

**APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE TUMACO  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**LENIS GERARDO CAMPAZ CORREA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2014**

**APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE TUMACO  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**LENIS GERARDO CAMPAZ CORREA**

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

**Asesor:  
ING. HAROLD ARIEL LÓPEZ**

**Coasesor:  
ING. FERNANDO DELGADO ARTURO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2014**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“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° del Acuerdo No 005 de enero 26 de 2010, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

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

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma Asesor

---

Firma Jurado 1

---

Firma Jurado 2

San Juan de Pasto, Mayo de 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

A La **Universidad de Nariño**, por brindarme los espacios requeridos para afianzar mis conocimientos, en el proceso de formación profesional.

A cada uno de mis **profesores**, por dedicarme el tiempo suficiente para ampliar mis conocimientos y así poder crecer a nivel personal y profesional.

A los Ingenieros **HAROLD ARIEL LÓPEZ**, y **FERNANDO DELGADO**, por asesorarme a lo largo de este proceso.

A los señores jurados asignados a este proyecto, por guiarme en el proceso de estructuración del mismo.

Al Doctor **JOHN HANER VALDES MINA**, por su apoyo y colaboración.

A todas y cada una de las personas que de una y otra forma contribuyeron al desarrollo de este proyecto.

## DEDICATORIA

A **DIOS** padre Todo poderoso, por ser mi guía espiritual y la luz que ilumina mi camino.

A mi madre la señora **MARIA DEL SOCORRO CORREA**, por su inmenso apoyo, por sus palabras de afecto amor y cariño, en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis compañeros de clases y a todos mis profesores, por cada momento y cada espacio académico compartido.

A mis amigos y a todas y cada una de las personas quienes de una u otra forma hicieron parte de este proceso.

## **RESUMEN**

**TÍTULO:** APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE TUMACO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

### **DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:**

Este trabajo tiene como finalidad dar a conocer las diversas actividades ejecutadas en el periodo de pasantía, realizada con la Alcaldía del municipio de San Andrés de Tumaco, en especial lo relacionado con la participación en proyectos de construcción de obras de infraestructura educativa realizadas en las Instituciones Educativas de CHILVI e IBERIA.

Cabe resaltar que a lo largo de este proceso realice diversas labores de gran importancia como la supervisión y control, a los avances de cada obra, y el acompañamiento permanente en labores de tipo administrativas de cada proyecto ejecutado, entre ellos:

- ✚ CONSTRUCCION DE UN LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA CHILVI.
- ✚ LA CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS ESCOLARES, COMEDOR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA.

## **ABSTRACT**

**TITLE:** TECHNICAL SUPPORT IN CONSTRUCTION AND MANAGEMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF MUNICIPALITY OF TUMACO, DEPARTMENT OF NARIÑO.

### **JOB DESCRIPTION:**

This work , present the various activities carried out in the period of internship, conducted with the Mayor of the municipality of San Andrés de Tumaco, especially with respect to participating in projects of construction of educational infrastructure conducted in educational Institutions and CHILVI and IBERIA.

Significantly, throughout this process I realized several important tasks such as monitoring and control, the progress of each work, and ongoing support in administrative tasks executed each project type, including:

CONSTRUCTION OF A LABORATORY OF PHYSICS AND CHEMISTRY IN EDUCATIONAL INSTITUTION CHILVI.

CONSTRUCTION OF TWO CLASSROOMS SCHOOL ROOM, SPORTS AND COVER AT EDUCATIONAL INSTITUTION IBERIA.



## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	18
1. DESARROLLO DE LOS PROYECTOS .....	19
1.1. APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS ESCOLARES, COMEDOR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA IBERIA SEDE UNION VICTORIA. ....	19
1.1.1. Datos generales: .....	19
1.1.2. Aspectos generales.....	19
1.1.4. Etapa de ejecución. ....	20
1.2 CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS ESCOALRES, COMEDOR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA. ....	34
1.2.1 Datos generales.....	34
1.2.2. Aspectos generales.....	35
1.2.3. Localización del proyecto.....	35
1.2.4 Etapa de ejecución.....	35
1.2.5. Construcción de polideportivo con cubierta .....	45
2. CONTROL ADMINISTRATIVO DE OBRAS CIVILES .....	57
CONCLUSIONES .....	58
RECOMENDACIONES .....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS .....	62

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

	<b>Pág.</b>
Foto 1. Localización y replanteo de la obra.....	20
Foto 2. Excavación de zapatas .....	20
Foto 3. Nivel con hilos.....	20
Foto 4. Acero de parrilla y columna .....	21
Foto 5. Zapata fundida.....	21
Foto 6. Armado de hierro .....	22
Foto 7. Viga de cimentación fundida.....	22
Foto 8. Enrase de cilindros .....	23
Foto 9. Cilindro fundido .....	23
Foto 10. Malla electrosoldada .....	23
Foto 11. Losa de contrapiso fundida.....	23
Foto 12. Encofrado de columnas .....	24
Foto 13. Columnas fundidas .....	24
Foto 14. Pega de manpostería .....	24
Foto 15. Pega de manpostería.....	24
Foto 16. Hierro de refuerzo .....	25
Foto 17. Vibrado de concreto.....	25
Foto 18. Pega de manpostería.....	25
Foto 19. Armado de viga.....	26
Foto 20. Viga superior.....	26
Foto 21. Red de distribución de agua .....	26
Foto 22. Red de distribución de agua .....	26
Foto 23. Puntos sanitarios.....	27
Foto 24. Caja de inspección.....	27
Foto 25. Salida para lámpara .....	27
Foto 26. Tubería para salida .....	27

Foto 27.	Pañete sobre ladrillo común .....	28
Foto 28.	Aplicación de mortero .....	28
Foto 29.	Puertas metálicas.....	32
Foto 30.	Protectores en varilla cuadrada .....	32
Foto 31.	Mesa de trabajo .....	29
Foto 32.	Mesa de trabajo con granito pulido .....	29
Foto 33.	Tubería galvanizada y de cobre .....	29
Foto 34.	Salida para gas y oxígeno .....	29
Foto 35.	Acabado en cerámica tráfico 5 .....	30
Foto 36.	Acabado en cerámica tráfico 5 .....	30
Foto 37.	Pintura exterior.....	30
Foto 38.	Pintura interior.....	30
Foto 39.	Excavación de zapatas .....	36
Foto 40.	Excavación de zapatas .....	36
Foto 41.	Pilotes construidos en sitio.....	36
Foto 42.	Hincado de pilotes.....	36
Foto 43.	Parrilla de zapata .....	37
Foto 44.	Fundición de zapata.....	37
Foto 47.	Losa de contrapiso.....	38
Foto 48.	Losa de contrapiso.....	38
Foto 49.	Columnas con formaletas .....	38
Foto 50.	Columnas fundidas .....	38
Foto 51.	Formaleta para vigas aéreas .....	39
Foto 52.	Vigas aéreas fundidas.....	39
Foto 53.	Formaleta para vigas aéreas .....	39
Foto 54.	Vigas aéreas fundidas.....	39
Foto 55.	Proceso de fundición de losa .....	40
Foto 56.	Losa fundida .....	40
Foto 57.	Fundición de escalera .....	40
Foto 59.	Acabado final .....	41

Foto 60.	Estructura metálica para cubierta en perlín.....	41
Foto 61.	Cubierta en teja FC .....	41
Foto 62.	Salidas para lámparas .....	42
Foto 63.	Instalación de tubería.....	42
Foto 64.	Red de distribución .....	42
Foto 65.	Salida para agua potable .....	42
Foto 66.	Protector de seguridad .....	43
Foto 67.	Pasamanos .....	43
Foto 68.	Protector y puertas metálicas.....	43
Foto 69.	Construcción del mesón.....	43
Foto 70.	Acabado final .....	43
Foto 71.	Construcción del mesón.....	44
Foto 72.	Pintura interior .....	44
Foto 73.	Pintura exterior .....	44
Foto 74.	Excavación a mano para zapata.....	45
Foto 75.	Fundición de zapata.....	45
Foto 76.	Proceso de fundición de viga inclinada .....	46
Foto 77.	Viga de cimentación.....	46
Foto 78.	Viga de cimentación para gradas.....	47
Foto 79.	Tendido de malla electrosoldada .....	48
Foto 80.	Fundición de placas .....	48
Foto 81.	Cancha fundida .....	48
Foto 82.	Construcción de estructura metálica .....	49
Foto 83.	Construcción de estructura metálica .....	49
Foto 84.	Instalación de cerchas .....	49
Foto 85.	Cerchas Instaladas .....	49
Foto 86.	Instalación de láminas .....	49
Foto 87.	Láminas instaladas .....	49
Foto 88.	Estado final del polideportivo .....	50
Foto 89.	Estado final de la cubierta .....	50

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1. Localización Institución educativa CHILVI.....	19
Ilustración 2. Localización Institución educativa IBERIA.....	35

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Actividades y cantidades (construcción de laboratorio de física y química en la institución educativa chilví, sede principal). .....	31
Tabla 2. Construcción 2 aulas, comedor escolar, polideportivo y cubierta Institucion Educativa Iberia Sede Unión Victoria .....	50

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. ENSAYO MEZCLA DE CONCRETO INSTITUCION EDUCATIVA CHILVI .....	63
ANEXO B. PLANOS DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA CHILVI .....	64
ANEXO C. ENSAYO DE COMPRESIÓN DE CONCRETO INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA.....	72
ANEXO D. PLANOS DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA.....	78

## GLOSARIO DE TERMINOS

- ✚ **ACABADOS:** Son los elementos que no hacen parte de la estructura como los enchapes, estuco, pintura, cielo rasos, y quedan expuestos a la vista de las personas.
- ✚ **ACERO:** Hierro bastante pobre con un bajo contenido de carbón.
- ✚ **CAPACIDAD PORTANTE.** Es la capacidad del suelo de fundación de soportar las cargas sin que se produzca la falla de este.
- ✚ **CERCHAS:** Las cerchas son estructuras, usadas en cubiertas que soportan grandes cargas.
- ✚ **CIMENTACIÓN:** Conjunto de elementos como vigas, zapatas, placas o pilotes que se encargan de transmitir las cargas generadas por edificio al suelo.
- ✚ **COLUMNA:** Elemento estructural generalmente cilíndrico, cuadrado o rectangular que sirve como pieza de apoyo.
- ✚ **CUBIERTA:** Se llama **cubiertas** al elemento constructivo que protege a los edificios en la parte superior y, por extensión, a la estructura sustentante de dicha cubierta.
- ✚ **DILATACIÓN:** Proceso físico por el cual se producen cambios de volumen, como resultado de cambios de temperatura.
- ✚ **HORMIGÓN ARMADO O CONCRETO REFORZADO:** Hormigón con un armazón de acero en su interior diseñado para absorber las tensiones.
- ✚ **LOSA:** Capa moldeada de concreto simple o armado, plana y horizontal o casi horizontal, generalmente de espesor uniforme aunque algunas veces de espesor variable, ya sea apoyada sobre el terreno o soportada por vigas, columnas, muros u otros elementos.
- ✚ **MAMPOSTERÍA:** Muros a base de ladrillos o bloques de forma y tamaño regulares colocadas con mortero.
- ✚ **MORTERO:** Es una mezcla de cemento, arena y agua con proporciones técnicamente controladas.



- ✚ **PILOTES.** Cimentación profunda que tiene como función la transmisión de cargas a estratos competentes por medio de fricción o punto o la combinación de los dos. Son elementos esbeltos con diversas formas de sección transversal.
  
- ✚ **POLICARBONATO:** Material utilizado en la construcción moderna, sirve para moldear y termoformar elementos.
  
- ✚ **VIGAS:** Elemento estructural horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principal es el momento flector, acompañado o no de cargas axiales, fuerzas cortantes o torsionales.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la propuesta de un proyecto de pasantía a realizarse por parte del estudiante **LENIS GERARDO CAMPAZ CORREA**, como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Civil.

Es importante para la administración municipal de Tumaco el mejoramiento y la expansión de la infraestructura física educativa del municipio.

La pasantía propuesta consiste en la participación en proyectos de construcción de infraestructura física realizando las labores de inspección, supervisión y control de avance de obra, además del apoyo en las labores administrativas de los proyectos.

Las obras a ejecutarse son las siguientes:

Apoyo técnico en la construcción y administración de dos aulas escolares, comedor, polideportivo y cubierta en la Institución Educativa Iberia sede unión victoria, y laboratorio de física y química en la Institución Educativa Chilvi sede principal, del municipio de Tumaco en el departamento de Nariño.

Son obras contempladas dentro del Plan de Desarrollo del Municipio y están a cargo de la División de Obras Públicas como ente ejecutór. La pasantía propone contribuir con esta entidad para el cumplimiento exitoso de estos proyectos en calidad de auxiliar de ingeniería, apoyando a los ingenieros a cargo.

## 1. DESARROLLO DE LOS PROYECTOS

### 1.1. APOYO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS ESCOLARES, COMEDOR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA IBERIA SEDE UNION VICTORIA.

#### 1.1.1. Datos generales:

- AREA A INTERVENIR: 175 m2
- VALOR DEL PROYECTO: \$ **285.968.567**
- PROCESO DE CONTRATACIÓN: Invitación pública.

**1.1.2. Aspectos generales.** Con la construcción de este proyecto, dos aulas, comedor, polideportivo y cubierta en la Institución Educativa Iberia, y construcción de un laboratorio de física y química en la Institución educativa CHILVI, se busca dar solución a los problemas de hacinamiento existentes, los cuales afectan a los estudiantes de estas instituciones educativas, para mejorar aspectos relacionados con el desempeño académico entre otros factores.

**1.1.3. Localización del proyecto.** La Institución Educativa Iberia se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Tumaco, y la Institución educativa Chilvi está ubicada en la zona rural de este municipio. (Ver ilustración 01 y 02)

**Ilustración 1. Localización Institución educativa CHILVI**



**1.1.4 Etapa de ejecución.** Esta se desarrolló de la siguiente manera:

**Localización y replanteo.** El proceso de localización, se realizó de acuerdo con las especificaciones establecidas en los planos de cimentación general del proyecto. De igual forma, se dió inicio al replanteo trasladando con base a los planos de construcción del proyecto, los puntos fundamentales que definen la ubicación en planta y los niveles necesarios para la ejecución de la obra. (ver figura 1)

**Foto 1. Localización y replanteo de la obra**



**Excavación manual de la cimentación.** Se empezó con la excavación de las zapatas, revisando que las mismas cumplieran con las dimensiones establecidas en los diseños, verificando las medidas por debajo de los hilos que señalan el nivel superior del cemento. (ver figura 2-3)

**Foto 2. Excavación de zapatas**



**Foto 3. Nivel con hilos**



**Cimentaciones.** En términos generales y para efectos de obtener un concreto de buena calidad en la obra, y con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos propias de los diseños estructurales, en su estado fresco como en el endurecido, se tuvo en cuenta las especificaciones técnicas vigentes en el reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-2010. Por tanto, se realizaron ensayos de laboratorio con cilindros de prueba, para verificar que cumpla con los 3.000 psi.

Cabe resaltar que el proceso implicó la revisión general de aspectos de gran importancia como la dosificación, mezclado, colocación, consolidación, acabado, fraguado y curado del concreto.

**Zapatas.** A lo largo del proceso de ejecución de la obra se verificaron las respectivas dimensiones y el refuerzo de cada zapata, cada una de las mismas cumpliera con las especificaciones de los diseños.

Adicionalmente, se verificó el armado y colocación de cada parrilla, las cuales fueron amarradas sobre el hierro vertical correspondiente a las columnas con sus respectivos estribos, teniendo como referencia los planos y diseños. Finalmente, se procedió a la fundición de cada zapata. (ver figura 4-5)

**Foto 4. Acero de parrilla y columna**



**Foto 5. Zapata fundida**



**Vigas de cimentación.** Teniendo como referencia las especificaciones de los planos estructurales, se procedió con el armado del refuerzo.

Una vez terminado el encofrado y verificado sus dimensiones, se procedió a la fundición de los elementos con un concreto de 3000 psi. Finalmente se hizo el curado del concreto, manteniéndolo húmedo mediante rociados periódicos de agua durante el día, por una semana. (ver figura 6-7)

**Foto 6. Armado de hierro**



**Foto 7. Viga de cimentación fundida**



**Toma de muestra para resistencia de concreto.** El ensayo es realizado durante la fundición y corresponde a la resistencia a compresión e inicia con la toma de muestras de concreto mediante el llenado de 6 cilindros como mínimo. Los cuales deben ensayarse así: Dos (2) a los Siete (7) días, Dos (2) a los Catorce (14), y Dos (2) a los Veintiocho (28) días. El tiempo total transcurrido entre la obtención de la primera y la última muestra individual, deberá ser tan corto como sea posible y en ningún caso podrá exceder 15 minutos.

Los equipos utilizados para el ensayo de resistencia consisten en moldes cilíndricos de 15 cm de diámetro interior y 30 cm de altura, de superficie no absorbente, suficientemente rígidos y los planos de sus bases deben ser normales a su eje, y una varilla compactadora de 16 mm de diámetro y de longitud aproximada a 60 cm.

El hormigón se vació en tres capas de igual volumen aproximadamente. Cada capa se compactó con 25 golpes usando la varilla compactadora, los golpes se distribuyeron uniformemente en toda la sección transversal del molde. Si al retirar la varilla quedan huecos en la mezcla, éstos deben cerrarse golpeando suavemente en las paredes del molde con un martillo de caucho. Después de la compactación el hormigón se enraso con la varilla o palustre.

Para el curado de cilindros, los moldes se deben colocar durante las primeras 16 horas como mínimo sobre la superficie horizontal rígida, libre de vibración u otras perturbaciones y se deben almacenar en condiciones tales que se mantenga la temperatura entre los 16 y 27 °C (grados centígrados).

Los cilindros deben removerse de los moldes después de 20 o 24 horas de haber sido moldeados y deben almacenarse en condiciones de humedad. Los cilindros no deben estar expuestos a goteras o corrientes de agua. Si se desea almacenarse bajo agua, ésta debe estar saturada de cal. (ver figura 8-11)

**Foto 8. Enrrase de cilindros**

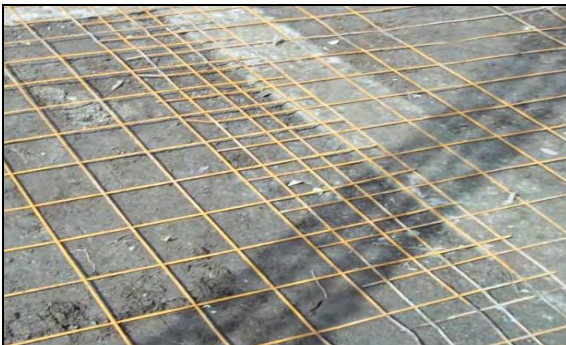


**Foto 9. Cilindro fundido**



**Losa de contrapiso.** Esta se construyó con mallas electro-soldadas, con un concreto de 3.000 psi.

**Foto 10. Malla Electrosoldada**



**Foto 11. Losa de contrapiso fundida**



**Columnas.** Estas se encuentran localizadas y ancladas desde las zapatas, también están armadas desde los hierros longitudinales con los estribos, y están fijadas con alambre para evitar el desplazamiento de las mismas.

Posteriormente, se realizó el armado y colocación del encofrado, revisando al detalle cada una de sus dimensiones, apoyados en la plomada se verificó que la columna estuviera en posición vertical, y que los lados de las formaletas estuvieran lisas para evitar fallas en el proceso.

Adicionalmente, se aplicó un desmoldante (ACPM), para evitar que se desportillen las columnas al momento de quitar las formaletas. (ver figura 12-13)

Para la fundición de las columnas, se usó un concreto de 3.000 psi.

**Foto 12. Encofrado de columnas para fundición**



**Foto 13. Columnas fundidas**



**Mampostería en ladrillo tolete común.** Sobre la placa de concreto debidamente barrida y humedecida se pegó la primera hilada de ladrillos, no sin antes haber verificado el replanteo.

Luego teniendo como referencia y apoyo los planos y diseños arquitectónicos se dejó los vanos para las diversas puertas y ventanas, y se revisó al detalle el levantamiento de las hiladas de ladrillo para quedaran bien niveladas.

Todo esto con el fin de garantizar que los muros estuvieran en posición vertical. Cabe resaltar que los ladrillos utilizados para los muros, se procedió a humedecerlos con el fin de garantizar la permanencia de la humedad en el mortero.

Todos los muros se construyeron en ladrillo tolete común, y se utilizó un mortero de pega en proporción 1:3. Verificando que la construcción de los muros quedara en perfecta trabe y se ajustara a las cotas dadas en los planos. (ver figura 14-15)

**Foto 14. Pega de manpostería**



**Foto 15. Pega de manpostería**

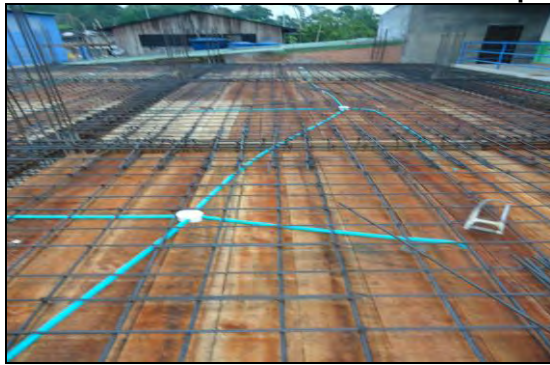




**Losa de entrepiso.** Se empezó con la toma de niveles de enrase de la losa, de igual forma y teniendo como referencia los diseños y planos estructurales se empezó con el armado del encofrado, revisando al detalle que las tablas quedaran bien niveladas y lo más ajustadas posible, para evitar que se saliera el concreto. Posteriormente, se procedió al armado y colocación del refuerzo de acuerdo al detalle en los planos estructurales; y finalmente se colocaron algunos distanciadores en morteros para garantizar el recubrimiento.

Como a todos los elementos estructurales a este también se realizó su respectivo vibrado para evitar hormigueros en el concreto. (ver figura 16-18)

**Foto 16. Hierro de refuerzo de losa de entrepiso**



**Foto 17. Vibrado de concreto**



**Foto 18. Pega de mampostería**



**Viga superior.** Primero se inició con el armado de la estructura en madera con sus respectivos puntales, luego se armó el acero de refuerzo, verificando su disposición de hierro como se indica en los planos estructurales; Luego se hizo el vaciado del concreto con una mezcla de 3.000 psi, teniendo en cuenta las mismas especificaciones técnicas descritas anteriormente. (ver figura 19-20)

**Foto 19. Armado de viga**



**Foto 20. Viga superior**



**Instalaciones hidráulicas.** Se inició con la instalación de la red de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en los planos, se verificó sus diámetros y que los materiales (tubería y accesorios) fueran de muy buena calidad, verificando que los mismos no presentaran ningún tipo de daño o fisura que afectara su funcionamiento antes y después de su colocación. (ver figura 21-22)

**Foto 21. Red de distribución de agua**



**Foto 22. Red de distribución de agua**



**Red de desagües de aguas negras.** Las instalaciones se realizaron conforme a las especificaciones técnicas contempladas en las memorias del proyecto; Durante su ejecución se verificaron el diámetro de la tubería, 2" para lavamanos, lavaplatos, y salida de piso y 4" para sanitarios. Se revisó la calidad de sus materiales (tuberías y accesorios), que no presentaran defectos o fisuras que afecten su funcionalidad, las pendientes y direcciones indicadas en los planos. Se verificó la colocación de sifones entre la salida sanitaria y el desagüe ya que la función de estos elementos es mantener en su interior un sello de agua, que impide el paso de gases y malos olores provenientes de la red de evacuación. (ver figura 23-24)

**Foto 23. Puntos sanitarios**



**Foto 24. Caja de inspección**



**Instalaciones eléctricas.** La acometida general se realizó en cable N°8, salida para lámparas y bombillos, salida para tomas dobles con línea a tierra, suministro e instalación de lámparas, suministro e instalación de bombillos ahorradores, caja de breakers. (ver figura 25-26)

**Foto 25. Salida para lámpara**



**Foto 26. Tubería para salida**



**Pañete sobre muros.** El mortero que se utilizó para acabado pañete en las superficies de muros, vigas, columnas y cielo fue de proporciones 1:3.

Se limpiaron todos los muros quedando exentos de cualquier sustancia o restante de mortero de pega de mampostería, luego se procedió a humedecerlos para empezar con el pañete.

En seguida se procedió a la aplicación de una lechada (mezcla de cemento y agua), para dar más adherencia al mortero y se lanzó éste fuertemente contra los muros con un palustre. Una vez inicia el proceso de fraguado, se sellan las

porosidades con una mezcla de las mismas proporciones con una llana en madera. (ver figura 27-28)

**Foto 27. Pañete sobre ladrillo común**



**Foto 28. Aplicación de mortero**



**Carpintería metálica.** Las estructuras para la carpintería metálica utilizadas fueron prefabricadas y están compuestas principalmente por puertas, ventanas y protectores. Se verificó su instalación de acuerdo a medidas y figuras contempladas en los planos. (ver figura 29-30)

**Foto 29. Puertas metálicas**



**Foto 30. Protectores en varilla cuadrada**



**Mesas de trabajo.** Primero se hizo la formaleta del perfil sugerido en planos, y luego se colocó el acero de refuerzo para su posterior fundición.

Su acabado fue en granito pulido, cumpliendo con lo establecido en los planos iniciales. (ver figura 31-32)

**Foto 31. Mesa de trabajo**



**Foto 32. Mesa de trabajo con granito pulido**



**Instalaciones de gas y oxígeno.** Se hicieron algunas instalaciones de gran importancia como la de gas en tubería de cobre de 3/8", y salidas de de oxígeno en tubería galvanizada de 3/8". Adicionalmente se instalaron suministros de cilindro de gas y oxígeno de 100 libras. (ver figura 33-34)

**Foto 33. Tubería galvanizada y de cobre**



**Foto 34. Salida para gas y oxígeno**



**Acabado de contrapiso.** El acabado se hizo en cerámica trafico 5 en Stone blanco de 45 m x 0.45 m al igual que los guarda escobas. (ver figura 35-36)

**Foto 35. Acabado en cerámica tráfico 5**



**Foto 36. Acabado en cerámica tráfico 5**



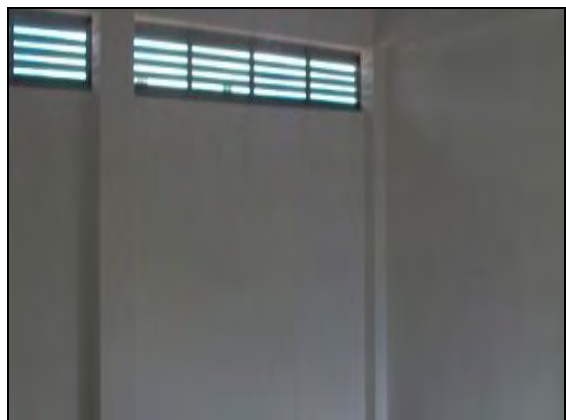
**Pintura para interiores y exteriores.** Pintura para cielo, muros interiores y muros exteriores sobre repello. Se inició con la aplicación de acronal, para impermeabilizar el mortero y lograr adherencia con la pintura. (ver tabla 1)

Se verificó que las superficies quedarán perfectamente uniformes, sin manchas, huellas de brocha o rodillo y cualquier otro desperfecto. (ver figura 37-38)

**Foto 37. Pintura exterior**



**Foto 38. Pintura interior**



**Tabla 1. Actividades y cantidades (construcción de laboratorio de física y química en la institución educativa chilví, sede principal).**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Localización y replanteo	M2	187,2	\$ 1.936	\$ 362.419
1,2	Descapote y nivelación	M2	187,2	\$ 6.221	\$ 1.164.571
1,3	Excavación a mano en tierra	M3	33,75	\$ 18.663	\$ 629.876
1,4	Relleno con material del sitio	M3	21,94	\$ 16.317	\$ 357.954
1,5	Relleno con Sub base granular compactado	M3	56,16	\$ 75.717	\$ 4.252.267
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.767.087</b>
<b>2</b>	<b>CIMENTACIONES</b>				
2,1	Concreto simple para solados e=0,10 mts.	M3	3,38	\$ 343.876	\$ 1.160.582
2,2	Zapatas en concreto reforzado 3000 psi de 1,50x 1,50 mts. x0.35mts	UND	15	\$ 622.295	\$ 9.334.425
2,3	Vigas de cimentación 0.35x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	96,75	\$ 148.532	\$ 14.370.471
2,4	Vigas sardinel 0.15x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	32,55	\$ 76.260	\$ 2.482.263
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 27.347.741</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO</b>				
3,1	Columnas 0.35x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	43,5	\$ 178.994	\$ 7.786.239
3,2	Columnas 0.35x0.40 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	21,75	\$ 197.943	\$ 4.305.260
3,3	Vigas aérea 0.40x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	21,5	\$ 209.915	\$ 4.513.173
3,4	Vigas aérea 0.35x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	84,25	\$ 173.412	\$ 14.609.961
3,5	Dintel de 0,10 x 0,15 mts. en concreto reforzado, 3000 psi	ML	3	\$ 33.577	\$ 100.731
3,6	Losa maciza en concreto reforzado 3000 psi e=0,15mts	M2	184,44	\$ 189.640	\$ 34.976.728
3,7	Loseta en Cto para gabinetes	M2	5	\$ 110.126	\$ 550.630
3,8	Mesón en concreto reforzado, según diseño	UND	4	\$ 1.257.796	\$ 5.031.184
3,9	Escaleras en concreto reforzado de	M3	3,5	\$ 1.354.329	\$ 4.740.152

	3000 psi.				
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 76.614.058</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
4,1	Muros en ladrillo común	ML	153	\$ 45.359	\$ 6.939.927
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.939.927</b>
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
5,1	Cajas inspección de 0.60x0.60x0,70 mts. incluye tapa concreto.	UND	2	\$ 242.152	\$ 484.304
5,2	Suministro de tubería sanitaria PVC de 3"	ML	90	\$ 27.453	\$ 2.470.770
5,3	Suministro de tubería sanitaria PVC de 2"	ML	45	\$ 25.749	\$ 1.158.705
5,4	Punto sanitario.	PTO	4	\$ 75.775	\$ 303.100
5,5	Rejilla niquelada para sifón 2" con cosco.	UND	4	\$ 11.835	\$ 47.340
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 4.464.219</b>
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAÚLICAS</b>				
6,1	tubería presión PVC de 1/2"	ML	40	\$ 4.024	\$ 160.960
6,2	Salidas hidráulicas agua fría PVC 1/2"	PTO	8	\$ 49.105	\$ 392.840
6,3	Llaves de paso de 1/2"	UND	2	\$ 29.236	\$ 58.472
6,4	Grifos cromados de 1/2"	UND	8	\$ 13.267	\$ 106.136
6,5	Suministro e instalación de tanque plástico de 1000 ml. incluye accesorios.	UND	2	\$ 376.247	\$ 752.494
6,6	Suministro e instalación de electrobomba.	UND	1	\$ 293.247	\$ 293.247
6,7	Acometida general en PVC 3/4"	ML	90	\$ 10.562	\$ 950.580
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.714.729</b>
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES DE GAS Y OXÍGENO</b>				
7,1	Salidas de gas 3/8"	PTO	8	\$ 107.815	\$ 862.520
7,2	Salidas de oxígeno 3/8"	PTO	8	\$ 119.815	\$ 958.520
7,3	Suministro tubería de cobre 3/8"	ML	17	\$ 46.981	\$ 798.677
7,4	Suministro tubería galvanizada 3/8"	ML	17	\$ 44.981	\$ 764.677
7,5	Suministro de cilindro de gas de 100 lbs. incluye manómetro y accesorios.	UND	1	\$ 696.537	\$ 696.537
7,6	Suministro de cilindro de oxígeno de 1000 lbs. incluye manómetro y accesorios.	UND	1	\$ 986.537	\$ 986.537
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 5.067.468</b>
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
8,1	Acometida general en cable N°8.	ML	8	\$ 26.360	\$ 210.880



8,2	Salida para lámparas y bombillos.	PTO	24	\$ 86.697	\$ 2.080.728
8,3	Salida tomas dobles.	PTO	12	\$ 95.260	\$ 1.143.120
8,4	Suministro bombillos ahorradores de 25w.	UND	27	\$ 25.163	\$ 679.401
8,5	Polo a tierra.	UND	1	\$ 343.256	\$ 343.256
8,6	Caja de Brekers 4 puestos.	UND	1	\$ 220.208	\$ 220.208
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 4.677.593</b>
<b>9</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA</b>				
9,1	Puerta en lámina galvanizada, 1.20x2.10 mts., incluye pintura anticorrosiva, de acabado y chapa de seguridad.	UND	1	\$ 700.179	\$ 700.179
9,2	Puerta en lámina galvanizada, 0.90x2.10 mts., incluye pintura anticorrosiva, de acabado y chapa de seguridad.	UND	2	\$ 550.179	\$ 1.100.358
9,3	Puertas para gabinete en madera 0,60x 1,70 mts. cerradura	UND	16	\$ 234.250	\$ 3.748.000
9,4	Tableros en fórmica	UND	2	\$ 263.311	\$ 526.622
9,5	Ventana en aluminio y vidrio e=4mm	M2	41	\$ 195.310	\$ 8.007.710
9,6	Protector en varilla cuadrada Ø=1/2", incluye pintura anticorrosiva y de acabado.	M2	41	\$ 157.061	\$ 6.439.501
9,7	Pasamanos en tubería galvanizada 1 1/2", incluye pintura anticorrosiva y de acabado, incluye pasamanos escalera.	ML	7	\$ 156.561	\$ 1.095.927
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 21.618.297</b>
<b>10</b>	<b>PISOS</b>				
10,1	Piso en concreto e=0.10m. (incluye anden).	M2	175,2	\$ 55.086	\$ 9.651.067
10,2	Alistado de pisos.	M2	132	\$ 20.856	\$ 2.752.992
10,3	Acabado de andén en tablón de gres.	M2	43,86	\$ 44.621	\$ 1.957.077
10,4	Pisos en cerámica trafico 5.	M2	132	\$ 52.549	\$ 6.936.468
10,5	Guardaescoba para piso en cerámica.	ML	55	\$ 18.029	\$ 991.595
10,6	Acabado de escalera en granito lavado.	M2	28	\$ 54.309	\$ 1.520.652
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 23.809.851</b>
<b>11</b>	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>				
11,1	Repello de muros y cielo.	M2	513	\$ 14.006	\$ 7.185.078

11,2	Filos y dilataciones, carteras en ventanas puertas, vigas y columnas.	ML	415	\$ 13.290	\$ 5.515.350
11,3	Enchape en cerámica para mesón.	M2	24	\$ 47.154	\$ 1.131.696
11,4	Enchape granito pulido para mesón.	ML	20	\$ 76.051	\$ 1.521.020
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 15.353.144</b>
<b>12</b>	<b>PINTURA</b>				
12,1	Pintura Koraza, muros exteriores.	M2	374	\$ 10.480	\$ 3.919.520
12,2	Pintura de muros, cielo, vigas y columnas.	M2	498	\$ 10.030	\$ 4.994.940
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 8.914.460</b>
<b>13</b>	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD</b>				
13,1	Suministro de extintor Solcaflan 123 3700 gr.	UND	3	\$ 202.000	\$ 606.000
13,2	Señalización (incluye 8 cuadros de 7x8 cms., 8 de 20 x 15 cm, en acrílico).	GBL	1	\$ 348.000	\$ 348.000
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 954.000</b>
<b>14</b>	<b>ASEO Y LIMPIEZA GENERAL</b>				
14,1	Aseo y limpieza general de sobrantes de construcción y disposición final de los mismos.	GLOBAL	1	\$ 342.305	\$ 342.305
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 342.305</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 205.584.879</b>
<b>COSTO INDIRECTO (30%)</b>					<b>\$ 61.675.464</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>\$ 267.260.343</b>
<b>INTERVENTORIA (7%)</b>					<b>\$ 18.708.224</b>
<b>COSTO TOTAL PROYECTO</b>					<b>\$ 285.968.567</b>

## 1.2 CONSTRUCCIÓN DE DOS AULAS ESCOALRES, COMEDOR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA.

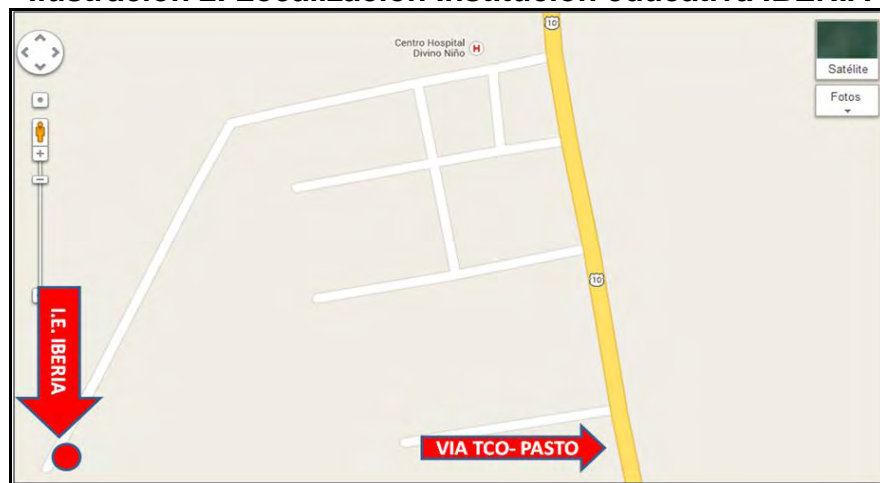
### 1.2.1 Datos generales.

ÁREA A INTERVENIR: **515,9 m<sup>2</sup>**  
 VALOR DEL PROYECTO: **\$ 618.396.663**  
 PROCESO DE CONTRATACIÓN: **Invitación pública**

**1.2.2. Aspectos generales.** Con la construcción de este proyecto; “Dos aulas escolares, comedor, polideportivo y cubierta en la Institución educativa Iberia, se busca ampliar la infraestructura educativa de este establecimiento, para garantizar mejores ambientes escolares a los estudiantes adscritos a la misma.

**1.2.3. Localización del proyecto.** Este proyecto se desarrolló en la Institución Educativa Iberia sede principal, localizada en el casco urbano del Municipio de Tumaco, en el barrio Iberia. (ver ilustración 2)

**Ilustración 2. Localización Institución educativa IBERIA**



**1.2.4 Etapa de Ejecución.** Este proyecto se desarrolló de la siguiente forma:

**Localización y replanteo.** Para esta fase del proyecto se tuvo en cuenta lo establecido en los planos y diseños.

Cabe resaltar que para la ejecución de estas obras se hizo de forma paralela (la localización de aulas, del comedor y el polideportivo).

**Excavación manual de cimientos.** En esta etapa se revisó el replanteo y nivel del suelo, luego se inició la excavación manual de cada una de las zapatas, para efectos de que las mismas cumplieran con las dimensiones previamente establecidas. (ver figura 39-40)

**Foto 39. Excavación de zapatas**



**Foto 40. Excavación de zapatas**



**Pilotes e hincado.** Los pilotes fueron en concreto reforzado de 3.000 psi 0.25x0.25 m. x 4m largo. Se verificó su calidad, dimensiones y verticalidad de acuerdo a las especificaciones técnicas contemplada en los planos.

Estos se construyeron en el sitio, luego fueron hincados de acuerdo a los planos, apoyándose en el uso de sogas como guía para su ubicación. De igual forma y mediante el método tradicional el cual consiste en provocar en el suelo, el fenómeno de licuación artificial por medio del uso de motobomba y sonda.

Finalmente, se verificó la cantidad de pilotes por zapata, los cuales fueron 280 en total. (ver figura 41-42)

**Foto 41. Pilotes construidos en sitio**



**Foto 42. Hincado de pilotes**



**Zapatas.** Una vez colocado el concreto de limpieza, se procede a su ejecución de acuerdo a las dimensiones contempladas en los planos. Su proceso de construcción inició con el armado y colocación de la parrilla y luego se fundió con concreto de 3.000 psi de acuerdo con el diseño de mezclas. (ver figura 43-44)

**Foto 43. Parrilla de zapata**



**Foto 44. Fundición de zapata**



**Vigas de cimentación.** Previo mejoramiento del suelo y teniendo como base las especificaciones de los planos estructurales se procedió a medir y cortar el hierro principal con los estribos, posteriormente se sigue con el armado en el sitio donde se ubicarán los elementos. Luego se verificó que cada armadura tenga el refuerzo indicado en los detalles estructurales, continuando con la fundición del elemento con las mismas precauciones. (ver figura 45-46)

**Foto 45. Vibrado de viga de cimentación**



**Foto 46. Vigas fundidas**



**Losa de contrapiso.** Se empezó con el nivelado y compactado del piso, luego se procedió a la colocación del refuerzo según detalles estructurales, y se inició la fundición con concreto de 3.000 psi e=0,15 m. (ver figura 47-48)

**Foto 47. Losa de contrapiso**



**Foto 48. Losa de contrapiso**



**Columnas.** Al igual que en el proyecto anterior las columnas fueron ancladas desde las zapatas, se armaron con hierro según especificaciones técnicas del diseño. (ver figura 49-50)

Para la fundición de las columnas, se usó un concreto de 3.000 psi.

**Foto 49. Columnas con formaletas**



**Foto 50. Columnas fundidas**



**Vigas aéreas.** El proceso de construcción de estas vigas empezó con el armado de acero de refuerzo, donde se verificó que tanto el hierro longitudinal como el transversal fuera el establecido en el diseño estructural de la obra. (ver figura 51-52)

**Foto 51. Formaleta para vigas aéreas**



**Foto 52. Vigas aéreas fundidas**



**Mampostería en ladrillo a la vista.** Aunque el proceso constructivo aplicado en este proyecto fue similar al realizado en el proyecto anterior, se debe tener en cuenta que como este ladrillo que expuesto es necesario tener más cuidado al hacer la pega del ladrillo. (ver figura 53-54)

**Foto 53. Formaleta para vigas aéreas**



**Foto 54. Vigas aéreas fundidas**



**Losa de entrepiso.** Al igual que el proceso empleado en el proyecto anterior se empezó con la toma de niveles de enrase de la losa, según lo establecido en el diseño y planos estructurales. Se realizó el armado del encofrado, revisando al detalle que las tablas quedaran bien niveladas y lo más ajustadas posible, para evitar que se saliera el concreto.

Luego se armó el refuerzo y se colocaron algunos distanciadores en morteros para garantizar el recubrimiento.

Como a todos los elementos estructurales a este también se le realizó su respectivo vibrado para evitar hormigueros en el concreto. (ver figura 55-56)

**Foto 55. Proceso de fundición de losa**



**Foto 56. Losa fundida**



**Escalera de acceso común.** En primera instancia se hizo el trazado del perfil de la escalera, según medidas de planos, verificando su forma y dimensiones. Luego se siguió con el armado y colocación del refuerzo de acuerdo al detalle estructural, y finalmente se dio inicio al vaciado y vibrado del concreto de 3000 psi. (ver figura 57-59)

**Foto 57. Fundición de escalera**



**Foto 58. Escalera fundida**





**Foto 59. Acabado final**



**Cubierta.** La estructura utilizada para soportar la cubierta fue de PERLIN METALICO.

Durante el proceso de montaje de la estructura se verificó que los niveles y lineamientos fueran acorde a los planos y diseños estructurales, además que los elementos utilizados fueran de buena calidad y que estuviesen exentos de cualquier imperfección la cual perjudicaría la calidad.

De igual forma se verificó que se les aplicara pintura anticorrosiva y de acabado en aceite. (ver figura 60-61)

**Foto 60. Estructura metálica para cubierta en perlin**



**Foto 61. Cubierta en teja FC**



**Instalaciones eléctricas.** Acometida general en cable N° 8, salida para lámparas y bombillos; salida para tomas dobles con línea a tierra; suministro e instalación de lámparas, suministro e instalación de bombillos ahorradores; caja de breakers, 4 puestos y proyectores de luz MWF 330/ 400w luz blanca.

Para los puntos eléctricos se utilizó tubería PVC conduit de 1/2". (ver figura 62-63)

**Foto 62. Salidas para lámparas**



**Foto 63. Instalación de tubería**



**Instalaciones hidráulicas.** Estas instalaciones se realizaron teniendo como referencia lo establecido en los planos y diseños, para que se emplearan materiales de buena calidad. (ver figura 64-65)

**Foto 64. Red de distribución**



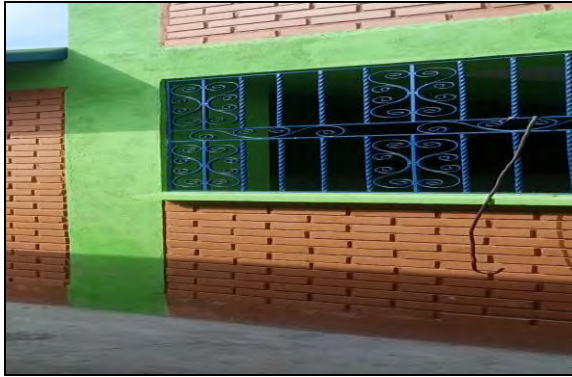
**Foto 65. Salida para agua potable**



**Carpintería metálica.** Las estructuras para la carpintería metálica utilizadas en este proyecto fueron prefabricadas y están compuestas por puertas, porterías, Pasamanos en tubería galvanizada 1 1/2", cerramiento en malla eslabonada, protector en varilla cuadrada  $\varnothing=1/2"$ , incluye pintura anticorrosiva y de acabado.

Se verificó su instalación de acuerdo a medidas y figuras contempladas en los planos, y se instalaron tableros en fórmica. (ver figura 66-68)

**Foto 66. Protector de seguridad**



**Foto 67. Pasamanos**



**Foto 68. Protector y puertas metálicas**



**Mesón en concreto reforzado.** Se elaboró el mesón en concreto reforzado, según el diseño estructural de la obra, el acabado final se realizó en porcelanato beige. (ver figura 69-70)

**Foto 69. Construcción del Mesón**



**Foto 70. Acabado final**



**Acabado final de contrapiso.** El acabado final de contrapiso se realizó en cerámica tráfico 5, en Stone blanco de 45 m x 0.45 m al igual que los guarda escobas. (ver figura 71)

**Foto 71. Construcción del mesón**



**Pintura de interiores y exteriores.** Se pintó los muros interiores y los muros exteriores de la obra, para tal fin se inicio con la aplicación de acronal, para impermeabilizar el mortero y lograr adherencia con la pintura en columnas y vigas.

Luego se verificó que las superficies quedarán perfectamente uniformes; sin manchas, huellas de brocha o rodillo y cualquier otro desperfecto, tal como se realizó en el proyecto anterior. (ver figura 72-73)

**Foto 72. Pintura interior**



**Foto 73. Pintura exterior**



### 1.2.5. Construcción de polideportivo con cubierta

**Excavación a mano para zapatas.** Al igual que en proyecto anterior se empezó con la excavación de las zapatas, revisando que cada una de ellas cumpliera con las dimensiones establecidas en los diseños, y se verificó que las medidas estuvieran por debajo de los hilos que señalan el nivel superior del cimiento. (ver figura 74)

**Foto 74. Excavación a mano para zapata**



**Zapata.** Al igual que en la obra anterior se verificaron las dimensiones y el refuerzo de cada una de las zapatas, para que las mismas cumplieran con las especificaciones propias de los diseños.

De igual forma se verificó el armado y colocación de cada parrilla, las cuales fueron amarradas sobre el hierro vertical. (ver figura 75)

**Foto 75. Fundición de zapata**



**Viga inclinada.** Se verificaron las dimensiones de refuerzo de cada una de las vigas establecidas en los diseños estructurales.

De igual forma se hizo las respectivas formaletas, para poder fundir cada una de ellas. (ver figura 76)

**Foto 76. Proceso de fundición de viga inclinada**



**Viga de cimentación.** Se procedió con el armado del refuerzo, teniendo como referencia las diversas especificaciones de los planos estructurales, el cual fue un poco más complejo debido a las características del mismo.

Finalmente, se verificó el encofrado y sus dimensiones, para poder fundir la viga utilizando concreto de 3.000 psi. (ver figura 77)

**Foto 77. Viga de cimentación**



**Asientos para gradería.** Estos se elaboraron según las especificaciones estructurales del diseño, primero se ubicó la formaleta, luego se realizó el armado del hierro, y finalmente se procedió a su fundición.

Luego de la fundición se realizó el respectivo curado. (ver figura 78)

**Foto 78. Viga de Cimentación para gradas**



**Fundición de la cancha con malla electrosoldada.** Primero se perfiló el terreno, se realizó relleno con material seleccionado, se compactó, se niveló, luego se realizó el tendido de la malla electrosoldada; y finalmente se inició el fundido de las placas con separadores en madera de un centímetro para su posterior dilatación. (ver figura 79-81)

**Foto 79. Tendido de malla electrosoldada**



**Foto 80. Fundición de placas**



**Foto 81. Cancha fundida**



**Instalación de estructura metálica para cubierta de polideportivo.** Las fotos que se relacionan a continuación muestran la secuencia de proceso de armado de la estructura metálica para la cubierta del polideportivo.

Para tal fin se apoyó este proceso en perfiles, cerchas, tensores y correas. (ver figura 82-85)



**Foto 82. Construcción de estructura metálica**



**Foto 83. Construcción de estructura metálica**



**Foto 84. Instalación de cerchas**

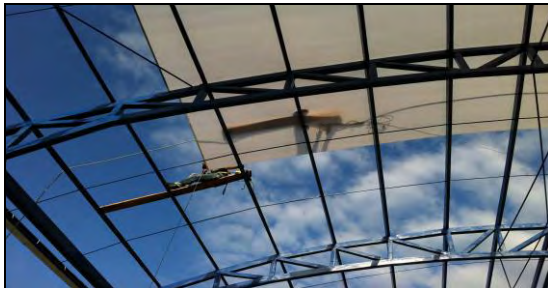


**Foto 85. Cerchas Instaladas**



**Instalación de cubierta en policarbonato.** La cubierta se instaló siguiendo las especificaciones del diseño inicial, y una vez instalada dicha estructura se procedió a colocar láminas de doce metros en policarbonato. (ver figura 86-87)

**Foto 86. Instalación de láminas**



**Foto 87. Láminas instaladas**



**Terminación del polideportivo.** Las fotografías 1 y 2, en esta etapa del proyecto se muestra los resultados finales de la cubierta instalada y el polideportivo finalizado según las especificaciones estructurales y arquitectónicas del diseño. (ver figura 88)

De igual forma, se muestran instalados los pórticos y cestas para microfútbol y baloncesto, además de la demarcación del piso óptimas condiciones de uso. (ver tabla 2)

**Foto 88. Estado final del polideportivo**



**Foto 89. Estado final de la cubierta**



**Tabla 2. Construcción 2 aulas, comedor escolar, polideportivo y cubierta Institución Educativa Iberia Sede Unión Victoria**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Cerramiento en costanera	ML	135	\$ 6.237	\$ 841.995
1,2	Localización y replanteo	M2	491,67	\$ 1.936	\$ 951.865
1,3	Excavación a mano en tierra	M3	123,53	\$ 18.663	\$ 2.305.500
1,4	Relleno con material del sitio	M3	74,12	\$ 16.317	\$ 1.209.415
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 5.308.775</b>
<b>2</b>	<b>CIMENTACIONES</b>				
2,1	Suministro e hincada de Pilotes en concreto reforzado 3000 psi 0.25x0.25 mts. x 4mts largo.	ML	280	\$ 152.686	\$ 42.752.080

2,2	Concreto simple para solados e=0,10 mts.	M3	3,64	\$ 319.595	\$ 1.163.326
2,3	Zapatas en concreto reforzado 3000 psi de 1,40x 1,40 mts. x0.35mts	UND	16	\$ 516.622	\$ 8.265.952
2,4	Zapatas en concreto ref. 3000 psi de 0.60 x 0.60 x 0.30	UN	2	\$ 139.962	\$ 279.924
2,5	Zapatas en concreto ref. 3000 psi de 1.20 x .60 x 0.30	UN	4	\$ 213.165	\$ 852.660
2,6	Zapatas en concreto ref. 3000 psi de 1.50 x 1.00 x 0.4	UN	8	\$ 408.824	\$ 3.270.592
2,7	Estructura de Soporte de banca en Concreto reforzado, 3000 psi, según diseño	UN	8	\$ 848.824	\$ 6.790.592
2,8	Vigas de cimentación 0.35x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	130,05	\$ 143.389	\$ 18.647.739
2,9	Vigas sardinel 0.15x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	22,7	\$ 73.664	\$ 1.672.173
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 83.695.038</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO</b>				
3,1	Columnas 0.35x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	104,8	\$ 172.905	\$ 18.120.444
3,2	Columnas 0.35x0.40 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	26,6	\$ 191.204	\$ 5.086.026
3,3	Columnetas 0.15x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	25,5	\$ 74.365	\$ 1.896.308
3,4	Vigas aérea 0.40x0.35 mts.	ML	27,5	\$ 202.927	\$ 5.580.493

	concreto reforzado, 3000 psi.				
3,5	Vigas aérea 0.35x0.35 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	103,3	\$ 167.445	\$ 17.297.069
3,6	Vigas de borde 0.20x0.40 mts. concreto reforzado, 3000 psi.	ML	97,78	\$ 98.819	\$ 9.662.522
3,7	Viga cinta de 0,12mx 0,20m, concreto reforzado,3000 psi.	ML	30	\$ 48.245	\$ 1.447.350
3,8	Alfajía en concreto reforzado, 3000 psi.	ML	28,6	\$ 32.723	\$ 935.878
3,9	Losa maciza en concreto reforzado 3000 psi e=0,15 mts.	M2	95,26	\$ 182.145	\$ 17.351.133
3,1	Losetas en concreto reforzado 3000 psi e=0,10 mts.	M2	45,12	\$ 135.657	\$ 6.120.844
3,11	Mesón en concreto reforzado.	M2	5,7	\$ 152.613	\$ 869.894
3,12	Escaleras en concreto reforzado de 3000 psi.	M3	3	\$ 1.309.047	\$ 3.927.141
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 88.295.102</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				
4,1	Muros en ladrillo a la vista.	ML	244,18	\$ 57.775	\$ 14.107.268
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 14.107.268</b>
<b>5</b>	<b>CUBIERTA</b>				
5,1	Estructura metálica para cubierta aulas, en perlin, incluye pintura anticorrosiva y de acabado.	M2	160	\$ 85.799	\$ 13.727.840
5,2	Estructura metálica para cubierta polideportivo, incluye cerchas, vigas riostros, tensores, correas y platinas, según diseño.	M2	441	\$ 166.464,00	\$ 73.410.624

5,3	Suministro e instalación de láminas de policarbonato e=6mm Alveolar color blanco opal.	M2	441	\$ 75.195,00	\$ 33.160.995
5,4	Cubierta en Teja FC.	M2	160	\$ 36.294	\$ 5.807.040
5,5	Pintura de tejas cara interior y exterior.	M2	320	\$ 10.329	\$ 3.305.280
5,6	Suministro e instalación de canal en lámina Galvanizada calibre #20, incluye pintura anticorrosiva y de acabado.	ML	70	\$ 58.136	\$ 4.069.520
5,7	Suministro e instalación de bajante pvc aguas lluvias.	ML	155	\$ 27.163	\$ 4.210.265
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 137.691.564</b>
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
6,1	Acometida general en cable N°8.	ML	100	\$ 25.960	\$ 2.596.000
6,2	Salida para lámparas y bombillos.	PTO	28	\$ 83.578	\$ 2.340.184
6,3	Salida tomas dobles.	PTO	29	\$ 92.038	\$ 2.669.102
6,4	Suministro bombillos ahorradores de 25w.	UND	28	\$ 25.163	\$ 704.564
6,5	Proyectores de luz MWF 330/ 400w luz blanca.	UND	9	\$ 427.104,00	\$ 3.843.936
6,6	Caja de Brekers 4 puestos.	UND	2	\$ 218.858	\$ 437.716
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 12.591.502</b>
<b>7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				
7,1	Puerta en lámina galvanizada, 1.00x2.70 mts., incluye pintura anticorrosiva, de acabado y chapa de seguridad.	UND	5	\$ 691.000	\$ 3.455.000

7,2	Tableros en fórmica	UND	3	\$ 263.311	\$ 789.933
7,3	Instalación de ventanas en aluminio y vidrio de 3mm.	M2	78	\$ 184.809	\$ 14.415.102
7,4	Protector en varilla cuadrada Ø=1/2", incluye pintura anticorrosiva y de acabado.	M2	45,76	\$ 157.061	\$ 7.187.111
7,5	Pasamanos en tubería galvanizada 1 1/2", incluye pintura anticorrosiva y de acabado, incluye pasamanos escalera.	ML	14,7	\$ 156.561	\$ 2.301.447
7,6	Cerramiento en malla eslabonada y tubería galvanizada, según diseño, incluye pintura anticorrosiva y de acabado.	M2	92,64	\$ 57.019	\$ 5.282.240
7,7	Suministro e instalación de tablero en fórmica.	UND	2	\$ 263.311	\$ 526.622
7,8	Suministro e instalación de porterías (micro futbol y baloncesto), en tubería galvanizada de 4", incluye Tablero de basket y aro metálico, pintura anticorrosiva y de acabado.	UND	2	\$ 4.016.358,00	\$ 8.032.716
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 41.990.171</b>
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>				
8,1	Punto Hidráulico	Pto	3	\$ 48.178	\$ 144.534
8,2	Acometida Hidráulica en tubería de 3/4"	ML	25	\$ 11.300	\$ 282.500
8,3	Instalación llave de paso rápido de 3/4"	UN	1	\$ 32.449	\$ 32.449
8,4	Rejilla niquelada para sifón.	UN	1	\$ 11.764	\$ 11.764

8,5	Suministro e instalación lavaplatos de acero.	UN	1	\$ 262.478	\$ 262.478
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 733.725</b>
<b>9</b>	<b>PISOS</b>				
9,1	Sub base granular compactada.	M3	98,33	\$ 72.342	\$ 7.113.620
9,2	Piso en concreto e=0.08m. (incluye anden).	M2	491,67	\$ 46.835	\$ 23.027.177
9,3	Alistado de pisos.	M2	221,91	\$ 19.702	\$ 4.372.071
9,4	Pisos en cerámica trafico 5.	M2	221,91	\$ 51.646	\$ 11.460.764
9,5	Guardaescoba para piso en cerámica.	ML	105,05	\$ 17.830	\$ 1.873.042
9,6	Acabado de escalera en granito lavado.	M2	10	\$ 52.566	\$ 525.660
9,7	Tubería Novafor de 6"	ML	40	\$ 51.350	\$ 2.054.000
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 50.426.334</b>
<b>10</b>	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>				
10,1	Repello de muros y cielo.	M2	95,26	\$ 13.262	\$ 1.263.338
10,2	Filos y dilataciones, carteras en ventanas puertas, vigas y columnas.	ML	430	\$ 12.695	\$ 5.458.850
10,3	Granito pulido para mesón.	M2	5,7	\$ 52.567	\$ 299.632
10,4	Enchape de pared cocina.	M2	6,85	\$ 52.568	\$ 360.091
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 7.381.911</b>
<b>11</b>	<b>PINTURA</b>				
11,1	Pintura Koraza, muros exteriores.	M2	626,61	\$ 10.409	\$ 6.522.404
11,2	Pintura de muros, cielo, vigas y columnas.	M2	240	\$ 9.959	\$ 2.390.160
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 8.912.564</b>
<b>12</b>	<b>ASEO Y LIMPIEZA GENERAL</b>				
12,1	Aseo y limpieza general de sobrantes	GLOBAL	1	\$ 382.301	\$ 382.301

	de construcción y disposición final de los mismos.				
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 382.301</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>\$ 451.516.255</b>
	<b>COSTO INDIRECTO (28%)</b>				<b>\$ 126.424.551</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$ 577.940.806</b>
	<b>INTERVENTORIA (7%)</b>				<b>\$ 40.455.856</b>
	<b>COSTO TOTAL PROYECTO</b>				<b>\$ 618.396.663</b>



## 2. CONTROL ADMINISTRATIVO DE OBRAS CIVILES

El control administrativo de una obra es de suma importancia, debido a que siempre se debe actuar apoyado en el **reglamento general del Estatuto de Contratación Administrativa, Ley 80 de 1993**.

El periodo de pasantía realizado fue de gran importancia para el crecimiento personal y profesional, debido a que en el mismo se realizó diversas actividades relacionadas con el control técnico de los diferentes procesos de ejecución de actividades constructivas, a demás del hecho de que permitió un acercamiento directo a las acciones de control administrativo en el sitio de obra.

De igual forma se debe resaltar el hecho de que en los procesos administrativos fue necesario entregar de forma oportuna y periódica una serie de informes parciales, donde se verificó el avance de la obra.

Del mismo modo se entrega el informe final, en donde se relacionan los por menores de cada etapa de la obra, hasta la etapa final de construcción como tal.

Allí se analizan también otros aspectos como las respectivas órdenes para el pedido de materiales, las nominas para pago de empleados, las bitácoras de obra, actas parciales de obra, actas modificatorias, actas de recibo de obra, acta final de obra, actas de liquidación de obra y actas de entrega y recibo, entre otros.

## CONCLUSIONES

Gracias al apoyo técnico – administrativo realizado durante el proceso constructivo de las obras se logra constatar que en el trabajo de campo se llevan a la práctica todas las teorías y conceptos técnicos adquiridos en la formación académica, conocimientos que se fusionan y se complementan para formar profesionales integrales y competitivos.

Es de gran importancia resaltar la orientación y el acompañamiento del ingeniero y jefe de la División de Obras Públicas, los diferentes contratistas, residentes de obra, interventores y maestros de obra, quienes estuvieron siempre dispuestos a escuchar y atender las diferentes inquietudes y soluciones que se tenían en ciertos momentos, brindando no solo la confianza si no la libertad de poder afianzar los conocimientos adquiridos en la Universidad con la práctica.

En referencia a los objetivos propuestos al iniciar este trabajo se puede obtener como conclusión:

- Para lograr la calidad de los proyecto fue necesario realizar un plan de calidad general, al cual se le dio cumplimiento durante la ejecución de las obras por medio de formatos de inspección, realizando chequeos antes, durante y después del desarrollo de cada actividad en base a las especificaciones técnicas dadas en cada proyecto y verificando que el proceso constructivo realizado fuera el más apropiado, ya que esto trae consigo un gasto adecuado materiales, lo cual se vio reflejado en los cálculos de cantidades a utilizar y en el consumo obtenido de cada proyecto. Vale resaltar que para lograr la calidad que se requiere en cada proceso constructivo es de gran importancia la presencia permanente del ingeniero civil (residente de obra) o una persona con la capacidad técnica para dar soluciones en su momento a los diferentes problemas o inconvenientes que normalmente se presentan durante la ejecución de una obra.
- Para garantizar que las obras se terminaran en el tiempo programado en las actas de inició, se realizaron controles mensuales en base a lo realizado en obra, lo cual se detallaba en los informes de avance de obra de interventoría y lo planteado en el cronograma de actividades. Las obras de la pasantía no presentaron ningún atraso lo cual las llevo a terminar en el tiempo planteado.
- Se pudo comprobar que la elaboración de un buen plan de calidad y el cumplimiento del mismo es el camino para terminar una obra con éxito, el control y la supervisión que se realizó en los proyectos se baso al plan de calidad, buscando siempre que lo realizado y utilizado en obra estuviera acorde

a las especificaciones técnicas y que los diferentes chequeos que se describieron se llevaran a cabo ya que esto garantizó el buen desarrollo de cada ítem.

- Sumándose a la satisfacción personal el haber participado y aportado con soluciones en las diferentes obras ejecutadas durante la pasantía realizada como trabajo de grado, el gran aporte en aprendizaje obtenido gracias a la experiencia de los profesionales y la mano de obra no calificada que intervinieron en el desarrollo de las obras y de igual manera el reconocimiento por parte de estos en referencia a la labor realizada.

## RECOMENDACIONES

Realizar de forma detallada los planos arquitectónicos y los estructurales con sus diferentes detalles y despieces para los diferentes elementos estructurales. Debido a que durante la ejecución de las diferentes obras se pudo apreciar que este fue uno de los grandes problemas que se presentó. Vale la pena resaltar que si las especificaciones técnicas están claras y completas sólo queda realizar las actividades basándose en dichas especificaciones para terminar una obra adecuadamente y si las especificaciones no son claras se pueden cometer muchos errores constructivos.

Exigir a las entidades contratantes de la parte pública implementar la seguridad industrial de forma integral, desde generar la cultura del auto-cuidado y la concientización de los diferentes riesgos en la construcción, hasta la entrega permanente de dotación, ya que la accidentalidad en obras civiles suele ocurrir con frecuencia y generalmente las entidades contratantes tanto de la parte pública como en la privada de Tumaco no brindan las condiciones necesarias de seguridad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ACABADOS Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-98.

CIMENTACION Y ESTRUCTURA: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-98.

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS EN EDIFICIOS: Salazar Cano Roberto, editorial R. Salazar Cano, Pasto 1999.

INSTALACIONES ELECTRICAS: ICONTEC 2050, RETIE.

# **ANEXOS**

## ANEXO A. ENSAYO MEZCLA DE CONCRETO INSTITUCION EDUCATIVA CHILVI

PREFABRICADOS TUMACO

JOSE H. LOPEZ S.

NIT. 1087.780.167-0

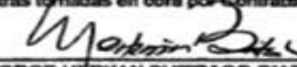
CEL. 3182674665

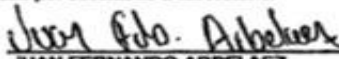
### RESISTENCIA DE CONCRETO METODO DE COMPRESION

CONTRATISTA	UNION TEMPORAL G Y G
SOLICITANTE	UNION TEMPORAL G Y G
OBRA	CONSTRUCCION LABORATORIO INSTITUCION EDUCATIVA CHILVI
LOCALIZACION	Municipio de Tumaco - Departamento de Narino.
INTERVENTOR	ARQ. JOSE OBANDO

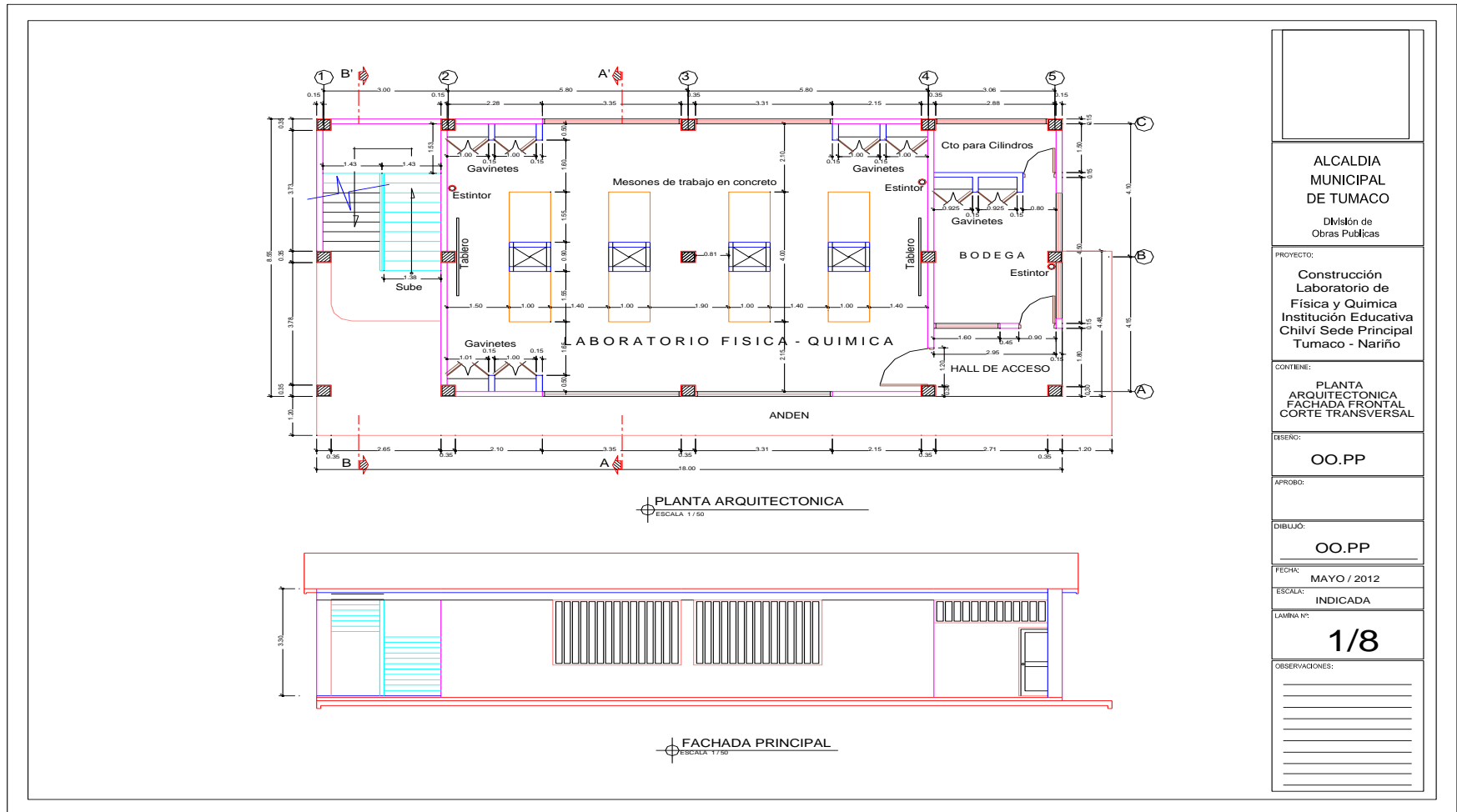
No. MUESTRA	ITEM DE MUESTREO	FECHA DE VACIADO	FECHA DE PRUEBA	MEZCLA Fc psl.	EDAD DIAS	AREA	LECTURA	RESISTENCIA	PSI	OBSERVACIONES
1	ZAPATA	16/01/2013	01/04/2013	3.000	75	176,2	43613	247,5	3536	
2	ZAPATA	16/01/2013	01/04/2013	3.000	75	176,2	44316	251,5	3593	
3	VIGA CMTO	17/01/2013	01/04/2013	3.000	74	176,2	43613	247,5	3536	
4	VIGA CMTO	17/01/2013	01/04/2013	3.000	74	176,2	44316	251,5	3593	
5	COLUMNA	31/01/2013	01/04/2013	3.000	60	176,2	43351	246,0	3515	
6	COLUMNA	31/01/2013	01/04/2013	3.000	60	176,2	39885	226,4	3234	
7	VIGA	19/01/2013	01/04/2013	3.000	72	176,2	41664	236,5	3378	
8	VIGA	19/01/2013	01/04/2013	3.000	72	176,2	43940	162,4	3563	
9	LOSA	16/02/2013	01/04/2013	3.000	44	176,2	42074	249,4	3411	
10	LOSA	16/02/2013	01/04/2013	3.000	44	176,2	43202	245,2	3503	
11	LOSA	16/02/2013	01/04/2013	3.000	44	176,2	43613	247,5	3536	
12	LOSA	16/02/2013	01/04/2013	3.000	44	176,2	39722	225,4	3221	
13	ZAPATA	13/02/2013	01/04/2013	3.000	47	176,2	44946	255,1	3644	
14	ZAPATA	13/02/2013	01/04/2013	3.000	47	176,2	43940	249,4	3563	
15	VIGA DE AMARRE	16/02/2013	01/04/2013	3.000	44	176,2	41664	236,5	3378	
16	VIGA DE AMARRE	16/02/2013	01/04/2013	3.000	44	176,2	39885	226,4	3234	

Muestras tomadas en obra por Contratista e Interventor transportadas por solicitante a laboratorio.

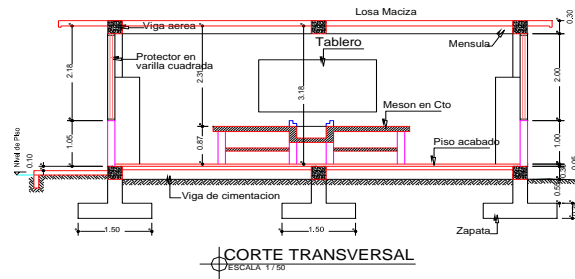
  
 Ing. JORGE HERNAN BUTTRAGO DIAZ  
 Mat. Profesional # 52202-62158 NAR

  
 JUAN FERNANDO ARBELAEZ  
 ELABORO

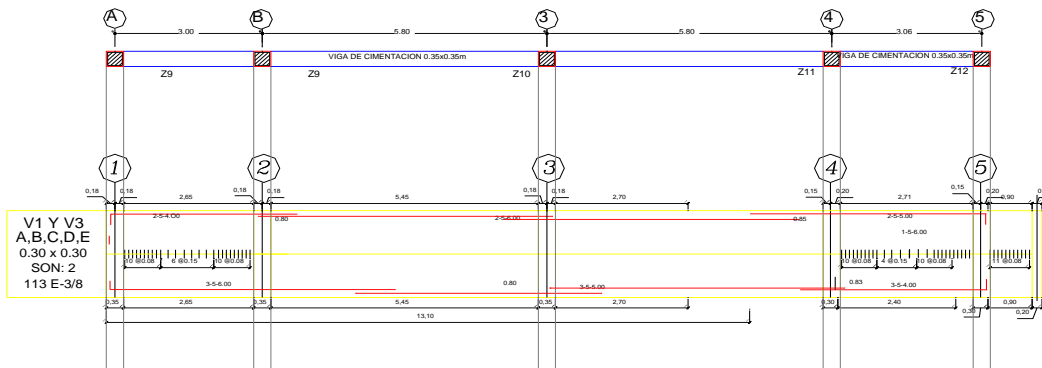
## ANEXO B. PLANOS DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA CHILVI







CORTE TRANSVERSAL  
ESCALA: 1:750



V1 Y V3  
A, B, C, D, E  
0.30 x 0.30  
SON: 2  
113 E-3/8



ALCALDIA  
MUNICIPAL  
DE TUMACO  
División de  
Obras Públicas

PROYECTO:  
Construcción  
Laboratorio de  
Física y Química  
Institución Educativa  
Chilvi Sede Principal  
Tumaco - Nariño

CONTIENE:  
PLANTA  
ARQUITECTONICA  
FACHADA FRONTAL  
CORTE TRANSVERSAL

DISEÑO:  
OO.PP

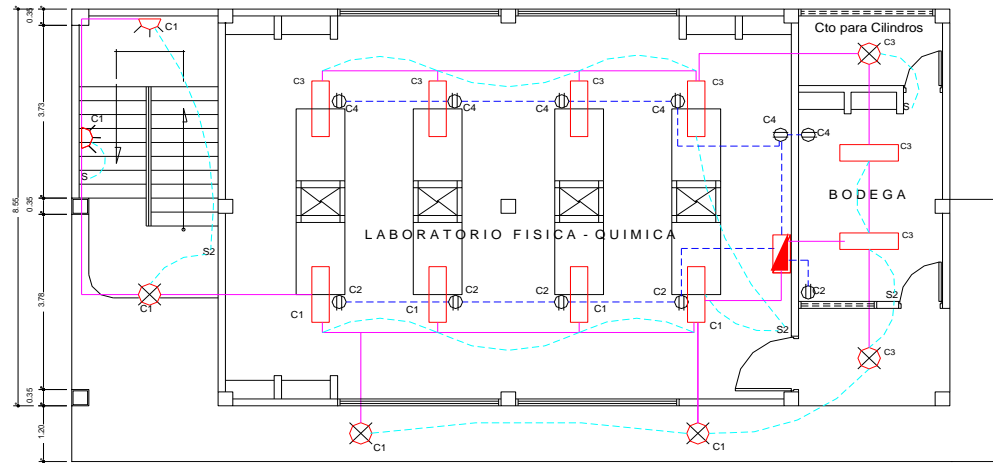
APROBO:

DIBUJO:  
OO.PP

FECHA:  
MAYO / 2012  
ESCALA:  
INDICADA

LAMINA N°:  
2/8

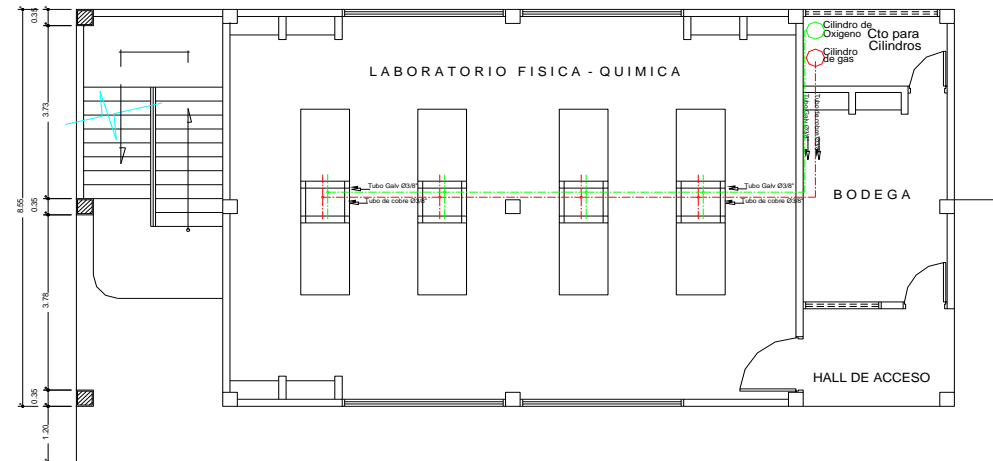
OBSERVACIONES:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**INSTALACIONES ELECTRICAS**  
 ESCALA: 1/750

**CONVENCIONES**

	TABLERO DE CONTROL
	LAMPARA FLUORESCENTE 40W
	BOMBILLO INCANDESCENTE
	TOMACORRIENTE DOBLE
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CONEXION POR PISO
	CONEXION POR TECHO
	CONEXION INTERRUPTORES
	NUMERO CIRCUITO



**INSTALACIONES DE GAS Y OXIGENO**  
 ESCALA: 1/750

**CONVENCIONES**

	CONEXION GAS
	CONEXION OXIGENO

ALCALDIA  
 MUNICIPAL  
 DE TUMACO

División de  
 Obras Publicas

PROYECTO:

Construcción  
 Laboratorio de  
 Física y Química  
 Institución Educativa  
 Chilvi Sede Principal  
 Tumaco - Nariño

CONTIENE:

INSTALACIONES  
 ELECTRICAS,  
 GAS, OXIGENO  
 Y DETALLES

DISEÑO:

OO,PP

APROBÓ:

DIBUJÓ:

OO,PP

FECHA:

MAYO / 2012

ESCALA:

INDICADA

LAMINA N°:

3/8

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

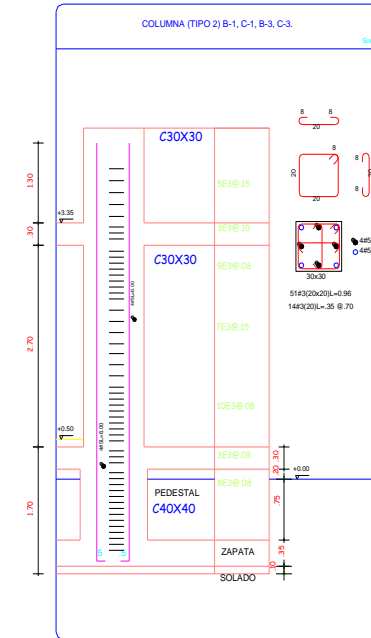
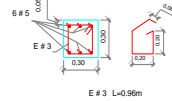
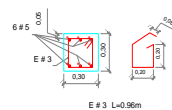
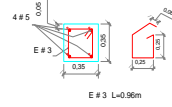
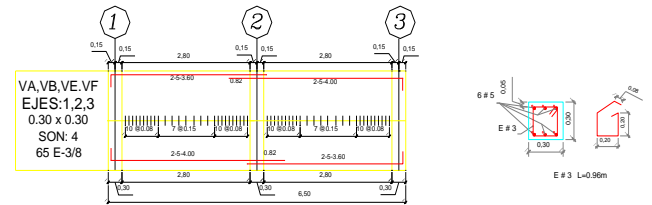
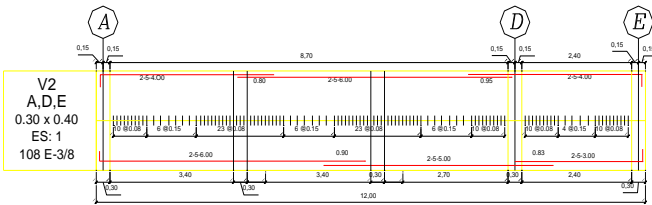
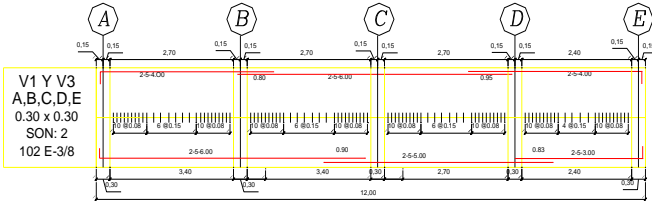
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**DESPIECE VIGAS DE CIMENTACION**  
 ESCALA. Horizontal 1:75



**CUADRO DE GANCHOS Y TRASLAPOS**  
 $f_c = 21.1 \text{ MPa}$      $f_y = 420 \text{ MPa}$ , para todos los diámetros

DIAMETRO mm	DIAMETRO (1/8")	TRASLAPO SUPERIOR	TRASLAPO INFERIOR	Longitud de doblamiento	Gancho 90°	Total
10 mm	No. 3	0.50 m	0.45 m	60 mm	120 mm	180 mm
12 mm	No. 4	0.70 mm	0.55 m	72 mm	144 mm	216 mm
16 mm	No. 5	0.95 m	0.75 m	96 mm	192 mm	288 mm
20 mm	No. 6	1.15 m	0.90 m	120 mm	240 mm	360 mm
22 mm	No. 7	1.20 m	1.20 m	132 mm	264 mm	396 mm
25 mm	No. 8	1.80 m	1.40 m	150 mm	300 mm	450 mm

ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO  
 División de Obras Publicas

PROYECTO:  
 Construcción de Laboratorio de Física y Química Institución Educativa Chilví Sede Principal Tumaco - Nariño

CONTIENE:  
 INSTALACIONES ELECTRICAS, GAS, OXIGENO Y DETALLES

DISEÑO:  
 OO.PP

APROBO:

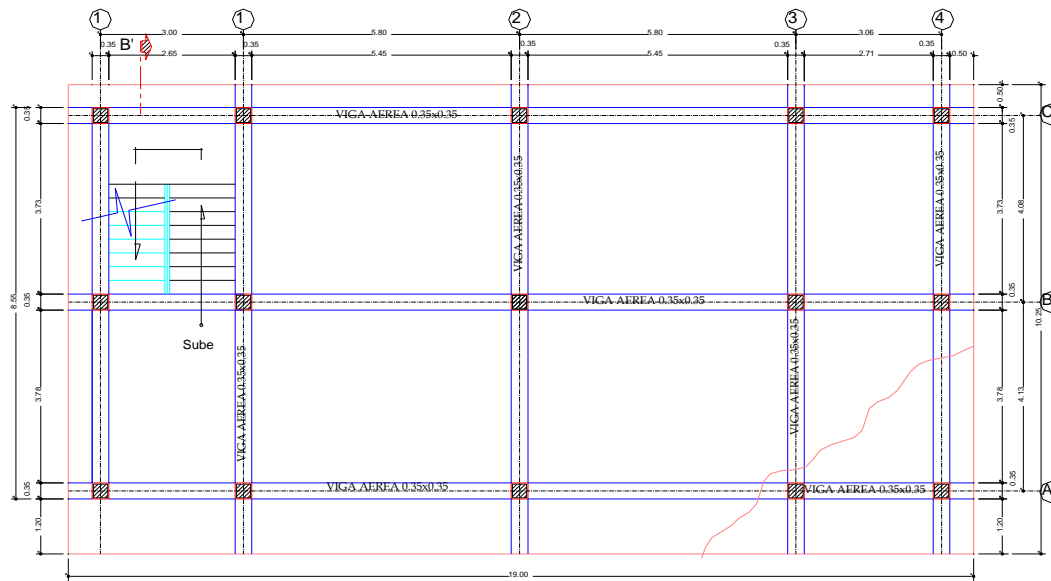
DIBUJO:  
 OO.PP

FECHA:  
 MAYO / 2012

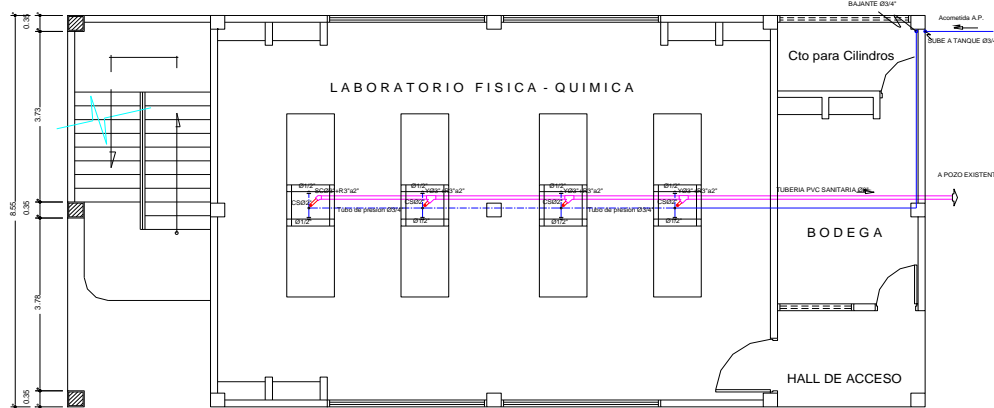
ESCALA:  
 INDICADA

LAMINA N°:  
 4/8

OBSERVACIONES:

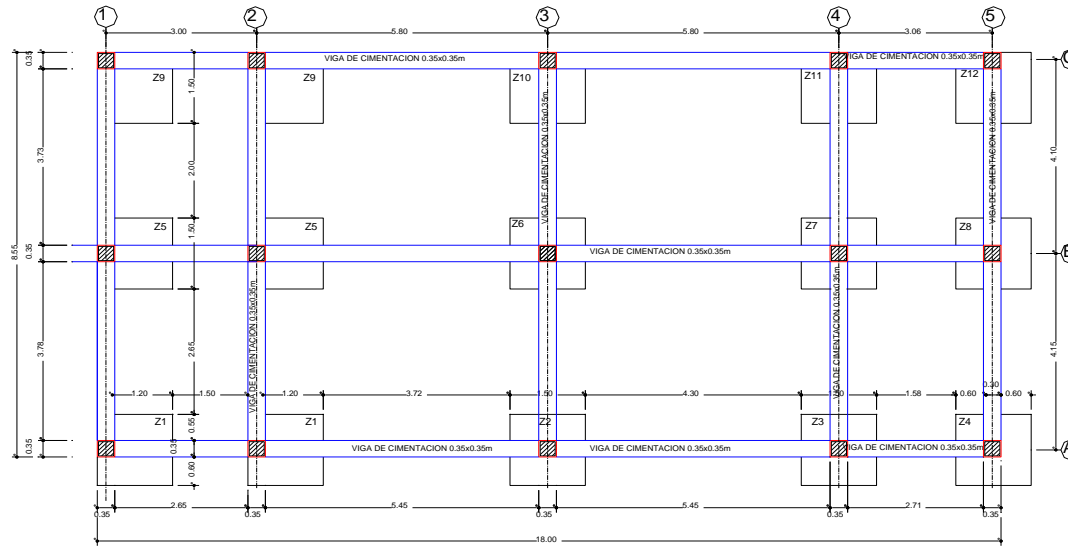


PLANTA VIGAS AEREAS  
ESCALA 1/50



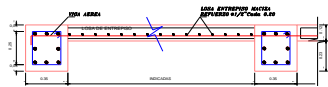
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS  
ESCALA 1/50

<b>ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO</b> División de Obras Publicas	
PROYECTO:	<b>Construcción Laboratorio de Fisica y Quimica Institución Educativa Chilvi Sede Principal Tumaco - Nariño</b>
CONTIENE:	<b>PLANTA DE ENTREPISO, INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, Y DETALLES</b>
DISEÑO:	<b>OO.PP</b>
APROBÓ:	
DIBUJÓ:	<b>OO.PP</b>
FECHA:	MAYO / 2012
ESCALA:	INDICADA
LAMINA N°:	<b>5/8</b>
OBSERVACIONES:	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____



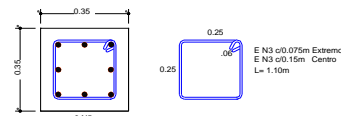
PLANTA DE CIMENTACION

ESCALA: 1/750



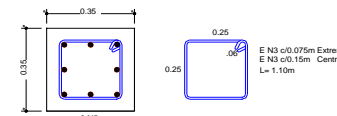
DETALLE LOSA MACIZA ENTREPISO

ESCALA: 1/20



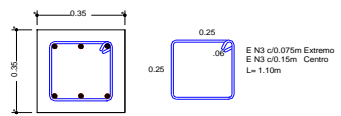
DETALLE COLUMNA

ESCALA: 1/10



DETALLE VIGA AEREA

ESCALA: 1/10



DETALLE VIGA DE CIMENTACION

ESCALA: 1/10

CUADRO DE GANCHOS Y TRASLAPOS

$f_c = 21.1 \text{ MPa}$   $f_y = 420 \text{ MPa}$ , para todos los diámetros

DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (mm)	TRASLAPLO SUPERIOR (mm)	TRASLAPLO INFERIOR (mm)	LONGITUD DE ANCLAJE (mm)	Gancho 90°	Total
10 mm	Nº 3	0.82 m	0.45 m	82 mm	120 mm	180 mm
12 mm	Nº 4	0.91 m	0.50 m	91 mm	130 mm	210 mm
16 mm	Nº 5	1.19 m	0.75 m	119 mm	150 mm	260 mm
20 mm	Nº 6	1.51 m	0.90 m	151 mm	180 mm	330 mm
22 mm	Nº 7	1.67 m	1.02 m	167 mm	200 mm	360 mm
25 mm	Nº 8	1.89 m	1.10 m	189 mm	230 mm	410 mm

**ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO**

División de Obras Publicas

---

PROYECTO:  
**Construcción Laboratorio de Física y Química Institución Educativa Chilví Sede Principal Tumaco - Nariño**

---

CONTIENE:  
**PLANTA DE CIMENTACION, Y DETALLES ESTRUCTURALES**

---

DISEÑO:  
**OO.PP**

---

APROBO:

---

DIBUJO:  
**OO.PP**

---

FECHA:  
**MAYO / 2012**

---

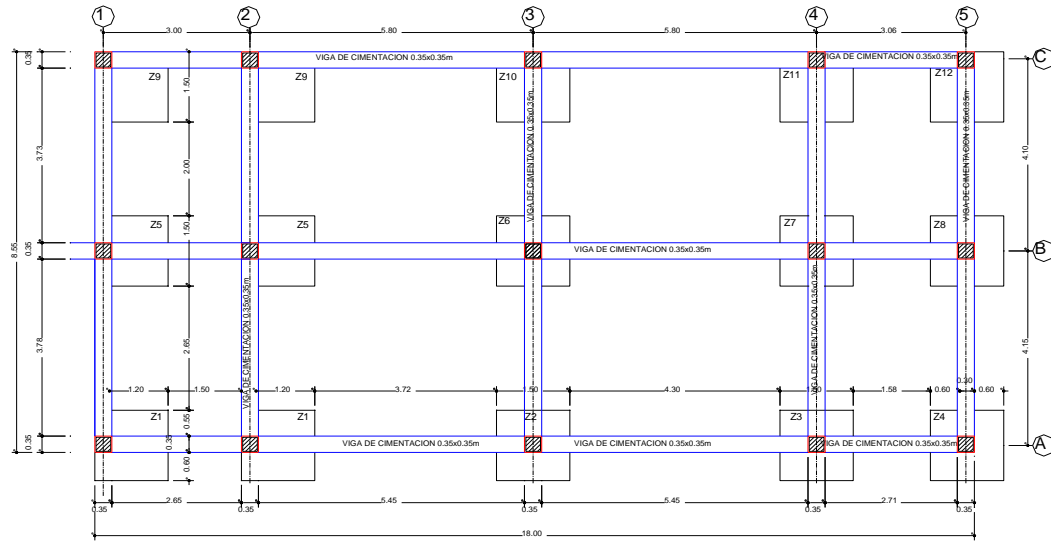
ESCALA:  
**INDICADA**

---

LAMINA Nº:  
**6/8**

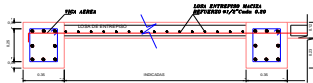
---

OBSERVACIONES:



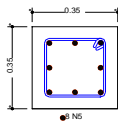
PLANTA DE CIMENTACION

ESCALA: 1/50



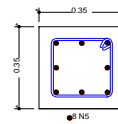
DETALLE LOSA MACIZA ENTREPISO

ESCALA: 1/20



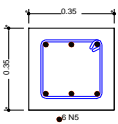
DETALLE COLUMNA

ESCALA: 1/10



DETALLE VIGA AEREA

ESCALA: 1/10



DETALLE VIGA DE CIMENTACION

ESCALA: 1/10

CUADRO DE GANCHOS Y TRASLAPOS

$F_c = 21.1 \text{ MPa}$   $F_y = 420 \text{ MPa}$ , para todos los diámetros

DIAMETRO	TRASCAPSO SUPERIOR	TRASCAPSO INFERIOR	CONJUGADO DE BARRAS	Ganchos 90°	Total
10 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	180 mm
12 mm	150 mm	150 mm	150 mm	150 mm	210 mm
16 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	280 mm
20 mm	250 mm	250 mm	250 mm	250 mm	360 mm
22 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	420 mm
25 mm	350 mm	350 mm	350 mm	350 mm	500 mm

**ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO**

División de Obras Publicas

PROYECTO:  
**Construcción Laboratorio de Física y Química Institución Educativa Chilvi Sede Principal Tumaco - Nariño**

CONTIENE:  
**PLANTA DE CIMENTACION, Y DETALLES ESTRUCTURALES**

DISEÑO:  
**OO.PP**

APROBO:

DIBUJO:  
**OO.PP**

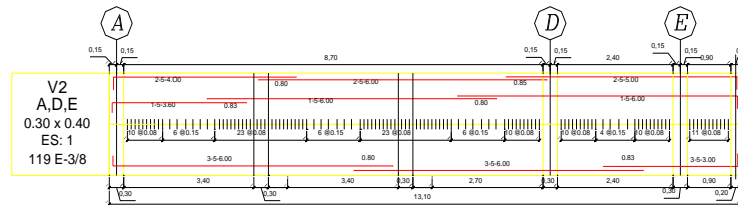
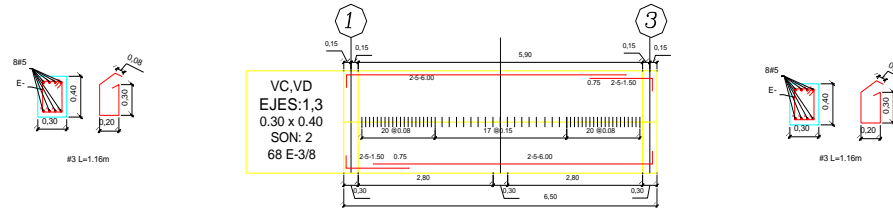
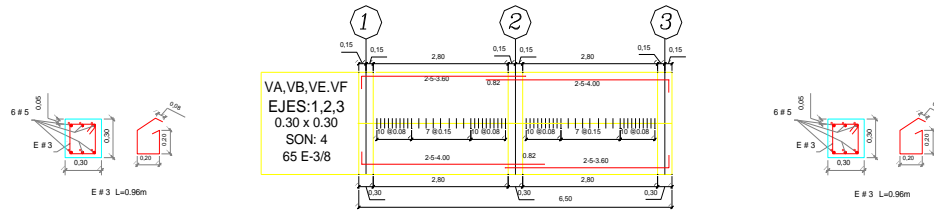
FECHA:  
**MAYO / 2012**

ESCALA:  
**INDICADA**

LAMINA N°:  
**6/8**

OBSERVACIONES:

DESPIECE DE VIGAS AEREAS  
 ESCALA: Horizontal 1:75



ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO  División de Obras Públicas
PROYECTO:  Construcción Laboratorio de Física y Química Institución Educativa Chilví Sede Principal Tumaco - Nariño
CONTIENE:  INSTALACIONES ELECTRICAS, GAS, OXIGENO Y DETALLES
DISEÑO:  OO.PP
APROBO:  _____
DIBUJÓ:  OO.PP
FECHA: MAYO / 2012
ESCALA: INDICADA
LAMINA N°:  8/8
OBSERVACIONES: _____ _____ _____ _____

## ANEXO C. ENSAYO DE COMPRESIÓN DE CONCRETO INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA



**OBRA:** CONSTRUCCION 2 AULAS, COMEDOR ESCOLAR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA, INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA SEDE UNION VICTORIA, MUNICIPIO DE TUMACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO. (LIC-017-2012)  
**SOLICITADO POR:** CONSORCIO M&E, NIT 900667230-3  
**CLASIFICACION:** SV

Fecha: 7 diciembre de 2012

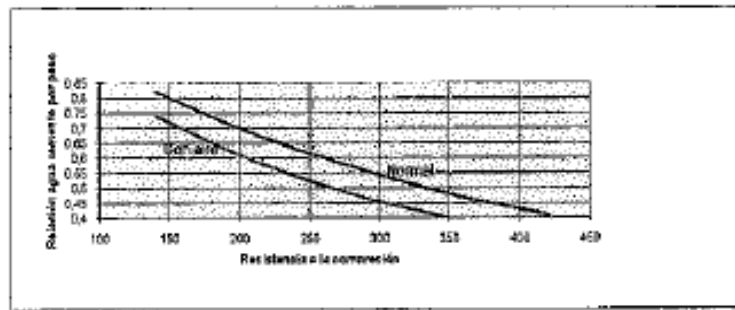
Resistencia:  $f_c$  (Kg/cm<sup>2</sup>) = 210  
 A/C = 0,5

**DESCRIPCION MUESTRA:** ARENA BEN CRADADA COLOR GRIS OSCURO - BIRTO o BALASTO RIO NIRA MIXTO RIO NIRA RETENIDO TAMIZ No. 4

TAMIZ ABERTURA	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	PROPORCIONES (G#F)		% MEZCLA	ESPECIFICACION
			100	0		
2"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	115,47
1.5"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1"	97,60	100,00	97,60	100,00	97,60	81,65
3/4"	88,56	100,00	88,56	100,00	88,56	70,62
1/2"	73,95	100,00	73,95	100,00	73,95	57,28
3/8"	66,48	100,00	66,48	100,00	66,48	50,00
No. 4	51,15	100,00	51,15	100,00	51,15	35,31
No. 8	43,25	100,00	43,25	100,00	43,25	24,89
No. 15	29,54	100,00	29,54	100,00	29,54	17,67
No. 30	10,54	100,00	10,54	100,00	10,54	12,55
No. 50	1,66	100,00	1,66	100,00	1,66	8,87
No. 100	0,28	100,00	0,28	100,00	0,28	6,27
No. 200	0,03	100,00	0,03	100,00	0,03	4,44

### PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS

Características de los Materiales					
MATERIAL	M.F.	BMU	BUELO	ABSORCION (%)	ALMEZAR (g/l)
Carretero		2,88	1,1		
Areia	2,4	2,75	1,84	3,01	12,88
Grava		2,95	1,82	0,21	3,67



**Tabla 3.33 Requisitos específicos de agua de mezcla y control de aire para diferentes niveles de revestimiento**

REVESTIMIENTOS cm/TVA min	9,5	12,5	19	25	75	150
2,5	207	199	190	179	130	113
3	207	199	190	179	130	113
4	207	199	190	179	130	113
5	207	199	190	179	130	113
7,5	228	215	205	193	145	124
8	228	215	205	193	145	124
9	228	215	205	193	145	124
10	228	215	205	193	145	124
15	243	228	216	203	149	



**GRAVEDAD ESPECIFICA BULK**

OBRA: CONSTRUCCION Z AULAS, COMEDOR ESCOLAR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA, IN- Fecha: 7 diciembre de 2012  
 MUNICIPIO DE TUMACO - NARIÑO.

SOLICITADO POR: CONSORCIO M&E, NIT 900467230-9

Resistencia:  $f_c$  (Kg/cm<sup>2</sup>) = 210

**AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCIÓN MUESTRA: ARENA BIEN GRADADA COLOR GRIS OSCURO - MIXTO a BALASTRO RÍO MIRA  
 MIXTO RIO MIRA RETENIDO TAMIZ No. 4

A	gr	946
B	gr	948
C	gr	578
B-C	gr	370
A-C	gr	368
B-A	gr	2
Gs BULK = A / (B-C)	gr	2,56
Gs BULK sss = B / (B-C)	gr	2,56
Gs APARENTE = A / (A-C)	gr	2,57
ABSORCIÓN = (B-A) / A x 100 %	%	0,21
PESO SUELTO	T/m <sup>3</sup>	1,89
HUMEDAD	%	1,67

A: Peso en el aire de la muestra seca

B: Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca

C: Peso sumergido de la muestra saturada superficialmente seca

Gs: Gravedad específica

**AGREGADO FINO**

DESCRIPCIÓN MUESTRA: ARENA BIEN GRADADA COLOR GRIS OSCURO - MIXTO a BALASTRO RÍO MIRA  
 MIXTO RIO MIRA RETENIDO TAMIZ No. 4

TEMPERATURA	°C	19
Wsss	gr	103
Wpas	gr	413
Wpa	gr	353
Ws	gr	99
Vs = Wpa - (Wpas - Ws)	gr	34
Vsss = Vs + (Wsss - Ws)	gr	37
Gs BULK = Ws / Vsss	gr/cc	2,64
Gs BULK sss = Wsss / Vsss	gr/cc	2,76
Gs APARENTE = Ws / Vs	gr/cc	2,91
ABSORCIÓN = (Vsss - Vs) / Vs x 100	%	3,03
PESO SUELTO	T/m <sup>3</sup>	1,67
HUMEDAD	%	12,99

Wsss: Peso muestra saturada superficialmente seca

Wpas: Peso picnómetro más agua y muestra

Wpa: Peso picnómetro más agua

Ws: Peso muestra seca

Vs: Volumen de sólidos

Gs: Gravedad específica

OBSERVACIONES:

YECWCO:

DUMER VARGAS DUQUE

Ing. Coordinador  
 Laboratorio.



### GRANULOMETRIA

OBRA: CONSTRUCCION 2 AULAS, COMEDOR ESCOLAR, POLI Fecha: 7 diciembre de 2012

MUNICIPIO DE TUMACO - NARIÑO.

SOLICITADO POR: CONSORCIO M&E, NIT 900467220-3

Resistencia:  $f'c$  (Kg/cm<sup>2</sup>) = 210

CLASIFICACION: SW

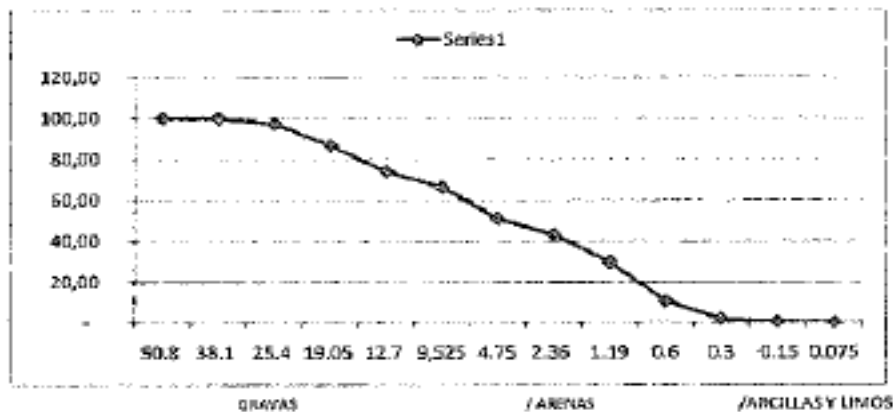
DESCRIPCIÓN MUESTRA: ARENA BIEN GRADADA COLOR GRIS OSCURO - MIXTO a BALASTRO RÍO MIRA  
MIXTO RÍO MIRA RETENIDO TAMIZ No. 4

TAMIZ ABERTURA	ABERTURA	PESO RET. (g)	% RET (g)	% PASA
2"	50.8	0,0	0,00	100,00
1.5"	38.1	0,0	0,00	100,00
1"	25.4	137,2	2,75	97,25
3/4"	19.05	535,0	10,71	86,55
1/2"	12.7	630,0	12,61	73,94
3/8"	9,5250	374,0	7,48	66,45
No. 4	4,75	766,0	15,33	51,12
No. 8	2,36	395,0	7,91	43,21
No. 16	1,19	681,0	13,63	29,64
No. 30	0,6	955,0	19,12	10,55
No. 50	0,3	444,0	8,89	1,66
No. 100	0,15	69,0	1,38	0,28
No. 200	0,075	10,0	0,20	0,08

Peso Antes (g) 5000

Peso Después(g) 4996,2

3,8



GRAVAS

ARENAS

ARCILLAS Y LIMOS

$D_{10}(mm)=0,58$

$D_{30}(mm)=1,21$

$D_{50}(mm)=7,10$

C.U=12,34

C.C=0,36

TÉCNICO:

DUMER VARGAS DUQUE  
(ING. COORDINADOR LABORATORIO)

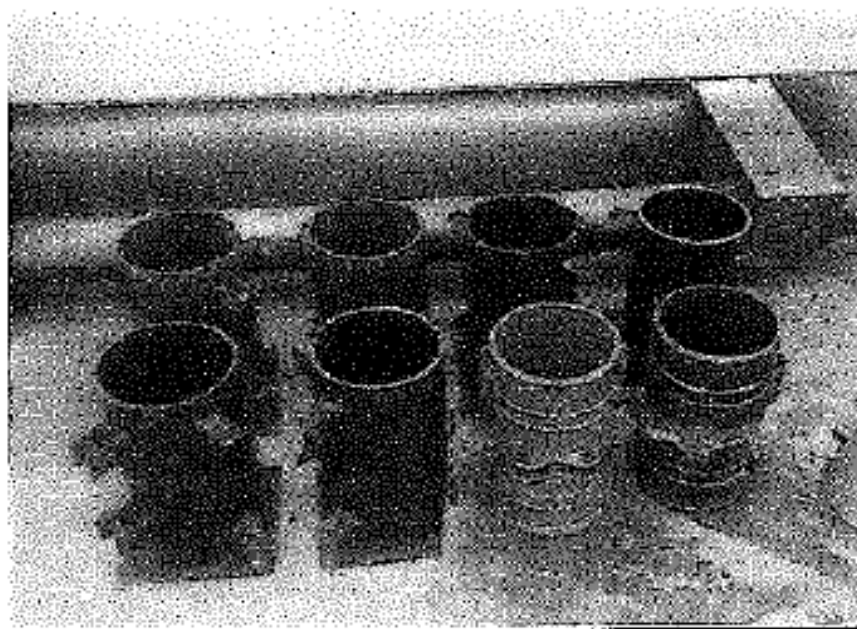


LABORATORIO DE INGENIERIA  
Obra: CONSTRUCCION 2 AULAS, COMEDOR ESCOLAR, POLIDEPORTIVO Y CUBIERTA, INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA SEDE UNION VICTORIA, MUNICIPIO DE TUMACO, DEPARTAMENTO DE  
Solicitante: Comercio MBE N° 000467220-3  
RESISTENCIA CONCRETO  
METODO DE COMPRESION

Mostra No.	Fecha de Torno	Fecha Ensayo	Edad (Días)	Elemento	Area (cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)	Resistencia Obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Obtenida %	Observaciones
1	07/12/2012	14/12/2012	7	prueba	177,89	28954	162,3	77%	prueba de mezclas
2	07/12/2012	14/12/2012	7	prueba	173,20	29245	168,9	80%	prueba de mezclas
3	07/12/2012	21/12/2012	14	prueba	174,60	35537	203,6	97%	prueba de mezclas
4	07/12/2012	21/12/2012	14	prueba	153,94	31827	206,8	98%	prueba de mezclas
5	07/12/2012	05/01/2013	29	prueba	153,94	45182	300,0	143%	prueba de mezclas
6	07/12/2012	05/01/2013	29	prueba	153,94	44258	287,5	137%	prueba de mezclas

  
Ing. DINER VARGAS DUCQUE  
Coordinador LABORATORIO

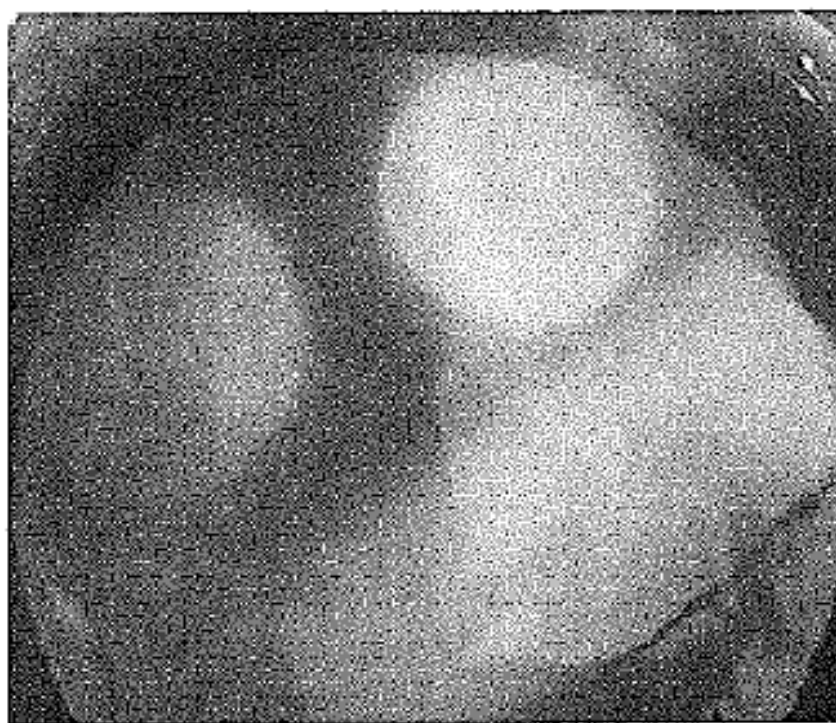
#### 4. REGISTRO FOTOGRAFICO.



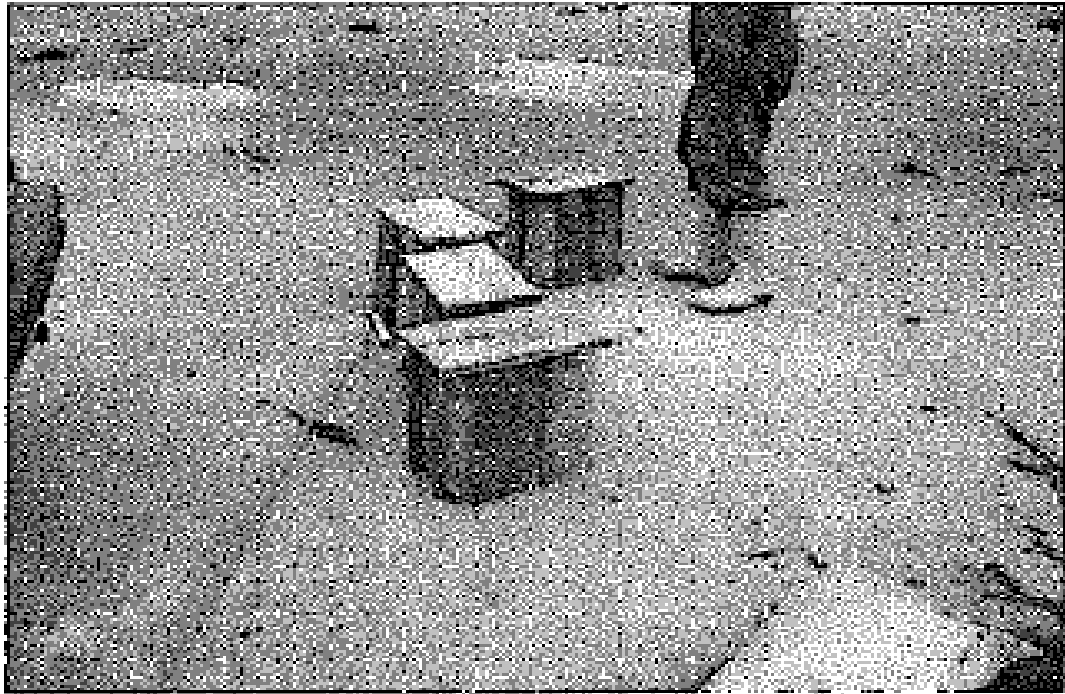
Moldes utilizados para el diseño.



Muestras Tomadas para el diseño.

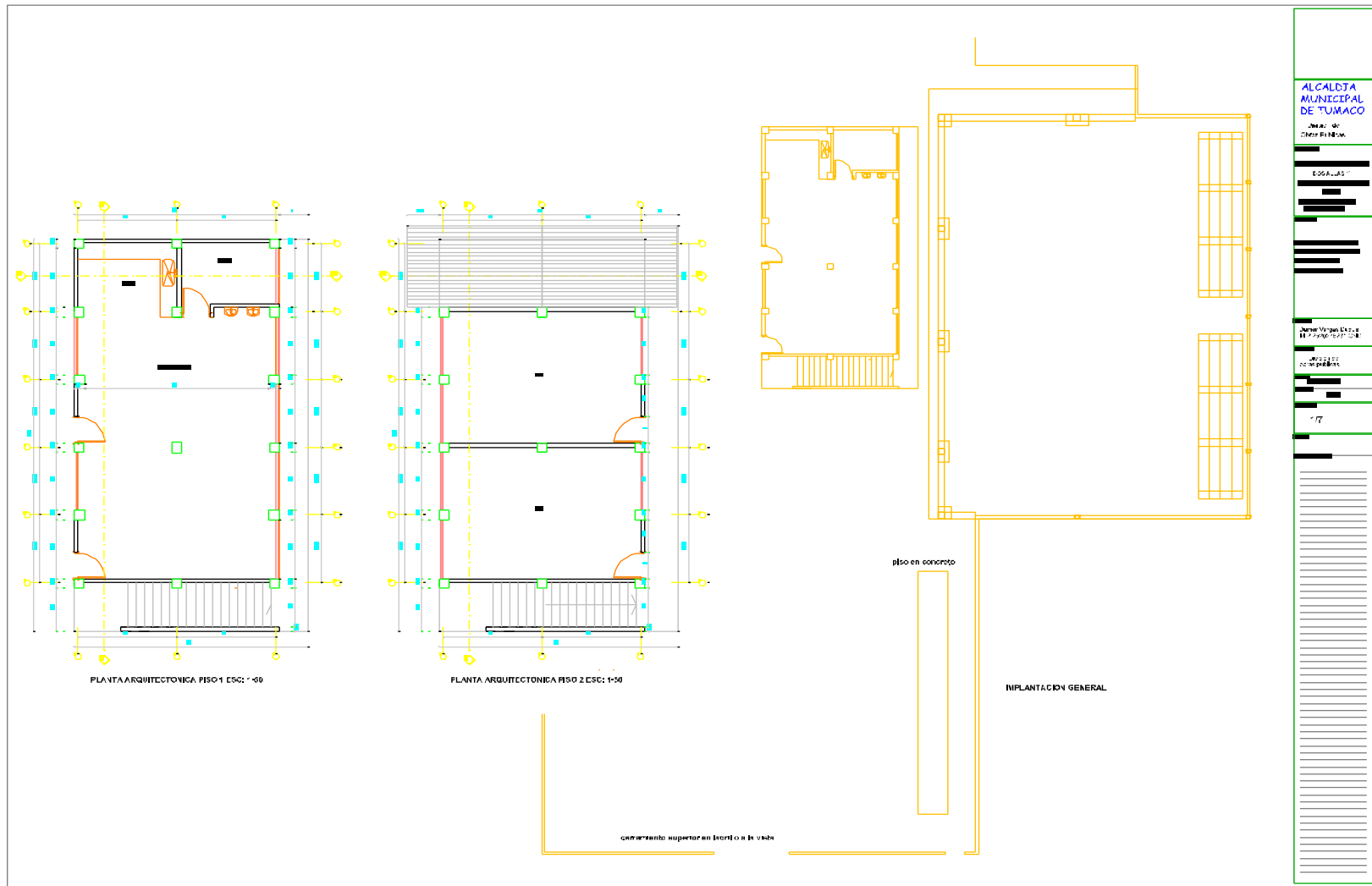


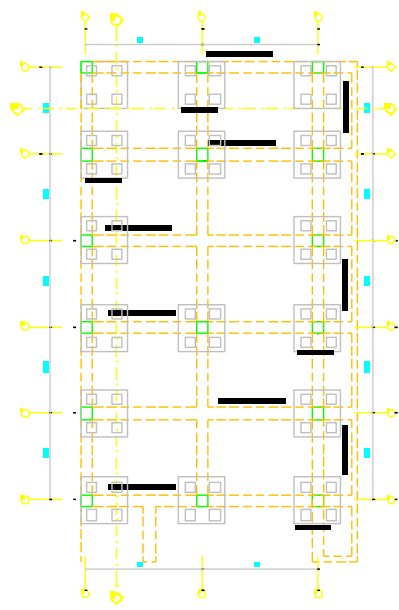
Curado de las Muestras del diseño.



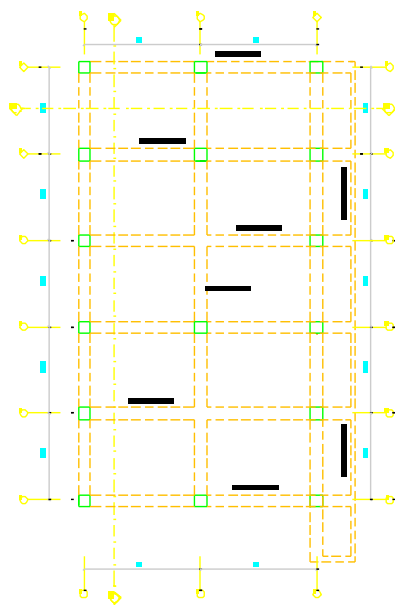
Guacal para protección y transporte de las Muestras.

## ANEXO D. PLANOS DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA IBERIA

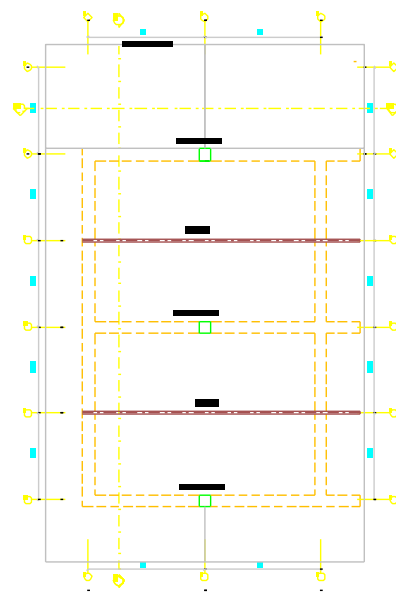




CJCS Y CIMENTOS ESC; 1-50



VIAS ACREAS PISO 1 ESC; 1-50



VIAS AEREAS SEGUNDO PISO ESC; 1-50

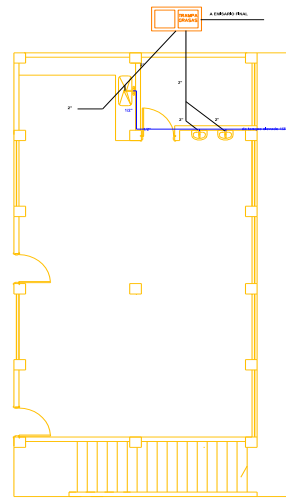
ALCALDIA  
MUNICIPAL  
DE TUMACO

2022-01-02  
Código: 000-100

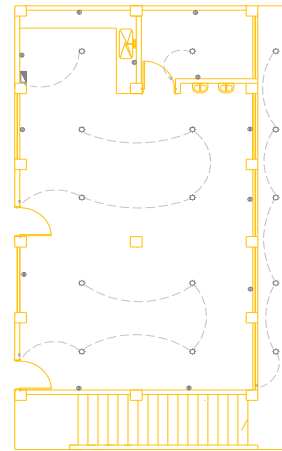
Edificio de la Oficina de la Alcaldía Municipal de Tumaco

Proyecto de Construcción de un Edificio de la Alcaldía Municipal de Tumaco

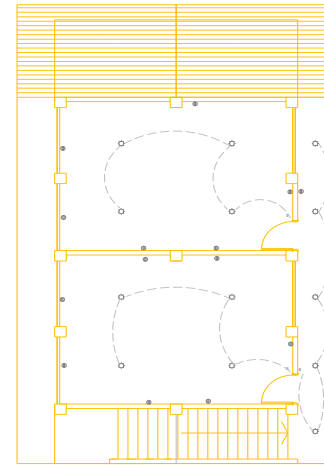
5/7



INSTALACIONES HIDRÁULICAS PISO 1 ESC: 1-50



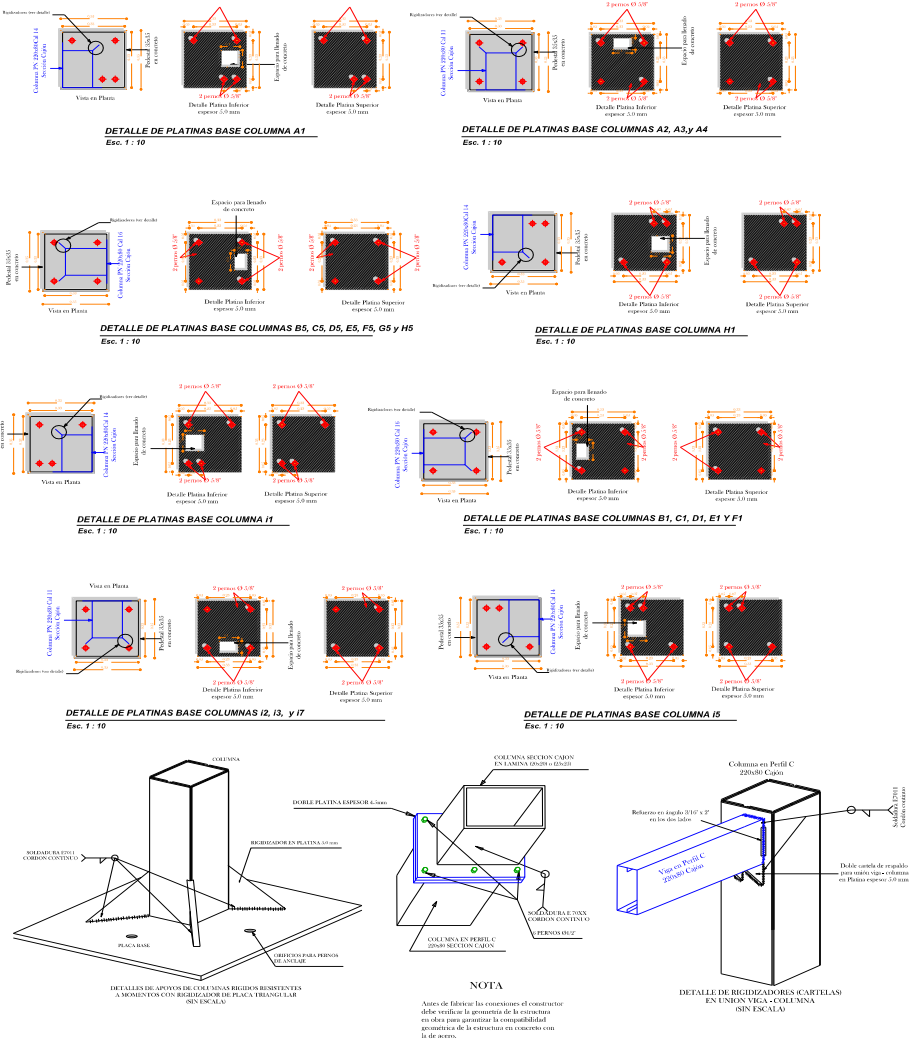
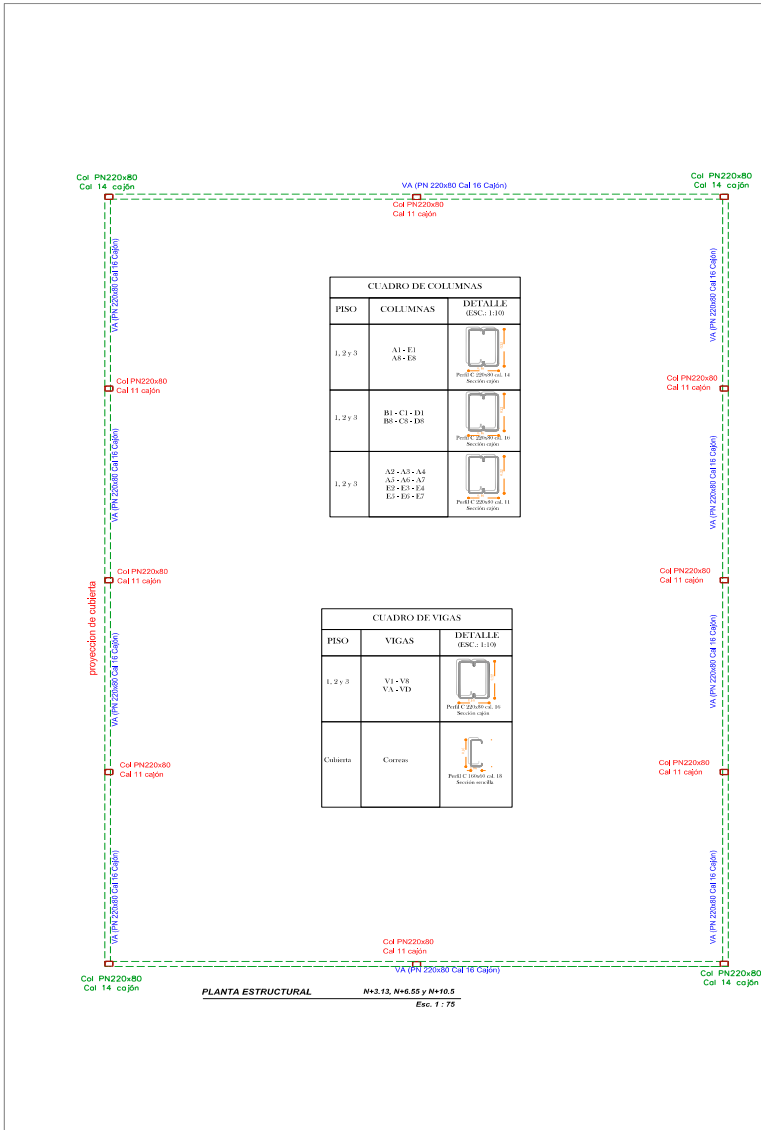
INSTALACIONES ELECTRICAS PISO 1 ESC: 1-50



INSTALACIONES ELECTRICAS PISO 2 ESC: 1-50







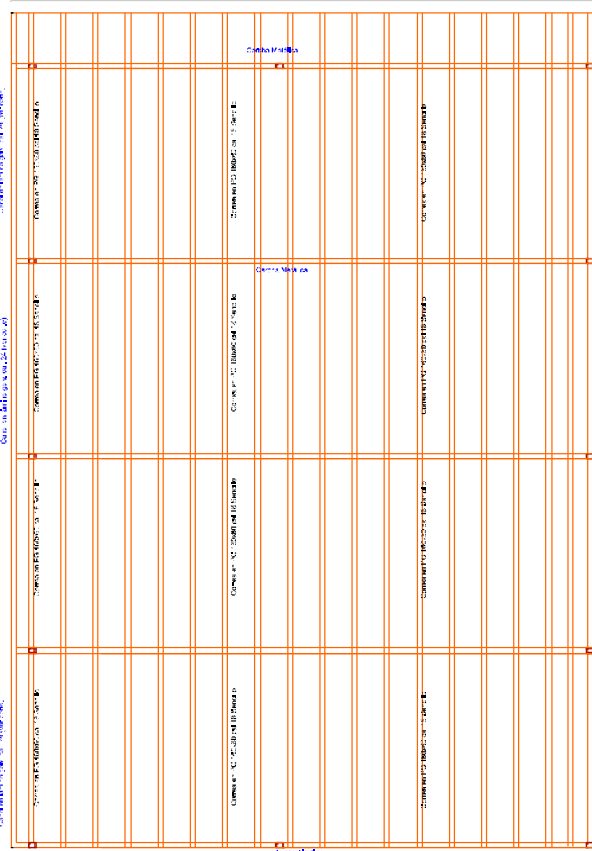
**ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO**  
 División de Obras Públicas

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN COMEDOR DOS AULAS Y POLIDEPORTIVO COLEGIO IBERIA  
 Incluye en cada ítem Turnos y Noche.

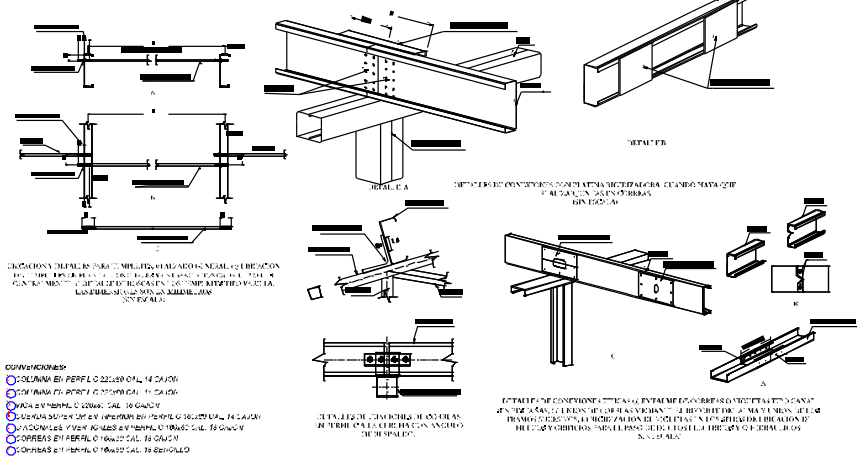
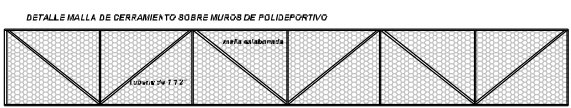
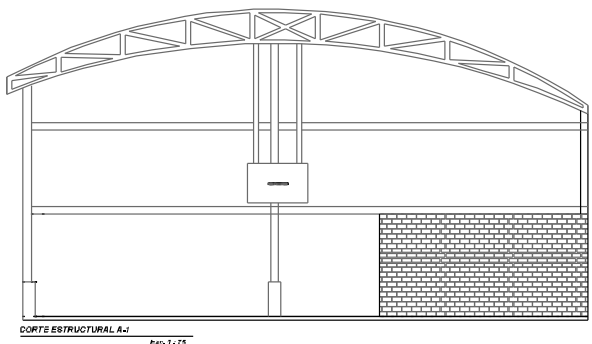
CONTIENE: PLANTA ESTRUCTURAL, PODEROPORTIVO, DETALLE ESTRUCTURAL METALICA.

FECHA: Deline de otras públicas  
 REVISOR: Deline de otras públicas  
 JUNIO / 2012  
 ESCALA: 1:50  
 HOJA N°: 6/7

OTROS DATOS:



PLANTA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA SOBRE MUROS  
Escala 1:75



ALCALDIA MUNICIPAL DE TUMACO

Ed. 4 de 4  
Trabajo Público

CONTRATO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE RECREACION Y DEPORTES EN TUMACO

Trabajo Público

Elaborado por: [Redacted]

Revisado por: [Redacted]

Fecha: 2022

77

