

**APOYO TÉCNICO A LA EMPRESA CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U.
EN LA FORMULACIÓN Y EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y DEPORTIVA EN EL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**



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

**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 EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y DEPORTIVA EN EL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**



**AUTOR:
JIMMY ALEXANDER ZAMBRANO RIVERA**

**Director:
Ing. REINEL ROLANDO ROMERO
Director de Obra**

**Codirector:
I.C. JAMES ROSERO CARVAJAL**

**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 N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Director de Pasantía

San Juan Pasto, Agosto de 2014

AGRADECIMIENTOS

Le 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 mi abuelita la cual es la gestora de todo esto, sin su apoyo incondicional y entrega sin limitaciones hacia todos los desafíos que se presentaron a lo largo de este proceso; nada de esto podía hacerse realidad.

A mis Madre con todo mi cariño y amor ya que hizo 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 mi padre el cual dio un impulso significativo en la búsqueda de este objetivo, y a pesar de las adversidades siempre conté con su apoyo incondicional

A mi prima Ángela Osejo la cual por medio de su ejemplo y empuje que me dio, me permitió hacer realidad este gran sueño cuando más parecía imposible, así como también todos mis familiares, los cuales pusieron su granito de arena en cada momento fundamental que los necesité

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 que me acompañaron y guiaron durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, sus enseñanzas 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

El presente trabajo contiene la descripción de actividades desarrolladas en la empresa Construcciones y Vías E.U. en las áreas administrativa y técnica, entre las cuales están la ejecución diseños hidrosanitarios, cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, conformación de presupuestos de obra, diligenciamiento de fichas MGA en el trabajo de oficina y la supervisión y apoyo técnico en la ejecución de actividades de obra del proyecto “INSTALACIONES ESCOLARES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA DEL MUNICIPIO DE CONSACA - (NARIÑO)”, también se hace una descripción de la supervisión y verificación del desarrollo de los ítems contractuales que van desde actividades preliminares hasta carpintería metálica.

ABSTRACT

The present work contains a description about the activities developed in Buildings and Roads E.U. in the administrative and technical areas, among which are the realization of plumbing designs, calculating amounts of work, unit price analysis, conformation budgets work, diligence of MGA chips as office work and supervision and technical support in the execution of the work activities“INSTALACIONES ESCOLARES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA DEL MUNICIPIO DE CONSACA - (NARIÑO)”, is also made a description of the monitoring and verification of the development of contractual items that go from preliminary work to metalwork.

TABLA DE CONTENIDO

1.	MARCO DE REFERENCIA	14
1.1.	ANTECEDENTES.....	14
1.2.	MARCO CONTEXTUAL	14
1.3.	MARCO LEGAL	15
1.4.	MARCO CONCEPTUAL	16
1.5.	ESTADO ACTUAL	17
2.	METODOLOGÍA.....	18
2.1.	FORMULACIÓN DE PROYECTOS.....	18
2.2.	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA DEL MUNICIPIO DE CONSACÁ – NARIÑO.....	19
3.	DESARROLLO DEL TRABAJO	20
3.1.	DESARROLLO DEL TRABAJO EN OFICINA.....	20
3.1.1.	Diseños hidro – sanitarios y pluviales.	20
3.1.2.	Cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos.	28
3.1.3	.Diligenciamiento de fichas MGA.	30
3.2.	DESARROLLO DEL TRABAJO EN OBRA	33
3.2.1.	Información del contrato de obra.	33
3.2.2.	Informe técnico de avance de obra 29 diciembre 2011 a septiembre de 2012	34
3.2.3.	Informe técnico de avance de obra 02 octubre de 2012 a mayo de 2013.	39
4.	CONCLUSIONES.....	70
5.	RECOMENDACIONES.....	71
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
	ANEXOS	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Unidades de Consumo de aparatos sanitarios.....	21
Tabla 2.	Calculo de instalación hidráulica por sistema de gravedad	22
Tabla 3	Unidades de descarga y diámetros mínimos por aparato	25
Tabla 4	Cálculo de caudal sanitario	26
Tabla 5.	Proyección horizontal en m2 de área servida, para el cálculo de bajantes de aguas lluvias.	27
Tabla 6.	Formato para conformación de cuadrillas.	28
Tabla 7.	Formato básico para concretos y morteros.	29
Tabla 8.	Formato para análisis de precios unitarios.	29
Tabla 9.	Información Básica del Contratista.	33

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1.	Implantación Obra I.E. C ¹ onsacá	19
Imagen 2.	Estado inicial de la obra	34
Imagen 3.	Localización de ejes de referencia.....	34
Imagen 4.	Cerramiento con polisombra.	35
Imagen 5.	Demolición de estructuras existentes	35
Imagen 6.	Descapote y Limpieza del terreno	36
Imagen 7.	Excavación de Zapatas	37
Imagen 8.	Solados de Limpieza.	37
Imagen 9.	Mejoramiento del terreno con concreto ciclópeo.	38
Imagen 10.	Estructuras de cimentación.	38
Imagen 11.	Cronograma de obra ejecutado	39
Imagen 12.	Pedestal Columnas.	40
Imagen 13.	Encofrado y apuntalamiento de columnas.....	41
Imagen 14.	Plano localización columnas Bloque B.	42
Imagen 15.	Fundición columnas.....	42
Imagen 16.	Acero y vaciado de vigas aéreas.....	44
Imagen 17.	Acero y vaciado de vigas cinta.	44
Imagen 18.	Vigas aéreas y cinta.	45
Imagen 19.	Armado y encofrado de escaleras en concreto reforzado	45
Imagen 20.	Fundición de escaleras.....	46
Imagen 21.	Fundición placa de pisos	46
Imagen 22.	Fundición placa polideportivo	47
Imagen 23.	Fundición placa de andenes.....	48
Imagen 24.	Fundición concreto ciclópeo	48
Imagen 25.	Ubicación de muro en concreto ciclópeo rampa bloque B.....	49
Imagen 26.	Instalación de perfilería metálica.	50
Imagen 27.	Esquema instalación láminas de metaldeck. Manual ASESICO Diciembre 2012.	50
Imagen 28.	Instalación de lámina de metaldeck y malla electrosoldada.	51
Imagen 29.	Muro en soga ladrillo común	52
Imagen 30.	Repellos de muros y estructura	53
Imagen 31.	Sika 1A	54
Imagen 32.	Repello impermeabilizado	54
Imagen 33.	Repello de pisos.	55
Imagen 34.	Red PCV RDE 21	56

Imagen 35. Red PVC RDE 21.....	57
Imagen 36. Trampa de grasas.	58
Imagen 37. Caja de inspección.	58
Imagen 38. Red sanitaria PVC.	59
Imagen 39. Bajante aguas lluvias PVC.	60
Imagen 40. Instalación tablero de distribución.	61
Imagen 41 . Instalación tubería conduit.....	62
Imagen 42. Instalación pisos cerámica.	63
Imagen 43. Instalación pisos cerámica.	64
Imagen 44 . Enchape de mesones.....	64
Imagen 45. Enchape de pared.	65
Imagen 46. Emboquillado final de cerámica.....	65
Imagen 47. Ubicación teja termo acústica.....	66
Imagen 48. Instalación teja termo-acústica	67
Imagen 49 .Instalación ventanas.....	68
Imagen 50. Instalación puertas	68

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla y Abaco para determinar diámetro de medidor según pérdidas	74
Anexo 2 . Plano Primera Planta I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá	75
Anexo 3. Plano Segunda Planta I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá	76
Anexo 4. Planos Cubierta I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá	77
Anexo 5. Planos estructurales I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá	78
Anexo 6. Plano Hidráulico vista en planta del trabajo echo en oficina	79
Anexo 7. Plano Sanitario vista en planta del trabajo echo en oficina	80
Anexo 8. Cronograma De Obra Parte I	81
Anexo 9. Cronograma De Obra Parte II	82
Anexo 10. Formato orden de pedido	83
Anexo 11. Formato De Nomina	84
Anexo 12. Presupuesto de Obra I.E Luis Felipe De La Rosa Municipio de Consacá parte I	85
Anexo 13. Presupuesto de Obra I.E Luis Felipe De La Rosa Municipio de Consacá parte II	86
Anexo 14. Dosificación de mezcla de concreto ..	88
Anexo 15. Especificaciones técnicas perfiles ACESCO .	89

INTRODUCCIÓN

En todo el departamento de Nariño se evidencian varios problemas, y tal vez uno de los más preocupantes es la carencia de infraestructura educativa en los municipios que permita albergar a la comunidad en general que desea asistir regularmente a clases y formarse como personas integrales.

Según el artículo 67 de La Constitución Política de Colombia “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura”. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo”.

Con el fin de impulsar el desarrollo del departamento de Nariño y sus municipios se ha buscado promover proyectos encaminados a la creación de infraestructura educativa como una estrategia que permita fortalecer el nivel educativo en el departamento y, de igual forma promover e incentivar una educación de calidad en los diferentes municipios del departamento.

Por ello, CONSTRUVIAS E.U. con el apoyo económico del ministerio de educación y con fondos propios del municipio, lograrán hacer realidad la construcción de instalaciones escolares en la institución educativa Los Libertadores, sede Luis Felipe de la Rosa del Municipio de Consacá – Nariño y fomentar mediante el diseño otros proyectos tanto educativos como recreativos.

Gracias al convenio adquirido entre la Universidad de Nariño y la empresa CONSTRUVIAS E.U. se han abierto espacios y oportunidades para que con el acompañamiento de Ingenieros Civiles, los futuros profesionales aporten al desarrollo del departamento de Nariño en cuanto a infraestructuras, además de crear espacios de aprendizaje, poniendo en acción sus conocimientos y desarrollando habilidades que les permitan fortalecer tanto en el ámbito profesional como personal, contribuyendo al compromiso social Universidad – Región.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta que en el Departamento existe aún mucha deficiencia en cuanto a la cobertura estudiantil por falta de instalaciones o por contar con edificaciones no aptas para cumplir con las demandas y las necesidades de la comunidad, los gobiernos municipales y el departamental se han preocupado por mejorar esa situación, es por eso, que se ha tratado de formular proyectos de infraestructura educativa que solventen y disminuyan esta problemática, los cuales van dirigidos a los entes gubernamentales que se encargan de aprobar y viabilizar los mismos para su ejecución. Los resultados de estos proyectos se han visto reflejados en el departamento de Nariño en los últimos 5 años ya que los entes se han preocupado por cumplir con estas demandas, siendo unos de los más implicados la Gobernación de Nariño y el mismo Ministerio de Educación, aprobando y ejecutando proyectos de infraestructura que han mejorado la situación y la calidad de la educación.

1.2. MARCO CONTEXTUAL

La Educación ha tenido lugar en la mayoría de las comunidades desde las épocas más tempranas. Cada generación ha tratado de transmitir sus valores culturales y sociales, las tradiciones, la moral, la religión, los conocimientos y las habilidades para la próxima generación. La historia de los planes de estudio de este tipo de educación refleja la historia de la humanidad en sí, la historia de los conocimientos, creencias, habilidades y las culturas de la humanidad.

Con el paso del tiempo la educación se ha ido convirtiendo en uno de los pilares para el desarrollo de las regiones, es por eso, que los gobernantes se han preocupado por mejorar las condiciones en que un alumno se forme y contribuya a este desarrollo, para esto tiene que contar con las herramientas que le ayuden a explotar todos sus talentos.

Nariño, es uno de los departamentos que por desgracia presenta una de las situaciones de orden público más complicado del país, teniendo problemas como desplazamientos, narcotráfico, grupos al margen de la ley, los cuales han generado que la población se vea obligada a dejar atrás la educación, llevando

con esto a la deserción escolar que hace que la región no se desarrolle y no aproveche los grandes recursos que posee.

La construcción y adecuación de centros educativos es una forma de incentivar mejorando las condiciones de la comunidad para que el estudiar sea una forma de progreso. Con instalaciones nuevas y adecuadas se brinda a los estudiantes que desarrollen todas sus capacidades disminuyendo la deserción y aumentando el interés por una educación de calidad.

1.3. MARCO LEGAL

Para la formulación y construcción de infraestructura educativa que brinde las comodidades y requerimientos de la comunidad estudiantil se deben tener en cuenta las normativas vigentes para cumplir con estas exigencias, entre las normas a cumplir para diseño y construcción de infraestructura educativa, están:

- **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595:** La Norma Técnica Colombiana NTC 4595, titulada “Ingeniería civil y arquitectura; planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares”, recoge la experiencia de treinta años del Instituto Colombiano de Construcciones Escolares (ICCE) en la realización de estudios, manuales y cartillas sobre espacios docentes. Bajo la exigente dirección del ICONTEC se definieron en 1999 los requisitos mínimos con que deben contar las áreas físicas y las dotaciones de las Instituciones Educativas. La norma 4595 es una herramienta de control fundamental para la comunidad educativa de cualquier Institución ya que aporta elementos para la transparencia en la contratación y supervisión de cualquier obra civil con destino a la educación
- **REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS 2000:** Este Reglamento tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias, señaladas en el artículo 14, numerales 14.19, 14.22, 14.23 y 14.24 de la Ley 142 de 1994, que adelanten las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces.
- **REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR 2010:** Este Reglamento tiene por objeto señalar los requisitos técnicos

que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al sector estructural aplicando las condiciones sísmicas de cada región. Los parámetros que se toma como diseño en esta norma son: Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, Cargas, Concreto estructural, mampostería estructural, casas de uno y dos pisos, estructuras metálicas, estructuras de madera y estructuras de guadua, estudios geotécnicos, supervisión técnica, requisitos de protección contra incendios en edificaciones y requisitos complementarios

- **REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE 2000:** el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica en todo el territorio nacional. La norma es de obligatorio cumplimiento y está regulada por la norma NTC 2050 "Código Eléctrico Colombiano". El objetivo fundamental del reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctricos, a partir del cumplimiento de los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos. El reglamento aplica para todas las instalaciones de corriente alterna o continua, públicas o privadas, con valor de tensión nominal mayor o igual a 25V y menor o igual a 500 kv de corriente alterna (C.A.), con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz y mayor o igual a 50V en corriente continua (C.C.), que se construyan a partir de su entrada en vigencia. También aplica para todos los profesionales que ejercen la electrotecnia y para los productores o importadores de materiales eléctricos, ya sean de origen nacional o extranjero. Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación en la norma se establece la adopción de la certificación de conformidad de productos e inspección y certificación de conformidad de instalaciones.

-

1.4. MARCO CONCEPTUAL

Para mejorar la educación en el departamento es necesario implantar nuevos proyectos de construcción y adecuación de recintos educativos en donde los estudiantes y docentes puedan desarrollar sus actividades de una forma práctica y eficaz, para que los conocimientos sean los que realmente se esperan cumplir una vez terminada la formación educativa.

La construcción de infraestructura educativa basada en la normatividad vigente brinda las herramientas para que las instituciones educativas estén a la vanguardia de las exigencias que amerita una formación exitosa de sus estudiantes, haciendo de estos unas personas más competitivas y preparadas para ser útiles a la sociedad, además, con el aumento de la cobertura que generan estos proyectos se brinda la posibilidad a más niños y jóvenes el ingreso a una educación adecuada.

El seguimiento a una obra de construcción de infraestructura educativa en ejecución es de vital importancia ya que se debe hacer cumplir con todos los requerimientos exigidos en las normas vigentes y certificar la calidad de la construcción para que estas instalaciones sean las adecuadas para la formación estudiantil.

1.5. ESTADO ACTUAL

En la búsqueda de mejorar las condiciones educativas en el departamento los mandatarios locales y regionales dirigen sus esfuerzos a la búsqueda de recursos del gobierno central mediante sus ministerios y entes como el Fondo Nacional de Regalías para financiar los proyectos de construcción.

En los municipios de Sandoná, Ricaurte y Gualmatán los esfuerzos por conseguir los recursos para la construcción y adecuación de centros educativos por parte de sus alcaldes se vio reflejado al ser aprobados los recursos para la ejecución de los proyectos presentados para la viabilización por parte del Ministerio de Educación Nacional y asignación de recursos por El Fondo Nacional de Regalías, estos proyectos fueron asignados a la empresa CONSTRUVÍAS E.U. mediante licitación pública para su ejecución.

Teniendo en cuenta la experiencia y equipo de trabajo de la empresa CONSTRUVÍAS E.U. en el campo de ejecución y formulación de proyectos, fue contratada para realizar la formulación de cuatro proyectos de los municipios de: San Pedro de Cartago, Túquerres, Consacá, Policarpa y Guachucal, correspondientes a infraestructura educativa y deportiva que beneficiará directamente a estos municipios.

2. METODOLOGÍA

En el desarrollo y ejecución de las distintas actividades que acogió esta pasantía se llevó a cabo trabajos en oficina y en obra, que brindaron la oportunidad de aplicar los distintos conocimientos y teorías adquiridas durante las actividades académicas y permitieron la apropiación de experiencias teóricas y técnicas, para el futuro desarrollo profesional.

Esta pasantía contó con el desarrollo de dos actividades principales que fueron: la formulación de proyectos y la ejecución de proyectos como auxiliar de residencia.

2.1. FORMULACIÓN DE PROYECTOS

Una vez concertado con el alcalde quien es el oferente del proyecto y quien determina en que espacio se construirá, se realiza un levantamiento topográfico para referenciar el espacio en donde se pueda levantar las nuevas obras; esta información topográfica es llevada al área de arquitectura, donde se encargan de realizar el diseño adecuado para el espacio suministrado, con sus respectivos planos detalladamente explicados que faciliten los posteriores diseños, estructurales, hidro – sanitarios y eléctricos, y de fácil lectura, que permitan hacer un presupuesto más cercano a la realidad.

Realizada la entrega de los planos el pasante efectúa las siguientes actividades

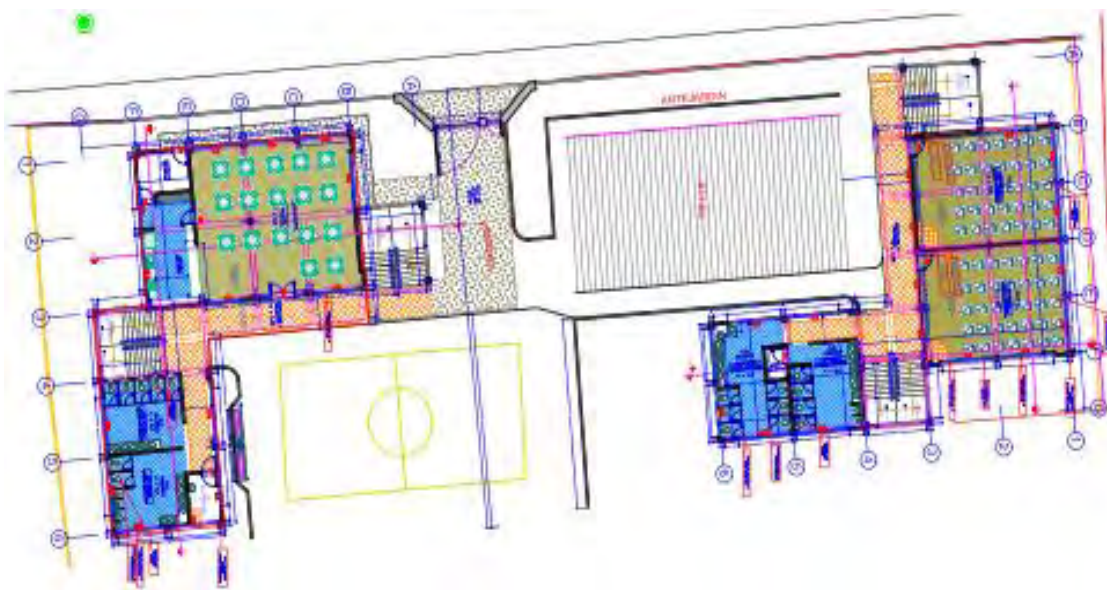
- a) Realizar diseños hidro–sanitarios y pluviales de los bloques que lo requieran empleando la información del sistema de acueducto y alcantarillado de la zona donde se desarrollará el proyecto así como también las normas y especificaciones solicitadas de acuerdo con el diseño a elaborar, estos posteriormente son revisados por el ingeniero encargado
- b) Realizar el cálculo de cantidades de obra para elaborar los análisis de precios unitarios (APU), teniendo en cuenta actividades a ejecutar: mano de obra, maquinaria, materiales, rendimientos y transportes, con el fin de determinar los costos del proyecto.

- c) Realizar cronogramas de obra, flujos de fondo, gráficas de inversión para conocer cómo se efectuará la inversión del capital en cada proyecto.
- d) Realizar fichas que contengan información general y específica de cada proyecto exigida por las entidades evaluadoras de los proyectos con base en la metodología requerida por el departamento nacional de planeación (DNP), fichas MGA y EBI.

2.2. SUPERVISIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA DEL MUNICIPIO DE CONSACÁ – NARIÑO

La pasantía se desarrolló mediante la supervisión técnica en obra recibiendo instrucciones del Ingeniero residente y del director de la obra y haciendo visitas periódicamente. En esta medida el pasante realizó visitas semanales a la obra en las cuales se llevó a cabo actividades como: informes de avance de obra, medición y registro de cantidades ejecutadas, revisión y cumplimiento de especificaciones en planos y normas de construcción, control de materiales y personal, en cada una de las etapas del proyecto, todas estas actividades encaminadas a garantizar la calidad en los procesos constructivos, brindando instrucciones y capacitaciones al personal encargado de la obra y de igual forma teniendo en cuenta decisiones y observaciones realizadas por el personal de interventoría. La imagen 1 muestra la implantación del proyecto a ejecutar.

Imagen 1. Implantación Obra I.E. Consacá



3. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1. DESARROLLO DEL TRABAJO EN OFICINA

Los proyectos adjudicados a la empresa son de carácter público, relacionados a la construcción de instituciones educativas y villas deportivas o recreativas en los diferentes municipios del departamento de Nariño.

3.1.1. Diseños hidro – sanitarios y pluviales. A continuación se describe el procedimiento a trabajar en cada diseño

a) Diseños hidráulicos:

Para la elaboración de estos se solicitaron los planos arquitectónicos y topográficos del proyecto así como también población servida, la presión de agua suministrada por la red de acueducto del municipio y diámetros de tubería hidráulica en la zona; con estos datos se determinaron los diámetros de la tubería que se van a emplear en el proyecto, trazado de las redes internas ubicación de accesorios y cálculo de presiones para garantizar el correcto funcionamiento de los aparatos.

- **Bases de diseño**

Teniendo en cuenta el tipo de edificación y la población servida, el número mínimo de artefactos se determinará tomando el criterio de aproximar 50% hombres y 50% mujeres y con base en las últimas disposiciones respecto al tema, se recomienda la instalación de sanitarios para personas discapacitadas, con el respectivo uso de barras de apoyo, piso antideslizante y fluxómetro manual. Se realizaron los cálculos utilizando el sistema por gravedad.

- **Unidades de consumo para aparatos sanitarios**

Debido a que los aparatos son de uso público se determinan las unidades de consumo para cada aparato que se instale, según lo indique el diseño basados en la norma de fontanería colombiana NTC 1500 y tal como lo indica la tabla 1. Unidades de consumo de aparatos sanitarios.

Tabla 1. Unidades de Consumo de aparatos sanitarios

Aparato	UC	UD
Inodoro con tanque de limpieza	5	4
Inodoro con Fluxometro	10	6
Lavamanos	2	2
Lavaplatos	3	3
Ducha	4	4
Orinal de Pared	4	4

- **Método de cálculo hidráulico**

Los sistemas de suministro de agua para las edificaciones se diseñan e instalan de manera que abastezcan de agua, en todo tiempo, a los aparatos de fontanería y equipos, con caudal y presiones que se ajusten a lo establecido en el numeral 6.7.1 NTC 1500, para que funcionen satisfactoriamente y sin ruidos excesivos bajo las condiciones normales de uso.

“La velocidad máxima de diseño debe ser de 2 m/s, para diámetros inferiores a 76,2 mm (3"); para diámetros de 76,2 mm (3") o mayores, la velocidad máxima debe ser de 2,50 m/s.” Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, NTC 1500 (2004).

Se identifica el aparato crítico el cual es el más alejado del sistema de la red, a este se le establece una presión de trabajo

Se toman tramos de la red en donde se contabilizan el número de salidas de los aparatos sanitarios ubicados en cada tramo, se totaliza el número de unidades de consumo de acuerdo a cada aparato y se determina el coeficiente de simultaneidad con la siguiente fórmula extraída de la NTC 1500 (2004):

$$k = \frac{1}{\sqrt{S - 1}}$$

Donde K: factor de simultaneidad.
S: No. de salidas por tramo de red.

Se afecta las unidades de consumo de cada tramo multiplicándolas por el factor de simultaneidad para obtener las unidades de consumo finales por tramo, estas deben afectar por el 70% del total por tramo debido a que se trabaja con tubería PVC.

Para obtener el caudal de diseño y diámetro de la tubería requerida en el tramo y teniendo en cuenta que la velocidad máxima de diseño no supere los 2 m/s se emplearon las tablas de Flamant, teniendo en cuenta además las perdidas por accesorios (ver Pérez, 2010).

Esta evaluación se realiza para cada tramo de tubería.

Se realiza el cálculo de la presión final en cada tramo como se muestra en la tabla 2. Calculo de Instalación hidráulica por sistema de gravedad.

Tabla 2. Calculo de instalación hidráulica por sistema de gravedad

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
Tramo	Unidad	Q	Diámetro	V	h _v	C	Longitud de tubería en			h	Presión i	Presión f
	Un.	l/s	Pulg.	m/s	m	Fricción	Hori. z.	Acc.	Total	m	m	m
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00
20-21	7	0.44	3/4	1.55	0.123	0.0001	16.5	6.03	22.53	2.755	2.00	4.88
22-23	7	0.44	3/4	1.55	0.123	0.0001	9.5	3.4	12.9	1.577	4.88	6.58
24-23	9	0.53	3/4	1.85	0.174	0.0001	9.5	0.28	9.78	1.618	6.58	8.37
23-21	11	0.60	1	1.19	0.073	0.0001	2.2	0.68	2.88	0.155	8.37	8.60
25-21	8	0.49	3/4	1.70	0.148	0.0001	15.5	3.81	19.31	2.773	8.60	11.52
21-A	15	0.75	1	1.48	0.111	0.0001	72.8	0.39	73.19	5.709	11.52	17.34
A-M	19	0.88	1	1.74	0.154	0.0001	8.2	4.81	13.01	1.349	17.34	18.84

Aparato Critico: Orinal con fluxómetro: presión de trabajo 2 m (Columna 14)

Columna 1: Tramo evaluado.

Columna 2: se calcula de acuerdo al número y tipo de aparatos, los cuales cada uno tiene sus unidades de consumo, se calcula el factor de simultaneidad de acuerdo al número de salidas de los aparatos, el factor de simultaneidad se multiplica por las unidades de consumo contabilizadas y se obtiene un número de unidades de consumo final.

Columna 3, columna 4: Caudal de diseño y diámetro de la tubería se toma de las tablas de Flamant, teniendo como base el número de unidades, y verificando que la velocidad de diseño no supere los 2 m/s

Columna 5: La Velocidad de diseño se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación: $V = 4*Q/(\pi*d)$; en donde Caudal (Q) esta expresado en m³/s y diámetro de la tubería (d) en metros.

Columna 6: Perdida h_v se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación: $h_v = V^2/2*g$; en donde Velocidad (V) esta expresado en m/s y Gravedad (g) = 9,81 m/s²

Columna 7: Coeficiente de fricción C, se lo toma de acuerdo al tipo de material de la tubería, en este caso PVC cuyo coeficiente de fricción es igual a 0,0001, para utilizar la fórmula de Flamant para las pérdidas por fricción.

Columna 8: Longitud de tubería Horizontal se toma de acuerdo a las mediciones en plano de cada tramo de la red

Columna 9: Longitud de tubería vertical se toma de acuerdo a la altura del aparato más crítico de la red, y a las variaciones verticales de la red.

Columna 10: Longitud de tubería equivalente por accesorios, se identifica y contabiliza el número de accesorios que se ubican en el tramo de la red de acuerdo al plano, cada accesorio tiene su longitud equivalente de acuerdo al tipo de material y diámetro, la sumatoria de todos los accesorios establece la longitud equivalente para cada Tramo.

Columna 11: Long de tubería total, es la sumatoria de las longitudes horizontales y accesorios. Col 11 = Col 8+ Col 10

Columna 12: Pérdidas totales, se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación: $h_f = 6,1*C*(Q^{1,75})*LT/(d^{4,75})$; en donde C es coeficiente de fricción, Caudal (Q) esta expresado en m³/s, Longitud de tubería total (LT) y diámetro de la tubería (d) en metros.

Columna 13: Presión inicial del tramo, es la presión final calculada en el anterior tramo (Columna 14)

Columna 14: Presión final tramo, es la sumatoria de h_v , Longitud vertical, pérdidas por fricción y presión final del anterior tramo. Col 14=Col 6 + Col 9 + Col 12 + Col 13

Para el diseño del medidor y la acometida se emplea la presión crítica de la red y las unidades de consumo total de los aparatos sanitarios que existan en el proyecto, con esos datos y empleando las curvas de demanda de Hunter modificado de la figura 1, se obtiene el consumo probable Q (lt/min), con el valor de este caudal se obtiene el diámetro del medidor de la tabla 3. Caudales que admiten los medidores y del Anexo 1. Se calculan las pérdidas de carga en el medidor. Para determinar si el diámetro del medidor satisface las necesidades del proyecto se emplea la siguiente fórmula extraída del libro de instalaciones hidrosanitarias en edificios (1999).

$$H_{ft} = P_d - (H_m + H_e + P_s)$$

Dónde:

H_{ft} = Pérdidas por fricción total

P_s = Presión de servicio está dada por el municipio

P_d = Presión de Diseño se toma el 80% de la presión de servicio

H_m = Pérdidas de Medidor de tablas

H_e = Pérdidas por accesorios

Si el valor de H_{ft} es positivo el diámetro calculado es el correcto, de lo contrario se debe buscar un diámetro mayor al seleccionado y repetir el proceso.

Para el cálculo de la acometida se determinan las pérdidas por unidad de longitud (instalaciones hidrosanitarias en edificaciones 1999):

$$J_c = H_{ft} / (L_{tub} + L_e \text{ accesorios})$$

Donde

J_c = pérdidas por unidad de longitud

L_{tub} = Longitud mayor de red de tubería

L_e accesorios = longitud equivalente de los accesorios

$L_e = L$ (longitud por tubería recta) + L_a (longitud por accesorios se estima entre 50% de L)

Empleando los valores J_c , Q y de acuerdo al coeficiente del material de la tubería C , se calcula el diámetro de la acometida de la tablas de William y Hazen, cuidando que la velocidad no sobrepase los 2m/s.

Se recomienda que el diámetro de la acometida sea igual o mayor en una medida al diámetro del medidor calculado anteriormente

b) Diseños sanitarios

El cálculo del sistema de drenaje se basa en los parámetros establecidos en el numeral 8 de la NTC 1500 (2004).

De acuerdo con la tabla No. 12 de la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, el diámetro mínimo de descarga para los aparatos sanitarios, será de 4" y para orinales, duchas, lavamanos, lava traperos y sifones de piso, será de 2".

Para el cálculo de caudales desaguados por la red sanitaria se calculan las unidades de descarga en cada cajilla.

Los aparatos sanitarios por ser de uso público se tomaran las siguientes unidades de descarga y diámetros de desagüe según NTC 1500 (2004). (Ver tabla 3)

Tabla 3 Unidades de descarga y diámetros mínimos por aparato

Aparato	UD	Diam. (pulg)
Orinal de pared	4	2
Lavamanos	2	2
Sifones de piso	1	2
Ducha publica	4	3
Lavaplatos	3	2
Inodoro con Fluxometro	6	4
Inodoro con tanque	4	4

Se realiza un conteo de aparatos que desaguan en cada cajilla, se determinan las unidades de descarga para cada grupo el valor totalizado de unidades de descarga se multiplica por el factor de simultaneidad su valor oscila entre 1 y 0.2, y está dado por la fórmula extraída de la NTC 1500 (2004):

$$k = \frac{1}{\sqrt{S - 1}}$$

Donde

K: factor de simultaneidad.

S: No. de salidas por tramo de red.

Esto debido a que no todos los aparatos están en funcionamiento al mismo tiempo

Este proceso se repite para cada cajilla (colector), acumulando las unidades de descarga de los colectores anteriores hasta llegar a la cámara más cercana del alcantarillado municipal. Los datos se ingresan en la tabla número 4. Cálculo de caudal sanitario.

Tabla 4 Cálculo de caudal sanitario

CALCULO DEL CAUDAL SANITARIO (MODELACION HIDRAULICA) I.E. JESUS DEL GRAN PODER (PEDREGAL)																					
TRAMO		UD	Caudal Maximo	Q Infil	Q Conx Errad	q	Long	Pend	Diam nominal	Diam Interior	n	Vo	Qo	q/Q	Vo/v	d/D	v >0,45	Y/φ	Y	F	Fuerza Tractiva
De	A		Q L/s	L/s	L/s	L/s	m	%	mm	m		L/s	L/s	<=,85		m/s	m	>= 0,12 Kg/m2			
[1]		[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]
Zona 1																					
A	B	13	0.68	0.01	0.02	0.71	5.00	2.00	110	0.099	0.01	1.20	9.25	0.08	0.50	0.23	0.60	0.22	0.02	1.31	0.28
B	C	22	0.97	0.01	0.02	1.00	9.50	1.58	110	0.099	0.01	1.07	8.22	0.12	0.57	0.27	0.60	0.26	0.03	1.19	0.22
C	D	22	0.97	0.01	0.02	1.00	15.80	23.10	110	0.099	0.01	4.08	31.42	0.03	0.41	0.15	1.65	0.13	0.01	4.73	3.29
D	E	22	0.97	0.01	0.02	1.00	18.30	13.39	110	0.099	0.01	3.11	23.92	0.04	0.43	0.17	1.32	0.15	0.01	3.48	1.90
E	F	22	0.97	0.01	0.02	1.00	7.60	1.97	110	0.099	0.01	1.19	9.18	0.11	0.55	0.26	0.66	0.25	0.03	1.32	0.28
G	H	13	0.68	0.01	0.02	0.71	7.00	1.43	110	0.099	0.01	1.02	7.81	0.09	0.52	0.24	0.52	0.23	0.02	1.11	0.20
H	I	25	1.06	0.01	0.02	1.09	2.50	6.00	110	0.099	0.01	2.08	16.01	0.07	0.49	0.21	1.01	0.20	0.02	2.29	0.85
I	J	25	1.06	0.01	0.02	1.09	9.30	1.08	110	0.099	0.01	0.88	6.78	0.16	0.61	0.31	0.54	0.31	0.03	0.99	0.15
J	F	25	1.06	0.01	0.02	1.09	7.40	1.35	110	0.099	0.01	0.99	7.60	0.14	0.59	0.29	0.58	0.29	0.03	1.11	0.19
F	SALIDA	47	1.64	0.01	0.02	1.67	25.50	1.37	152	0.145	0.01	1.28	21.19	0.08	0.50	0.23	0.64	0.22	0.03	1.16	0.29

PERFIL - SANITARIO I.E. JESUS DEL GRAN PODER (PEDREGAL)													
TRAMO		CAIDA TRAMO	Cota Clave		Cota Rasante		Recubrimiento		Cota Batea		V²/2g	d	Energía Específica
De	A		Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer	Super	Infer	m	m	
[1]		[22]	[23]	[24]	[23]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]	[29]	[30]	[31]
Zona 1													
A	B	0.05	1739.01	1738.91	1739.50	1739.50	0.49	0.59	1738.90	1738.80	0.02	0.02	0.04
B	C	0.10	1738.86	1738.71	1739.50	1739.20	0.64	0.49	1738.75	1738.60	0.02	0.03	0.04
C	D	0.16	1738.66	1735.01	1739.20	1735.50	0.54	0.49	1738.55	1734.90	0.14	0.01	0.15
D	E	0.18	1734.96	1732.51	1735.50	1733.00	0.54	0.49	1734.85	1732.40	0.09	0.02	0.11
E	F	0.08	1732.46	1732.31	1733.00	1733.00	0.54	0.69	1732.35	1732.20	0.02	0.03	0.05
G	H	0.07	1732.81	1732.71	1733.30	1733.20	0.49	0.49	1732.70	1732.60	0.01	0.02	0.04
H	I	0.03	1732.66	1732.51	1733.20	1733.00	0.54	0.49	1732.55	1732.40	0.05	0.02	0.07
I	J	0.09	1732.46	1732.36	1733.00	1733.00	0.54	0.64	1732.35	1732.25	0.01	0.03	0.05
J	F	0.07	1732.31	1732.21	1733.00	1733.00	0.69	0.79	1732.20	1732.10	0.02	0.03	0.05
F	SALIDA	0.26	1732.202	1731.852	1733.00	1732.50	0.798	0.648	1732.05	1731.70	0.02	0.03	0.05

Esta tabla, permite calcular el diámetro de la tubería, la pendiente a emplear, teniendo en cuenta los parámetros de velocidad y fuerza tractiva que indica la norma.

c) Diseños pluviales

Se realiza el cálculo del caudal

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

En donde:

Q = Caudal en lps

C = Coeficiente de impermeabilidad, de acuerdo al material de la cubierta

I = Intensidad de lluvia en mm/h/m², con respecto al municipio Salazar 2005

A = área aferente a cada bajante

Para nuestro medio se toma I = 100mm; 3600 seg, 1 m².

Para una frecuencia de 5 años

$$I = 0.0278 \text{ mm/s/m}^2$$

C= 1 para cubiertas y superficies impermeables (RAS 2000).

Para colectores horizontales se utilizan las tablas de Manning (Pérez 2010). (Ver tabla 5)

Tabla 5. Proyección horizontal en m² de área servida, para el cálculo de bajantes de aguas lluvias.

Φ "	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2.5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300

Se recomienda colocar tubería de diámetro de 4" en los bajantes para mayor seguridad debido a que las cubiertas son de áreas considerables

3.1.2. Cálculo de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y elaboración de presupuestos. El cálculo de cantidades de obra se realizó teniendo en cuenta los planos estructurales, arquitectónicos, hidrosanitarios y eléctricos del proyecto y con ayuda de programas como AutoCAD y Excel se realizó la cuantificación de las cantidades, se identificaron las actividades a desarrollar, como excavaciones, desalojos, fundiciones, entre otras, para de esta forma organizarlas en formatos en Excel e identificarlas en los planos.

Una vez realizados los cálculos de cantidades de cada actividad se determinó la unidad de medida de cobro con la cual se conformó el unitario para dicha actividad.

El análisis de precios unitarios de cada ítem o actividad, se realizó teniendo en cuenta los distintos materiales, equipos y mano de obra que se necesitan en cada uno de ellos, también asumiendo la variación de los precios debido a la localización de los proyectos y teniendo en cuenta el transporte de los diferentes materiales, debido a la gran experiencia de la empresa en el trabajo de proyectos similares se cuenta con una base de datos importante que sirvió como base para la elaboración de presupuestos y para el análisis de precios unitarios.

El primer paso fue la actualización de los precios de los materiales en obra, posteriormente se definieron las cuadrillas de trabajo y el rendimiento en la ejecución de cada actividad, con eso se obtuvo el costo de mano de obra para las diferentes actividades. (Ver tabla 6)

Tabla 6. Formato para conformación de cuadrillas.

CUADRILLAS					
CONCRETO CICLOPEO					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					FECHA
PROYECTO:					
CUADRILLA A (1-2-12) CONCRETOS					
No ART.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	P. UNIT	VR. PARCIAL
	Maestro	1	día	\$ 100.000	\$ 100.000
	Oficial	2	día	\$ 50.000	\$ 100.000
	Obrero	12	día	\$ 25.000	\$ 300.000
TOTAL CUADRILLA					\$ 500.000

Los costos de personal indicados en la tabla anterior, incluyen el pago de prestaciones sociales y riesgos laborales.

Después de conformadas las diferentes cuadrillas se realizaron listas de los precios de los materiales puestos en obra y desperdicios empleados en cada actividad. (Ver tabla 7)

Tabla 7. Formato básico para concretos y morteros.

DESCRIPCION ITEM:	CONCRETO 3000 PSI		UNIDAD: M3	
MATERIALES	UN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
CEMENTO GRIS	KG			
TRITURADO	M3			
ARENA NEGRA	M3			
AGUA	LT			
OBSERVACIONES:	SUMA.....\$			
	DESPERDICIO (5%).....\$			
	TOTAL MATERIALES....\$			

Una vez realizado el análisis de costos de materiales y personal en cada actividad se realiza el APU de cada ítem de acuerdo a la tabla 8.

Tabla 8. Formato para análisis de precios unitarios.

1,1	ITEM:				UNIDAD:	
EQUIPO		CANTD	VR. UNITARIO	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
			\$/Día	Cant/Día	\$	
			\$/Día	Cant/Día	\$	
				Subtotal	\$	
MATERIALES	UNID	CANTD	%DESP.	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
					\$	
					\$	
				Subtotal	\$	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	UNID	CANTD	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL	
			Cant/Día		\$	
				Subtotal	\$	
				TOTAL COSTO DIRECTO	\$	

Con las cantidades de obra y el análisis de precios unitarios se realizó el cálculo del presupuesto el cuál es una compilación de los análisis realizados anteriormente; la multiplicación de la cantidad de obra para determinado ítem por su precio unitario calculado, da como resultado el costo de dicho ítem y la suma de todas las operaciones realizadas para cada uno de ellos dará como resultado el COSTO DIRECTO de obra a el cual, al sumarle los costos por administración, utilidades e Imprevistos denominado A.U.I (aproximadamente el 30% del costo directo de la obra), da como resultado el COSTO TOTAL del proyecto.

El presupuesto se organizó según las actividades a ejecutar, en el siguiente orden:

- I. ACTIVIDADES PRELIMINARES
- II. EXCAVACIONES Y RELLENOS
- III. ACEROS Y CONCRETOS
- IV. MAMPOSTERIA Y REPELLOS
- V. INSTALACIONES HIDRAULICAS
- VI. INSTALACIONES SANITARIAS
- VII. INSTALACIONES ELECTRICAS
- VIII. PISOS Y ENCHAPES
- IX. ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA CARPINTERIA METALICA
- X. PINTURAS
- XI. FINALES

3.1.3. Diligenciamiento de fichas MGA. La Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA), sirve para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión; es una herramienta informática en la que se registra en un orden lógico la información para la formulación y evaluación de un proyecto de inversión publica

La información se diligencia en cada uno de los capítulos de los 4 módulos que conforman la herramienta; para el diligenciamiento es necesario contar con toda la información (tema, estudios, cifras, entre otros), que sus formatos requieren para poderla desarrollar de manera fácil y exitosa.

Los 4 módulos son:

- a) Identificación del problema o necesidad
- b) Preparación de alternativa de solución
- c) Evaluación de alternativas
- d) Toma de decisión y programación del proyecto

a) Identificación del problema o necesidad

Proyecto: implementación de centros de asesoría móvil en salud mental comunitario acacias. meta

3. Evaluación de las Alternativas		4. Toma de Decisión y Programación del Proyecto
1. Identificación del Problema o Necesidad		2. Preparación de la Alternativa de Solución
Capítulo	Descripción	Estado
ID-01	Contribución del proyecto a la Política Pública	Vacío
ID-02	Identificación y descripción del problema	Vacío
ID-03	Análisis de participantes	Vacío
ID-04	Población afectada y objetivo	Vacío
ID-05	Objetivos General y Específicos	Vacío
ID-06	Alternativas de Solución	Vacío

De doble clic en el capítulo que desea trabajar

En este módulo se debe enmarcar el proyecto dentro de un plan de desarrollo del departamento, municipio distrito o sector, identificando y describiendo la necesidad y problemática a abordar, financiadores del proyecto, población beneficiaria, objetivos y alternativas de solución a la problemática descrita.

b) Preparación de alternativa de solución

Preparación

Capítulo	Descripción	Estado
PE-01	Análisis Técnico de la Alternativa	Vacío
PE-02	Estudio de mercado	Vacío
PE-03	Capacidad y Beneficiarios	Vacío
PE-04	Localización de la Alternativa	Vacío
PE-05	Estudio Ambiental	Vacío
PE-06	Análisis de Riesgos	Vacío
PE-07	Costos de la Alternativa	Vacío
PE-08	Depreciación de Activos Fijos (OPCIONAL)	Vacío
PE-09	Cuantificación y Valoración Beneficios e Ingresos	Vacío
PE-10	Crédito, Amortización y Pagos a Capital (OPCIONAL)	Vacío

De doble clic en el capítulo que desea trabajar

Aquí se describen las características técnicas del bien o servicio que va entregar de acuerdo a la alternativa de solución descrita; localización del proyecto, población beneficiada, evaluación del presupuesto en los ítems más destacados como lo son mano de obra, maquinaria, materiales, transporte y otros gastos, además se explica el resultado positivo o la contribución que se dará en la

población objetivo a causa de los productos que entrega la alternativa, cabe resaltar que para los proyectos de educación y deporte no se requieren estudios ambientales y por ser proyectos financiados por el departamento de regalías no requiere el uso de créditos.

c) Evaluación de alternativas

Proyecto: implementación de centros de asesoría móvil en salud mental comunitario acacias, meta

1. Identificación del Problema o Necesidad		2. Preparación de la Alternativa de Solución	
3. Evaluación de las Alternativas		4. Toma de Decisión y Programación del Proyecto	
Capítulo	Descripción	Estado	
EV-01	Costo de Oportunidad	Vacío	
EV-02	Evaluación Financiera y Evaluación Económica		

Una vez descrito el presupuesto de la alternativa, se define la tasa de depósito a término fijo DTF del mes o semana en la que se presenta el proyecto para poder realizar la evaluación financiera y económica del proyecto.

d) Toma de decisión y programación del proyecto

Proyecto: implementación de centros de asesoría móvil en salud mental comunitario acacias, meta

1. Identificación del Problema o Necesidad		2. Preparación de la Alternativa de Solución	
3. Evaluación de las Alternativas		4. Toma de Decisión y Programación del Proyecto	
Capítulo	Descripción	Estado	
PR-01	Selección del Nombre del Proyecto	Vacío	
PR-02	Fuentes de Financiación del Proyecto	Vacío	
PR-03	Programación de Indicadores	Vacío	
PR-04	Matriz de Marco Lógico	Vacío	

En este módulo se debe establecer el nombre que finalmente llevara el proyecto, respondiendo a tres interrogantes: ¿Qué se va a hacer?, ¿Sobre qué? y ¿Dónde?, teniendo en cuenta la procedencia de los recursos necesarios para ejecutarlo en

las etapas de pre inversión, inversión, operación y mantenimiento, para lo cual es necesario definir el tipo de entidad de la cual provienen los recursos se realiza la medición de indicadores del producto a desarrollar.

Los principales resultados de este proceso se resumen en una matriz que describe de forma lógica los aspectos más importantes de este, en la matriz de marco lógico.

3.2.DESARROLLO DEL TRABAJO EN OBRA

3.2.1. Información del contrato de obra. En la tabla 9, se observa la información resumida del contrato de obra de la construcción de aulas escolares en la Institución educativa los Libertadores

Tabla 9. Información Básica del Contratista.

CONTRATO DE OBRA No.	1474 de 2011
CONTRATISTA	UNION TEMPORAL CCI
REPRESENTANTE LEGAL	REINEL ROLANDO ROMERO BENAVIDES
OBJETO	CONSTRUCCIONES DE INSTALACIONES ESCOLARES, INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS LIBERTADORES SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA DEL MUNICIPIO DE CONSACA.
FECHA DE INICIO	29 DE DICIEMBRE DE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN	DIEZ MESES (10)
PLAZO ADICIONAL EN TIEMPO	SEIS MESES (6)
FECHA TERMINACION ACTUALIZADA	29 DE ABRIL DE 2013
VALOR DEL CONTRATO	\$ 1.439.481.410,10

La obra se encuentra localizada en el municipio de Consacá, el nombre del proyecto es “CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES ESCOLARES EN LA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA”

A continuación se describen las actividades desarrolladas desde el inicio de la obra 29 diciembre de 2011, hasta el 20 de Octubre de 2012.

3.2.2. informe técnico de avance de obra 29 diciembre 2011 a septiembre de 2012

Imagen 2. Estado inicial de la obra



En el proyecto se efectuaron las respectivas actividades de localización y replanteo de los dos bloques de aulas tomando como punto de referencia el aula de cómputo existente,, la imagen 3, muestra cómo se realizó este proceso. Se realizó el cerramiento de polisombra y guadua en 3 sectores: parte posterior colindante a un predio y un arroyo, la parte lateral izquierda que colinda con una calle y la parte frontal de la fachada, esto con el fin de delimitar las obras que se ejecutaron, así como muestra la imagen 4.

Imagen 3. Localización de ejes de referencia.



Imagen 4. Cerramiento con polisombra.



Posteriormente, iniciaron los trabajos de demolición de ciertas estructuras como puede observarse en la imagen 5, dos aulas, baterías sanitarias, caseta del celador, el comedor, secciones de andenes en la aula de cómputo y la losa de piso en la zona de la cancha, durante las demoliciones se retiraron los materiales en buen estado que fueron contabilizados y guardados; se realiza la limpieza y descapote del terreno (espesor 50cm aprox.), para dar paso a las actividades constructivas. (Ver imagen 6).

Imagen 5. Demolición de estructuras existentes



Imagen 6. Descapote y Limpieza del terreno



Se realizó la excavación a mano de las zapatas y vigas de cimentación de los dos bloques (imagen 7), durante la ejecución de esta actividad se encontró una tubería de desagüe en concreto de 36" que provenía de una casa hogar y una vivienda en la parte alta del lote, esta atravesaba los ejes en los bloques A y B por lo cual, se adelantó la construcción de la red sanitaria de 6" cercana al bloque B y se determinó correr el este bloque un metro hacia la margen de la vía para evitar problemas futuros, se realizó además adyacente un filtro para proteger las

zapatas de cualquier infiltración, se procedió a fundir los solados de limpieza de las zapatas, en algunas se realizó mejoramientos de terreno empleando recebo y cemento a alturas de 20 a 25 cm y mejoramientos con concreto ciclópeo en espesores de 20 y 40 cm para dar una base más firme a las zapatas y vigas de cimentación, ver imagen 8 y 9.

Imagen 7. Excavación de Zapatas



Imagen 8. Solados de Limpieza.



Imagen 9. Mejoramiento del terreno con concreto ciclópeo.



Siguiente al proceso de mejoramiento del terreno se realizó la fundición de zapatas y vigas de cimentación (ver imagen 10), junto con las estructuras de cimiento se realizó la construcción de un muro de contención en el bloque B, que se construyó por la diferencia de nivel, el cual brindó soporte de este frente a las zonas comunes.

Se armaron y fundieron las columnas de los bloques, las vigas aéreas y se realizó la puesta en obra de entrepisos.

A los concretos usados se les realizó muestreos y toma de resistencias para corroborar la calidad y cumplimiento de las especificaciones.

Imagen 10. Estructuras de cimentación.



Antes de la compactación y nivelación del suelo, se realiza el armado y fundición de las columnas del primer nivel sobre las cuales se armara y fundirán las vigas aéreas y posterior instalación de la losa de entrepiso en Metaldeck.



3.2.3. Informe técnico de avance de obra 02 octubre de 2012 a mayo de 2013.

El cronograma de la imagen 11. Indica el periodo de desarrollo de la pasantía.

Imagen 11. Cronograma de obra ejecutado

DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO CONSACA ALCALDIA MUNICIPAL		CONSTRUCCIONES DE INSATALACIONES EDUCATIVAS LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA																																					
No.	Descripcion	CRONOGRAMA ACTUALIZADO DE DE OBRA																																					
FECHA DE INICIO DICIEMBRE 29 DE 2011		OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO															
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
1,0	ACTIVIDADES PRELIMINARES															SUSPENSIÓN DE OBRA N° 3 - 21 DE DICIEMBRE																							
2,0	EXCAVACIONES Y RELLENOS																																						
3,0	ACEROS Y CONCRETOS																																						
4,0	MAMPOSTERIA Y REPELOS																																						
5,0	INSTALACIONES HIDRAULICAS																																						
6,0	INSTALACIONES SANITARIAS																																						
7,0	INSTALACIONES ELECTRICAS																																						
8,0	PISOS Y ENCHAPES																																						
9,0	CUBIERTA																																						
10,0	CARPINTERIA METALICA																																						
11,0	PINTURAS																																						
12,0	FINALES																																						
13,0	OBRAS NO PREVISTAS																																						
	CANTIDAD PROGRAMADA																																						
	CANTIDAD EJECUTADA																																						

3.2.3.1 Aceros y concretos

Los concretos empleados en la construcción fueron diseñados para diferentes resistencias, que se seleccionaron de acuerdo al elemento a fundir; los diseños de mezcla empleados se encuentran en el anexo 14 del presente documento.

a) Concreto para columnas.

Durante la ejecución de actividad tuvo en cuenta la fundición de los pedestales como estructura de cimentación para columnas. En los pedestales se usaron formaletas con tablones de madera y guadua como puntales, se rectificó previamente a la fundición, las dimensiones del elemento, el correcto apuntalamiento de la formaleta y el recubrimiento del refuerzo, como lo muestra la imagen 12.

Imagen 12. Pedestal Columnas.



Para la construcción de las columnas se verificó con anterioridad el calibre del acero a emplear y la cantidad requerida de este insumo de acuerdo al indicado en los planos estructurales, durante el armado se supervisó la ubicación, separación y amarre del mismo. En la imagen 13, se muestra las columnas encofradas.

Imagen 13. Encofrado y apuntalamiento de columnas.



Las columnas se fundieron en concreto reforzado de 3000 psi, se empleó para el encofrado formaleta de madera cuidando que esta se encuentre limpia, seca, recta, bien apoyada para evitar desplazamientos verticales y horizontales durante el vaciado y así asegurar que cumpla con las dimensiones de las especificaciones dadas en los planos estructurales; las columnas terminadas tuvieron una altura de 3 metros, en todos los ejes. Cabe aclarar que para los ejes 3D, 2D, 1D, 0D, del bloque B se construyeron columnas con una altura de 4,5 más, por estar a -1,50

más del nivel cero, de acuerdo a los planos, (ver imagen 14), una vez realizado el desencofrado se verificó la verticalidad y las dimensiones finales, como lo muestra la imagen 15.

Imagen 14. Plano localización columnas Bloque B.

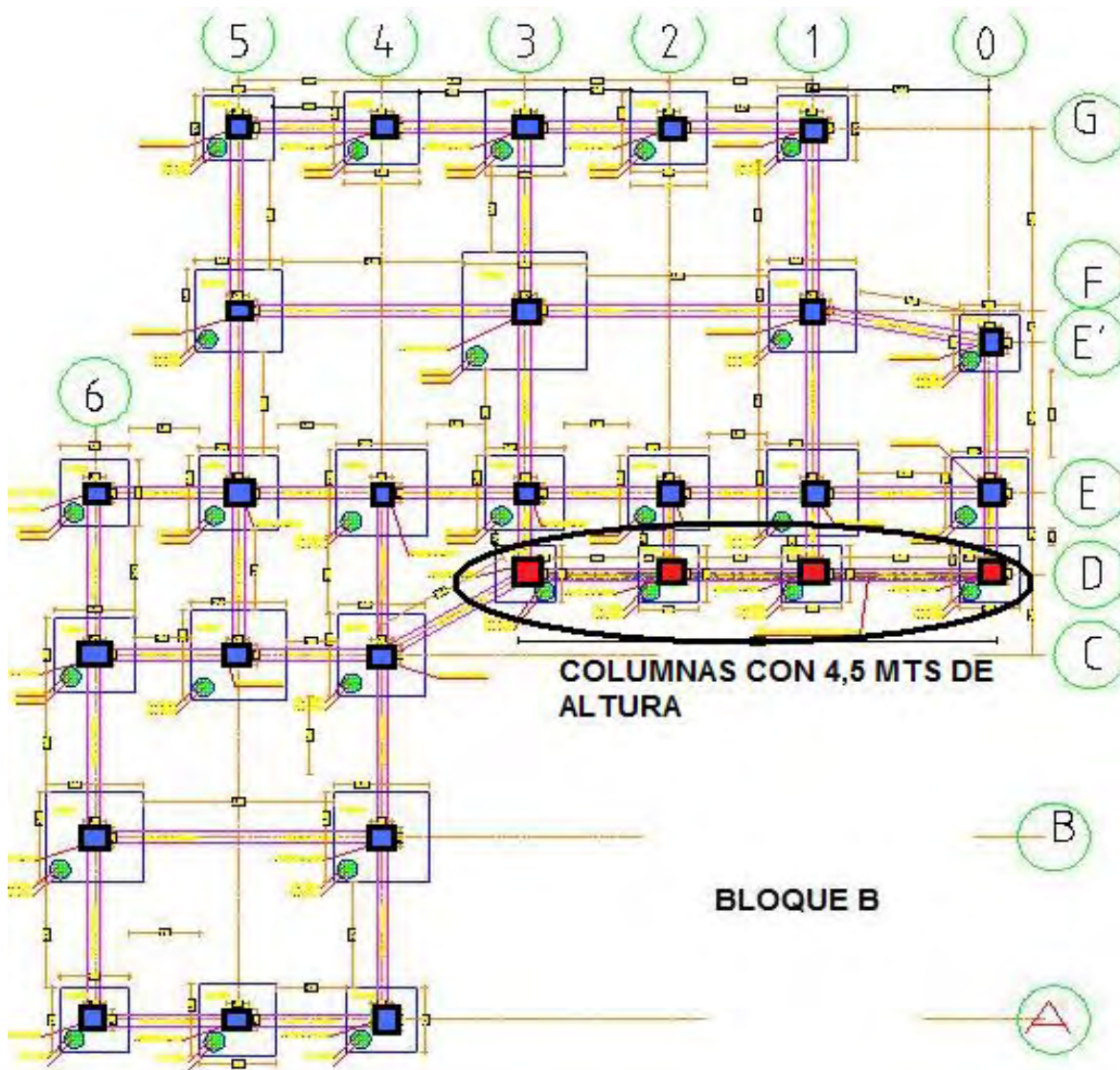


Imagen15. Fundición columnas.



b) Concreto para vigas aéreas y vigas cinta.

Se verificó la existencia de los insumos requeridos para la construcción de estos elementos (arena, cemento, grava, acero, madera, entre otros), el control se realizó durante el armado del acero de refuerzo, revisando diámetro de varilla empleado, separación de estribos y recubrimiento final de aceros, en el encofrado se supervisó el apuntalamiento, nivelación y dimensiones para fundición, el concreto empleado el desarrollo de esta actividad fue de 3000 psi, por lo que también se controló el proceso de dosificación de la mezcla ver imagen 16 y 17.

Imagen 16. Acero y vaciado de vigas aéreas.



Imagen 17. Acero y vaciado de vigas cinta.



Durante la fundición de las vigas cinta o aéreas se inspeccionó de acuerdo a lo indicado en los planos, los perfiles metálicos quedaran asegurados y embebidos en el concreto.

Posterior a dicha fundición se protege y se da curado durante 7 días mínimo, se verifica medidas para así poder establecer los defectos si estos existieran ver imagen 18.

Imagen 18. Vigas aéreas y cinta.



c) Concreto para escaleras

En el desarrollo esta tarea se tuvo en cuenta que las condiciones referentes a concreto sean las mismas explicadas en estructuras y concretos, como en toda actividad en que se encuentra involucrado el concreto, se rectificó la formaleta a utilizar, la adecuada conformación del acero siguiendo los planos correspondientes como se indica en la imagen 19; posterior al retiro de la formaleta se revisó el cumplimiento de las dimensiones y se asignó al personal para curado del elemento (imagen 20)..

Imagen 19. Armado y encofrado de escaleras en concreto reforzado



Imagen 20. Fundición de escaleras.



d) Concreto para pisos, andenes y losa de polideportivo.

Durante la ejecución de estas actividades, se rectificaron los niveles de superficie de la base en recebo compactado, como también de los elementos embebidos para instalaciones hidráulicas, sanitarias o eléctricas, fue necesario la instalación de malla electro soldada calibre 5mm para garantizar la resistencia a la retracción de la placa fundida como se muestra en la imagen 21, seguido a esto se hizo el respectivo vaciado, compactación y curado del concreto con agua durante 21 días.

En las losas de pisos se controló que el espesor sea de 10 cm, que el concreto tenga una dosificación adecuada para garantizar una resistencia de 3000 psi y que la malla esté ubicada correctamente.

Imagen 21. Fundición placa de pisos



Para la fundición de la losa del polideportivo presente en el proyecto, se supervisó el espesor del concreto (12cm), la nivelación, alineamiento de bordes, pendientes y dosificación del concreto (resistencia 3000 psi); la losa se fundió por partes para evitar fisuras, ver imagen 22.

Imagen 22. Fundición placa polideportivo



Los andenes se construyen en concreto de 2.500 psi con un espesor 10 cm, su superficie es nivelada, allanada y “escobeada” para darle una mejor apariencia y rugosidad, ver imagen 23, además se supervisó la correcta construcción de juntas de dilatación.

Imagen 23. Fundición placa de andenes



e) Concreto ciclópeo

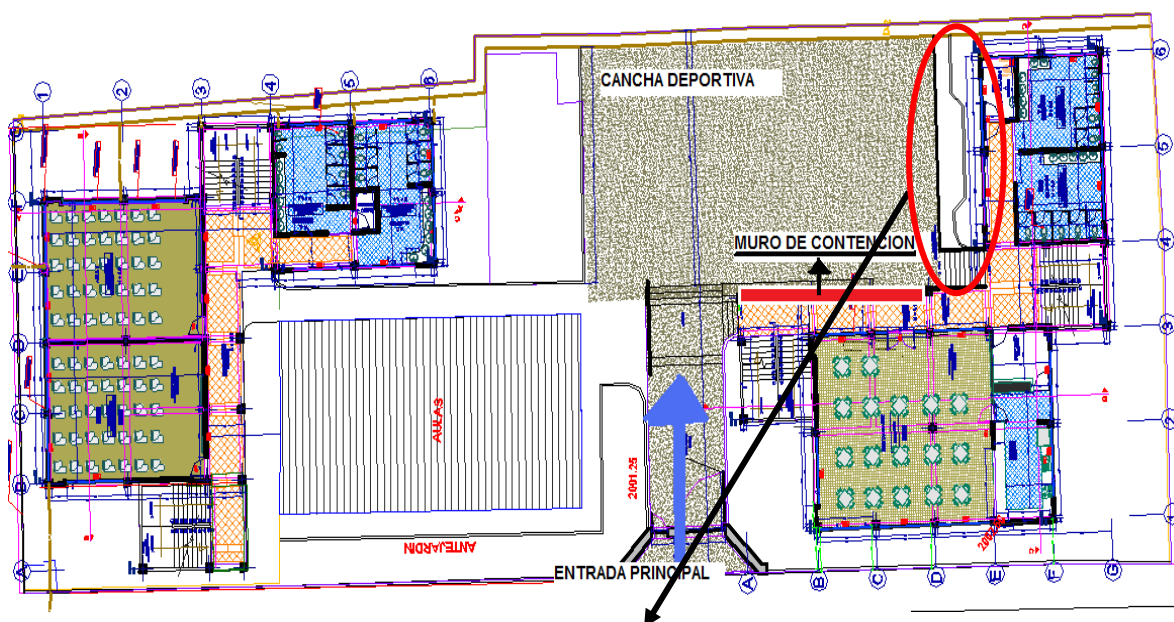
Se supervisó que la mezcla sea en correcta proporción del 40% en rajón y el 60% en concreto con dosificación adecuada para una resistencia de 2000 psi; Se tiene especial cuidado en la colocación de cada unidad de piedra, el correcto apuntalamiento y alineamiento de la formaleta como se muestra en la imagen 24, durante el desencofrado se corrigieron vacíos en la cara expuesta del concreto, se tuvo esencial cuidado en el curado de este muro.

Imagen 24. Fundición concreto ciclópeo



En la imagen 25, se puede apreciar la ubicación del muro en concreto ciclópeo construido.

Imagen 25. Ubicación de muro en concreto ciclópeo rampa bloque B



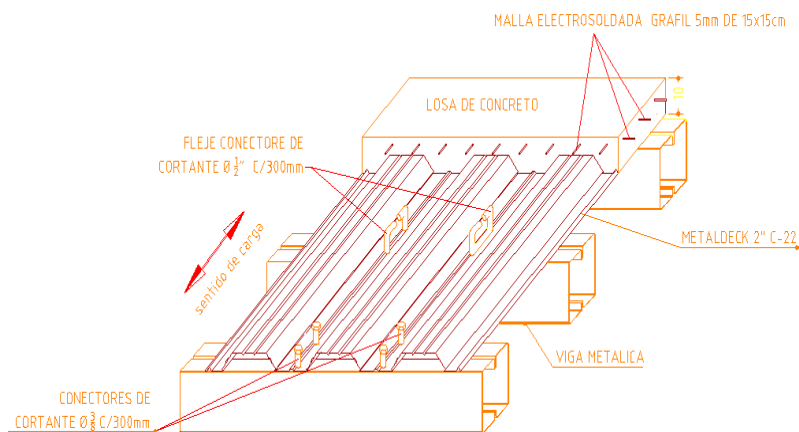
f) Lamina metaldeck calibre 22, incluye malla electrosoldada 5 mm.

Junto con la fundición de las vigas aéreas se realizó la instalación de perfilera metálica tipo cajón, que reemplazó las viguetas de concreto (ver imagen 26), esta perfilera empotrada en las vigas aéreas ayuda a soportar las láminas de metaldeck y la losa de concreto sobre esta. La instalación de esta perfilera se realizó a una separación aproximada de 1,74 m entre cada perfil, con 4,65 a 1,98 m de luz, dependiendo de las condiciones de carga y se pintó los perfiles con anticorrosivo para protegerlos de agentes que pudieran causarles daño; las longitudes de instalación garantizaron que cada lamina instalada tuviera la longitud de apoyo y anclaje necesario para su estabilidad (ver imagen 27), las especificaciones de la perfilera empleada en el proyecto se encuentran en el anexo 15 del presente documento.

Imagen 26. Instalación de perfilera metálica.

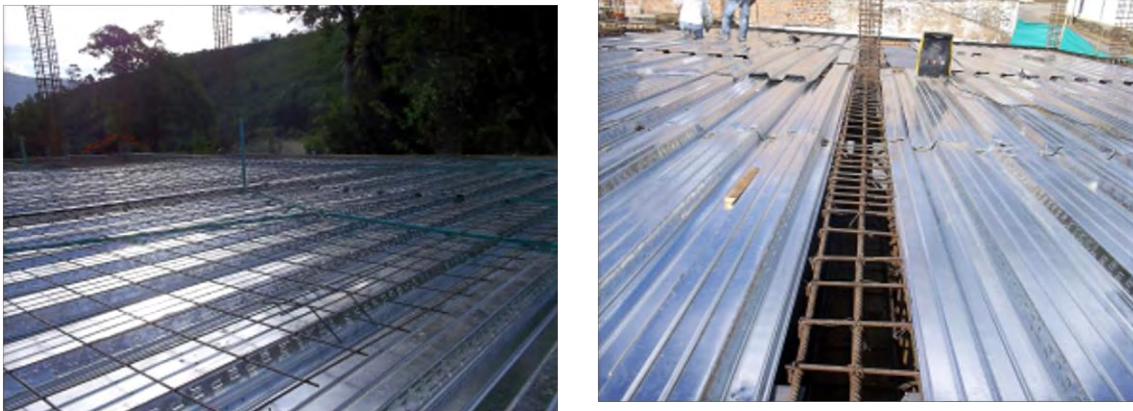


Imagen 27. Esquema instalación láminas de metaldeck. Manual ASESICO
Diciembre 2012.



Para la instalación de las láminas de metaldeck se determinó la dirección de la carga de la losa, se verificó antes del vaciado que las láminas estuvieran correctamente apuntaladas, ancladas en los apoyos para evitar cualquier tipo de deformación o deslizamiento y la ubicación correcta de los traslpos.

Imagen 28. Instalación de lámina de metaldeck y malla electrosoldada.



Se instaló sobre las láminas la malla electro soldadas galvanizada (ver imagen 28), como refuerzo de retracción y fraguado de la losa de entrepiso y se realizó la fundición de la misma empleando vibrador de concreto y toma de muestras para corroborar resistencias.

3.2.3.2 MAMPOSTERIA Y REPELLOS

a) Muro en saga ladrillo tolete común

A continuación se explican las actividades necesarias para la construcción de muros de ladrillo, en interiores y exteriores de acuerdo con lo indicado en los planos.

En este proyecto se utilizó ladrillo cuadrilongo común, se rectificó que los ladrillos sean sólidos, bien cocidos de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras y de color uniforme.

Se verificó la nivelación de las hiladas, con espesores de mezcla uniforme y resanada antes de fraguar. Todos los ladrillos se humedecerán hasta la saturación antes de su colocación; se recomendó que las regatas para las instalaciones eléctricas, sanitaria u otras, solo podrán ejecutarse tres días después de terminados los muros para garantizar su estabilidad, como se muestra en la imagen 29.

Imagen 29. Muro en soga ladrillo común



b) Repello para muros, estructura, impermeabilizado y para pisos

Para la correcta ejecución del repello de muros, losas, vigas, y columnas se realizó un pañete con una mezcla de mortero con un espesor de 1.5 centímetros, de la siguiente forma:

Se verificó que la mampostería este limpia de todos los residuos dejados durante su construcción, se humedeció convenientemente, enseguida se procedió a fijar las líneas maestras las cuales sirvieron de guía para el plomo y la superficie plana, para lo cual se utilizaron rieles de madera completamente rectos y de la altura adecuada para realizar esta actividad; finalmente la superficie que se obtienen es alisada por medio de una llana, y posterior a esto se refina con icopor para dar un mejor acabado (imagen 30).

En el caso de repellos de azoteas o pisos se da una pendiente adecuada para que el agua corra libremente hacia los sitios de desagüe; la dosificación del mortero empleado fue 1:4

Imagen 30. Repellos de muros y estructura



Para la realización del repello impermeabilizado para la cubierta en concreto, se procedió a preparar el mortero 1:4 integral mezclado con Sika 1^a (ver imagen 31 y 32).

Imagen 31.Sika 1A

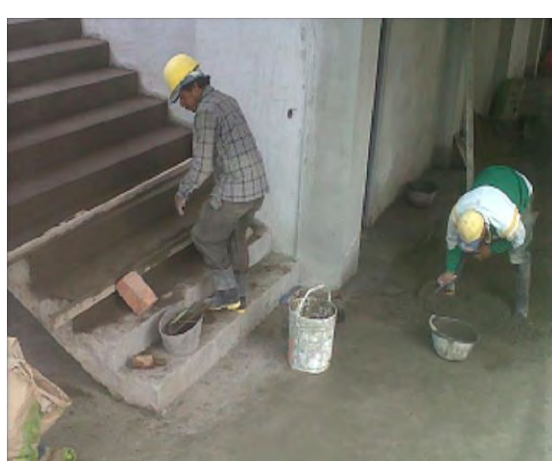


Imagen 32. Repello impermeabilizado



En el caso de repellos para piso (imagen 33), se supervisó la limpieza del piso de todos los residuos dejados durante distintos procesos de trabajo, posterior a esto se humedece toda la superficie de área a pañetar; enseguida se procede a fijar las líneas maestras y se revisa que cumplan con el nivel esperado ya que estas sirven de guía para que la superficie quede totalmente plana.

Imagen 33. Repello de pisos.



3.2.3.3 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES.

a) Instalaciones hidráulicas

Se realizó el estudio de los planos hidráulicos del proyecto, medición de cantidades e inspección de los elementos PVC a instalar, teniendo en cuenta que para tubería, el material deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad; las superficies internas y externas de los tubos deberán ser lisas y libres de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo deberán tener un corte normal al eje, los tubos y accesorios deben cumplir la especificación indicada en las normas ICONTEC.

Durante la instalación de accesorios o uniones se verificó el empate correcto con cinta teflón y un sellante de PVC.

Antes de iniciar la colocación, se realiza una previa revisión y aprobación de las tuberías, las cuales serán limpiadas cuidadosamente de lodos u otras materias extrañas, ver imagen 34 y 35.

Imagen 34. Red PCV RDE 21



Imagen 35. Red PVC RDE 21



b) Instalaciones sanitarias

Trampa de grasas: fue indispensable la construcción de este elemento ya que permite remover el material graso de las descargas de aguas residuales de los lavaplatos y lavaderos de las instalaciones en el restaurante, ver imagen 36.

Durante la ejecución de los trabajos se verificó el cumplimiento de las siguientes características:

- La relación largo: ancho del área superficial de la trampa de grasa deberá estar comprendido entre 2:1.
- La profundidad no deberá ser menor a 0,80 m.
- La diferencia de nivel entre la tubería de ingreso y de salida deberá de ser no menor a 0,05 m.
- El espacio sobre el nivel del líquido y la parte inferior de la tapa deberá ser como mínimo 0,30 m.
- El volumen máximo de acumulación de grasa será de por lo menos 1/3 del volumen total de la trampa de grasa.

Imagen 36. Trampa de grasas.



Caja de inspección: A estas cajas se conectaron las tuberías de entrada y salida mediante cañuelas de sección circular y con cobertura igual a la tubería a que pertenece.

Se verificó que se construyan las paredes con ladrillo común de primera calidad, pegado con mortero y se revestirá un pañete de 2 cm de espesor esmaltado.

Se emplearon cajas cuadradas con una dimensión de 0.8 x 0.8 m ubicadas de acuerdo a planos y construidas en obra con su respectiva tapa de concreto de 6 cm. de espesor, reforzada con hierro de 3/8 cada 15 cm. en ambas direcciones, como se puede observar en la imagen 37.

Imagen 37. Caja de inspección.



Red sanitaria y bajantes aguas lluvias: En cuanto a estas actividades se trata se quiere hacer referencia al suministro e instalación de accesorios en PVC que integran la red sanitaria para la construcción de la obra.

Se verificó que la distribución e instalación de tuberías, diámetros y accesorios de PVC, sean los indicados en los planos.

- Las tuberías de PVC reunieron los siguientes requisitos:
- Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir la especificación indicada en las normas ICONTEC.
- El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad; las superficies internas y externas de los tubos deberán ser libres y lisas a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo deberán tener un corte normal al eje.
- El solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC.

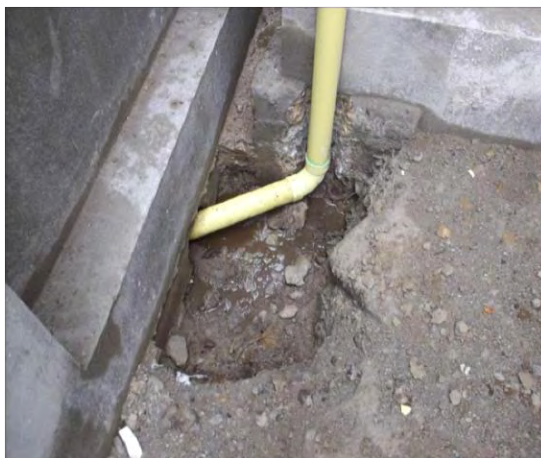
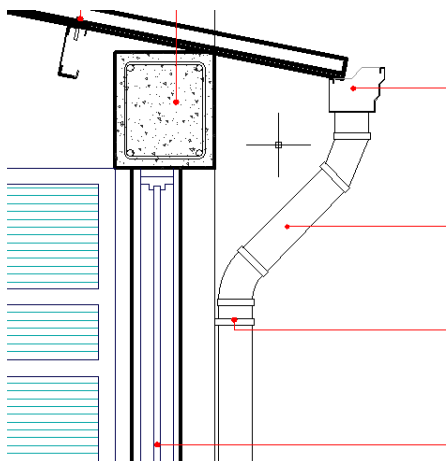
En la red sanitaria se inspeccionó el cumplimiento de las pendientes, diámetros adecuados, conexiones selladas para permitir la fluidez del agua evitando estancamientos y fugas (ver imagen 38), esta tubería debe ser instalada a 50cm bajo el nivel cero teniendo precaución durante la compactación del material de relleno sobre la tubería instalada.

Imagen 38. Red sanitaria PVC.



Se realizó supervisión de las uniones entre tuberías y con el canal para evitar filtraciones y goteos, como se muestra en la imagen 39.

Imagen 39. Bajante aguas lluvias PVC.



3.2.3.4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Tablero de distribución: Para una adecuada ejecución de esta actividad se verificó que el tablero de circuitos fuera de gabinetes metálicos contruïdos en acero laminado en frío, calibre # 16; estos son instalados entre los muros, imagen 40. Los tableros fueron pintados con una capa de pintura anticorrosiva y una de esmalte de color gris oscuro horneable, de acuerdo con las especificaciones de la

norma RETIE; fueron instalados de tal forma que su parte inferior quedó a 1.20 m por encima del nivel del piso.

Imagen 40. Instalación tablero de distribución.



Tubería Conduit PVC: Al hacer el pedido de esta tubería se exigió que sea del semipesado puesto que este sirve para todos los circuitos de alumbrado y toma-corrientes y en los diámetros especificados en los planos.

Se controló que la distribución se haga de la manera adecuada siempre ciñéndose a los planos eléctricos, en cuanto a toda la tubería que conecta a los tableros y a las cajas, se verificó que lleguen en forma perpendicular

Se revisó antes de la fundición del piso la tubería que quedó incrustada en la placa, para garantizar la correcta ubicación de los puntos o salidas, y estas se protegen con papel para evitar el taponamiento con mortero (imagen 41).

Se tiene un estricto control de las alturas para interruptores y tomas, cumpliendo con las estipuladas por normas, en el caso de interruptores estén a 1.10 m y los tomas a 0.30 m del piso terminado.

Imagen 41. Instalación tubería conduit



3.2.3.5 PISOS Y ENCHAPES

Esta clase de acabados se instaló sobre las superficies de pañete liso, previamente humedecido y afinado con llana de madera, libre de pulimentos, grasas o pinturas.

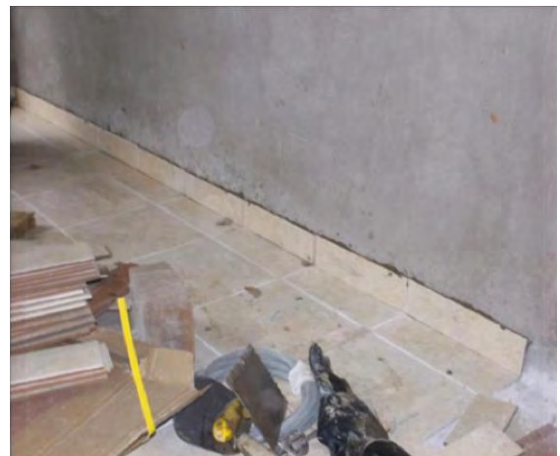
En obra se controló que el proceso de instalación del pañete se realizara desde la parte inferior de la pared hacia arriba partiendo de la segunda hilada, cuidando el alineamiento para garantizar una correcta colocación, (ver imagen 43 a 46)

Se verificó y se revisó cada uno de planos arquitectónicos para comprobar localización y áreas de instalación, además comprobar niveles y pendientes en pisos.

- Se recomendó hilar juntas en ambas direcciones.
- Se supervisó la extensión del mortero de pega 1:4 con espesor mínimo de 3 cm para evitar desperdicios.
- Se supervisó la colocación de cada una de las baldosas en hiladas transversales sucesivas y el correcto asentamiento para garantizar un piso y paredes uniformes y continuas en ambas direcciones.
- Se realizó el control de las juntas entre las piezas entre 2 y 3 mm.
- Se hizo énfasis en la importancia de la limpieza las baldosas antes que el emboquillado se endurezca.
- Se controló la protección el piso finalizado para conservarlo durante la construcción, ver imagen 42.

Pisos en cerámica tráfico 5. Antideslizante: Se instaló en todos los pasillos y aulas del bloque A y B. la cerámica para pisos mide 32.5 X 32.5 es de color crema, la pega empleada para este elemento fue pegador de marca sika.

Imagen 42. Instalación pisos cerámica.



Enchape de gradas: Se supervisó la correcta ejecución de esta actividad verificando el acabado y la instalación de los protectores en los filos, para este caso se utilizó piragua metálica.

Imagen 43. Instalación pisos cerámica.

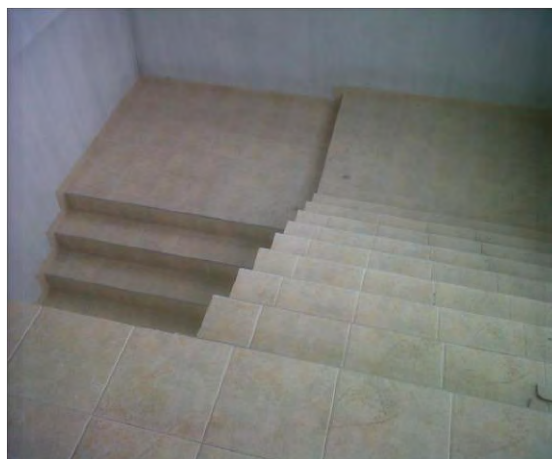


Imagen 44. Enchape de mesones.



Imagen 45. Enchape de pared.



Imagen 46. Emboquillado final de cerámica.



3.2.3.6 CUBIERTA

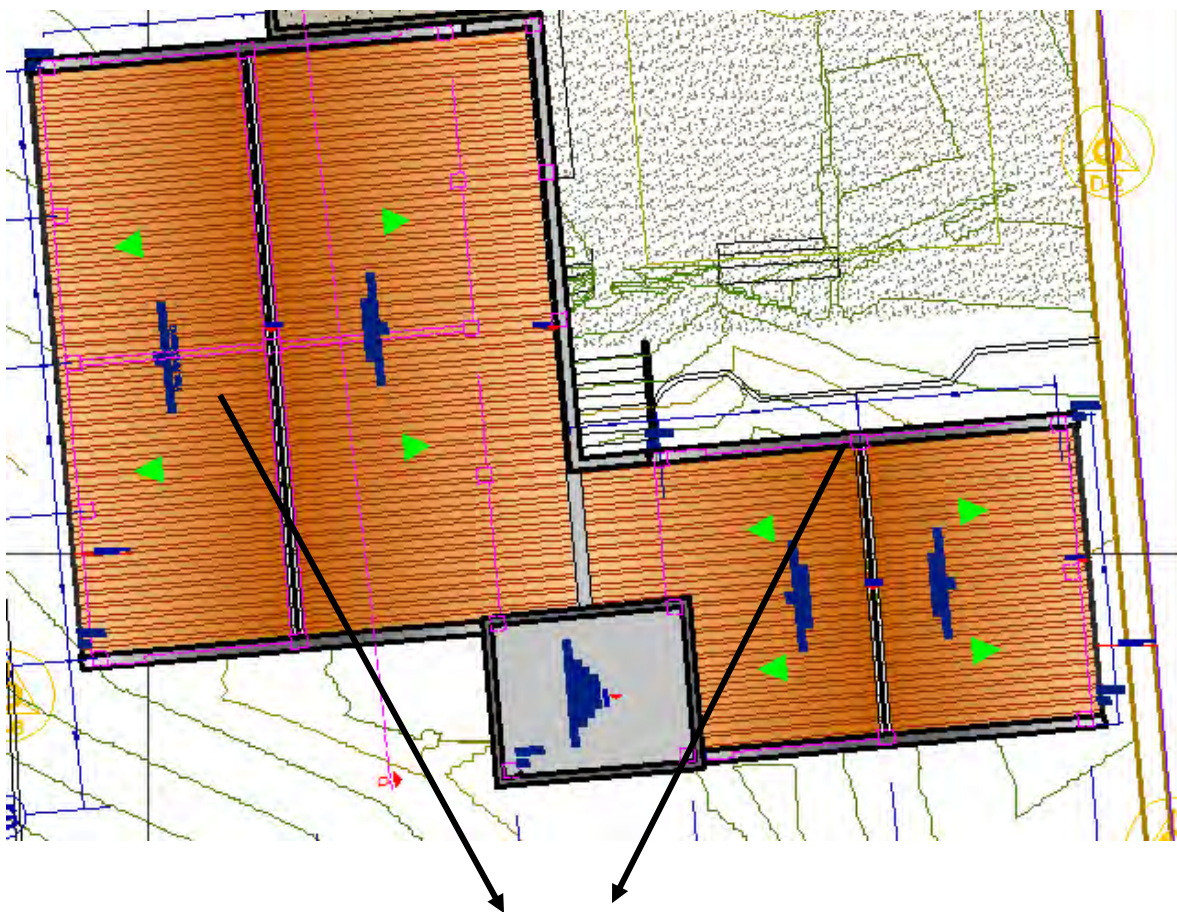
Cubierta en teja termo-acústica, incluye accesorios: En cuanto a esta actividad se refiere, se llevó un constante control en su suministro, almacenamiento e instalación.

Su ubicación se realizó de acuerdo a los detalles de los planos, según la necesidad y la pendiente de la cubierta, se realizó la colocación en su totalidad para el bloque A cumpliendo con lo estipulado inicialmente, ver imagen 47.

Para su instalación se verificó que las tejas deben instalarse por el método de juntas alternadas con un traslape lateral no menor a una ondulación y un traslape en extremos no inferior a 14 cm., las ondulaciones extremas en la teja lateral debe ir hacia abajo.

Se sugirió que las tejas se fijen con tornillos auto perforantes, dos por unidad y que descansen sobre correas metálicas, distanciadas de acuerdo a la medida de los planos, (imagen 48).

Imagen 47. Ubicación teja termo acústica.



UBICACIÓN TEJA TERMO ACUSTICA

Imagen 48. Instalación teja termo-acústica



3.2.3.7 CARPINTERIA METÁLICA

Esta especificación contiene los requisitos mínimos que cumplen los materiales, la fabricación e instalación de elementos metálicos que van a ver presentes en obra.

Los materiales empleados fueron de fabricación nacional, de primera calidad; se verificó que no hayan sufrido accidente mecánico o químico antes, después o durante el montaje o cualquier dobladura o impacto fuerte, que pueda producir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual deberá sustituirse.

Antes del montaje y colocación, las estructuras metálicas recibieron por lo menos dos manos de pintura anticorrosiva.

a) Ventanas.

Todas las ventanas, puertas, marcos para puertas, etc., se ejecutaron de acuerdo a las secciones, perfiles y materiales determinados en los planos.

Los cortes y ajustes fueron de gran precisión evitando así luces entre ellos o filtraciones de agua.

Una vez instalado correctamente el elemento metálico se procede a darle un correcto acabado con pintura de esmalte de primera calidad, que resista los diferentes cambios climáticos, como se muestra en la imagen 49

Imagen 49. Instalación ventanas



b) Puerta en lámina pintada con anticorrosivo y esmalte

Se rectificó que estas sean en lámina coldroller calibre 18 con su respectiva chapa. Deberá incluir todos los accesorios necesarios para su correcta operación.

En la imagen 50 se pueden observar las puertas que se emplearon en la construcción de las aulas

Imagen 50.Instalación puertas



4. CONCLUSIONES

Con el apoyo prestado en oficina en cuanto a la evaluación de proyectos escolares o deportivos ya se tiene claro todo el proceso y que tanto debe llevar un proyecto de consultoría para ser aprobado por el ente evaluador

Durante la ejecución de la obra en la Institución Educativa de Consacá se evidenció que no todos los cálculos de presupuestos se cumplen a cabalidad, ya que hay más imprevistos de los planeados o el rendimiento de las cuadrillas difiere del calculado, esto debido a las condiciones climáticas adversas, calidad de materiales de obra, actividades adicionales, entre otras; así como también la no colaboración de la comunidad

Para el correcto seguimiento y control de una obra es necesario tener un conocimiento detallado sobre planos y presupuestos de obra logrando de esta manera un buen desempeño durante la construcción

En los procesos de contratación las condiciones para licitación varían de un proyecto a otro, esto se evidenció en la adición de requisitos en cada uno de ellos.

Durante los cálculos para el diseño hidrosanitario es muy importante tener un orden y una metodología de desarrollo adecuados que faciliten la corrección, modificación y revisión de los datos obtenidos.

Es conveniente llevar un seguimiento a la programación de las actividades a ejecutar, así como tener en obra los materiales necesarios y de manera oportuna, para evitar retrasos en la ejecución de las obras.

5. RECOMENDACIONES

- Mantener relaciones adecuadas con los trabajadores, ya que son fundamentales para un mejor desenvolvimiento de las actividades a ejecutar y procurar hacer reuniones en espacios adecuados que incentiven a mejorar las relaciones interpersonales, también es importante incentivar al personal en general valorando su buen desempeño.
- Controlar los costos y gastos de la obra es fundamental, remarcándose como primordial la disminución de todo tipo de desperdicios, ya sean en refacciones, materiales de obra, e inclusive de tiempo y labores a ejecutar.
- Programar la obra significa correlacionar todas las actividades pendientes en un todo, de ahí lo importante de mejorar esto y de extenderlo a una manera global tanto en actividades o ítems de obra como de taller y del proyecto en general.
- Adquirir el compromiso de cuidar y mantener las obras entregadas, ya que del mantenimiento rutinario que se les haga depende en gran medida la calidad y estabilidad de la infraestructura.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para el desarrollo del presente proyecto de grado en Modalidad Pasantía se hizo uso de las siguientes fuentes informativas y referencias bibliográficas.

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santa fe de Bogotá: ICONTEC, 2006.
- CONSTRUCCIONES Y VÍAS E.U. Proyectos En Formulación y Ejecución. 2012
- INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS PARA EDIFICACIONES. Rafael Pérez Carmona - Sexta Edición Bogotá: ECOE Ediciones, 2010
- INSTALACIONES HIDROSANITARIAS EN EDIFICIOS. Roberto Salazar cano – Universidad De Nariño tercera Edición, 1999
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Norma técnica colombiana 4595 Ingeniería civil t arquitectura planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares, Republica de Colombia.
- CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA. norma técnica colombiana NTC 1500
- <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=KoP1VYKP4R8%3d&tabid=186&mid=941.....> (página gobierno Departamento nacional de planeación sistema general de regalías fecha subida manual 10/04/2013).

http://www.acesco.com/acesco/images/stories/Manuales/Manual_de_Instalacion_METALDECK-Dic102012.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Tabla y Abaco para determinar diámetro de medidor según pérdidas

CAUDALES QUE ADMITEN LOS MEDIDORES.

DIÁMETRO (pulg.)	LÍMITES DE CAUDAL (lt/min)	
	Mínimo	Máximo
1/2	2	40
5/8	4	75
3/4	8	130
1	11	200
1 1/4	20	375
2	30	600
3	60	1.200
4	105	1.900
6	180	3.800

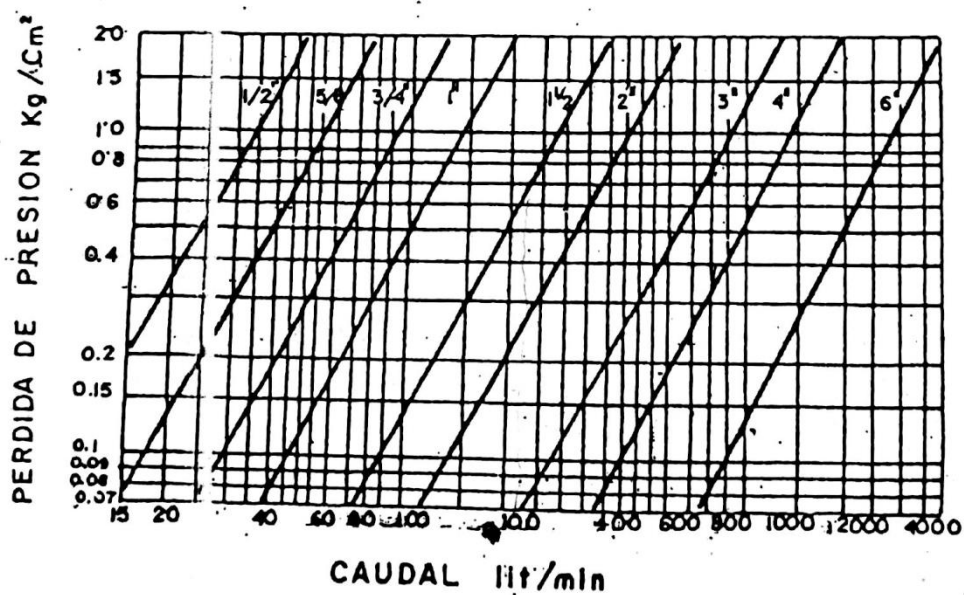
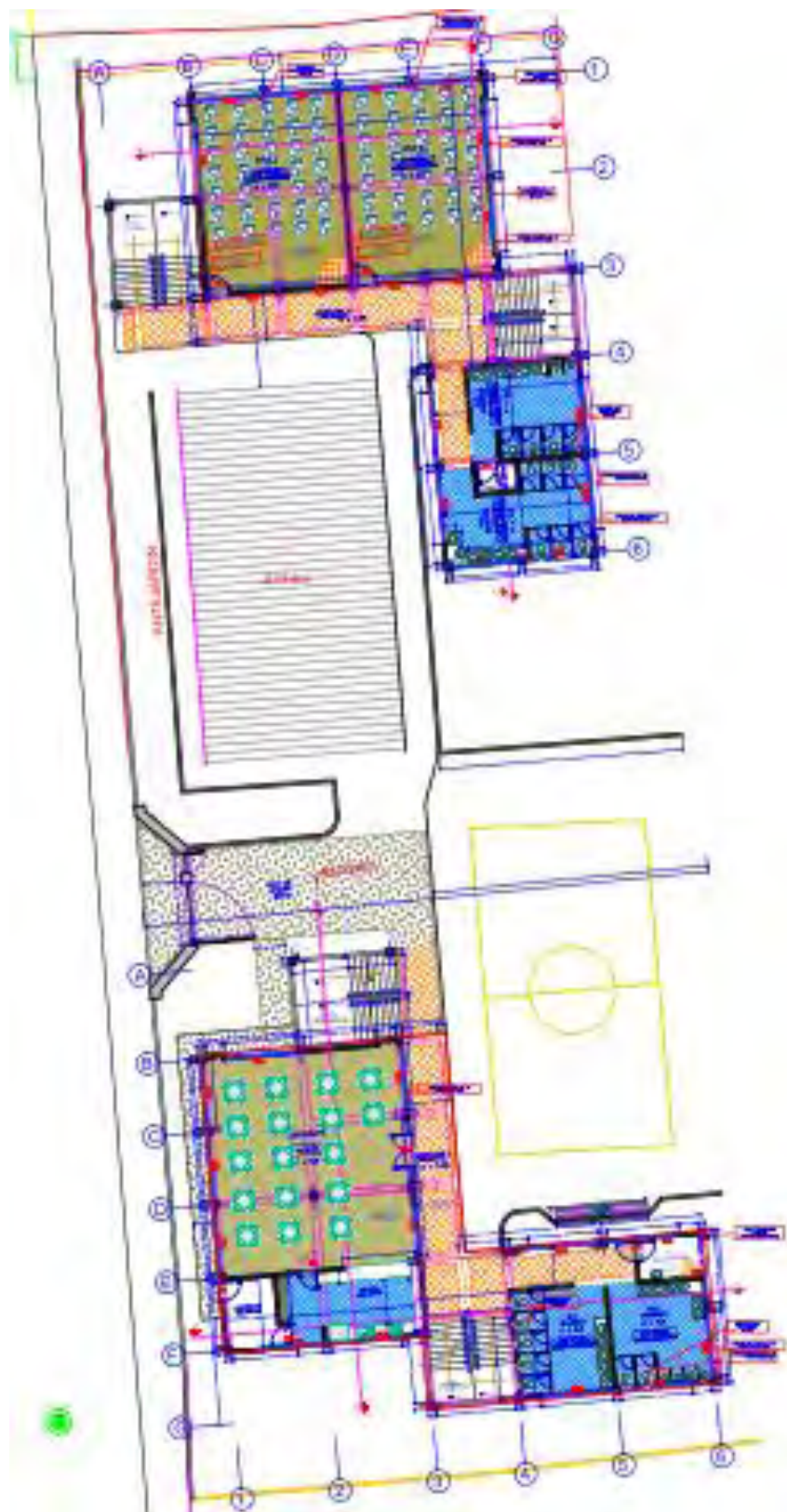
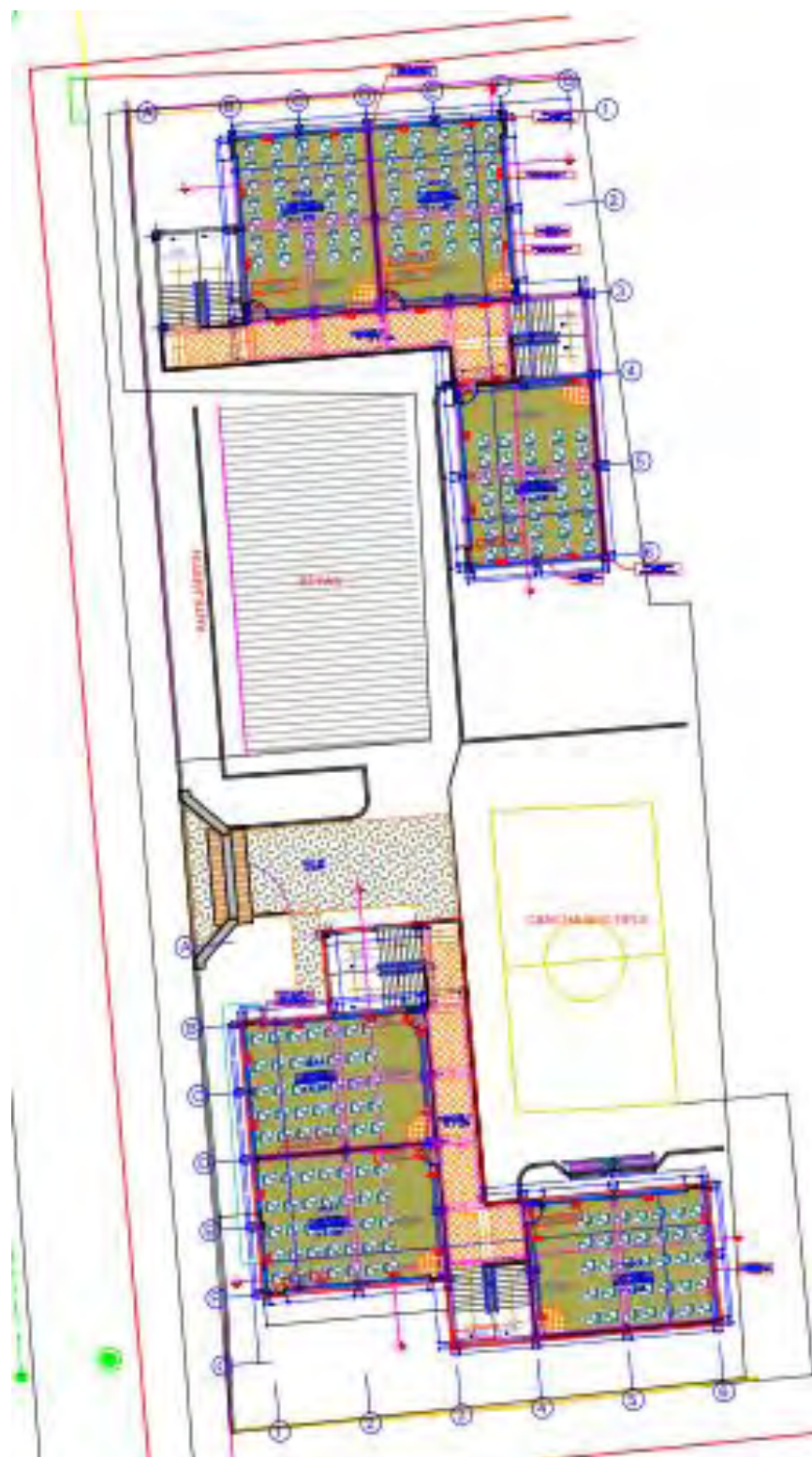


Figura 3.9 Pérdida de carga en medidores [Ref. 1]

Anexo 2. Plano Primera Planta I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá



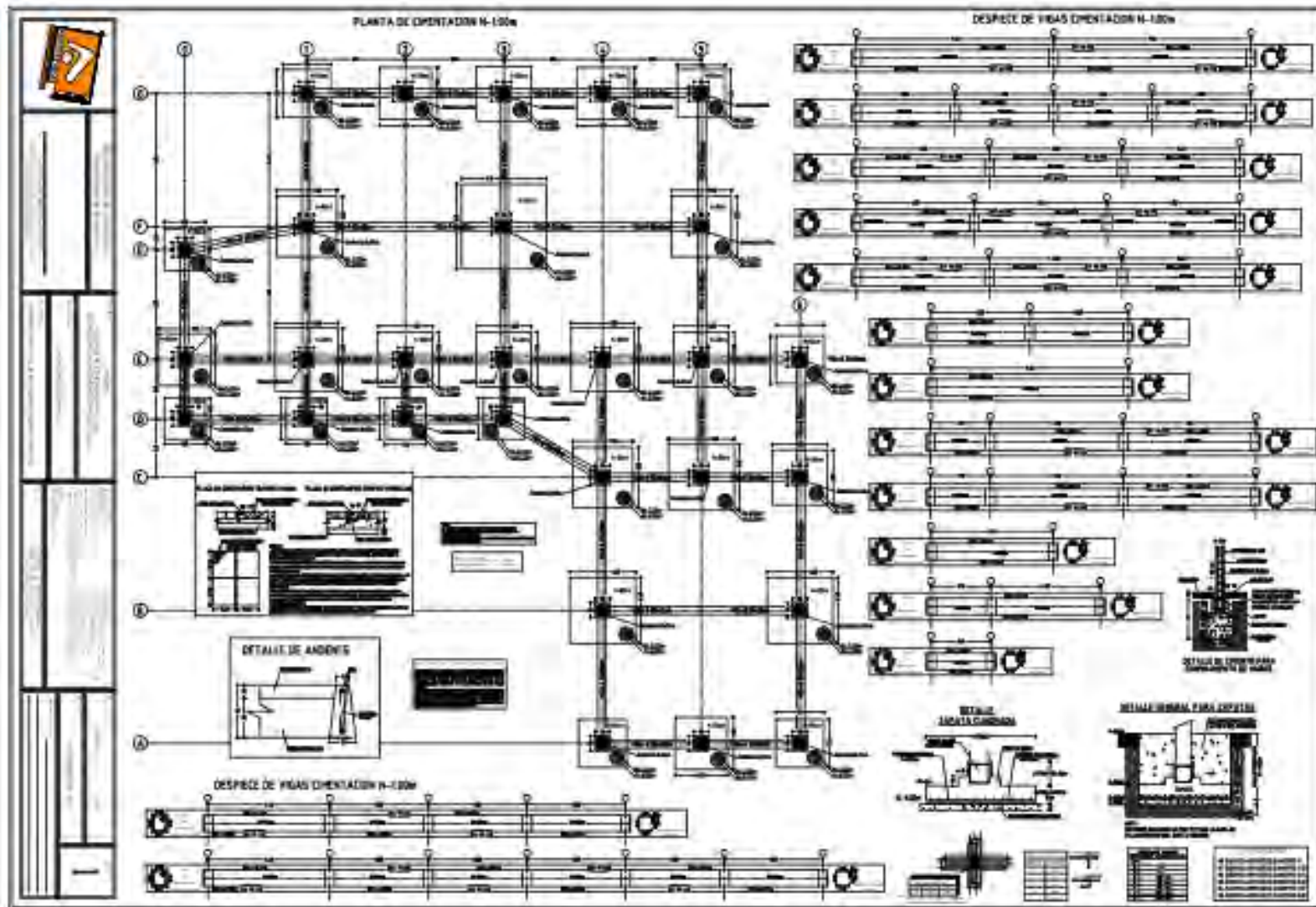
Anexo 3.Plano Segunda Planta I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá



Anexo 4. Planos Cubierta I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá



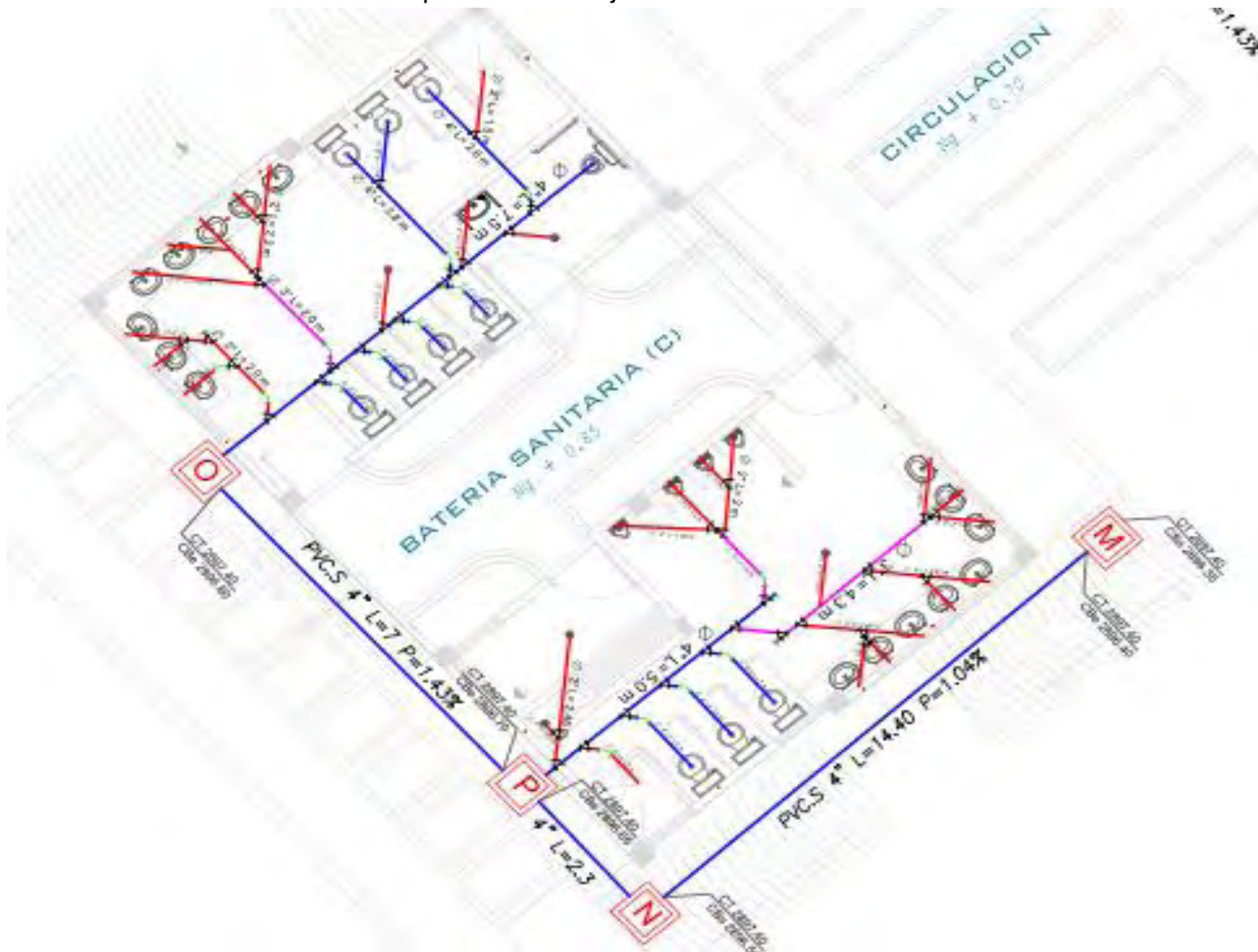
Anexo 5. Planos estructurales I.E. Luis Felipe De La Rosa Municipio De Consacá



Anexo 6. Plano Hidráulico vista en planta del trabajo echo en oficina



Anexo 7. Plano Sanitario vista en planta del trabajo echo en oficina



Anexo 8.Cronograma De Obra Parte I

DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO CONSACA ALCALDIA MUNICIPAL		CONSTRUCCIONES DE INSATALACIONES EDUCATIVAS LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA																											
No.	Descripcion	CRONOGRAMA ACTUALIZADO DE DE OBRA																											
FECHA DE INICIO DICIEMBRE 29 DE 2011		DIC		ENERO		FEBRERO				MARZO				ABRIL					MAYO					JUNIO					
		3	4	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1,0	ACTIVIDADES PRELIMINARES																												
2,0	EXCAVACIONES Y RELLENOS																												
3,0	ACEROS Y CONCRETOS																												
4,0	MAMPOSTERIA Y REPELLOS																												
5,0	INSTALACIONES HIDRAULICAS																												
6,0	INSTALACIONES SANITARIAS																												
7,0	INSTALACIONES ELECTRICAS																												
8,0	PISOS Y ENCHAPES																												
9,0	CUBIERTA																												
10,0	CARPINTERIA METALICA																												
11,0	PINTURAS																												
12,0	FINALES																												
13,0	OBRAS NO PREVISTAS																												
	CANTIDAD PROGRAMADA																												
	CANTIDAD EJECUTADA																												

Anexo 9. Cronograma De Obra Parte II

DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO CONSACA ALCALDIA MUNICIPAL		CONSTRUCCIONES DE INSATALACIONES EDUCATIVAS LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA																																																				
No.	Descripción	CRONOGRAMA ACTUALIZADO DE DE OBRA																																																				
FECHA DE INICIO DICIEMBRE 29 DE 2011		JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO												
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1,0	ACTIVIDADES PRELIMINARES						SUSPENSIÓN DE OBRA N° 2 - 24 DE JULIO	REINICIO DE OBRA N° 2 - 29 DE SEPTIEMBRE																																														
2,0	EXCAVACIONES Y RELLENOS																																																					
3,0	ACEROS Y CONCRETOS																																																					
4,0	MAMPOSTERIA Y REPELOS																																																					
5,0	INSTALACIONES HIDRAULICAS																																																					
6,0	INSTALACIONES SANITARIAS																																																					
7,0	INSTALACIONES ELECTRICAS																																																					
8,0	PISOS Y ENCHAPES																																																					
9,0	CUBIERTA																																																					
10,0	CARPINTERIA METALICA																																																					
11,0	PINTURAS																																																					
12,0	FINALES																																																					
13,0	OBRAS NO PREVISTAS																																																					
	CANTIDAD PROGRAMADA																																																					
	CANTIDAD EJECUTADA																																																					

Anexo 10. Formato orden de pedido

[illegible]

Anexo 11. Formato De Nomina

UNION TEMPORAL CCI						LIQUIDACION DE NOMINA No.				24			
Instalaciones educativas los Libertadores sede Luis Felipe de la Rosa, Consaca -Nariño						SUCURSAL:							
NIT 900.485.497-2						PERIODO:		12 de Febrero		AL:		24 de Febrero	
												DEL AÑO 2013	

No.	CEDULA	1ER APELLIDO	2DO APELLIDO	1ER NOMBRE	2DO NOMBRE	SUELDO	DIAS	SALARIO	TOTAL DEV.	NETO PAG.	FIRMA EMPLEADO
1		CRIOLO		JUAN		1.000.000	15	500.000	500.000	500.000	
2	87.492.019	LOPEZ		LUIS	ALEXANDER	930.000	12	360.000	360.000	360.000	
3	5.232.716	CERÓN	LOPEZ	ILDEFONSO		930.000	12	360.000	360.000	360.000	
4	87.492.001	CERÓN	VELASCO	RICHARD	WILSON	558.000	11	198.000	198.000	198.000	
5	87.491.203	CHATES	ERAZO	LEANDRO	OVIDIO	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
6	16.611.102	GUZMÁN	JARAMILLO	CARLOS	ENRIQUE	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
7	5.232.866	ARMERO	CHAVEZ	RIGOBERTO		558.000	12	216.000	216.000	216.000	
8	18.153.938	CUARAN	PANTOJA	FLOVER	ELADIO	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
9	87.491.258	ARMERO		FABIAN		558.000	12	216.000	216.000	216.000	
10	1.082.747.632	CRIOLO		RICHARD	IVAN	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
11	87.492.247	MELO	PORTILLA	HENRRY	VICENTE	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
12	12.810.204	PASCUAZA	ESTRELLA	SEGUNDO	LIBARDO	450.000	15	225.000	225.000	225.000	
13	87.530.139	CHECA	GETIAL	JOSÉ	MARCIAL	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
14	1.082.747.682	CHAVEZ	CORDOBA	NELSON	EDUARDO	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
15	87.492.302	DELGADO	LOPEZ	JOSE	ALBERTO	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
16	87.491.848	CARLOSAMA		EYDER	ADRIAN	558.000	12	216.000	216.000	216.000	
17		ACOSTA		JESUS		558.000	12	216.000	216.000	216.000	
18		ITACUAR	PATÍÑO	CARLOS	ALBERTO	120.000	12	120.000	120.000	120.000	
19				TEOFORO		475.000	30	475.000	475.000	475.000	
20	5.233.551	SEGUNDO	ROSERO			558.000	1	18.000	18.000	18.000	
TOTALES						\$ 11.717.000,00	252	\$ 4.848.000,00	\$ 4.848.000,00	\$ 4.848.000,00	
ELABORADO						APROBO			CONTABILIZO		

Anexo 12. Presupuesto de Obra I.E Luis Felipe De La Rosa Municipio de Consacá parte I

FORMULARIO No. 01					
OFERTA ECONÓMICA					
PROCESO DE LICITACIÓN PÚBLICA No. 001 - 2011					
CONSTRUCCION DE INSTALACIONES ESCOLARES EN LA INSTITUCION EDUCATIVA LOS LIBERTADORES, SEDE LUIS FELIPE DE LA ROSA					
ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1,0	ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1.612,00	\$ 1.160,00	1.869.920,00
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA Y GUADUA	ML	150,00	\$ 8.903,00	1.335.450,00
1.3	CAMPAMENTO	UND	1,00	\$ 2.437.286,00	2.437.286,00
1.4	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	M2	227,00	\$ 13.183,00	2.992.541,00
1.5	DEMOLICION DE PLACA DE PISO	M2	280,00	\$ 7.533,00	2.109.240,00
1.6	DESCAPOTE Y LIMPEZA DE TERRENO	M2	341,00	\$ 3.686,00	1.256.926,00
	SUBTOTAL				12.001.363,00
2,0	EXCAVACIONES Y RELLENOS				
2.1	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN	M3	383,00	\$ 10.986,00	4.207.638,00
2.2	EXCAVACION A MAQUINA	M3	265,00	\$ 6.364,00	1.686.460,00
2.3	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	865,00	\$ 14.644,00	12.667.060,00
2.4	MEJORAMIENTO DE SUELO CON RECEBO-CEMENTO	M3	16,30	\$ 130.042,00	2.119.684,60
2.5	RECEBO CAMPACTADO PARA RELLENOS	M3	211,00	\$ 65.339,00	13.786.529,00
2.6	RELLENOS CON MATERIAL DE SITIO	M3	93,20	\$ 16.683,00	1.554.855,60
	SUBTOTAL				36.022.227,20
3,0	ACEROS Y CONCRETOS				
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA	M3	33,00	\$ 354.372,00	11.694.276,00
3.2	CONCRETO PARA ZAPATAS	M3	89,10	\$ 558.305,00	49.744.975,50
3.3	CONCRETO VIGA DE CIMENTACION	M3	41,10	\$ 602.931,00	24.780.464,10
3.4	CONCRETO PARA COLUMNAS	M3	63,10	\$ 661.202,00	41.721.846,20
3.5	CONCRETO PARA ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO DE MUROS	M3	7,20	\$ 545.700,00	3.929.040,00
3.6	CONCRETO VIGA AEREA	M3	68,60	\$ 649.476,00	44.554.053,60
3.7	CONCRETO PARA LOSA DE ENTREPISO EN METALDECK	M3	51,60	\$ 565.411,00	29.175.207,60
3.8	CONCRETO PARA VIGA CINTA	M3	9,20	\$ 611.778,00	5.628.357,60
3.9	CONCRETO PARA ESCALERAS	M3	23,60	\$ 752.769,00	17.765.348,40
3.10	CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN	M3	8,60	\$ 587.879,00	5.055.759,40
3.11	CONCRETO PARA PISOS e= 10 Cm	M3	52,24	\$ 574.213,00	29.996.887,12
3.12	CONCRETO PARA LOSA DE POLIDEPORTIVO e = 12 Cm	M3	16,56	\$ 576.419,00	9.545.498,64
3.13	CONCRETO PARA ANDENES e = 10 cm	M3	16,50	\$ 515.024,00	8.497.896,00
3.14	CONCRETO PARA ALFAJIAS	ML	130,00	\$ 26.630,00	3.461.900,00
3.15	CONCRETO PARA MESONES	M2	2,50	\$ 60.034,00	150.085,00
3.16	CONCRETO CICLOPEO	M3	16,20	\$ 372.429,00	6.033.349,80
3.17	ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	34.500,00	\$ 4.102,00	141.519.000,00
3.18	LAMINA METALDECK CALIBRE 22, INC MALLA ELECTROSOLDADA 5 MM	M2	688,00	\$ 89.126,00	61.318.688,00
3.19	CORREA PHR 220X80X3MM CAJON	ML	314,00	\$ 154.578,00	48.537.492,00
3.20	CORREA PHR 160X60X2 SENCILLO	ML	341,00	\$ 69.268,00	23.620.388,00
	SUBTOTAL				566.730.512,96
4,0	MAMPOSTERIA Y REPELLOS				
4.1	MURO EN SOGA LADRILLO TOLETE COMUN	M2	1.045,00	\$ 40.483,00	42.304.735,00
4.2	REPELLO PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	3.550,00	\$ 12.777,00	45.358.350,00
4.3	REPELLO IMPERMEABILIZADO	M2	128,00	\$ 14.238,00	1.822.464,00
4.4	REPELLO PARA PISOS	M2	1.735,00	\$ 13.770,00	23.890.950,00
	SUBTOTAL				113.376.499,00
5,0	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
5.1	ACOMETIDA HIDRAULICA 1"	ML	2,00	\$ 10.362,00	20.724,00
5.2	RED PVC 1/2" RDE 21	ML	54,00	\$ 4.909,00	265.086,00
5.3	RED PVC 3/4" RDE 21	ML	35,00	\$ 7.975,00	279.125,00
5.4	PUNTO HIDRAULICO 1/2 PVC	UND	50,00	\$ 12.564,00	628.200,00
5.5	LLAVE DE PASO 1/2	UND	2,00	\$ 25.221,00	50.442,00
5.6	TANQUE ALMACENAMIENTO 2000 LTS	UND	2,00	\$ 627.295,00	1.254.590,00
	SUBTOTAL				2.498.167,00

Anexo 13. Presupuesto de Obra I.E Luis Felipe De La Rosa Municipio de Consacá parte II

ITEM No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
6,0	INSTALACIONES SANITARIAS				
6.1	TRAMPA DE GRASAS	UND	1,00	\$ 494.236,00	494.236,00
6.2	CAJA DE INSPECCION DE 0,8X0,8 M	UND	18,00	\$ 364.185,00	6.555.330,00
6.3	RED SANITARIA 2" PVC	ML	68,00	\$ 19.554,00	1.329.672,00
6.4	TUBERIA VENTILACION 3" PVC	ML	24,00	\$ 23.489,00	563.736,00
6.5	TUBERIA SANITARIA 4" PVC	ML	12,00	\$ 28.540,00	342.480,00
6.6	TUBERIA SANITARIA 6" PVC	UND	58,00	\$ 44.200,00	2.563.600,00
6.7	PUNTO SANITARIO 2" PVC	UND	26,00	\$ 27.252,00	708.552,00
6.8	PUNTO SANITARIO 4" PVC	PTO	24,00	\$ 43.867,00	1.052.808,00
6.9	BAJANTE AGUAS LLUVIAS 4" PVC	ML	48,00	\$ 29.957,00	1.437.936,00
6.10	REJILLA DE PISO 2"	UND	15,00	\$ 11.100,00	166.500,00
6.11	LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE	UND	1,00	\$ 223.645,00	223.645,00
6.12	LAVAMANOS	UND	24,00	\$ 186.665,00	4.479.960,00
6.13	SANITARIO	UND	18,00	\$ 263.324,00	4.739.832,00
6.14	ORINAL	UND	6,00	\$ 246.088,00	1.476.528,00
	SUBTOTAL				26.134.815,00
7,0	INSTALACIONES ELECTRICAS				
7.1	ACOMETIDA ELECTRICA	ML	105,00	\$ 15.445,00	1.621.725,00
7.2	TABLERO DE DISTRIBUCION	UND	1,00	\$ 1.013.741,00	1.013.741,00
7.3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)	UND	1,00	\$ 5.133.236,00	5.133.236,00
7.4	TOMACORRIENTE DOBLE	UND	110,00	\$ 26.616,00	2.927.760,00
7.5	ALAMBRE THHN No 12	ML	1.600,00	\$ 2.533,00	4.052.800,00
7.6	TUBERIA CONDUIT PVC 3/4" 3MTS	UND	125,00	\$ 12.322,00	1.540.250,00
7.7	CABLE N° 6 AWG THHN	ML	120,00	\$ 7.753,00	930.360,00
7.8	INTERRUPTOR DOBLE	UND	24,00	\$ 18.292,00	439.008,00
7.9	TOMA CORRIENTE GFCI	UND	8,00	\$ 51.405,00	411.240,00
7.10	INTERRUPTOR DETECTOR DE PRESENCIA	UND	13,00	\$ 34.616,00	450.008,00
7.11	LAMPARA DE SODIO 100 WATS CON PEDESTAL	UND	4,00	\$ 476.899,00	1.907.596,00
7.12	LAMPARA FLUORESCENTE 2X39	UND	148,00	\$ 211.949,00	31.368.452,00
	SUBTOTAL				51.796.176,00
8,0	PISOS Y ENCHAPES				
8.1	PISOS EN CERAMICA TRAFICO 5. ANTIDESLIZANTE	M2	1.156,40	\$ 58.646,00	67.818.234,40
8.2	GUARDAESCOBA EN CERAMICA	ML	1.121,00	\$ 8.483,00	9.509.443,00
8.3	ENCHAPE PARA GRADAS, INCLUYE PROTECTOR DE FILOS	M2	105,00	\$ 76.248,00	8.006.040,00
8.4	ENCHAPE PARA MESONES	M2	20,30	\$ 52.742,00	1.070.662,60
8.5	ENCHAPE PARED	M2	175,00	\$ 56.143,00	9.825.025,00
	SUBTOTAL				96.229.405,00
9,0	CUBIERTA				
9.1	CUBIERTA EN TEJA TERMOACUSTICA, INCLUYE ACCESORIOS	M2	540,00	\$ 70.460,00	38.048.400,00
9.2	CANAL PVC AMAZONAS	ML	90,00	\$ 43.123,00	3.881.070,00
	SUBTOTAL				41.929.470,00
10,0	CARPINTERIA METALICA				
10.1	VENTANA EN LAMINA CAL 18	M2	385,00	\$ 68.851,00	26.507.635,00
10.2	ANTEPECHO EN VARILLA CUADRADA	M2	195,00	\$ 93.494,00	18.231.330,00
10.3	PUERTA EN LAMINA CAL 18, CON MIRILLA EN VIDRIO, DIM= 0,90X2,25 M	UND	10,00	\$ 587.988,00	5.879.880,00
10.4	PUERTA EN LAMINA CAL 18 0,65X1,8 M	UND	17,00	\$ 313.339,00	5.326.763,00
10.5	PORTON EN LAMINA PARA ACCESO PRINCIPAL	UND	1,00	\$ 1.725.517,00	1.725.517,00
10.6	PUERTA EN LAMINA CAL 18 1,0 X 2,20 M	UND	1,00	\$ 558.681,00	558.681,00
10.7	PUERTA EN LAMINA CAL 18 DOBLE BATIENTE 1,60 X 2,15	UND	1,00	\$ 1.020.941,00	1.020.941,00
10.8	PASAMANOS METALICO EN TUBO ESTRUCTURAL 2"	ML	42,00	\$ 82.495,00	3.464.790,00
10.9	DIVISIONES METALICAS CALIBRE 18	M2	50,72	\$ 81.983,00	4.158.177,76
10.10	PUERTA EN LAMINA CAL 18 DE VANIVEN 1,0X2,0 M, PARA DISCAPACITADOS	UND	1,00	\$ 504.455,00	504.455,00
10.11	CANCHA MULTIFUNCIONAL	UND	2,00	\$ 2.364.420,00	4.728.840,00
10.12	VIDRIO LISO DE 4MM	M2	383,07	\$ 54.556,00	20.898.766,92
10.13	CELOSIA DE PROTECCION EN LAMINA METALICA	M2	189,21	\$ 123.054,00	23.283.047,34
10.14	MALLA GALVANIZADA #10 CON MARCO EN ANGULO DE 1 1/2"x1/8" Y TUBERIA GALVANIZADA TIPO CERRAMIENTO DE 2", H:1,80 MTS	ML	62,00	\$ 166.036,00	10.294.232,00
	SUBTOTAL				126.583.056,02
11,0	PINTURAS				
11.1	PINTURA PARA MUROS Y ESTRUCTURA	M2	1.511,20	\$ 14.801,00	22.367.271,20
11.2	PINTURA BAJO PLACA METALDECK	M2	580,00	\$ 16.791,00	9.738.780,00
11.3	LINEAS DE DEMARCAACION POLIDEPORTIVO	ML	380,00	\$ 2.550,00	969.000,00
	SUBTOTAL				33.075.051,20
12,0	FINALES				
12.1	ASEO GENERAL	M2	630,00	\$ 1.455,00	916.650,00
	SUBTOTAL				916.650,00
	COSTO DIRECTO DE OBRA				1.107.293.392,38
	ADMINISTRACION (A)			20%	221.458.678,48
	UTILIDADES (U)			5%	55.364.669,62
	IMPREVISTOS (I)			5%	55.364.669,62
	TOTAL A.U.I. %			30%	332.188.017,71
	TOTAL COSTO DE OBRA				1.439.481.410,09

Anexo 14. Dosificación de mezcla de concreto 3000 psi. I.E Luis Felipe De La Rosa Municipio de Consacá

SUELOS Y MATERIALES
LABORATORIO



DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS DE CONCRETO

PROYECTO CONSTRUCCION DE AULAS ESCOLARES MUNICIPIO DE CONSACA FECHA 2 mayo 2012

CARACTERÍSTICAS

F'c = 210 kg/cm² V = No % For = 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	48,74	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 ts/m ³	Peso unitario vanillado ts/m ³	Peso unitario suelto ts/m ³	Agregado grueso
Cemento	3,15		1,43	
Agregado fino	2,79	1,40	1,22	3,65
Agregado intermedio				
Agregado grueso	2,77	1,48	1,41	0,65

DOSIFICACIÓN FINAL PARA UN METRO CÚBICO

Material	Peso tn	Volumen suelto m ³	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/cm ²	R28 Proyectada kg/cm ²	Peso unitario ts/m ³
7			
14			
28			

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

OBSERVACIONES Materiales: Titulado de Pícuay 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 15. Especificaciones técnicas perfiles ACESCO

CATÁLOGO DE PRODUCTOS

ACESCO 



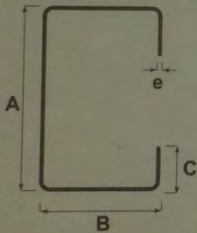
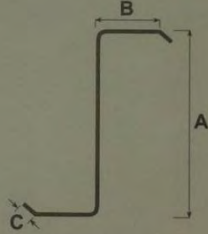
MEJORES MATERIALES, MEJORES OBRAS



PERFIL C y Z GRADO 50

FICHA TÉCNICA PERFIL C

REFERENCIA	CALIBRES
PHR/PAG-C 100 x 50 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-C 120 x 60 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-C 150 x 50 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-C 160 x 60 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-C 220 x 80 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-C 305 x 80 mm	16-14-12-11
PHR/PAG-C 355 x 110 mm	14-12-11

FICHA TÉCNICA PERFIL Z

REFERENCIA	CALIBRES
PHR/PAG-Z 160 x 60 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-Z 220 x 80 mm	18-16-14-12-11
PHR/PAG-Z 305 x 80 mm	16-14-12-11

Longitud estándar = 6000 mm

Bajo pedidos especiales los productos pueden ser fabricados en calibres y longitudes diferentes a los estándar.

ACERO DE CALIDAD ESTRUCTURAL
 PHR (Perfiles Negros) Perfiles laminados en caliente - espesor ≥ 2.0 mm
 Norma ASTM A1011 - Grado 50 $f_y = 35.15 \text{ kgf/mm}^2$ - $f_u = 45.70 \text{ kgf/mm}^2$
 Perfiles laminados en frío - espesor ≤ 1.5 mm
 Norma ASTM A1008 - Grado 40 $f_y = 28.03 \text{ kgf/mm}^2$ - $f_u = 36.70 \text{ kgf/mm}^2$
 PAG (Perfiles Galvanizados) todos los espesores
 Norma ASTM A653 - Grado 50 $f_y = 35.15 \text{ kgf/mm}^2$ - $f_u = 45.70 \text{ kgf/mm}^2$
CUMPLE NORMA NSR-98