
9,1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2			-
				SUBTOTAL	-
10,0	ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA				
10,1	CORREAS METALICAS TIPO I CAJON 160X60X2,5	ML			-
				SUBTOTAL	-
11,0	CARPINTERIA METALICA				
11,1	PUERTA METALICA 0,8 X 2,1 M	UND			-
				SUBTOTAL	-
12,0	PINTURAS				
12,1	PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2			-
				SUBTOTAL	-
13,0	FINALES				
13,1	ASEO GENERAL	M2			-
				SUBTOTAL	-
				COSTO DIRECTO DE OBRA	-
				ADMINISTRACION	-
				UTILIDADES	-
				IMPREVISTOS	-
				TOTAL A.U.I. %	-
				COSTO DIRECTO + A.U.I.	-
				INTERVENTORIA TECNICA	$ 0,00
				TORIA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	
				COFINANCIACION MUNICIPIO	
				ACION FONDO NACIONAL DE REGALIAS	$ 0,00
				TOTAL PROYECTO	$ 0,00

Tabla 7 formato para presupuesto.

3 APOYO TECNICO EN EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LA INSTITUCIÓN JOSÉ ANTONIO GALÁN DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO"

En la ejecución del proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVAPARALA INSTITUCIÓN JOSÉ ANTONIO GALÁN DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO - DEPARTAMENTO DE NARIÑO", el contratista ha contado con el personal mencionado a continuación para desarrollar las labores constructivas con base enlas condiciones y especificaciones técnicas propias de los planos aprobados por el Fondo Nacional de Regalías:



3.1 SEGUIMIENTO EN OBRA ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A continuación, se realiza una descripción de las obras en general así como de la supervisión realizada a los procesos constructivos necesarios para el normal desarrollo de las obras.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO:

Esta actividad se inició después de realizar la demolición de las estructuras, en la realización de este ítem se hizo un cambio en su implantación inicial (ver figura 21) por solicitud del profesorado de la escuela José Antonio Galán, y respaldados por la Alcaldía del municipio de San Bernardo, este cambio se realiza en los diferentes bloques que conforman el proyecto como son: 2 bloques de aulas, batería sanitaria, biblioteca, aula de informática y restaurante, realizado con el fin de ganar más espacio para zonas comunes y brindar una mayor funcionalidad al proyecto.

Para ejecutar la localización nueva (ver figura 23) en el sitio, se realiza una inspección definiendo los puntos de partida referente a la nueva implantación, en primera instancia se traza los ejes externos del proyecto, con nylon, escuadra, para posteriormente determinar los ejes de cada zapata para realizar el trazado de cada una de ellas utilizando cal para su demarcación. Se establecieron referencias planimetrícas y altimétricas y niveles arquitectónicos.

FIGURA 21 Ubicación inicial

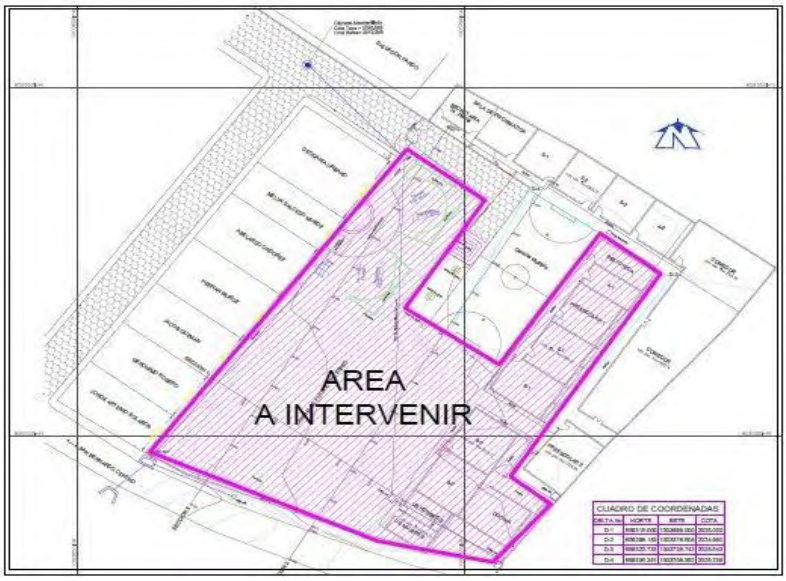


FIGURA 22 Ubicación inicial

FIGURA 23 Nueva ubicación y área intervenida

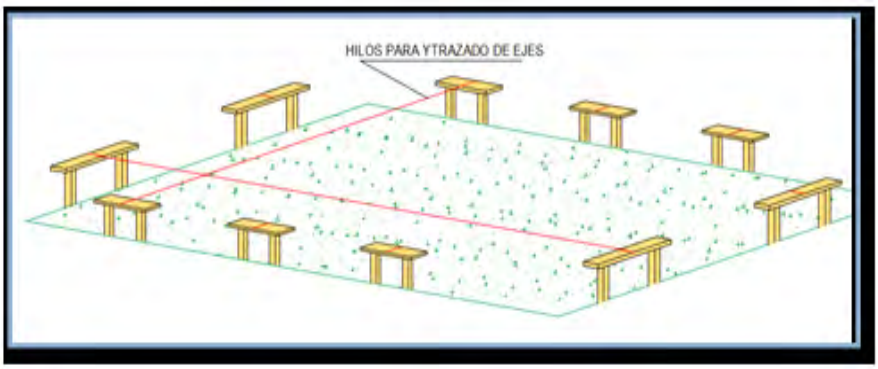


FIGURA 24 Trazado de ejes

FIGURA 25 Localización y replanteo

DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

La demolición de las estructuras existentes contempló gradas, muros, columnas, vigas, losa de entrepiso y demás elementos que hacen parte de la estructura antigua del colegio.

Para realizar la demolición se utilizó maseta y fue realizada en su totalidad a mano. Cabe resaltar que por solicitud del colegio se debió demoler estructuras que antes no se encontraban contempladas. Para esta demolición se tomó las medidas necesarias de protección con el fin de brindar seguridad a los obreros durante estos trabajos.

FIGURA 26 Demolición de estructuras existentes

DEMOLICIÓN PLACA DE PISO

Se realizó la demolición de la placa de piso donde aparecen áreas que no estaban previstas debido a que se demolieron estructuras no contempladas inicialmente las cuales se realizaron por solicitud del colegio para la nueva implantación de los bloques, además se debió retirar elementos con los cuales no se contaba como son zapatas de los bloque antiguos y rocas de gran tamaño.

Para realizar la demolición se utilizó maseta y fue realizada a mano. Para esta demolición se tomó las medidas necesarias de protección con el fin de brindar seguridad a los obreros durante estos trabajos.

FIGURA 27 Demolición de piso.

EXCAVACIONES Y RELLENOS

EXCAVACIÓN MANUAL

Las excavaciones se realizaron una vez demolida la estructura existente y retirada el material de desperdicio, donde se procedió a realizar la nivelación del terreno, localización y demarcación para así proseguir a la excavación de los diferentes elementos de cimentación.

Para realizar estos trabajos se utilizó pico y pala encontrando en muchos casos piedras de gran tamaño que dificultaron esta actividad.

FIGURA 28 Excavación manual

DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE Y ESCOMBROS

Una vez demolida las estructuras existentes, los pisos y realizadas las distintas excavaciones para cimentación y nivelación en el transcurso de la obra, se procedió gradualmente a realizar el apilamiento manual y levantamiento de los residuos para su disposición final. Para ejecutar el cargue de las volquetas se utiliza retro cargador aunque en algunas ocasiones por dificultad de las zonas se debió realizar el cargue a mano.

FIGURA 29 Desalojo De Material Sobrante Y Escombros

RELLENOS RECEBO COMPACTADO

Para garantizar el buen funcionamiento estructural del proyecto mejorando las condiciones del suelo, se supervisa la realización de la actividad de rellenos con recebo compactado, en las zapatas de los distintos bloques, así como para los pisos y nivelación de algunas zonas comunes donde era necesario, La interventoría se encarga de verificar que se realice el vaciado de material en toda el área en capas de 10 a 15 cm, según especificaciones técnicas, a fin de alcanzar el nivel adecuado.

La interventoría verifica que la compactación se haga de manera adecuada, se asegura de que el material de relleno contenga componentes granulométricos finos y gruesos necesarios y se encuentre libre de materia orgánica. Para el relleno se hace uso de herramienta menor, solo cuando el terreno este limpio y sin rastros de humedad. La compactación se realiza con saltarín; debido a que el material se encuentra húmedo, no es necesario adicionar agua para garantizar su correcta compactación.

FIGURA 30 Rellenos recebo compactado

ACEROS Y CONCRETOS

CONCRETO CICLÓPEO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO

Una vez realizadas las excavaciones de acuerdo con la nueva localización, se encontró algunas zonas específicas que no poseían las características adecuadas para el funcionamiento estructural del proyecto ya que muchas partes eran zonas de relleno. Por lo tanto fue necesario hacer este mejoramiento de suelo para algunas zapatas del bloque A, bloque B, y biblioteca. Para ello se procedió a la ejecución comenzando con una limpieza de la zona para su posterior fundición, en la cual se utilizó piedra rajón de tamaño escogida según la dimensión de la cada zapata así como concreto de 3000 psi garantizando su resistencia, en el procedimiento se fue colocado cada piedra de modo quede embebida dentro del concreto repitiéndolo varias veces hasta alcanzar el nivel esperado cerciorándose de que quede bien consolidado para que no presente posteriores resquebrajamientos.

De la misma forma, se realizó dos muros de contención con este concreto ciclópeo, uno en la parte lateral del bloque de biblioteca como base para darle estabilidad al bloque ya que sobre esta zona este queda más alto que el nivel del suelo y el segundo sobre la parte frontal y lateral al bloque de aulas A puesto que existe una gran diferencia de nivel entre este bloque, la cancha y acceso haciéndose necesario garantizar la estabilidad de esta zona evitando posibles deslizamientos.

FIGURA 31 Concreto Ciclópeo Para Mejoramiento De Suelo.

SOLADO DE LIMPIEZA

Se fundió el solado de limpieza en elementos de cimentación como son zapatas y vigas, con el fin de aislar estos elementos del suelo, limpiar las zonas de algún material contaminante, brindar estabilidad y una correcta nivelación para la colocación del acero de refuerzo de las estructuras de cimentación así como evitar que el agua interfiriera con el proceso constructivo y posterior fundición.

Para su ejecución la interventoría se encargó de verificar que el lugar donde se va a realizar el solado este limpio y nivelado; corroborando que el espesor de las capas de concreto utilizada sea la estimada en las especificaciones técnicas, a la vez que se realiza las inspecciones pertinentes en cuanto a las dimensiones establecidas en el presupuesto.

FIGURA 32 Solado de limpieza

CONCRETO ZAPATAS

Se ejecutó la fundición de las distintas zapatas en concreto de los bloques que componen el proyecto, la interventoría se encargó de rectificar las medidas y niveles para el correcto desarrollo de esta actividad, además, se revisó que la dosificación del concreto corresponda a 3000 psi chequeando con el diseño de mezclas, así como que la ubicación de parrillas y armazones de columnas estén debidamente aplomados y alineados de acuerdo a ejes según planos estructurales respectivos, posteriormente, el vaciado y reacomodación de partículas con vibrador de concreto.

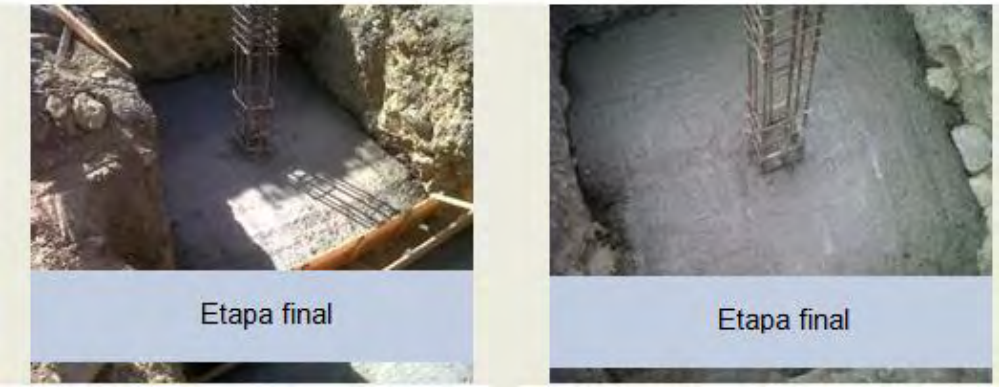


FIGURA 33 Concreto Zapatas

VIGA DE CIMENTACIÓN

Se realiza la fundición de las vigas en concreto en los diferentes bloques según la especificación suministrada en el presente contrato. Todas las vigas de piso se ubicaron y se realizaron referente a como se encontraban en los planos estructurales, ubicándose sobre el pedestal. La dosificación se chequeó con el diseño de mezclas y en su aplicación se tuvo en cuenta el vibrado del concreto, así mismo, se rectificó las medidas de cada viga en los planos estructurales con el fin de que la formaleta utilizada tengas las medidas adecuadas de cada uno de estos elementos y el castillo de acero mantenga las distancias así como las longitudes adecuadas para garantizar el recubrimiento del acero.

FIGURA 34 Viga de cimentación

COLUMNAS EN CONCRETO

Se funden las columnas en concreto en los distintos bloques en su totalidad, ejecutadas de acuerdo a los planos estructurales aprobados por el Fondo Nacional De Regalías, para las columnas se utiliza concreto de 3000 psi de acuerdo con lo estipulado en planos estructurales chequeando con el diseño de mezclas, se rectificó las medidas de cada columna y que la formaleta utilizada tengas las medidas adecuadas debidamente aplomadas, aseguradas y ancladas, así como que los castillos de acero mantengan las distancias adecuadas garantizando su recubrimiento.

Durante la función se aseguró la aplicación de vibrador de concreto para garantizar su adecuada reacomodación de partículas.

FIGURA 35 Columnas En Concreto

VIGA AÉREA

Se construyen las vigas aéreas de los distintos bloques que componen el proyecto en su totalidad, está fundición se realizó en concreto de 3000 psi según la especificación suministrada en los planos estructurales de la obra. Para su armado, la interventoría se encarga de la verificación de niveles altimétricos y ejes estructurales según planimetría estructural y arquitectónica, garantizando la

correcta ubicación y dimensiones internas de formaletas, así mismo, como el aplome de las mismas.

FIGURA 36 Vigas aéreas

ALFAJÍA EN CONCRETO 10X15

Se han ejecutado las alfajías en concreto en los bloques de aulas A y B, para la realización se tuvo en cuenta las especificaciones arquitectónicas y estructurales indicadas en los detalles de la planimetría. Previa a su realización se ubicó el acero sobre el muro que se realizaría el trabe y fijación de la alfajía; además, se verificó su ubicación y dimensiones para la posterior ubicación de formaletas, también se tuvo cuidado como la disposición y los diámetros del acero de refuerzo, y de que concreto utilizado sea de la resistencia requerida para este caso de 2500 psi.

FIGURA 37 Alfajía en concreto 10x15

CONCRETO PARA LOSA METALDECK 12 CM

Para la fundición de las losas de entrepiso de los distintos bloques, se verificó la correcta colocación de los perfiles de manera que brinden un buen soporte y seguridad en la estructura, se realizó el respectivo apuntalamiento temporal, y se verificó que las láminas de metaldeck estén sujetadas unas con otras así como su adecuada fijación lateral, también se revisó la correcta colocación de la malla electro soldada de refuerzo.

La interventoría, se encargó de revisar que las alturas finales de la losa sea la indicada en los planos y se tuvo presente el no dejar acumular cantidades considerables de concreto en el mismo sitio mientras se fundió, evitando deformaciones, fallas o sobrecargando innecesariamente la losa.

FIGURA 38 Concreto para losa metaldeck 12 Cm

CONCRETO PARA PISOS (0.10)

Se ha ejecutado las losas de piso de acuerdo a las especificaciones dadas en planos estructurales aprobados, previa fundición se realizó la debida nivelación del piso con tierra compactada y se aplicó una capa de mixto ya que por la ola invernal se humedecía mucho el piso por lo que el mixto le da un poco más de estabilidad, también se verificó la dosificación especificada en el presupuesto, la calidad de los materiales pétreos utilizados, la limpieza de los mismos, y la ubicación de la malla electrosoldada. Se revisó además las longitudes, áreas y que el espesor corresponda a 0.10 m. del concreto.

FIGURA 39 Concreto para pisos

LÁMINA EN METALDECK CALIBRE 22, INC MALLA ELECTROSOLDADA 5 MM.

Este Ítem fue ejecutado en su totalidad en los bloques de aulas A y B, baterías sanitaria, y biblioteca, para su instalación se verificó el calibre de la lámina así como su dirección a la hora de ser instalada, además se revisó la ubicación de distanciadores entre metaldeck y malla electrosoldada, que los traslapos y apoyo sobre la viga sean los mínimos establecido en los planos aprobados, y que las especificaciones de la malla electrosoldada, cumpla con parámetros mínimos exigidos en las especificaciones del proyecto.

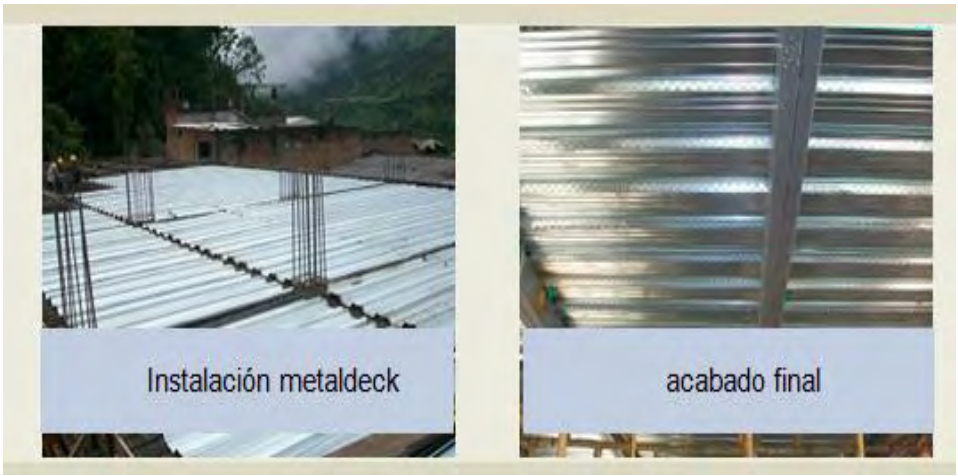


FIGURA 40 Lámina en metaldeck

MESÓN EN CONCRETO 2500 psi

A la fecha que se presenta este informe se ha ejecutado la fundición de los mesones de lavamanos en las baterías sanitarias así como los mesones del bloque de restaurante, para esta actividad la interventoría verificó los grosores y la posición del refuerzo, el nivel final de los mesones junto con la correcta ubicación del apuntalamiento y de los muros de soporte, se tuvo especial cuidado en la ubicación de los lavamanos dejando el respectivo vacío para su posterior instalación, también se verificó espesor del mesón y la dosificación utilizada para garantizar la resistencia de 2500 psi.

FIGURA 41 Mesón en concreto 2500 psi

ACERO DE REFUERZO 60000 psi

Se realizó el corte, figurado y armado de acero de refuerzo el cual se ha ejecutado en los diferentes elementos estructurales de los bloques de biblioteca, bloques de aulas A y B, bloque de informática, batería sanitaria y restaurante. En la ejecución de este Ítem se verifica que los detalles, ganchos, traslapos, separación, medidas y dimensiones se realicen de acuerdo a las especificaciones técnicas referenciadas en los planos estructurales.

Se tuvo especial cuidado en los diámetros de las varillas utilizadas para cada fin, verificando que haya concordancia con los diseños y planos del proyecto.

FIGURA 42 Acero de refuerzo 60000 psi

MALLA ELECTROSOLDADA PARA LOSA PISO Y ENTREPISO 5MM 15X15

Se realizó la instalación de la malla electro soldada para los pisos de los bloques que componen el proyecto, se verificó áreas, ubicación, y correcta colocación de la malla asegurándose que este por debajo de la superficie de la losa de concreto garantizando su correcto funcionamiento, además de que las especificaciones de la malla electrosoldada, cumpla con los parámetros mínimos exigidos establecidos en los planos estructurales.

FIGURA 43 Malla electro soldada

VIGA METÁLICA PHR 220X80X3MM CAJÓN

Se realizó esta actividad como apoyo de la lámina de metaldeck en los bloques de aulas, la interventoría verificó al momento de recibir el material, se verificó que los calibres sean los correctos indicados en los planos, y que en el momento de ejecutar la soldadura se realice con la herramienta adecuada con el fin que quede completamente asegurado, fijo y amarrado con todos los elementos que constituyen el sistema estructural.

FIGURA 44 Viga metálica phr 220x80x3mm cajón

ANDENES EN CONCRETO

Para la fundición de los andenes la interventoría verificó la dosificación especificada en el presupuesto, se tiene en cuenta la calidad de los materiales pétreos utilizados, y la limpieza de los mismos, se revisa que el espesor del concreto corresponda de 0.10m como estaba estipulado en los planos, para evitar futuras fracturas en los andenes se realiza la fundición por módulos intercalados, garantizando su buen funcionamiento; a la fecha de este informe se han realizado los andenes de conexión y de protección de los bloques de aulas A y B, bloque informática, batería sanitaria y biblioteca.

FIGURA 45 Andenes en concreto

ESCALERAS EN CONCRETO.

Se han ejecutado la fundición de las escaleras laterales para los bloques de aulas A y B, la interventoría se encargó de revisar calibres del refuerzo especificados en los planos, las distancias en la conformación de las parrillas, y su correcta colocación que garantice el buen funcionamiento estructural. Se tuvo especial cuidado en el armado colocación y apuntalamiento de las formaletas. El concreto para estas graderías se prepara en proporciones 1:2:3 y se realiza un vaciado homogéneo al que se le realizo la correspondiente vibración.

FIGURA 46 Escaleras en concreto

MAMPOSTERIA Y REPELLOS

MURO EN SOGA LADRILLO COMÚN

Para su ejecución en los distintos bloques la interventoría se aseguró de varios aspectos como: que el ladrillo sea humedecido para que se adhiera correctamente a la mampostería así como que estuviera bien elaborado, también se revisó la dosificación del mortero de pega, y que a la hora de la construcción de los muros se encuentren bien aplomados en la ubicación especificada en los planos arquitectónicos aprobados.

FIGURA 47 Muro en soga ladrillo común

REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA

El ítem correspondiente a repellos de muros y estructura se ha desarrollado exitosamente en los distintos bloques que conforman el proyecto, para lo cual la interventoría verificó y controló el humedecimiento de los ladrillos para así garantizar la adherencia del mortero, además se controló la dosificación de los materiales y la calidad del mortero y en su ejecución se revisó que las capas de repello fueran homogéneas sobre toda la superficie y que quedaran aplomados.

FIGURA 48 Repello para muros y estructura

REPELLO IMPERMEABILIZADO PARA CUBIERTA

Una vez ejecutadas las losas de los bloque de aulas A y B, baterías sanitarias y biblioteca, se procedió a realizar el repello impermeabilizado ejecutado de acuerdo a las áreas de cubierta seguidas con planos de diseño arquitectónico y estructural, en esta actividad se controló que el humedecimiento de la losas sea el necesario para la perfecta adherencia del mortero, se verificó la calidad del mortero así como la dosificación de la mezcla y la aplicación del impermeabilizante.

FIGURA 49 Repello impermeabilizado para cubierta

REPELLO PARA PISOS

Una vez realizadas las fundiciones de las placas de piso de los distintos bloques se procedieron a hacer los repellos de piso para la posterior instalación de la cerámica. En este ítem, se controló la dosificación de los materiales y la calidad del mortero, también se tuvo mucho cuidado en el chequeo de niveles, procurando no dejar ondulaciones sobre la superficie que afecten la posterior colocación de los enchapes, la mezcla utilizada el mortero 1:3.

FIGURA 50 Repello para piso

JUNTA DE DILATACIÓN PARA MUROS

En la construcción de la mampostería se ha realizado la ejecución de la junta de dilación entre los muros y la estructura, estas se realizan para evitar posibles fracturas en la mampostería, se han desarrollaron con un materia blando formando el cierre de la dilatación de esta forma se garantiza el buen funcionamiento estructural; una vez aplicado el repello se realiza el corte evitando grietas en este, la interventoría se encargó de verificar la ejecución de estas juntas y el tipo de material utilizado. Esta se ha desarrollado en los distintos bloques que conforman el proyecto.

FIGURA 51 Junta de dilatación

INSTALACIONES HIDRAULICAS

ACOMETIDA HIDRAULICA 3/4”

En este periodo se realizó la ejecución de la acometida de 3/4” para el suministro de agua en la batería sanitaria y en el bloque de restaurante, por parte de interventoría se verificó la utilización de tubería especificada y de óptima calidad, se hace la unión con la red principal de abastecimiento, verificando la utilización de los accesorios indicados y los acoples correspondientes que garanticen el buen funcionamiento.

FIGURA 52 Acometida hidráulica 3/4”

RED DE SUMINISTRO PVC 3/4"

Este ítem se ejecutó para las baterías sanitarias y para el bloque de restaurante como red de repartición principal, siguiendo los planos hidrosanitarios aprobados, para su ejecución se tuvo en cuenta su correcta ubicación, colación y pendientes además de la revisión de accesorios, utilización de sellante para las uniones y limpieza a la hora de ejecutarlas.

FIGURA 53 Red de suministro pvc 3/4"

PUNTO HIDRAULICO 1/2" PVC

Se realiza la instalación de puntos hidráulicos de 1/2"en el bloque de batearías sanitaria y el bloque de restaurante, se realiza la ubicación de los puntos correspondientes a lavamanos, sanitarios y orinales, como estaba especificado en los planos aprobados, utilizando materiales de primera calidad para su instalación. Se verificó los accesorios, limpieza de los mismos e insumos de calidad, para evitar problemas futuros como posibles fugas o rupturas.

FIGURA 54 Punto hidráulico 1/2" pvc

INSTALACIONES SANITARIAS
CAJA DE INSPECC 08*08*0*M.

Se construye las distintas cajas de inspección necesarias para la recolección de aguas lluvias de los diferentes bloques del colegio las cuales actualmente se encuentran funcionando en perfectas condiciones una vez instalados los bajantes; su piso consta de una placa en concreto de 10 cm de espesor y su paredes son en ladrillo pegados con mortero, se verificó que la parte interna sea empañetada y esmaltada además de que en el fondo se haga la respectiva cañuela para el flujo del agua.

FIGURA 55 Caja de inspección 0.8x0.8m

CAJA DE INSPECCIÓN 1*1M.

Se construyen las cajas de inspección de 1,00 m X 1,00 m para la recolección y evacuación de las aguas lluvias y de aguas negras, se realizan al igual que las cajas de 0.80 x 0.80 con un piso que consta de una placa en concreto de 10 cm de espesor y paredes en ladrillo, se verificó que la parte interna sea empañetada y esmaltada y en el fondo se haga la respectiva cañuela para el flujo del agua.

FIGURA 56 Caja de inspección 1.00 m x 1.00m.

RED SANITARIA 2”

Se ha realizado la instalación de la red sanitaria de 2" para la batería sanitaria y para el bloque de restaurante, se controló que la tubería tenga las pendientes correctas para que no ocurra contra flujo. Se verificó la aplicación de limpiador y soldadura a los tubos para que tengan un buen acople.

Este ítem se ejecuta respetando los planos suministrados y las especificaciones técnicas propias de esta actividad. De igual manera, se verificó la calidad de los materiales, calidad de la soldadura y el diámetro de la tubería utilizada en el proceso constructivo de la misma.

FIGURA 57 Red sanitaria 2

TUBERÍA SANITARIA 4” PVC

Se ejecuta la instalación de la tubería de 4” PVC en el bloque de restaurante, batería sanitaria y en exteriores para las conexiones de las cajas de inspección, para la instalación se verificó la calidad especificada en los documentos de contratación, y que los niveles y la pendiente correspondan a los especificados en los planos.

FIGURA 58 Tubería sanitaria 4” pvc

PUNTO SANITARIO 2”

En esta actividad, se realizó la ubicación los puntos determinados por los planos, con las especificaciones, materiales y diámetros adecuados. El desarrollo de

estos corresponde a los puntos de las baterías sanitarias y restaurante, la interventoría verificó accesorios, limpieza e insumos de calidad. En su instalación se revisa la aplicación de sellante y su correcto acople.

FIGURA 59 Punto sanitario 2”

PUNTO SANITARIO 3”

Se han desarrollaron los puntos sanitarios en los bloques de batería sanitarias y restaurante para la instalación de los sifones de piso como estaba expresado en los planos hidrosanitarios aprobados, para esta actividad se tiene especial cuidado con los acoples, diámetros, conexiones a las cajas, calidad de los materiales y pendientes garantizando el buen funcionamiento.

FIGURA 60 Punto sanitario 3”

PUNTO SANITARIA 4”

Teniendo en cuenta los aparatos representados en los planos hidrosanitarios y arquitectónicos aprobados por el Fondo Nacional de Regalías, se realiza la instalación de los diferentes puntos sanitarios de 4”, correspondientes a los bloques de las baterías sanitarias y restaurante, para su instalación, se verificó la correcta colocación de los accesorios, calidad, acoples, aplicación de sellante, pendientes y conexiones, para garantizar su normal funcionamiento.

FIGURA 61 Punto sanitario 4"

BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC

Se instalaron los bajantes de agua lluvias de 4”, en los distintos bloques que componen el proyecto; la interventoría se encargó de revisar la calidad de los materiales así como diámetros, accesorios, aplicación de sellante y limpieza de los mismos. También se tuvo especial cuidado en su ubicación para garantizar su buen funcionamiento y lograr la rápida evacuación de las aguas lluvias.

FIGURA 62 Bajante aguas lluvias 4" pvc

REJILLA DE PISO 2”

Una vez realizada la instalación sanitaria para los sifones de pisos en los puntos determinados por los planos, y ejecutado los pisos en cerámica para los bloques de restaurante y batería sanitaria, se procedió a realizar la instalación de las rejillas de pisos, para lo cual la interventoría tuvo especial cuidado con las especificaciones técnicas requeridas, materiales y diámetros indicados.

FIGURA 63 Rejilla de piso 2”

REJILLA DE PISO 3”

Al igual que en la rejilla de piso de 2” se ejecuta este ítem una vez realizada la instalación sanitaria para los sifones de pisos de este diámetro y ejecutados los pisos en cerámica correspondientes, en su instalación se tuvo especial cuidado con las especificaciones requeridas, materiales y diámetros indicados, así como que las rejillas queden perfectamente colocadas y no sobresalgan sobre el piso.

FIGURA 64 Rejilla de piso 3”

CANAL PVC AMAZONAS

Se ha completado satisfactoriamente la instalación del canal en PVC para el bloque de restaurante, previa instalación se revisó que los materiales suministrados sean de óptima calidad y que correspondan a los especificados en los planos, la interventoría se encargó de revisar su correcta colocación así como que el canal quede perfectamente asegurado, con las pendientes indicadas que permitan la rápida evacuación de las aguas lluvias. También, se verificó que la conexión con los bajantes se haga con los accesorios e insumos necesarios y que queden en perfecto funcionamiento.

FIGURA 65 Canal pvc amazonas

INSTALACIONES ELECTRICAS:

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)

Junto con las demás instalaciones eléctricas se ha desarrollado unos sistemas de puesto a tierra para garantizar la seguridad de los usuarios del proyecto y aparatos, ante una posible falla en los circuitos eléctricos y para limitar el voltaje elevado, la interventoría se encargó de revisar de que el sistema cuente con los elementos necesarios para su funcionamiento como son las masas metálicas, conductores de protección y jabalinas como elementos dispersores, en estas

últimas se revisa que estén revestidas por una capa de cobre para su protección contra la corrosión y una mejor resistencia al contacto a tierra. La interventoría, verificó que se haga las instalaciones en un lugar adecuado y que la profundidad de los dispersores sea la requerida, también se revisó el uso de equipo de seguridad disponiendo de guantes aisladores y calzado goma para estas esta labor.

FIGURA 66 Sistema de puesta a tierra

ALAMBRE DE COBRE THHN Nº12

Se ha realizado la instalación del alambre de cobre Nº 12 según lo especificado en los planos eléctricos, esta actividad se realiza a través de la canalización previamente instalada en tubo conduit. para la disposición del alambre la interventoría se encargó de revisar que el calibre sea el indicado, se verificó la llegada al tablero de circuitos y su distribución y a los diferentes puntos, así como se revisa su correcta conexión a los accesorios eléctricos.

FIGURA 67 Alambre de cobre thhn no12

TUBO CONDUIT PVC 3/4' 3MTS

Se ejecuta la instalación de tubo Conduit PVC para instalaciones eléctricas en los diferentes bloque que conforman el proyecto como son los bloques de aulas A y B, bloque de informática, biblioteca, restaurante y batería sanitaria, se verificó que la instalación se haga de acuerdo con las especificaciones establecidas en los planos y que el corte de estos elementos sea un corte limpio, también se constató la correcta ejecución de las uniones y dobleces permitiendo una instalación hermética y que permita la fácil disposición del cableado.

FIGURA 68 Tubo conduit pvc

CABLE N° 6 AWG THHN

Se realiza la instalación del cable Nº 6 para las diferentes redes eléctricas, puntos eléctricos y tableros de distribución, a través de la canalización previamente instalada en tubo conduit. Para la disposición del cableado la interventoría se encargó de revisar los calibres y condiciones del cable, se verificó llegada a la tablero de circuitos para la posterior distribución, de la misma forma se revisó la llegada de las fases y neutros en los diferentes puntos, también se tuvo mucho cuidado con los empalmes, asegurándose que se hagan en cajas de distribución; una vez colocado el cableado la interventoría se aseguró de la correcta conexión a los accesorios eléctricos.

FIGURA 69 Cable N° 6 awg thhn

TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Se ha realizado la instalación de los tableros de circuitos en los diferentes bloque que compone el proyecto para realizar la respectiva distribución eléctrica, la interventoría se asegura de que el tablero este en perfectas condiciones, provisto para recibir los circuitos diseñados por cada bloque, y que cuente con los tacos de protección (breakers) por cada circuito. Una vez dispuesto el cableado se asegura que las conexionesse hicieran de forma adecuada para el correcto funcionamiento eléctrico.

FIGURA 70 Tablero general de distribución

PISOS Y ENCHAPES
PISOS EN CERÁMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE

Se ha instalado el piso en cerámica tráfico 5 antideslizante correspondiente a los bloques de aula A y B, baterías sanitarias, biblioteca, bloque de informática y restaurante. A ntes de su colocación la interventoría verificó y reviso que el material utilizado correspondiera a las especificaciones técnicas y de calidad aprobada, así como las herramientas y suministros utilizados sean los adecuados para dicha labor.

Posterior a esto se examinó que el piso sobre el cual se iba a trabajar estuviera correctamente nivelado y que no presentara ondulaciones ni protuberancias, en su ejecución se revisó la aplicación del pegante, colocación, golpeo y nivelación para asegurarse de su correcta adherencia y que no se presenten desigualdades. Finalmente se revisó que el emboquillado con cemento blanco se aplico sobre todas las estrías, asegurándose que no queden acumulaciones ni espacios vacíos entre juntas.

FIGURA 71 Pisos en cerámica

GUARDA ESCOBA EN CERÁMICA

Una vez ejecutada la instalación del piso en cerámica se realiza la instalación del guarda escobas sobre la parte baja de los muros y estructura en los distintos bloques del proyecto, para esta actividad se verificó la medida de la guarda escoba de acuerdo con lo especificado en los planos, así como que los cortes de la

cerámica se hagan con herramienta adecuada indicada en para que no presenten desigualdades, en su instalación se tiene mucho cuidado en que las paredes no presentaran protuberancias para no tener inconvenientes en su instalación, se revisa también la aplicación del pegante, ubicación, colocación, adherencia y continuidad lineal entre guarda escobas y con la cerámica de piso, posterior a esto ser realiza el emboquillado con cemento blanco asegurándose que los acabados sean de buena calidad.

FIGURA 72 Guarda escoba en cerámica

ENCHAPE PARED Y MESONES

Este ítem se ejecutó con base a los planos de diseño arquitectónico aprobados, actualmente se ha enchapado las paredes y mesones correspondientes al bloque de las baterías sanitaria y restaurante, para la ejecución de este ítem se prestó mucho cuidado en los aplomos de las paredes evitando enchapar sobre protuberancias, antes de dar inicio a la ejecución de esta actividad se verificó la calidad de los materiales e insumos suministrados por el contratista, certificando que cumplen con las especificaciones técnicas y de calidad contratadas.

La interventoría se encargó de examinar la correcta ejecución del enchape, donde se revisó la aplicación del pegante, ubicación, colocación, adherencia y continuidad lineal, garantizando así el proceso constructivo.

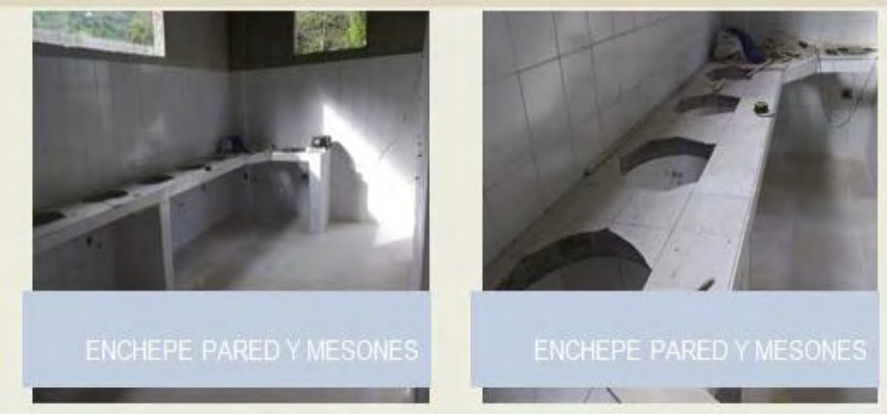


FIGURA 73 Enchape pared y mesones

ESTRUCTURAS DE CUBIERTA Y CUBIERTA CORREAS EN PERFIL PHR 160X60X2 mm

Se realizó la instalación de las correas metálicas para la cubierta en el bloque de restaurante. La interventoría se encargó de verificar al momento de recibir el material que los calibres sean los indicados en los planos y que cumplan con las especificaciones técnicas, en su instalación se verificó que la soldadura se realice con la herramienta adecuada con el fin que quede completamente asegurado.

Se controla que todas y cada uno de las correas estén perfectamente soldadas, fijas y amarradas con los demás elementos que constituyen el sistema estructural de la cubierta, y de que la altura final sea la especificada en los planos aprobados.

FIGURA 74 Correas en perfil phr 160x60x2 mm

CERCHA EN ÁNGULOS METÁLICOS (SEGÚN PLANOS)

Se instala la cercha en ángulos metálicos para el bloque de restaurante, previa instalación de la cercha se revisó que los calibres sean los indicados en los planos, así como que las partes que lacomponen se encuentran perfectamente soldadas, que cumplan con las especificaciones técnicas, y que se encentren en perfecto estado, también se revisa que el equipo y herramienta sean las indicadas para esta labor a fin de que la instalación se haga de manera apropiada.
En su instalación la interventoría se aseguró que este completamente fija y asegura con los demás elementos que constituyen el sistema estructural de la cubierta, y se revisó que la altura final y pendiente sea la especificada en los planos.

FIGURA 75 Cercha en ángulos metálicos

SEPARADOR EN VARILLA 3/8"

Esta actividad se ejecuta en la estructura metálicas del bloque de restaurante, para darle la estabilidad requerida, la interventoría se encarga que sean distribuidos según los planos aprobados de acuerdo con los planos de cubiertas además se revisa que correspondan al diámetro especificado y que se encuentren perfectamente anclados al resto del sistema estructura

FIGURA 76 Separador en varilla 3/8"

CUBIERTA EN TEJA TERMOACÚSTICA

En su ejecución se tuvo mucho cuidado con la uniones para que no quedaran separaciones entre laminas y que las tejas queden perfectamente aseguradas a los perfiles y vigas cubriendo toda el área requerida; después de su instalación la interventoría realiza un supervisión para asegurarse que no se presenten filtraciones de aguas.

FIGURA 77 Cubierta en teja termo acústica

CABALLETE PARA TEJA TERMOACÚSTICA

Junto con la instalación de la teja termo acústica en los bloques de sistemas y restaurante se ha desarrollado la instalación del caballete para dar por terminada la instalación de la cubierta en estos bloques, se revisó el material suministrado y se tuvo mucho cuidado con la unión entre este y la teja, asegurándose que no queden separaciones así como que el caballete quede perfectamente asegurado para que no presente filtraciones de aguas lluvias.

FIGURA 78 Caballete para teja termoacustica

CARPINTERIA METALICA

VENTANA METÁLICA CAL.20

Se ha realizado la instalación de las ventanas metálicas para los distintos bloques, la interventoría se encargó de revisar la ventanearía al momento de recibirlas, verificando que cumplan con las dimensiones solicitadas así como que se encuentren en buenas condiciones, donde los marcos estén perfectamente soldados y fijos junto con los antepechos, a la hora de su instalación se verifica que se encuentre en el lugar indicado para su posterior anclaje por medio de sus platinas, revisando que quede bien asegurada a los muros, donde seguidamente se resana dando el acabado entre muro y ventana, como en la instalación, las

ventas estaban expuestas a sufrir roses que afectarían su terminación se decidió realizar la aplicación de anticorrosivo y pintura después de instalada.

FIGURA 79 Ventana metálica cal.20

PUERTA EN LAMINA METÁLICA

Se realiza la instalación de las distintas puertas para los bloques que componen el proyecto en sus diferentes dimensiones, siguiendo los planos arquitectónicos aprobados por el fondo nacional de regalías, la interventoría se encargó de revisar las puertas al momento de su llegada, donde se verificó que cumplan con las dimensiones especificadas así como que se encuentren en buenas condiciones, que los marcos, hoja y bisagras estén perfectamente soldadas y aseguradas, a la hora de su instalación se verificó que se encuentre en el lugar indicado para su posterior anclaje por medio de sus platinas, revisando que quede bien asegurada a los muros, y que permitan el libre despliegue de la puerta, seguidamente se resano dando el acabado entre muro y puerta.

FIGURA 80 Puerta en lámina metálica

ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA TIPO ESCALERA

Este ítem se desarrolla conjuntamente con la instalación de las ventanas metálicas puesto que estos antepechos vienen soldadas a los marcos, la

interventoría se encargó de revisar de que estos sean de los calibres y tipo especificados en los planos así como que las separaciones sean las apropiadas para que cumplan su función de protección; se revisa el tipo de soldadura asegurándose que estén completamente amarrados y fijos; los antepechos al igual que las ventanas son terminados con la aplicación de anticorrosivo y pintura después de instalados.

FIGURA 81 Antepecho en varilla

PINTURAS

PINTURA PARA MUROS

Una vez realizados los refinamientos de los muros en los diferentes bloques del proyecto se continua con el proceso de terminación y acabados con la aplicación de la pintura para muro, previa ejecución para esta actividad se realizó un reunión con el comité veedor, profesorado de la institución y los residentes de obra e interventoría, donde se decidieron los colores a aplicar en los bloques, una vez decidido esto se procedió a la definición en la ubicación de cada color.

Para el proceso de pintura se realizó en primera instancia una limpieza de las áreas a pintar y una aplicación de una base blanca, con el fin de igualar los tonos dejados por el refinamiento, generar una mayor durabilidad de la pintura y permitir dar la tonalidad del el color definitivo si tener excederse en cantidades.

La interventoría se verificó la calidad de los insumos en obra, la utilización

adecuada de la herramienta propia para desarrollar dicho proceso así como la preparación adecuada de la pintura.

FIGURA 82 Pinturas

3.2SUPERVISIÓN ENSAYO CONSISTENCIA DEL CONCRETO (SLUMP)

Prueba técnica para medir la consistencia del concreto. Cono de asentamiento o Slump (cono de Abrams). Es una prueba sencilla, fácil de hacer y relativamente de bajo costo. Si se realiza siguiendo el procedimiento que se señala a continuación, constituye un medio adecuado para controlar la uniformidad de las mezclas. Para diferentes estructuras y condiciones de colocación del concreto hay diferentes asentamientos apropiados: “para losa y pavimentos compactados manualmente con varilla el asentamiento debe ser del orden de 50- 100 mm. (2″- 4″). Para secciones muy reforzadas y donde la colocación del concreto sea difícil, un asentamiento de 100- 150 mm. (4″- 6″) es el adecuado. Para la mayoría de mezclas de concreto en obras medianas y pequeñas una consistencia plástica corresponde a un asentamiento entre 50- 100mm. (2″- 4″). Para el ensayo de asentamiento se requiere del siguiente equipo: un molde cónico de 203 mm +-3 mm de diámetro en la base mayor, 102 mm +-3 mm. En la base menor y 305mm +- 3mm de alto una varilla compactadora o apisonadora de acero, cilíndrica y lisa de 16 mm de diámetro, una longitud aproximada de 600 mm y la punta redondeada. El molde puede ser elaborado de lámina de acero inoxidable o lámina galvanizada calibre16. Es preferible soldarlo cuidando que quede liso por dentro sin reborde de soldadura. La muestra de concreto debe tomarse de una misma tanda o masada de la porción central del volumen de la descarga de la mezcladora y con un recipiente que abarque todo el chorro de la descarga, la muestra se toma de la pila de concreto, al menos de 5 puntos distintos. El ensayo de asentamiento se hace de la siguiente manera: Se humedece el interior del molde y la base sobre la cual se hará el ensayo, la que debe ser firme, plana, nivelada y no absorbente. Se sujeta el molde firmemente con los pies y se llena 1/3 del volumen del cono que corresponde a una altura de 64 cm. sobre la base.

Se apisona 25 veces con la varilla compactadora evitando que la misma toque la base en que se apoya el cono. Se coloca una segunda capa de un tercio del volumen que corresponde a una altura de 15 cm sobre la base y se puya 25 veces cuidando que la varilla penetre ligeramente la capa anterior. Se llena el molde colocando un poco más del concreto necesario y se golpea 25 veces penetrando ligeramente la capa anterior. Se aparta el concreto que haya caído ligeramente alrededor del molde. Se levanta el molde verticalmente en 5 a 10 segundos, sin impactarle movimiento lateral o de torsión. Se coloca el molde al lado del concreto ensayado y se mide la distancia entre la varilla colocada sobre el molde y la cara superior del concreto, a esta distancia en cm, mm, o pulgadas se le llama ASENTAMIENTO. Si ocurre un derrumbamiento pronunciado o resquebrajamiento del concreto, hacia un lado, el ensayo debe repetirse desechando el concreto del ensayo anterior. La pastosidad o plasticidad del concreto influida también por los finos puede observarse golpeando el concreto de lado con la varilla. Un resquebrajamiento brusco indica que le falta arena y un aplazamiento progresivo indica que tiene suficientes finos" [1]

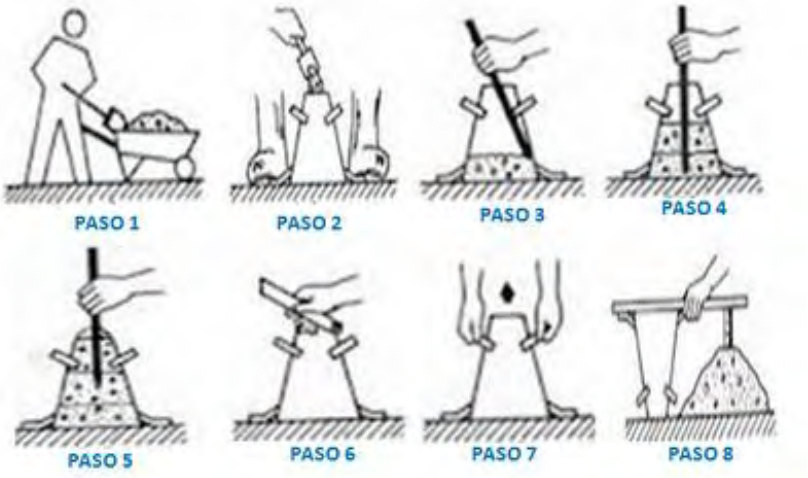


FIGURA 83 Metodología de ensayo

[1] Ensayo de asentamiento, NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 396

FIGURA 84 Ensayo de asentamiento

3.3SUPERVISIÓN TOMA DE CILINDROS

Durante todo el proceso de construcción de los elementos estructurales se realizaron diferentespruebas de laboratorio para controlar que la mezcla utilizada sea la correcta; estos resultados fueron satisfactorios dando la resistencia adecuada para cada estructura.

Las pruebas se hicieron bajo la supervisión del arquitecto residente de interventoría, efectuando la toma de cilindros en campo. Se desarrolló el ensayo considerando que la dosificación sea la adecuada para obtener los 3000 psi, establecida en el diseño de mezcla de concreto.

La prueba se realizó antes de iniciar la fundición de cada estructura para comprobar la fluidez de la mezcla y así garantizar la calidad del concreto.

FIGURA 85 Toma de cilindros

3.4SUPERVISIÓN TOMA DE DENSIDADES (CONO Y ARENA)

Ya teniendo las vigas de cimentación se procede con la conformación de la base en recebo compactado para la placa de piso de las aulas, el material utilizado fue es enviado al laboratorio y se realiza el respectivo ensayo Proctor Modificado para encontrar la máxima densidad húmeda de la muestra, dicha densidad se verifica con el cono y arena siendo este un ensayo de campo para determinar la densidad del material compactado, el ensayo permite obtener la densidad de terreno y así verificar los resultados obtenidos de compactación de suelos, en cuanto a la humedad y la densidad.

FIGURA 86 Toma de densidades

4 CONCLUSIONES

➢El continuo seguimiento de las actividades a realizar permite verificar el alcance de la obra como tal y la revisión de las actividades que desempeñan cada uno de los individuos que intervienen en la ejecución de esta, permite lograr el correcto desarrollo de la obra.

➢En la fase de formulación un correcto cálculo de cantidades, llevar un orden y un conocimiento de las actividades que se van a desarrollar en obra permite obtener un presupuesto de obra más ajustado a las cantidades ejecutadas.

➢La calidad de la obra ejecutada depende del control realizado a los concretos, a través de los ensayos de compresión y asentamiento.

➢Dentro del perfil profesional de un ingeniero civil no solo es importante el conocimiento teórico y práctico, un ingeniero civil debe saber interactuar con el personal a su cargo y demás personal asociado al proyecto, fomentar un buen ambiente de trabajo ya que esto es parte fundamental del buen desarrollo del proyecto, durante el desarrollo de la obra se realizan reuniones diarias a cargo del maestro de obra con todo el personal en las cuales se recordaba las normas de seguridad, las normas de convivencia y respeto al interior de la obra, además de la información necesaria para las labores diarias

➢Debido a la falta de rendimiento en las diferentes actividades lo cual atrasaba las obras, fue necesario tomar correctivos tales como suspender obreros cuyo rendimiento era mínimo, otras medidas que se tomaron fueron la orientación del personal en cuanto a la lectura de planos, esta orientación se realizó tanto con albañiles como con el maestro general de la obra, el maestro general tenía un conocimiento básico de la lectura de planos pero al momento de darse a entender por los albañiles se dificultaba un poco razón por la cual al momento de realizar las diferentes actividades se realizaba una pequeña reunión con los albañiles y el maestro, la cual tenía por objeto la orientación en cuanto a lecturas de planos para así evitar errores en la ejecución de las actividades.

➢Para la ejecución de un proyecto es necesario estar empapado de la información necesaria para estar al tanto de las diferentes actividades a desarrollarse dentro del mismo como lo son los planos y el presupuesto ya que para la organización de

actividades a desarrollarse se debe tener en cuenta que al iniciar una actividad esta no dificulte el desarrollo de otras.

➢Dentro del desarrollo de un proyecto es muy importante planificar la manera en que se van a ejecutar los diferentes procedimientos constructivos, teniendo en cuenta los factores que podrían influir dentro del proceso para así evitar inconvenientes en la ejecución de la actividad. Al momento de fundir la placa de entre piso del bloque B no hubo agua durante el día de la fundición y los días siguientes, debido a un arreglo en la red de agua, previo conocimiento, de este hecho, y como la actividad ya estaba programada y no se podía retrasar la obra, se tomó la decisión de almacenar agua en los huecos de la zapatas del bloque de biblioteca, colocándoles plástico para evitar que esta se filtre al suelo.

➢Como ingeniero es importante tomar decisiones rápidas en el transcurso de la obra para no generar retrasos y que no se vea afectada la calidad de esta, caso específico ocurrió al momento de fundir la placa de cubierta del bloque A, en la ejecución de esta actividad se dañó una de las mescladoras, lo cual hacia muy lento el proceso de fundición para lo cual se tomó la decisión de desarmar una de las plumas con las que se contaba y adecuar el motor de esta a la mescladora.

➢En este tipo de proyectos como es el de la **Construcción de Infraestructura Educativa para la Institución José Antonio Galán del Municipio de San Bernardo,** la comunidad juega un papel muy importante como veedora del proyecto motivo por el cual el profesional de ingeniería cuenta con la capacidad de comunicarse correctamente en forma oral, escrita y gráfica, lo correspondiente al proyecto para resolver toda duda que tenga la comunidad y así lograr los objetivos del proyecto y satisfacer a la comunidad.

RECOMENDACIONES

- Hacer estudios del sitio dan una idea general de las condiciones reales. Es importante que esté claro que entre más información posea el profesional, más precisos será el presupuesto de obra. Conforme se reduzcan los datos iniciales, las suposiciones que deben hacerse “redondean hacia arriba”, es decir, se aplican factores de seguridad mayores en las memorias de cálculo y el diseño final concluye en un presupuesto innecesariamente caro.

- Mantener los materiales protegidos de las inclemencias del clima. No es extraño encontrarse material apilado dentro del sitio, expuesto al viento y la lluvia. Humedecer los compuestos antes de mezclarlos dificulta saber cuánta agua será adicionar para asegurar una buena actuación.

- Realizar las inspecciones rutinarias y que no encargue todo el trabajo al maestro de obras. En ocasiones se producen errores constructivos que hubieran sido detectados antes o durante la construcción, y no después que los problemas comienzan a ocurrir.

- Verificar que los elementos en concreto hayan sido colados y desencofrados adecuadamente. Si no lo hace, se expone a que algún trabajador (no responsable por la obra) cubra dichos errores con mortero o repellos. Es por esto que siempre se aconseja que el profesional se haga presente durante las actividades más críticas.

BIBLIOGRAFIA

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Santa Fe de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2009, 128p. NTC 1486

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Sexta actualización. Bogotá: Pirámide, 2008. 120 p.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CMENTO, Manual de construcción de mampostería, Santa Fe de Bogotá D.C, Autores: Angélica María Herrera, German Madrid.

- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, NORMAS DE ENSAYOS, Asentamiento del concreto (slump) I.N.V. E – 404 – 07, Santa Fe de Bogotá D.C 2007.

- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, NORMAS DE ENSAYOS, Resistencia compresión de cilindros de concreto I.N.V. E – 410 – 07, Santa Fe de Bogotá D.C 2007.

ANEXOS

ANEXO 1 DISEÑO DE MEZCLA

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO

INVE 222-223-07

PROYECTO	Chazódromo Tuquerres y Cubierta Santander	FECHA	18 may 2012
REFERENCIA	Muestra No 1	LOCALIZACIÓN	Pilcuan
DESCRIPCIÓN	Triturado para diseño de mezclas		

PRUEBAS	1				Promedio
Temperatura (tx) °C	18				
Wpas gr	2322,00				
Wsss gr.	693,05				
Ws gr.	688,56				
Wpas - Ws gr.	1633,44				
Wpa gr.	1879,00				
Vs = Wpa-(Wpas - Ws) cm3	245,56				
Vsss = Vs + Vol. Absorción cm3	250,05				
Peso Específico Aparente gr/cm3	2,80				
Peso Específico Aparente Seco gr/cm3	2,75				
Peso Específico Aparente Saturado gr/cm3	2,77				
Absorción %	0,65				
Frasco No.	123				

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

Wpas Peso del frasco con agua y muestra, gr.

Wsss Peso muestra saturada y superficialmente seca gr.

Ws Peso de la muestra seca, gr.

Wpa Peso del frasco con agua a la temperatura tx gr.

OBSERVACIONES

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO

INVE 222-223-07

PROYECTO	Chazódromo Tuquerres y Cubierta Santander	FECHA	18 may 2012
REFERENCIA	Muestra No 1	LOCALIZACIÓN	El espino
DESCRIPCIÓN	Arena fina de el Espino		

PRUEBAS	1	2			Promedio
Temperatura (tx) °C	19	19			
Wpas gr	821,28	850,55			
Wsss gr.	279,16	321,12			
Ws gr.	269,84	313,52			
Wpas - Ws gr.	551,44	537,03			
Wpa gr.	661,38	661,38			
Vs = Wpa-(Wpas - Ws) cm3	109,94	124,35			
Vsss = Vs + Vol. Absorción cm3	119,26	131,95			
Peso Específico Aparente gr/cm3	2,45	2,52			2,49
Peso Específico Aparente Seco gr/cm3	2,26	2,38			2,32
Peso Específico Aparente Saturado gr/cm3	2,34	2,43			2,39
Absorción %	3,45	2,42			2,94
Frasco No.	2	2			

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

Wpas Peso del frasco con agua y muestra, gr.

Wsss Peso muestra saturada y superficialmente seca gr.

Ws Peso de la muestra seca, gr.

Wpa Peso del frasco con agua a la temperatura tx gr.

OBSERVACIONES Densidad suelta = 1,22 gr/cm3 Densidad apisonada = 1,40 gr/cm3

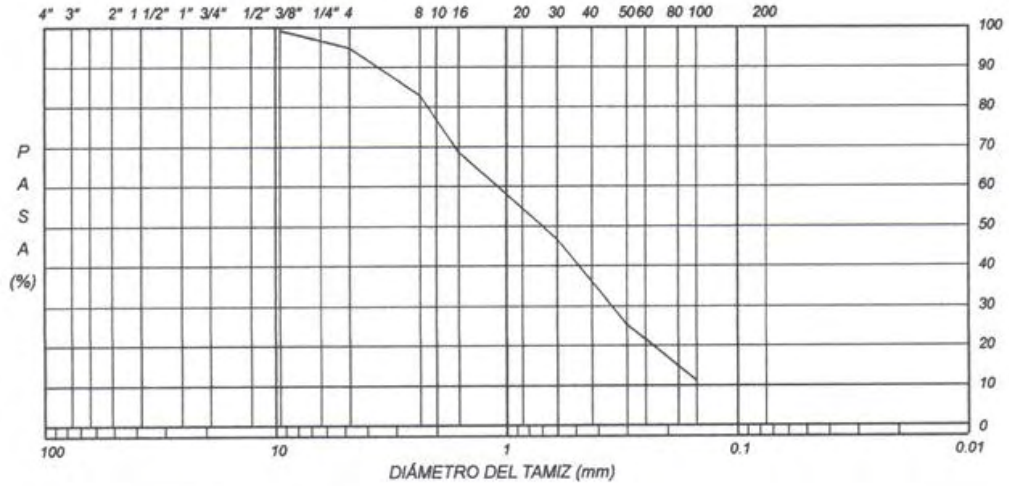
HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO PARA CONCRETO (AF-1)

INVE 123-07

PROYECTO	Chazódromo Tuquerres y Cubierta Santander	FECHA ENSAYO	18 may 2012
REFERENCIA	Muestra No 1	LOCALIZACIÓN	El Espino
DESCRIPCIÓN	Arena gris para concreto		



Tamiz No.	Peso Reten. Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa
3/8"	11	0,91	99,09
4	64	5,28	94,72
8	208	17,18	82,82
16	380	31,38	68,62
30	645	53,26	46,74
50	904	74,65	25,35
100	1077	88,93	11,07
Pasa 4	134,00		

Peso muestra seca gr.	1211
Coeficiente de uniformidad CU	
Coeficiente de curvatura CC	
Diámetro efectivo D10	
Módulo de finura	

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	0

OBSERVACIONES

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO

PROYECTO Rehabilitación vía Iles - La Esperanza (Grupo 6) FECHA 18 may 2012

CARACTERÍSTICAS

F'c = 210 kg/cm2 V = No % Fcr = 280 kg/cm2 A/C = 0,53 Asentamiento = 3,00cm

DOSIFICACIÓN DE AGREGADOS

Tamiz No.			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	4	8	16	30	50	100
Agregado grueso			100	95,20	80,34	58,16	2,39	0,87	0	0	0	0
Agregado intermedio %												
Agregado fino %			100	100	100	99,09	94,72	82,82	68,62	46,74	25,35	11,07
65 % Agregado Grueso			65,0	61,9	52,2	37,8	1,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
% Agregado intermedio												
35 % Agregado fino			35,0	35,0	35,0	34,7	33,2	29,0	24,0	16,4	8,9	3,9
Mezcla			100,0	96,9	87,2	72,5	34,8	29,6	24,0	16,4	8,9	3,9
Especificaciones			100	83,5	73,5	61,5	40	30	22,5	16,5	12,5	9,5

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES

Material	Gravedad específica Bulk tn/m3	Peso unitario varillado tn/m3	Peso unitario suelto tn/m3	Agregado grueso
Cemento	3,15		1,43	
Agregado fino	2,39	1,40	1,22	3,85
Agregado intermedio				
Agregado grueso	2,77	1,48	1,41	0,65

DOSIFICACIÓN FINAL PARA UN METRO CÚBICO

Material	Peso tn	Volumen suelto m3	Proporciones por peso	Proporciones por vol.
Agua	0,1961	0,1961		
Cemento	0,3700	0,2587	1,00	1,00
Agregado fino	0,5973	0,4896	1,61	1,89
Agregado intermedio				
Agregado grueso	1,1093	0,7867	3,00	3,04

RESULTADOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Edad (días)	Resistencia Cilindros kg/cm2	R28 Proyectada kg/cm2	Peso unitario tn/m3
7			
14			
28			

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

OBSERVACIONES Materiales: Triturado de Pilcuan y arena del Espino, cemento Argos
Proporción de mezcla ajustada 1:2:3, Se debe hacer mezcla de prueba en campo para verificar resistencia

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

ANEXO 2 RESULTADOS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

INVE 410-07

PROYECTO INSTITUCION JOSE ANTONIO GALAN
CONTRATISTA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U.

FECHA 05-SEP-2012
OBRA ZAPATAS

Cilindro No.	Referencia	Dosificación	Fecha Toma	Fecha Ensayo	Edad Días	Diam. cm	Área cm2	Carga kg	Resist. kg/cm2	Resist. psi	F´c psi	Observaciones
1	2225		8-09-13	5-10-13	28	15,3	183,9	39223	213,3	3045,9		
2	2226		8-09-13	5-10-13	28	15,3	183,9	39945	217,2	3101,6		
3	2227		8-09-13	5-10-13	28	15,3	183,9	38997	212,1	3028,8		
4	2228		8-09-13	5-10-13	28	15,3	183,9	42156	229,2	3273,0		
5	2229		8-09-13	5-10-13	28	15,3	183,9	43587	237,0	3384,4		

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

INVE 410-07

PROYECTO INSTITUCION JOSE ANTONIO GALAN
CONTRATISTA CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U.

FECHA 05-AG-2013
OBRA VIG CIMENT

Cilindro No.	Referencia	Dosificación	Fecha Toma	Fecha Ensayo	Edad Días	Diam. cm	Área cm2	Carga kg	Resist. kg/cm2	Resist. psi	F´c psi	Observaciones
1	2531		14-08-13	4-09-13	21	15,3	183,9	38724	216,8	3074,1		
2	2532		14-08-13	4-09-13	21	15,3	183,9	37989	211,7	3010,6		
3	2533		14-08-13	4-09-13	21	15,3	183,9	38997	212,1	3028,8		
4	2534		14-08-13	11-09-13	28	15,3	183,9	39157	218,4	3105,9		
5	2535		14-08-13	11-09-13	28	15,3	183,9	42567	237,8	3381,3		

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

ANEXO 3 ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

INVE 141-142-07

PROYECTO	Chazódromo Tuquerres y Cubierta Santander	FECHA	18 may 2012
REFERENCIA	Muestra 1	LOCALIZACIÓN	Puente Nuevo
DESCRIPCIÓN	Material para base		

DATOS DE COMPACTACIÓN

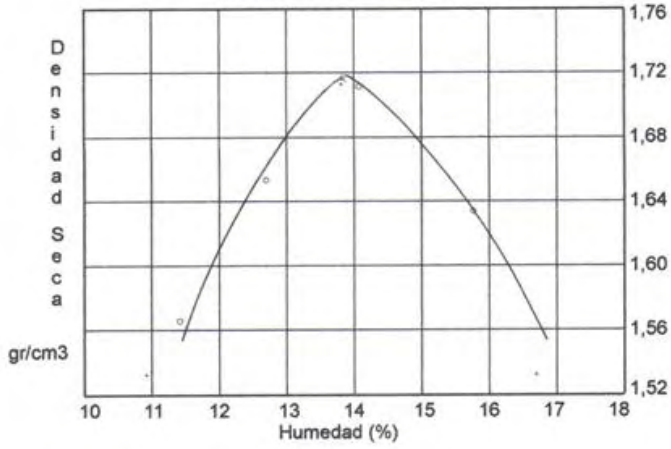
Punto No.	1	2	3	4
Molde No.	1	1	1	1
Volumen molde cm3	2179	2179	2179	2179
Peso suelo húmedo + molde gr	9413	9678	9875	9745
Peso molde gr.	5624	5624	5624	5624
Peso suelo húmedo gr.	3789	4054	4251	4121
Peso unitario seco gr/cm3	1,56	1,65	1,71	1,63
Grado de saturación %				

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	124	111	122	121
Peso húmedo + recipiente gr.	194,35	193,26	182,61	195,34
Peso seco + recipiente gr.	179,0	176,50	165,16	174,56
Peso recipiente gr.	44,53	44,53	41,22	42,76
Humedad %	11,42	12,70	14,08	15,77

HUMEDAD vs DENSIDAD SECA



COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo lb.	10
Altura de caída plg.	18
No. de capas	5
No. de golpes por capa	56
Densidad seca máxima gr/cm3	1,71
Densidad seca máxima lb/pie3	106,6
Humedad óptima %	14,1

OBSERVACIONES _____

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo

ANEXO 4 RESULTADOS CONO Y ARENA

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO

DENSIDAD EN SITIO MÉTODO DEL CONO Y ARENA

INVE 161-07

PROYECTO INSTITUCION JOSE ANTONIO GALAN SOLICITADO POR CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5	6
Fecha	19/11/2013	19/11/2013	19/11/2013	19/11/2013	19/11/2013	19/11/2013
Material	RECEBO	RECEBO	RECEBO	RECEBO	RECEBO	RECEBO
Localizacion	DER	EJE	IZQ	EJE	DER	EJE
Profundidad mt.	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cota						
Peso frasco y arena incial gr.	6178,0	6159	6195	6090	6035	5995
Peso frasco y arena final gr.	3177,0	2410	2910	3020	2575	2300
Constante del cono gr.	1660,0	1660,0	1660,0	1660,0	1660,0	1660,0
Densidad de la arena gr.	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Volumen del hueco cm3	957,86	1492,14	1160,71	1007,14	1285,71	1453,57
Recipiente No.	1	2	3	4	5	6
Peso suelo humedo y recipiente gr.	1949,0	3004,0	2314,0	2064,0	2694,0	3056,0
Peso recipiente gr.	156,0	156,0	156,0	156,0	156,0	156,0
Peso suelo humedo gr.	1793,0	2848,0	2158,0	1908,0	2538,0	2900,0

Cualquier modificacion al contenido de este informe sera sancionado penalmente. Exija informes originales!.

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	1	2	3	4	5	6
Peso suelo humedo y recipiente gr.	1949,0	3004,0	2314,0	2064,0	2694,0	3056,0
Peso suelo seco y recipiente gr.	1790,46	2776,1	2116,0	1864,1	2444,5	2745,3
Peso recipiente gr.	156,0	156,0	156,0	156,0	156,0	156,0
Humedad %	9,70%	8,70%	10,10%	11,70%	10,90%	12,00%

PESOS UNITARIOS

Densidad humeda gr/cm3	1,872	1,909	1,859	1,894	1,974	1,995
Densidad seca gr/cm3	1,706	1,756	1,689	1,696	1,780	1,781
Densidad seca maxima gr/cm3	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
Humedad optima %	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
Compactacion del terreno %	99,79%	102,68%	98,75%	99,18%	104,09%	104,17%
Compactacion especifica%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%

OBSERAVACIONES

ANEXO 5 PRESUPUESTOS