

**APOYO EN EL DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE  
RECREACIONAL CIUDADELA – IPIALES NARIÑO**

**JORGE HUMBERTO CEPEDA JURADO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2011**

**APOYO EN EL DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE  
RECREACIONAL CIUDADELA – IPIALES NARIÑO**

**JORGE HUMBERTO CEPEDA JURADO**

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

**Director  
HENRY VERDUGO MORALES  
Subsecretario Planes y Proyectos**

**Codirector  
Ing. EDUARDO MUÑOZ SANTANDER (Q.E.P.D)**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2011**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

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

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanada del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente de Tesis**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**San Juan de Pasto, Agosto de 2011**

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias: a Dios por ser mi luz y mi fortaleza

A mis padres y hermanos, por su apoyo incondicional.

ING. HENRY VERDUGO, Ingeniero Civil, Subsecretario de Planes y Proyectos. Por su orientación, confianza y motivación constante para alcanzar las metas trazadas.

ING. EDUARDO MUÑOZ SANTANDER, (Q.E.P.D.), Docente Universidad de Nariño, codirector de éste proyecto de pasantía.

PATRICIA QUINTANA, por brindarme su apoyo, animándome para seguir siempre adelante

FUNCIONARIOS DE LA SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL, por sus constantes sugerencias y maravillosa amistad.

DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD DENARIÑO, por todos los conocimientos adquiridos y la amistad brindada.

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida, la virtud de la sabiduría, del entendimiento y la constancia que requiere mi carrera.

A mis Padres Alba y Luis por su entrega y dedicación por su ilimitado apoyo y admirable sacrificio.

A mis hermanos Jayro y Liliana porque son grandes ser humanos y siguen esforzándose cada día por ser los mejores.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	17
1. DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE RECREACIONAL CIUDADELA – IPIALES NARIÑO.....	18
1.1 FICHA TÉCNICA .....	18
1.2 RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DEL TERRENO .....	18
1.3 ESTUDIO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO .....	19
1.4 ESTUDIO DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS DE LA CIUDAD .....	20
1.5 DISEÑO GEOMÉTRICO PISTA DE BICICROSS.....	20
1.6 TRAZADO DE LA PISTA DE BICICROSS .....	20
1.7 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DEL POLIDEPORTIVO, CHAZÓDROMO Y BATERÍA SANITARIA .....	23
1.8 DISEÑO DE ADECUACIONES Y MEJORAMIENTO DEL SUELO .....	23
1.9 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS PARQUE RECREACIONAL .....	24
1.10 PRESUPUESTO DE OBRA.....	24
1.11 CUADRO DE INVERSION GENERAL DE LA OBRA .....	29
1.12 DIAGRAMA DE GANTT.....	31
1.13 FLUJO DE CAJA .....	34
1.14 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	42
1.15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	60
2. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL BLOQUE DE AULAS CENTRO EDUCATIVO TEQUEZ .....	79
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	79
2.1.1 Especificaciones de diseño.....	79
2.1.2 Generalidades .....	79
2.1.3 Evaluación dinámica.....	79

2.2	ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL.....	80
2.2.1	Metodología del análisis .....	80
2.2.2	Número de modos de vibración .....	80
2.2.3	Modelo de análisis sísmico.....	80
2.3	PARÁMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO.....	81
2.3.1	Nivel de amenaza sísmica.....	81
2.3.2	Coeficiente de aceleración $A_a$ .....	81
2.3.3	Coeficiente de sitio $S_2= 1.5$ .....	81
2.3.4	Coeficiente de importancia $I$ .....	81
2.3.5	Coeficiente de disipación de energía básico.....	81
2.3.6	Espectro de diseño .....	81
2.4	MATERIAL ESTRUCTURAL UTILIZADO.....	83
2.5	CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA .....	83
2.6	GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS .....	83
2.6.1	Coeficiente de capacidad de disipación de energía (R):.....	83
2.6.2	Irregularidad en altura (TABLA A.3-7 NSR-98).....	83
2.6.3	Irregularidad en planta (TABLA A.3-6 NSR-98).....	84
2.7	COMBINACIONES DE CARGA.....	84
2.8	ANÁLISIS DE CARGAS Y DISEÑO LOSA ALIGERADA.....	86
2.8.1	Diseño de refuerzo longitudinal .....	88
2.8.2	Análisis de carga muerta .....	89
2.9	CALCULO DEL CENTRO DE MASA.....	90
2.10	EDITOR DEL PROGRAMA MODULO 4, DISEÑO ESTRUCTURAL GENERAL.....	91
2.11	DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS.....	127
2.12	PRESUPUESTO DE OBRA.....	129
2.13	CUADRO DE INVERSION GENERAL DE LA OBRA .....	132
2.14	DIAGRAMA DE GANTT.....	134
2.15	FLUJO DE CAJA .....	136

2.16	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	142
2.17	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	169
	CONCLUSIONES.....	187
	RECOMENDACIONES .....	188
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	189
	ANEXOS .....	190

## LISTA DE IMAGENES

	<b>Pág.</b>
Imagen 1. Levantamiento Topográfico.....	19

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Granulometría material Sub base .....	21
Tabla 2. Espectro de Diseño .....	82
Tabla 3. Irregularidad Geométrica en Altura .....	84

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Certificación Proyecto de Construcción Parque Recreacional .....	191
Anexo B. Plano levantamiento topográfico .....	193
Anexo C. Diseño Geométrico Pista de Bicicross .....	195
Anexo D. Diseño de Peraltes Pista de Bicicross .....	197
Anexo E. Ubicación Canchas Polideportivo .....	200
Anexo F. Diseño Geométrico y Estructural Canchas Multifuncionales .....	202
Anexo G. Memorias de Calculo Losa AligeradaBatería Sanitaria .....	205
Anexo H. Planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones de la batería sanitaria.....	209
Anexo I. Estudio de Suelos y Conclusiones .....	212
Anexo J. Instalación Red de Alcantarillado Pista de Bicicross .....	221
Anexo K. Planos de Diseño Estructural Aulas Centro Educativo Tequez .....	224

## RESUMEN

El presente trabajo contiene como informe final las actividades realizadas como Pasante de Ingeniería Civil dentro de la Subsecretaría de Planes y Proyectos de la Alcaldía Municipal de Ipiales, con el fin de aprobar el trabajo de grado en la modalidad de pasantía denominada “APOYO EN EL DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE RECREACIONAL CIUDADELA – IPIALES NARIÑO”. CON VIGENCIA DE JULIO DE 2006 A ENERO DE 2007.

Dentro de los servicios prestados a la Subsecretaría de Planes y Proyectos como Ingeniero Civil, se encuentran trabajos tales como:

- Apoyo en el diseño para la infraestructura del parque recreacional ciudadela – Ipiales Nariño
- Asistencia técnica en el análisis y diseño estructural, como también especificaciones técnicas, para la construcción de 4 aulas en el Centro educativo de Tequez – Ipiales Nariño, la cual consta de dos niveles destinadas para aulas de clase.

Con el apoyo de profesionales de la oficina de planeación Municipal de Ipiales, se realizó los cálculos estructurales, diseño de Instalaciones hidráulicas y sanitarias, y diseño total de infraestructuras en los proyectos que la oficina de planeación diseñaba. Además, se incluyen una serie de anexos y planos de diseño de la infraestructura.

## **ABSTRACT**

The present work contains like final report the activities carried out as Passing of Civil Engineering inside the Undersecretary of Plans and Projects of the Municipal Governorship of Ipiales, with the purpose of approving the grade work in the modality of internship denominated "SUPPORT IN THE DESIGN FOR THE INFRASTRUCTURE OF THE PARK RECREACIONAL CITADEL. IPIALES NARIÑO" WITH VALIDITY DE JULY OF 2006 TO JANUARY OF 2007."

Inside the borrowed services to the Undersecretary of Plans and Projects like Civil Engineer, they are such works as:

- Support in the design for the infrastructure of the park recreacional citadel. Ipiales Nariño
- Technical attendance in the analysis and structural design, as well as technical specifications, for the construction of 4 classrooms in the educational Center of Tequez. Ipiales Nariño, which consists of two levels dedicated for class classrooms.

With the support of professionals of the office of Municipal planeación of Ipiales, one carries out the structural calculations, design of hydraulic and sanitary Facilities, and total design of infrastructures in the projects that the planeación office designed. A series of annexes and designed plans of the infrastructure are also included.

## GLOSARIO

**AGREGADO:** Conjunto de partículas inertes, naturales o artificiales, tales como la arena, grava, triturado, etc., que al mezclarse con el material cementante y el agua produce el concreto.

**COLUMNA:** Elemento arquitectónico y estructural generalmente cilíndrico o cuadrado que sirve como pieza de apoyo para soportar cargas y es parte fundamental del sistema estructural aporticado de un edificio.

**CONCRETO:** Material de construcción fabricado con agua, cal o cemento hidráulico, y agregados (fino y grueso).

**CONCRETO CICLOPEO:** Material de construcción fabricado con agua, cal o cemento hidráulico, y agregados (fino y grueso), más un porcentaje de  $\pm 40\%$  de piedra rajón.

**CONTROL:** Proceso administrativo y técnico, cuya finalidad es determinar y evitar gastos y esfuerzos innecesarios y optimización de los recursos técnicos y humanos.

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO:** Trazo, dibujo, delineación de las posibilidades de distribución espacios de la obra, y que le conciernen al Arquitecto.

**DISEÑO ESTRUCTURAL:** Trabajo que sólo le concierne al Ingeniero Civil, donde se encarga de plasmar en planos (generalmente) los detalles de construcción de cierta obra civil, siguiendo ciertos parámetros que exigen las normas de diseño y construcción vigentes (NSR-98), y criterios que sólo él considera necesario, con el fin de que el proyecto mantenga su durabilidad, seguridad y servicio para con los usuarios.

**FLEJE:** Su propósito es resistir esfuerzos de cortante en el elemento (columna, viga, pantalla, etc.), se ubican dentro del elemento a una distancia espaciada entre sí y con propiedades calculadas en diseño estructural.

**FORMALETA:** Elementos contruidos en materiales muy económicos, generalmente en madera, donde se deposita el concreto en estado de fluidez para darle su forma definitiva.

**FUNDACIÓN:** También se denomina cimentación y lo componen el conjunto vigas de cimentación, zapatas, placas, pilotes o cualquier otro sistema que se encargue de transmitir las cargas generadas por edificio al suelo de soporte.

**REFUERZO:** Compuesto por barras de acero o malla electrosoldada, cuyas propiedades y disposiciones finales en obra depende del diseño estructural, y que trabajan en conjunto con el concreto.

**SOLADO:** Concreto de baja resistencia que sirve para separar la cimentación y en general toda la estructura de concreto del piso o terreno rústico.

**ZAPATA:** Elemento de la cimentación donde finalmente descansa la columna y ésta a su vez, sobre el suelo. En la zapata, es donde se dirigen en última solicitud todas las cargas de la estructura, y buscan descansar en el suelo de soporte de la misma.

## INTRODUCCIÓN

Durante ésta Pasantía se prestó Asistencia Técnica como auxiliar de interventoría, Revisión, Control, Ejecución y Diseño de obras civiles. Finalmente, en todo el transcurso del trabajo de grado, se hizo recomendaciones sobre aspectos de construcción ante cualquier duda o inquietud, por parte de arquitectos y maestros, en obras donde no se hizo una intervención directa alguna.

Para el desarrollo de los diferentes diseños, se utilizan métodos de cálculo y programas sistematizados.

Las memorias, cálculos, resultados, análisis y recomendaciones detalladas de estos estudios, se entregan en el presente Proyecto de Grado, además de las memorias gráficas que contienen los planos estructurales correspondientes.

Este trabajo de grado es enteramente práctico, ya que promueve el ejercicio de conocimientos teóricos en un círculo laboral profesional, y por esto, la experiencia adquirida servirá a la causa de amar, ejercer y respetar ésta profesión.

## 1. DISEÑO PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE RECREACIONAL CIUDADELA – IPIALES NARIÑO

### 1.1 FICHA TÉCNICA

DESCRIPCION	CONDICIONES INICIALES
ENTIDAD PROPONENTE	ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES
INTERVENTORIA	SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS
OBJETO DEL PROYECTO	DISEÑO INFRAESTRUCTURA PARQUE RECREACIONAL CIUDADELA
FECHA DE INICIO	31 DE JULIO DEL 2006
PLAZO	6 (SEIS) MESES
<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>	
Consiste en la toma de topografía del terreno a desarrollar el diseño de la infraestructura. Recolección, clasificación y estudio de la población objetivo, y de los escenarios deportivos del entorno Diseño geométrico y estructural del parque recreacional	

### 1.2 RECONOCIMIENTO Y ESTUDIO DEL TERRENO

La secretaria de Planeación Municipal organizó el levantamiento topográfico, con la comisión de topografía para la localización y replanteo del terreno, conformada por un topógrafo y dos cadeneros con su equipo respectivo de precisión, con el fin de replantear y realizar el amarre topográfico del proyecto, garantizando un adecuado control de niveles de las diferentes estructuras a construir, en donde se especificaron todos los detalles para determinar las características del topográficas del terreno, paraproyectar el diseño del parque recreacional, posteriormente se realizó los planos en planta y perfil.

Los respectivos planos topográficos se encuentran capítulo de anexos, anexo B

#### Características

**Tipo de terreno:** plano

**Superficie:** se encuentra con material vegetal

**Área lote:** 23,753.88 m<sup>2</sup>

**Andenes:** no existentes

**Drenaje:** sumideros escasos e insuficientes

**Redes:** las empresas de EMPOBANDO, TELEOBANDO, CEDENAR suministraron los planos y detalles existentes en el sitio; el terreno en estudio no cuenta con la red de alcantarillado, acueducto, telefónica y eléctrica. Se determinó mediante los datos suministrados la distancia a las redes existentes

### **Imagen 1. Levantamiento Topográfico**



### **1.3 ESTUDIO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO**

Se realizó el estudio de la población en estudio de acuerdo a los datos del Instituto Departamental de Salud en el año 2005, que clasifica a la población según su edad.

La población que se atenderá con el proyecto según la edad que se clasificó para población mayor de 2 años y menor de 74 años, ubicados en la cabecera municipal y sector rural de la ciudad de Ipiales

La población que se atenderá de acuerdo a la clasificación etárea es de 89952 habitantes beneficiados. Los hombres constituyen en términos absolutos el 49% y las mujeres el 51% de la población.

La mayor parte de la población se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio lo que constituye el 69.9% y el resto que se localiza en la zona rural equivale a 30.1%<sup>1</sup>

#### **1.4 ESTUDIO DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS DE LA CIUDAD**

Se realizó la inspección a los diferentes escenarios deportivos ubicados en el municipio de Ipiales para verificar y analizar el estado actual que presenta la infraestructura de los escenarios deportivos, se llegó a la conclusión que Ipiales tiene la necesidad de adecuar y construir escenarios deportivos, debido a la falta y disponibilidad de los mismo y al mal estado que presentan algunos escenarios deportivos, Ipiales actualmente no cuenta con una pista de bicicross y las personas que practican este deporte tiene que desplazarse hacia otros municipios.

#### **1.5 DISEÑO GEOMÉTRICO PISTA DE BICICROSS**

Se realizó el diseño geométrico de la pista de bicicross de acuerdo a las características del terreno, velocidad de diseño, desarrollo dinámico y seguro de la competencia, características de la bicicleta y recursos económicos que se dispone para la construcción; la realización del diseño geométrico está basado en las recomendaciones de la División de Infraestructura de la Comisión de bicicross de Nariño - CDBN

El diseño en planta se realizó sobre la proyección de un plano horizontal del eje de la pista, dicho eje está compuesto por tramos rectos y obstáculos (saltos) separadas a una distancia requerida, enlazados por curvas horizontales. Los peraltes en las curvas se los realizó de acuerdo con la fuerza centrífuga que actúa en dirección del radio de curvatura hacia a fuera de la curva y según fricción que ejerce la bicicleta de acuerdo a la velocidad, para garantizar la estabilidad y seguridad de competidor. Los respectivos diseños geométricos de la pista de bicicross se encuentran capítulo de anexos, anexo C

#### **1.6 TRAZADO DE LA PISTA DE BICICROSS**

Según la topografía del terreno y aprovechamiento de los espacios, los lineamientos básicos del proyecto tiene como objetivo un desarrollo dinámico de la competencia, que permita a cada corredor mostrar sus aptitudes enmarcado dentro de la mayor seguridad posible. La longitud total de la pista de bicicross es de 374.83 metros lineales compuesta por cuatro rectas, teniendo en cuenta que la primera recta no debe ser inferior a 8 m. Posee un total de 4 curvas de radios

---

<sup>1</sup> Censo Instituto Departamental de Salud, 2005

distintos dependiendo del peralte, la velocidad con que se toma cada curva, y la fricción que ejerce la bicicleta sobre la superficie de rodadura, la base de rodadura en las curvas se la diseño en suelo cemento en proporción 1:8, con espesor de 7 cm, la composición ideal del suelo para esta mezcla es 75% de arena, 25% de limo y 10% de arcilla.

La sub base para rectas saltos y curvas de la pista de bicicross se debe realizar con recebo compactado hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado, de 20 cm de espesor, la fracción que pasa por el tamiz 200 no debe exceder 2/3 partes de la fracción que pasa por el tamiz N. 40

La siguiente tabla indica la granulometría del material que se utilizará en la construcción de la sub base para rectas y saltos de la pista de bicicross.

**Tabla 1. Granulometría material Sub base**

<b>Tamiz N.</b>	<b>% Pasa</b>
1"	100
3/8"	60-100
N.4	50-85
N. 10	40-70
N. 40	25-45
N. 200	5-20

Limite líquido: LL < 20.4

Índice Plástico: IP entre 4 y 9

$$\frac{\text{Pasa Tamiz 200}}{\text{Pasa tamiz 40}} < \frac{2}{3}$$

El material a utilizar de base para recubrimiento de rectas y saltos, se debe realizar con suelo limo arcilloso, con límite líquido LL < 26.8<sup>2</sup>

Los saltos y obstáculos, se proyectaron como fundamento básico la seguridad, por lo cual se dio primordialmente importancia a la entrada y salida de los saltos, son

---

<sup>2</sup>WILLERMO MUÑOS RICAURTE. Pavimentos y asfaltos. Cap II. 2005.

simples y combinados, la fórmula utilizada está basada en el reglamento de la Comisión de Bicicross de Nariño.

$E \geq H$  ,  $S \geq 2,5h$  donde,  
E (entrada), H (altura del salto), S (salida), h (altura del salto).<sup>3</sup>

La longitud mínima entre dos lomas de un mismo salto es de 2,70 m. y entre dos saltos (S + 1 + E).

En cuanto al diseño de peraltes en las curvas según el reglamento técnico de la Comisión de bicicross de Nariño, el ángulo del peralte y altura debe estar entre 45 y 60 grado en forma de cuchara, el grado de inclinación del peralte esta determinado también por radio de giro en la curva. Los respectivos de peraltes de la pista de bicicross se encuentran capítulo de anexos, anexo D.

El partidador, se diseñó sobre un montículo de tierra con una altura de 2.10 metros, un ancho de 10 metros y una rampa de bajada de 11.60 metros de longitud con sus correspondientes taludes. La orientación de la rampa de salida a efectos de evitar que el piloto al momento de mirar el semáforo no se encandile con el sol, está orientada hacia el norte

### **Características:**

Dotada de zonas verdes

Longitud total de la pista: 374.83 ml con una área destinada de 6500 m<sup>2</sup>

Rampa de largada con capa de rodadura en suelo cemento con proporción 1:8

Área de boxes

Radio de curvatura mínimo: 5m

Radio de curvatura máximo exterior: 22m

Altura máxima de montículos de salto: 1.7m

Peralte máximo en curva: 35%

Velocidad de diseño: 25 Km/h.

Ancho mínimo calzada: 6m

Número de curvas total: 4

---

<sup>3</sup>REGLEAMENTO TECNICO COMISION DE BICICROSS DE NARIÑO. 2004 p.10.

## **1.7 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DEL POLIDEPORTIVO, CHAZÓDROMO Y BATERÍA SANITARIA**

La infraestructura para el polideportivo consta de dos canchas multifuncionales, para microfútbol, básquetbol, y voleibol, en placa de concreto de 2500 p.s.i. de (19x32) m<sup>2</sup> y espesor de 10 cm con malla electrosoldada de 4mm, base en recebo compactado de 5 cm de espesor y geotextil 1600 tejido para dar mayor resistencia y garantizar dichas obras. La construcción de la losa se hará en cuadros de 4 x 3.16 y se fundirá en estilo ajedrez dejándose fraguar durante 8 días. El pórtico es multifuncional con tablero acrílico y tubo galvanizado de diámetro de 3". El polideportivo se encuentra ubicado en la zona oriental del parque, ver capítulo de anexos, anexo E, y los respectivos diseños estructurales y geométricos de las canchas multifuncionales, se encuentran en el capítulo de anexos, anexo F

El chazódromo consta de dos canchas con un área de 1000 m<sup>2</sup> cada una, con base en material común compactado, la pendiente de de escurrimiento de aguas es del 2.5% hacia los lados, las cuales desembocan en sumideros localizados a lado y lado de las canchas de chaza. La demarcación de la cancha es en ladrillo común.

La batería sanitaria para el parque recreacional se ubicó al costado de la pista de bicicross, ver capítulo de anexos, anexo E, el diseño se realizó para solventar las necesidades de los deportistas del parque recreacional. La batería sanitaria consta de 6 unidades sanitarias para caballeros y cuatro unidades sanitarias para damas. La cimentación de la batería sanitaria está diseñada como losa flotante, debido a las malas condiciones en que se encuentra el suelo, según el estudio de suelos realizado por el Laboratorio de Ingeniería y Control de calidad de la ciudad de Pasto, Ver capítulo de anexos, anexo I. La cubierta de la batería sanitaria se diseño como losa aligerada con casetón en guadua, el cálculo se realizó en el programa modulo 4, ver capítulo de anexos, anexo G, los diseños estructurales, arquitectónicos, eléctricos, sanitarios e hidráulicos, de la batería sanitaria se encuentra en el capítulo de anexos, anexo H

## **1.8 DISEÑO DE ADECUACIONES Y MEJORAMIENTO DEL SUELO**

El terreno está localizado en una zona que anteriormente tenía una topografía con muchas depresiones, por lo que el terreno es un relleno con material de diversas características y densidades, siendo una mezcla de limos, basuras y desechos de construcción, que no se lo ha compactado capa por capa. Según el estudio de suelos realizado por el Laboratorio de Ingeniería y Control de calidad de la ciudad de Pasto, ver capítulo de anexos, anexo I, el relleno si demuestra consistencia y compacidad, el problema se agrava cuando entre los 5 y 6 metros de profundidad aproximadamente. Por lo tanto, una de las recomendaciones que arroja el estudio de suelos, en el caso de tener cargas altas que transmitan a la cimentación

esfuerzos mayores a los permitidos, por el estrato de cimentación de relleno en mal estado de compactación, se recomienda cimentar con losa flotante, la profundidad de cimentación será superficial y podrá ser de 0.60 metros.

En la exploración de suelos ya realizada por el laboratorio se suelos, con un total de 4 apiques a 3.40, 4.0, 3.40 y 3.0 m y un sondeo total de 8 m por apique, se encontraron 2 estratos por cada apique; el nivel de aguas freáticas NAF no se determinó hasta la profundidad de apiques ni hasta la profundidad de los sondeos.

La capacidad portante más baja fue  $q_u = 0.35 \text{ kg/cm}^2$  y el peso unitario fue  $\gamma = 1.41 \text{ gr/cm}^3$ . El mejoramiento de los suelos se hará con material seleccionado, excluyendo suelos orgánicos, limos y suelos perjudiciales, este material se colocará y se compactará en capas horizontales y uniformes que no pasen de 30 cm de espesor; compactado hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado, en la zona donde se ubicará la losa flotante de la batería sanitaria.

## **1.9 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS PARQUE RECREACIONAL**

Teniendo en cuenta el periodo de diseño a 25 años, la presión de diseño, la presión máxima, las características de la población y el tipo de consumo, en este caso uso para fines públicos; la red de alcantarillado se diseño con tubos de asbesto cemento, con diámetro de 6, 8 y 10 pulgadas según el uso y la ubicación con una pendiente de caída mínima del 2%, la red de alcantarillado está compuesta por 12 sumideros de 1.35 x 1.35 x 1.30 cm, en concreto con espesor de 12 cm, y rejilla metálica, para el escurrimiento de aguas lluvias de la pista de bicicross y áreas duras del parque recreacional. La red de alcantarillado se compone también por 6 cámaras de inspección con altura promedio 2 metros en ladrillo; se debe realizar un mejoramiento del suelo en la base de la tubería de cemento, con recebo seleccionado y compactado con espesor de 15 cm. El mejoramiento del suelo bajo cámaras y sumideros se realizará con suelo cemento en proporción 1:8 y de espesor de 10 cm. Todos los diseño se encuentran en el capítulo de anexos, anexo J.

## **1.10 PRESUPUESTO DE OBRA**

Teniendo en cuenta todos los ítems de construcción y procesos a desarrollarse para llevar a cabo la complementación de los diseños de la infraestructura, se realizo presupuesto general de la obra, incluyendo análisis unitario de cada ítem de construcción.

**ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES**  
**SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL**  
**SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS**  
**IPIALES**

PROYECTO: UNIDAD DEPORTIVA IPIALES RECREATIVA  
LUGAR: CARRERA 3a con CALLE 3a Este.  
POR: JORGE HUMBERTO CEPEDA JURADO  
FECHA: ABRIL DE 2007

**ITEM: CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO DE LA ZONA DEPORTIVA.**

ITEM	DETALLE	UNI	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
<b>1 CONSTRUCCION ALCANTARILLADO</b>					
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	462.9	1,174.7	543,706.1
1.2	EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO	M3	421.00	7,016.9	2,954,104.4
1.3	MEJOR/ DE BASE TUBERIA CON RECEBO COMPACTADO e=15 CM	M3	31.0	10,927.9	338,766.1
1.4	MEJOR/ DE BASE CON S.C( 1:5). E= 50 CM BAJO CAMARAS Y SUMID.	M3	19.5	177,790.0	3,466,905.0
1.5	TUBO DE CCTO 8"	ML	340.65	16,133.6	5,495,922.7
1.6	TUBO DE CCTO 10"	ML	122.21	20,167.4	2,464,658.0
1.7	CAMARAS DE INSPECCIÓN. ALTURA 1,7 - 2,5 M	UNI	5.0	832,013.5	4,160,067.7
1.8	CAMARAS DE INSPECCIÓN. ALTURA 2,5 - 2,9 M	UNI	3.0	936,556.8	2,809,670.4
1.9	SUMIDEROS DE 1,35X1,35X1,50 EN CCTO E= 12CMS	UNI	15.0	360,166.0	5,402,490.0
1.10	CAJILLAS EN CCTO DE 0,7*0,7*1,0M E=8CMS	UNI	1.0	162,722.7	162,722.7
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>27,799,013.1</b>
	COSTO DIRECTO DE OBRA				<b>27,799,013.1</b>
	COSTO INDIRECTO DE OBRA 25%				<b>6,949,753.3</b>
	COSTO TOTAL DE OBRA				<b>34,748,766.3</b>

**ITEM: CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO DE LA ZONA DEPORTIVA.**

ITEM	DETALLE	UNI	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
<b>1 CONSTRUCCION ACUEDUCTO</b>					
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	276.0	1,174.7	324,208.0
1.2	EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO	M3	18.00	7,016.9	126,303.8
1.3	MEJOR/ DE BASE CON RECEBO COMPACTADO e=0,15 CM	M3	17.00	10,927.9	185,774.9
1.5	TUBERIA DE PVC DE PRESION 1" RDE 21	ML	18.0	31,250.0	562,500.0
1.6	TUBERIA DE PVC DE PRESION 1,1/2" RDE21	ML	231.0	38,420.0	8,875,020.0
1.7	LLAVE DE PASO	UND	4.0	44,080.0	176,320.0
1.8	TEE	UND	2.0	5,330.0	10,660.0
1.9	CODO 90	UND	1.0	5,070.0	5,070.0
1.10	MEDIDOR	UND	1.0	462,000.0	462,000.0
1.11	CHEQUE	UND	1.0	45,000.0	45,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>10,772,856.6</b>
	COSTO DIRECTO DE OBRA				<b>10,772,856.6</b>
	COSTO INDIRECTO DE OBRA 25%				<b>2,693,214.2</b>
	COSTO TOTAL DE OBRA				<b>13,466,070.8</b>

**ITEM: CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS.**

ITEM	DETALLE	UNI	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
<b>1 PRELIMINARES</b>					
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	350.0	1,174.7	411,133.3
1.2	DESCAPOTE Y LIMPIEZA	M2	350.0	1,660.1	581,017.5
1.4	NIVELACIÓN	M2	280.0	2,371.5	664,020.0
1.5	CONSTRUCCION CAMPAMENTO 5X5M	GL	1.0	2,000,000.0	2,000,000.0
1.6	DESAJO DESCAPOTE	M3	332.0	6,500.0	2,158,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>5,814,170.8</b>
<b>2 CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS</b>					
2.1	TRABAJO BULDOZZER (MOVIMIENTO DE TIERRA)	DIA	8.00	560,000.00	4,480,000.0
2.2	TRABAJO RETROEXCAVADORA	HR	56.00	90,000.00	5,040,000.0
2.3	MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) SALTOS	M3	310.0	10,927.9	3,387,660.6
2.4	MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RECTAS E= 15CMS	M3	380.0	10,927.9	4,152,616.3
2.5	MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLÉN) CURVAS	M3	420.0	10,927.9	4,589,733.8
2.6	MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLÉN) RAMPA SALIDA	M3	290.0	10,927.9	3,169,101.9
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>24,819,112.5</b>
<b>3 REVESTIMIENTO DE CURVAS EN SUELO CEMENTO</b>					
3.1	SUELO (recebo): CEMENTO EN CURVAS. E= 10CMS . PRO.1:5	M3	127.0	177,790.0	22,579,330.0
3.2	RECEBO COMPACTADO E= 15 CMS	M3	127.0	10,927.9	1,387,848.1
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>23,967,178.1</b>
<b>4 CONSTRUCCION PLATAFORMA DE SALIDA EN LOSA DE CCTO</b>					
4.1	BASE EN RECEBO COMPACTADO E=15 CMS BAJO LOSA	M3	35.8	10,927.9	390,810.4
4.2	REPELLO PISO	M2	273.0	9,140.4	2,495,331.9
4.3	MALLA ELECTOSOLDADA 5 MM	M2	273.0	8,600.0	2,347,800.0
4.4	LOSA DE CONCRETO E=10CMS	M2	273.0	29,454.2	8,041,003.4
4.5	DEMARCACIONES	GL	1.0	500,000.0	500,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>13,774,945.7</b>
<b>5 SUELO CEMENTO ZONA DE CALENTAMIENTO</b>					
5.1	BASE EN RECEBO COMPACTADO E= 15CMS	M3	22.5	10,927.9	245,878.6
5.2	SUELO CEMENTO E=10CMS 1:5	M3	12.6	177,790.0	2,240,154.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,486,032.6</b>
<b>7 CONSTRUCCION CANAL RECOLECTOR EN RAMPA</b>					
7.1	TAPA DE CTO REF Y PERFORADA ANCHO 30CM E=10	ML	10.0	29,454.2	294,542.3
7.2	MEJORAMIENTO SUELO CEMENTO MEZCLA 1:5 E= 10	M3	0.3	177,790.0	48,003.3
7.3	CANAL RECOLECTOR CTO E =10CM H = 0,32	ML	10.0	70,949.0	709,490.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,052,035.6</b>
<b>8 CONSTRUCCION CANAL DESAGUE EN CURVAS</b>					
8.1	MEJORAMINETO SUELO CEMENTO MEZCLA 1:5 E=10 CM	M3	1.2	177,790.0	213,348.0
8.2	CANAL EN V. DE DESAGUE ANCHO 20CM	ML	59.0	35,621.0	2,101,639.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,314,987.0</b>
<b>10 PARTIDOR MANUAL</b>					
10.1	TUBO GALVANIZADO 1 1/2"	ML	27.3	25,626.7	699,607.5
10.2	LAMINA COLD ROLLED CAL 18 DE 1X 2m	M2	4.0	28,000.0	112,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>811,607.5</b>
<b>11 DUCTOS ELECTRICOS</b>					
11.1	TUBO DE PVC 2"	ML	23.0	6,483.3	149,116.7
11.2	CAJILLAS 0,3*0,3 h=0,3	UND	2.0	53,500.0	107,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>256,116.7</b>
	COSTO DIRECTO DE OBRA				<b>75,296,186.4</b>
	COSTO INDIRECTO DE OBRA 25%				<b>18,824,046.6</b>
	COSTO TOTAL DE OBRA				<b>94,120,233.0</b>

**ITEM: CONSTRUCCION 2 CANCHAS POLIDEPORTIVO**

ITEM	DETALLE	UNI	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
<b>1 PRELIMINARES</b>					
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1,216.0	1,174.7	1,428,394.5
1.2	CORTE SURASANTE Y NIVELACION	M2	1,216.0	1,660.1	2,018,620.8
1.3	DESALOJO EXCAVACIONES	M3	10.0	6,500.0	65,000.0
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3,512,015.3</b>
<b>2 CONSTRUCCION CANCHAS</b>					
2.1	BASE EN RECEBO COMPACTADO E=0.15M	M3	183.0	10,927.9	1,999,812.6
2.2	MALLA ELECTROSOLDADA 5MM	M2	1,216.0	8,600.0	10,457,600.0
2.3	LOSA DE CONCRETO E=10 CM Y AFINADO (19X32 M)	M2	1,216.0	29,454.2	35,816,337.6
2.4	DEMARCAIONES	GL	1.0	400,000.0	400,000.0
2.5	CANCHA MULTIFUNCIONAL CON TABLERO ACRILICO DEPORT/	UND	4.0	3,100,500	12,402,000.0
<b>SUBTOTAL</b>					<b>61,075,750.2</b>
COSTO DIRECTO DE OBRA					<b>64,587,765</b>
COSTO INDIRECTO DE OBRA 25%					<b>16,146,941</b>
COSTO TOTAL DE OBRA					<b>80,734,707</b>

**ITEM: CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA**

ITEM	DETALLE	UNI	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
<b>BATERIA SANITARIA</b>					
<b>1 PRELIMINARES</b>					
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	95.0	1,174.7	111,593.3
1.2	CORTE SURASANTE NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB BASE	M2	95.0	1,660.1	157,704.8
1.3	DESALOJO EXCAVACIONES	M3	6.0	6,500.0	39,000.0
<b>SUBTOTAL</b>					<b>308,298.1</b>
<b>2 CIMIENTACIONES</b>					
2.1	BASE EN RECEBO COMPACTO E=15CM	M3	9.5	10,927.9	103,815.4
2.2	LOSA FLOTANTE E = 0,15	M2	36.3	105,193.1	3,818,510.9
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3,922,326.3</b>
<b>3 ESTRUCTURA</b>					
3.1	COLUMNAS DE 0,30X0,30M	ML	25.2	102,809.4	2,590,796.5
3.2	VIGA DE PISO 0,3X0,3M	ML	30.0	85,224.8	2,556,745.1
3.3	VIGAS DE CARGA Y RIOSTRAS 0,25X0,25M	ML	30.0	82,800.3	2,484,010.3
3.4	LOSA ALIGERADA CONCRETO INCLUYE VIGUETAS E= 0,25M	M2	36.3	115,119.6	4,178,841.6
<b>SUBTOTAL</b>					<b>11,810,393.6</b>
<b>4 MAMPOSTERIA</b>					
4.1	MAMPOSTERIA EN SOGA	M2	125.0	30,094.6	3,761,820.0
4.2	MESON E=0,10 ENCHAPADOS	M2	4.5	35,872.4	161,425.7
4.3	REPELLO DE PARED Y PISO	M2	141.0	9,140.41	1,288,797.8
4.4	REPELLO DE COLUMNAS Y VIGAS	ML	30.0	9,715.66	291,469.8
4.5	REPELLO CIELO RASO	M2	36.0	12,541.91	451,508.8
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3,923,245.7</b>
<b>5 PISOS</b>					
5.1	CERAMICA DE PISO T5	M2	29.1	43,904.9	1,277,632.2
5.2	BARREDERAS CORTE CERAMICA	M2	2.4	11,674.0	28,017.6
5.3	ENCHAPE EN PORCELANA BLANCA	M2	43.0	35,872.4	1,542,512.6
5.4	SARDINELES DE 0,40X0,25X0,15M PARA PROTECCIÓN ANDEN	ML	34.0	31,640.1	1,075,761.8
5.5	ANDENES	ML	27.0	34,407.5	929,001.4
<b>SUBTOTAL</b>					<b>4,852,925.5</b>

<b>6 INSTALACIONES SANITARIAS</b>					
6.1	SANITARIO BLANCO CORONA AVANTI	UND	6.0	210,000.0	1,260,000.0
6.2	ORINAL BLANCO REF. 886	UND	4.0	122,000.0	488,000.0
6.3	LAVAMANOS BLANCO CORONA REF 701	UND	6.0	160,000.0	960,000.0
6.4	GRIFERIA LAVAMANOS (GRIVAL 1/2")	UND	6.0	8,500.0	51,000.0
6.5	CAJILLAS DE 0,70X0,70M	UNI	3.0	162,722.7	488,168.1
6.6	TUBERIA SANITARIA PVC 2" + ACCESORIOS	ML	21.4	10,200.0	218,280.0
6.7	TUBERIA SANITARIA PVC 4" + ACCESORIOS	ML	14.0	14,012.5	196,175.0
6.8	TUBERIA SANITARIA PVC 6" ACCESORIOS	ML	4.5	18,400.0	82,800.0
6.9	SIFONES DE PISOS 2" COMPLETO + REJILLA	UND	4.0	4,500.0	18,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>3,762,423.1</b>
<b>7 INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>					
7.1	TUBERIA PVC 1/2"	ML	35.0	6,200.0	217,000.0
7.2	TANQUE DE RESERVA EN CONCRETO 1500LTS	UND	1.0	123,500.0	123,500.0
7.3	SALIDA HIDRAULICA	PTO	17.0	15,000.0	255,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>595,500.0</b>
<b>8 CARPINTERIA METALICA</b>					
8.1	PUERTA METALICA 2X1 CALIBRE 18 CERRADURA + PINTURA	UND	1.0	353,997.0	353,997.0
8.2	PUERTA PARA BAÑO METALICA ROLLED CAL 18	M2	6.0	188,000.0	1,128,000.0
8.3	VENTANERIA EN LAMINA C/18 + VIDRIO CORRUGADO 5mm	M2	3.6	143,965.5	518,275.7
8.4	DIVISION METALICA PARA ORINALES C 20	M2	1.0	110,000.0	110,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,110,272.7</b>
<b>9 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
9.1	ACOMETIDA EN GENERAL DE INST. ELECTRICA	GL	1.0	798,175.0	798,175.00
9.2	ILUMINACION CON BOMBILLAS	PTO	5.0	45,600.0	228,000.0
9.2	TOMAS DOBLES	PTO	2.0	58,052.5	116,105.01
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>228,000.0</b>
<b>10 PINTURA</b>					
	<b>SUBTOTAL</b>	M2	92.0	5,500.0	506,000.0
					<b>506,000.0</b>
	COSTO DIRECTO DE OBRA				<b>32,019,385.0</b>
	COSTO INDIRECTO DE OBRA 25%				<b>8,004,846.2</b>
	COSTO TOTAL DE OBRA				<b>40,024,231.2</b>

## 1.11 CUADRO DE INVERSION GENERAL DE LA OBRA

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL  
SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS  
IPIALES

PROYECTO: UNIDAD DEPORTIVA IPIALES RECREATIVA

LUGAR: CARRERA 3a con CALLE 3a Este.

ELABORADO POR: JORGE HUMBERTO CEPEDA

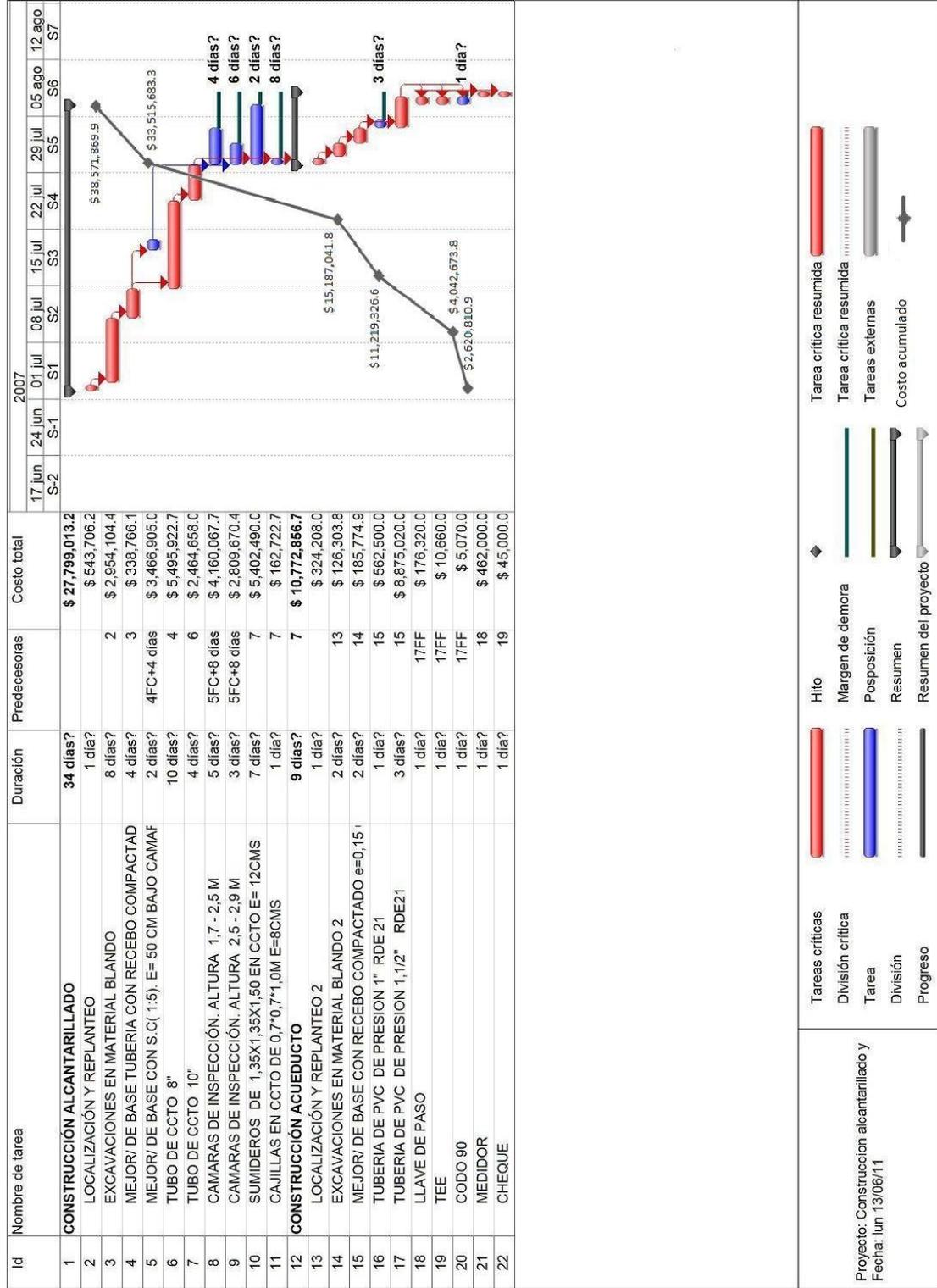
FECHA: MAYO DE 2007.

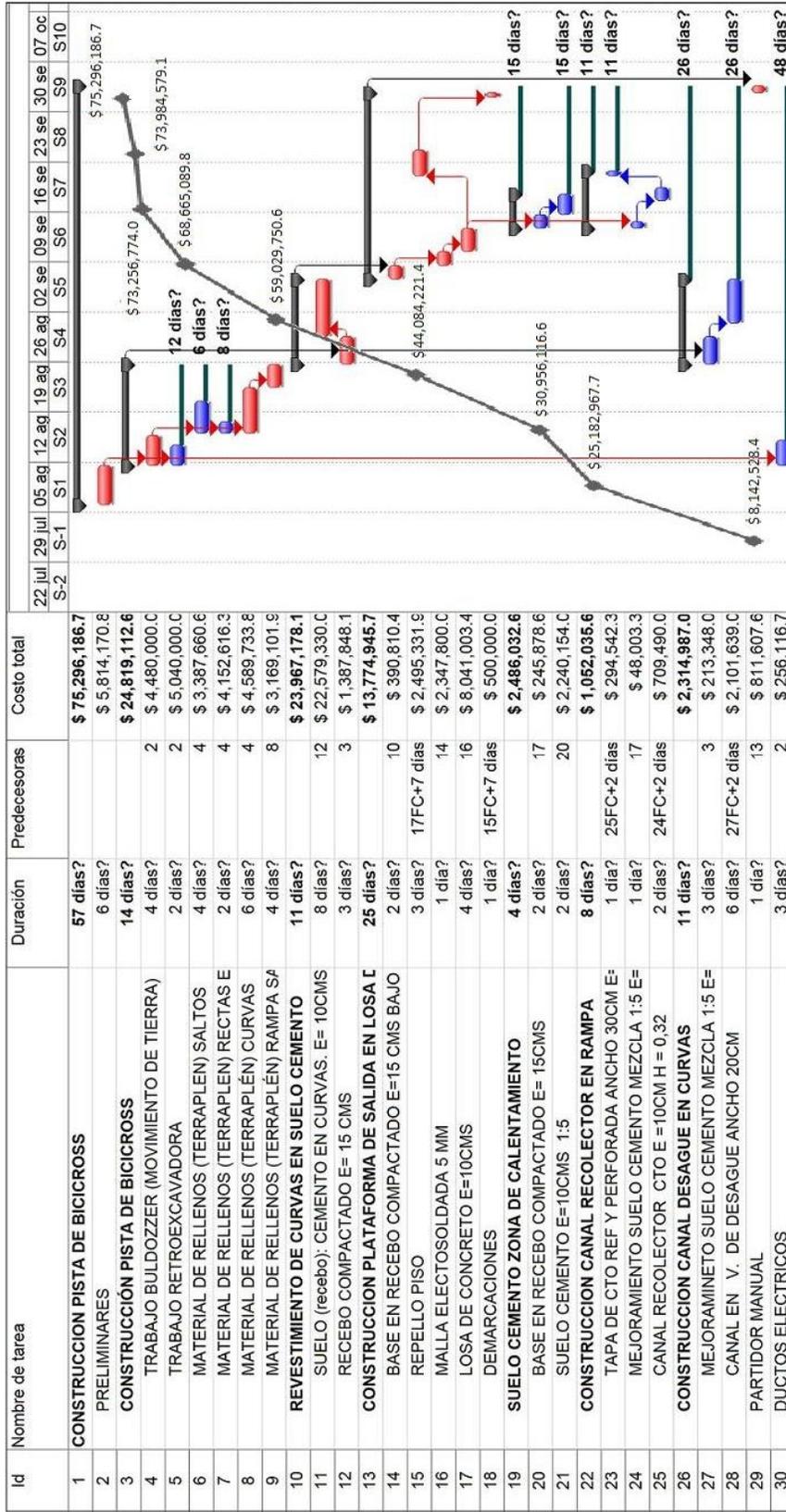
### CUADRO DE INVERSION DEL PROYECTO

ITEM	DETALLE	UNI	CANT.	VR. PARC.	EMPOBANDO	MPIO. IPIALES	TELEOBANDO
<b>1</b>	<b>MATERIALES</b>						
1.1	CEMENTO COLOMBIANO .SACO DE 50 BULTOS	UNI	3,475.0	67,554,000.0	16,888,500.00	30,399,300.00	20,266,200.00
1.2	TRITURADO COMUN	M3	350.0	11,375,000.0	2,843,750.00	5,118,750.00	3,412,500.00
1.3	RAJON	M3	10.0	194,500.0		194,500.00	
1.4	GRAVILLA	M3	20.0	916,000.0		916,000.00	
1.5	ARENA DEMINA	M3	250.0	4,625,000.0	1,156,250.00	2,081,250.00	1,387,500.00
1.6	ARENA DEMINA CERNIDA	M3	20.0	420,000.0	105,000.00	189,000.00	126,000.00
1.7	AGUA	LTS	32,641.9	163,209.5	163,209.5	-	
1.8	ALAMBRE DE AMARRE	KG	430.0	1,021,680.0		715,176.00	306,504.0
1.9	ACERO DE 1/4" PDR 40	KG	2,100.0	3,969,000.0		2,778,300.00	1,190,700.0
1.10	ACERO DE 3/8" PDR 40	KG	5,430.0	10,262,700.0		7,183,890.00	3,078,810.0
1.11	VARILLA DE 1/2" PDR 60	UNI	960.0	1,999,968.0		1,399,977.60	599,990.4
1.12	VARILLA DE 5/8" PDR 60	UNI	50.0	199,250.0		139,475.00	59,775.0
1.13	VARILLA DE 3/4" PDR 60	UNI	150.0	382,500.0	-	267,750.00	114,750.0
1.14	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	40.0	46,000.0		32,200.00	13,800.0
1.15	LADRILLO COMUN . 0,07X0,12X0,235	UNI	13,560.0	1,762,800.0	440700	793,260.00	528,840.0
1.16	RECEBO	M3	1,740.0	19,012,980.0	-	19,012,980.00	
1.17	CERAMICA TIPO 5	M2	30.0	859,500.0		-	859,500.0
1.18	PEGANTE PARA CERAMICA (PEGACOR) X 10KG	SAC	7.0	59,500.0	-	-	59,500.0
1.19	PUERTA EN LAMINA C/18	UNI	7.0	2,477,978.9	0	-	2,477,978.9
1.2	VENTANAS METALICAS EN LAMINA C/20	M2	3.6	149,400.7		-	149,400.7
1.21	VIDRIO 4MM	M2	3.6	98,280.0		-	98,280.0
1.22	CANCHA MULTIFUNCIONAL CON TABLERO ACRILICO	UND	4.0	12,402,000.0		-	12,402,000.0
1.23	TUBO SANITARIO PVC D=4"	UNI	14.0	546,000.0	546,000.0	-	
1.24	TUBO SANITARIO PVC D=2"	UNI	21.0	447,300.0	447,300.0	-	
1.25	TUBO SANITARIO PVC D=6"	UNI	4.5	241,650.0	241,650.0	-	
1.26	TUBO DE CCTO 8"	UNI	340.0	4,828,000.0	4,828,000.0	-	
1.27	TUBO DE CCTO 10"	UNI	122.0	2,257,000.0	2,257,000.0	-	
1.28	CODO D= 3" DE 90	UNI	9.0	54,000.0	54,000.0	-	
1.29	UNIONES 3"	UNI	7.0	22,400.0	22,400.0	-	
1.3	UNIONES 4"	UNI	6.0	39,000.0	39,000.0	-	
1.31	LIMPIADOR PARA PVC 1/8	1/8,	1.0	15,000.0	15,000.0	-	
1.32	ADITIVO PARA PEGA PVC 1/8	1/8,	1.0	32,000.0	32,000.0	-	
1.33	TUBERIA DE PVC DE PRESION 1" RDE 21	UND	4.0	101,000.0	101,000.0	-	
1.34	TUBERIA DE PVC DE PRESION 1,1/2" RDE21	UND	40.0	1,367,200.0	1,367,200.0	-	
1.35	LLAVE DE PASO	UND	4.0	142,800.0	142,800.0	-	
1.36	TEE	UND	2.0	8,000.0	8,000.0	-	
1.37	CODO 90	UND	1.0	4,000.0	4,000.0	-	
1.38	MEDIDOR	UND	1.0	352,000.0	352,000.0	-	
1.39	CHEQUE	UND	1.0	42,000.0	42,000.0	-	
1.40	REJILLAS PARA SUMIDERO O SIFON D= 4"	UNI	5.0	17,500.0	17,500.0	-	
1.41	BOMBILLAS	UNI	7.0	7,000.0		-	7,000.0
1.42	TOMAS DOBLES	UNI	2.0	12,400.0		-	12,400.0
1.43	ALAMBRE C/12	ML	495.0	721,710.0		-	721,710.0
1.44	ALAMBRE C/10	ML	308.0	569,800.0		-	569,800.0
1.45	TUBERIA CONDUIT 1"	ML	70.0	147,000.0		-	147,000.0
1.46	TUBERIA CONDUIT 3/4"	ML	203.0	531,860.0		-	531,860.0
1.47	CAJA DE 4 CIRCUITOS	UNI	1.0	45,250.0		-	45,250.0
1.48	PLAFONES	UNI	5.0	7,500.0		-	7,500.0
1.49	CAJILLAS EXAGONALES	UNI	6.0	4,500.0		-	4,500.0
1.5	CAJILLAS RECTANGULARES	UNI	6.0	4,500.0		-	4,500.0
1.51	INTERRUPTORES DOBLES	UNI	2.0	12,480.0		-	12,480.0

1.52	PINTURA VINILO. GALONES	GAL	10.0	516,000.0	361200	-	154800
1.53	TABLA COMUN DE 0,23X2,4M	UNI	150.0	780,000.0		780,000.00	
1.54	LISTONES 0,04X0,08M	UNI	120.0	627,600.0		627,600.00	
1.55	GUADUA	UNI	321.0	1,091,400.0	-	1,091,400.00	
1.56	VARENGAS	UNI	225.0	787,500.0	-	787,500.00	
1.57	PUNTILLAS 2,1/2"	LB	150.0	180,000.0		180,000.00	
1.58	PUNTILLAS 2"	LB	150.0	180,000.0		180,000.00	
1.59	SILICONA	UNI	8.0	102,400.0	-	-	102,400.0
	<b>SUBTOTAL DEMATERIALES</b>			<b>158,667,497.1</b>			
<b>2</b>	<b>MAQUINARIA , EQUIPOS Y HERRAMIENTA MENOR</b>						
2.1	HERRAMIENTA MENOR	GL		1,132,305.0	-	1,132,305.00	
2.2	MEZCLADORA	HR	468.0	3,744,000.0	-	3,744,000.00	
2.3	VOLQUETA	HR	95.0	1,425,000.0	-	1,425,000.00	
2.4	BULDOZZER	HR	40.0	720,000.0	-	720,000.00	
2.5	RETROEXCAVADORA	HR	20.0	360,000.0	-	360,000.00	
2.6	CARGADOR	HR	50.0	2,250,000.0	-	2,250,000.00	
2.7	VIBRADOR DE MANGUERA	HR	308.0	1,164,076.1		1,164,076.11	0
2.8	FORMALETA METALICA PARA COLUMNAS Y LOSAS	M2	462.0	3,081,817.2		3,081,817.20	
	<b>SUBTOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>			<b>13,877,198.3</b>			
<b>3</b>							
3.1	MANO DE OBRA CALIFICADA			10,495,876.6	3148762.965	4,723,144.45	2,623,969.1
3.2	MANO DE OBRA NO CALIFICADA			14,279,934.2		11,506,969.20	2,772,965.0
	<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>24,775,810.8</b>			
	<b>COSTO DE LA OBRA CIVIL</b>			<b>197,320,506.1</b>			
	<b>COSTO POR INTERVENTORIA 4%</b>			<b>7,892,820.2</b>		7,892,820.25	
	Director de obra			13,680,000.00		13,680,000.00	
	Auxiliar contable			2,280,000.00		2,280,000.00	
	Poliza de garantía			570,000.00		570,000.00	
	Transporte comité operativo			114,000.00		114,000.00	
	Registro fotográfico			39,900.00		39,900.00	
	Papelera			114,000.00		114,000.00	
	Dotación y seguridad a trabajadores			513,000.00		513,000.00	
	Control de Calidad de Obra			1,140,000.00		1,140,000.00	
	<b>COSTO POR ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO EN 6 MESES</b>			<b>18,450,900.00</b>			
<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA</b>					<b>EMPOBANDO</b>	<b>MPIO DE IPIALES</b>	<b>TELEOBANDO</b>
				<b>223,664,226.4</b>	<b>36,091,847.47</b>	<b>132,161,065.80</b>	<b>55,411,313.12</b>

## 1.12 DIAGRAMA DE GANTT





Projecto: Construcción Pista de Bicicross  
Fecha: lun 13/06/11

**Legend:**

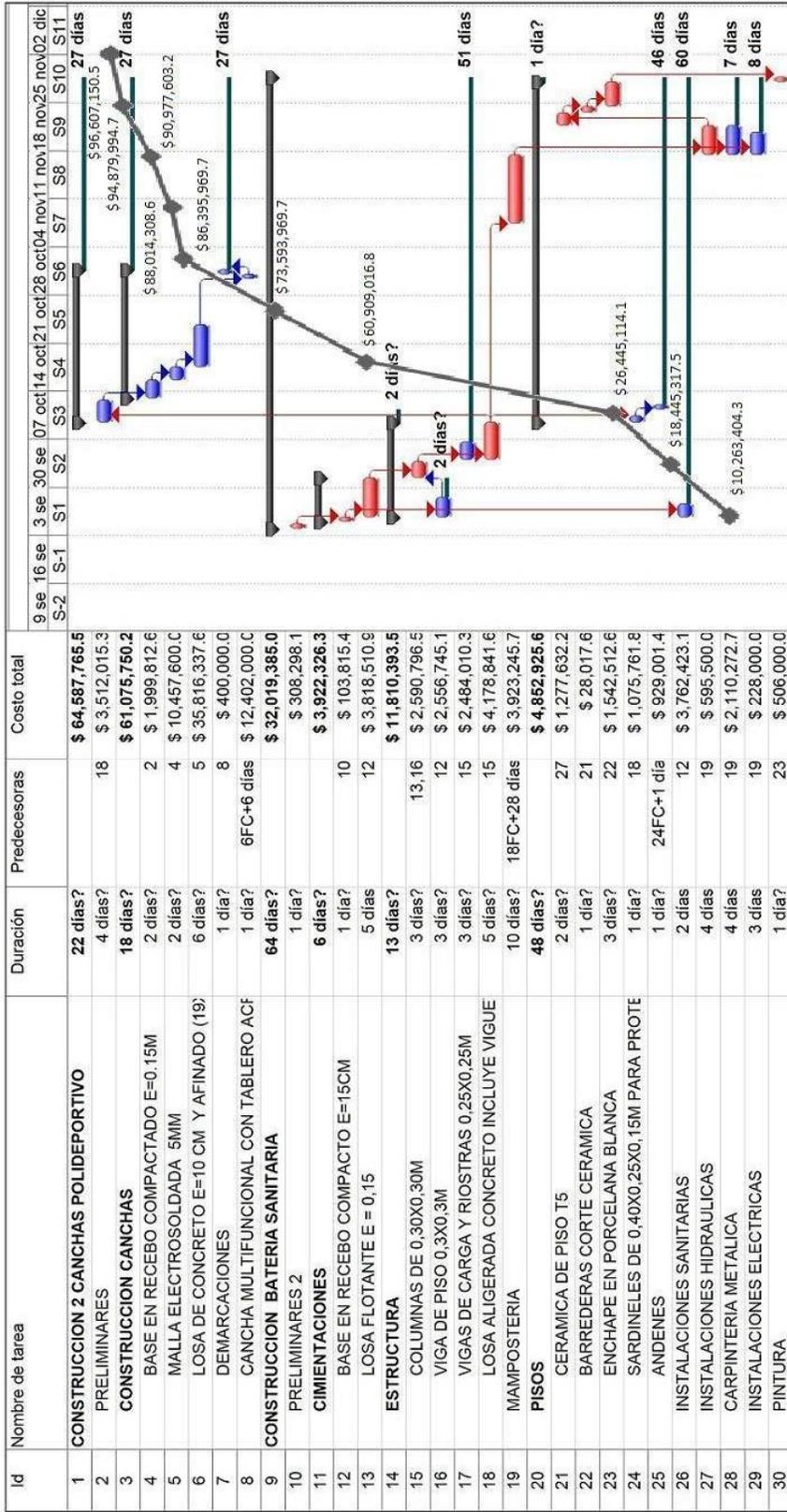
- Tareas críticas: █
- División crítica: █
- Tarea: █
- División: █
- Progreso: █

**Task Types:**

- Hito: ◆
- Margen de demora: ▬
- Posición: ▬
- Resumen: ▬
- Resumen del proyecto: ▬

**Summary:**

- Tarea crítica resumida: ▬
- Tarea crítica resumida: ▬
- Tareas externas: ▬
- Costo acumulado: ▬



◆ Tarea crítica resumida  
▬ Tarea crítica resumida  
▬ Tareas externas  
▬ Costo acumulado

◆ Hito  
▬ Margen de demora  
▬ Posición  
▬ Resumen  
▬ Resumen del proyecto

▬ Tareas críticas  
▬ División crítica  
▬ Tarea  
▬ División  
▬ Progreso

Proyecto: Construcción Polideportivo  
 Fecha: lun 13/06/11

## 1.13 FLUJO DE CAJA

Construcción alcantarillado y acueducto Pista Bicicross

	01 jul '07	08 jul '07	15 jul '07	22 jul '07	29 jul '07
CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO					
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 543,706.20				
EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO	\$ 2,077,104.66	\$ 876,999.74			
MEJOR/ DE BASE TUBERIA CON RECEBO COMPACTADO e=15 CM		\$ 338,766.10			
MEJOR/ DE BASE CON S.C(1:5), E= 50 CM BAJO CAMARAS Y SUMID.			\$ 3,466,905.00		
TUBO DE CCTO 8"		\$ 206,097.10	\$ 3,709,747.82	\$ 1,580,077.78	
TUBO DE CCTO 10"				\$ 2,387,637.44	
CAMARAS DE INSPECCIÓN. ALTURA 1,7 - 2,5 M					
CAMARAS DE INSPECCIÓN. ALTURA 2,5 - 2,9 M					
SUMIDEROS DE 1,35X1,35X1,50 EN CCTO E= 12CMS					
CAJILLAS EN CCTO DE 0,7*0,7*1,0M E=8CMS					
CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO					
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO 2					
EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO 2					
MEJOR/ DE BASE CON RECEBO COMPACTADO e=0,15 CM					
TUBERIA DE PVC DE PRESION 1" RDE 21					
TUBERIA DE PVC DE PRESION 1,1/2" RDE21					
LLAVE DE PASO					
TEE					
CODO 90					
MEDIDOR					
CHEQUE					
<b>Total</b>	<b>\$ 2,620,810.86</b>	<b>\$ 1,421,862.94</b>	<b>\$ 7,176,652.82</b>	<b>\$ 3,967,715.22</b>	

Construcción alcantarillado y acueducto Pista Bicicross

	29 jul '07	05 ago '07	12 ago '07	Total
CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO				\$ 543,706.20
EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO				\$ 2,954,104.40
MEJOR/ DE BASE TUBERIA CON RECEBO COMPACTADO e=15 CM				\$ 338,766.10
MEJOR/ DE BASE CON S.C( 1:5). E= 50 CM BAJO CAMARAS Y SUMID.				\$ 3,466,905.00
TUBO DE CCTO 8"				\$ 5,495,922.70
TUBO DE CCTO 10"	\$ 77,020.56			\$ 2,464,658.00
CAMARAS DE INSPECCIÓN. ALTURA 1,7 - 2,5 M	\$ 4,160,067.70			\$ 4,160,067.70
CAMARAS DE INSPECCIÓN. ALTURA 2,5 - 2,9 M	\$ 2,809,670.40			\$ 2,809,670.40
SUMIDEROS DE 1.35X1.35X1.50 EN CCTO E= 12CMS	\$ 5,113,070.88	\$ 289,419.11		\$ 5,402,490.00
CAJILLAS EN CCTO DE 0,7*0,7*1,0M E=8CMS	\$ 162,722.70			\$ 162,722.70
CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO				
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO 2	\$ 324,208.00			\$ 324,208.00
EXCAVACIONES EN MATERIAL BLANDO 2	\$ 126,303.80			\$ 126,303.80
MEJOR/ DE BASE CON RECEBO COMPACTADO e=0,15 CM	\$ 185,774.90			\$ 185,774.90
TUBERIA DE PVC. DE PRESION 1" RDE 21	\$ 562,500.00			\$ 562,500.00
TUBERIA DE PVC. DE PRESION 1,1/2" RDE21	\$ 4,807,302.50	\$ 4,067,717.50		\$ 8,875,020.00
LLAVE DE PASO		\$ 176,320.00		\$ 176,320.00
TEE		\$ 10,660.00		\$ 10,660.00
CODO 90		\$ 5,070.00		\$ 5,070.00
MEDIDOR		\$ 462,000.00		\$ 462,000.00
CHEQUE		\$ 45,000.00		\$ 45,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 18,328,641.44</b>	<b>\$ 5,056,186.61</b>		<b>\$ 38,571,869.90</b>

Construcción Pista de Bicicross

	05 ago '07	12 ago '07	19 ago '07	26 ago '07	02 sep '07
CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS					
PRELIMINARES	\$ 5,814,170.8				
CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS					
TRABAJO BULDOZZER (MOVIMIENTO DE TIERRA)	\$ 700,000.C	\$ 3,780,000.C			
TRABAJO RETROEXCAVADORA	\$ 1,575,000.C	\$ 3,465,000.C			
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) SALTOS			\$ 529,322.0		
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RECTAS E= 15CMS			\$ 4,152,616.3		
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) CURVAS			\$ 2,581,725.3		
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RAMPA SALIDA			\$ 2,008,008.5		
REVESTIMIENTO DE CURVAS EN SUELO CEMENTO			\$ 3,169,101.5		
SUELO (recebo): CEMENTO EN CURVAS. E= 10CMS . PRO.1:5				\$ 10,936,863.C	
RECEBO COMPACTADO E= 15 CMS			\$ 57,827.0	\$ 1,330,021.1	
CONSTRUCCION PLATAFORMA DE SALIDA EN LOSA DE CCTO					
BASE EN RECEBO COMPACTADO E=15 CMS BAJO LOSA					
REPELLO PISO					
MALLA ELECTOSOLDADA 5 MM					
LOSA DE CONCRETO E=10CMS					
DEMARCACIONES					
SUELO CEMENTO ZONA DE CALENTAMIENTO					
BASE EN RECEBO COMPACTADO E= 15CMS					
SUELO CEMENTO E=10CMS 1:5					
CONSTRUCCION CANAL RECOLECTOR EN RAMPA					
TAPA DE CTO REF Y PERFORADA ANCHO 30CM E=10					
MEJORAMIENTO SUELO CEMENTO MEZCLA 1:5 E= 10					
CANAL RECOLECTOR CTO E =10CM H = 0.32					
CONSTRUCCION CANAL DESAGUE EN CURVAS					
MEJORAMIENTO SUELO CEMENTO MEZCLA 1:5 E=10 CM			\$ 8,889.5	\$ 204,458.5	
CANAL EN V. DE DESAGUE ANCHO 20CM				\$ 656,762.2	
PARTIDOR MANUAL					
DUCTOS ELECTRICOS	\$ 53,357.7	\$ 202,759.1			
	\$ 8,142,528.5	\$ 17,040,439.2	\$ 5,773,148.5	\$ 13,128,104.5	
<b>Total</b>					

Construcción Pista de Bicicross

	02 sep '07	09 sep '07	16 sep '07	23 sep '07	30 sep '07
CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS					
PRELIMINARES					
CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS					
TRABAJO BULDOZZER (MOVIMIENTO DE TIERRA)					
TRABAJO RETROEXCAVADORA					
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) SALTOS					
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RECTAS E= 15CMS					
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) CURVAS					
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RAMPA SALIDA					
REVESTIMIENTO DE CURVAS EN SUELO CEMENTO					
SUELO (recebo): CEMENTO EN CURVAS. E= 10CMS . PRO.1:5	\$ 11,642,467.C				
RECEBO COMPACTADO E= 15 CMS					
CONSTRUCCION PLATAFORMA DE SALIDA EN LOSA DE CCTO	\$ 390,810.4				
BASE EN RECEBO COMPACTADO E=15 CMS BAJO LOSA					
REPELLO PISO			\$ 1,767,526.8		\$ 727,805.1
MALLA ELECTOSOLDADA 5 MM	\$ 1,467,375.C	\$ 880,425.C			
LOSA DE CONCRETO E=10CMS	\$ 8,041,003.4				
DEMARCACIONES					
SUELO CEMENTO ZONA DE CALENTAMIENTO					
BASE EN RECEBO COMPACTADO E= 15CMS		\$ 245,878.€			
SUELO CEMENTO E=10CMS 1:5		\$ 420,028.€	\$ 1,820,125.1		
CONSTRUCCION CANAL RECOLECTOR EN RAMPA					
TAPA DE CTO REF Y PERFORADA ANCHO 30CM E=10			\$ 294,542.3		
MEJORAMIENTO SUELO CEMENTO MEZCLA 1:5 E= 10		\$ 48,003.3			
CANAL RECOLECTOR CTO E =10CM H = 0.32			\$ 709,490.0		
CONSTRUCCION CANAL DESAGUE EN CURVAS					
MEJORAMINETO SUELO CEMENTO MEZCLA 1:5 E=10 CM					
CANAL EN V. DE DESAGUE ANCHO 20CM	\$ 1,444,876.8				
PARTIDOR MANUAL					
DUCTOS ELECTRICOS					
<b>Total</b>	<b>\$ 14,945,529.2</b>	<b>\$ 9,635,339.2</b>	<b>\$ 4,591,684.2</b>	<b>\$ 727,805.1</b>	

Construcción Pista de Bicicross

	30 sep '07	07 oct '07	Total
CONSTRUCCION PISTA DE BICICROSS			
PRELIMINARES			\$ 5,814,170.€
CONSTRUCCIÓN PISTA DE BICICROSS			
TRABAJO BULDOZER (MOVIMIENTO DE TIERRA)			\$ 4,480,000.C
TRABAJO RETROEXCAVADORA			\$ 5,040,000.C
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) SALTOS			\$ 3,387,660.€
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RECTAS E= 15CMS			\$ 4,152,616.€
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) CURVAS			\$ 4,589,733.€
MATERIAL DE RELLENOS (TERRAPLEN) RAMPA SALIDA			\$ 3,169,101.€
REVESTIMIENTO DE CURVAS EN SUELO CEMENTO			
SUELO (recebo): CEMENTO EN CURVAS. E= 10CMS . PRO.1:5			\$ 22,579,330.C
RECEBO COMPACTADO E= 15 CMS			\$ 1,387,848.1
CONSTRUCCION PLATAFORMA DE SALIDA EN LOSA DE CCTO			
BASE EN RECEBO COMPACTADO E=15 CMS BAJO LOSA			\$ 390,810.4
REPELLO PISO			\$ 2,495,331.€
MALLA ELECTOSOLIDADA 5 MM			\$ 2,347,800.C
LOSA DE CONCRETO E=10CMS			\$ 8,041,003.4
DEMARCAACIONES	\$ 500,000.C		\$ 500,000.C
SUELO CEMENTO ZONA DE CALENTAMIENTO			
BASE EN RECEBO COMPACTADO E= 15CMS			\$ 245,878.€
SUELO CEMENTO E=10CMS 1:5			\$ 2,240,154.C
CONSTRUCCION CANAL RECOLECTOR EN RAMPA			
TAPA DE CTO REF Y PERFORADA ANCHO 30CM E=10			\$ 294,542.3
MEJORAMIENTO SUELO CEMENTO MEZCLA 1.5 E= 10			\$ 48,003.3
CANAL RECOLECTOR CTO E =10CM H = 0.32			\$ 709,490.C
CONSTRUCCION CANAL DESAGUE EN CURVAS			
MEJORAMIENTO SUELO CEMENTO MEZCLA 1.5 E=10 CM			\$ 213,348.C
CANAL EN V. DE DESAGUE ANCHO 20CM			\$ 2,101,639.C
PARTIDOR MANUAL	\$ 811,607.€		\$ 811,607.€
DUCTOS ELECTRICOS			\$ 256,116.7
<b>Total</b>	<b>\$ 1,311,607.€</b>		<b>\$ 75,296,186.7</b>

Construcción Polideportivo

	23 sep '07	30 sep '07	07 oct '07	14 oct '07	21 oct '07
CONSTRUCCION 2 CANCHAS POLIDEPORTIVO					
PRELIMINARES			\$ 3,512,015.3		
CONSTRUCCION CANCHAS					
BASE EN RECEBO COMPACTADO E=0.15M			\$ 1,124,894.6	\$ 874,918.0	
MALLA ELECTROSOLDADA 5MM				\$ 10,457,600.C	
LOSA DE CONCRETO E=10 CM. Y AFINADO (19X32 M)				\$ 23,131,384.7	
DEMARCACIONES					
CANCHA MULTIFUNCIONAL CON TABLERO ACRILICO DEPORTI/					
CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA					
PRELIMINARES 2	\$ 308,298.1				
CIMENTACIONES					
BASE EN RECEBO COMPACTO E=15CM	\$ 103,815.4				
LOSA FLOTANTE E = 0,15	\$ 3,532,122.6	\$ 286,388.3			
ESTRUCTURA					
COLUMNAS DE 0,30X0,30M		\$ 2,590,796.5			
VIGA DE PISO 0,3X0,3M	\$ 2,556,745.1				
VIGAS DE CARGA Y RIOSTRAS 0,25X0,25M		\$ 2,484,010.3			
LOSA ALIGERADA CONCRETO INCLUYE VIGUETAS E= 0,25M		\$ 2,820,718.1	\$ 1,358,123.5		
MAMPOSTERIA					
PISOS					
CERAMICA DE PISO T5					
BARREDERAS CORTE CERAMICA					
ENCHAPE EN PORCELANA BLANCA					
SARDINELES DE 0,40X0,25X0,15M PARA PROTECCIÓN ANDEN			\$ 1,075,761.8		
ANDENES			\$ 929,001.4		
INSTALACIONES SANITARIAS		\$ 3,762,423.1			
INSTALACIONES HIDRAULICAS					
CARPINTERIA METALICA					
INSTALACIONES ELECTRICAS					
PINTURA					
Total	\$ 10,263,404.3	\$ 8,181,913.2	\$ 7,999,796.6	\$ 34,463,902.7	

Construccion Polideportivo

	21 oct '07	28 oct '07	04 nov '07	11 nov '07	18 nov '07
CONSTRUCCION 2 CANCHAS POLIDEPORTIVO					
PRELIMINARES					
CONSTRUCCION CANCHAS					
BASE EN RECEBO COMPACTADO E=0.15M					
MALLA ELECTROSOLDADA 5MM					
LOSA DE CONCRETO E=10 CM Y AFINADO (19X32 M)	\$ 12,684,952.9				
DEMARCAACIONES		\$ 400,000.0			
CANCHA MULTIFUNCIONAL CON TABLERO ACRILICO DEPORTI/		\$ 12,402,000.0			
CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA					
PRELIMINARES 2					
CIMENTACIONES					
BASE EN RECEBO COMPACTO E=15CM					
LOSA FLOTANTE E = 0,15					
ESTRUCTURA					
COLUMNAS DE 0.30X0.30M					
VIGA DE PISO 0.3X0.3M					
VIGAS DE CARGA Y RIOSTRAS 0.25X0.25M					
LOSA ALIGERADA CONCRETO INCLUYE VIGUETAS E= 0.25M					
MAMPOSTERIA			\$ 1,618,338.9	\$ 2,304,906.9	
PISOS					
CERAMICA DE PISO T5					
BARREDERAS CORTE CERAMICA					
ENCHAPE EN PORCELANA BLANCA					
SARDINELES DE 0.40X0.25X0.15M PARA PROTECCION ANDEN					
ANDENES					
INSTALACIONES SANITARIAS					
INSTALACIONES HIDRAULICAS				\$ 130,265.6	
CARPINTERIA METALICA				\$ 461,622.2	
INSTALACIONES ELECTRICAS				\$ 66,500.0	
PINTURA					
Total	\$ 12,684,952.9	\$ 12,802,000.0	\$ 1,618,338.9	\$ 2,963,294.6	

Construccion Polideportivo

	18 nov '07	25 nov '07	02 dic '07	Total
CONSTRUCCION 2 CANCHAS POLIDEPORTIVO				
PRELIMINARES				\$ 3,512,015.3
CONSTRUCCION CANCHAS				
BASE EN RECEBO COMPACTADO E=0.15M				\$ 1,999,812.6
MALLA ELECTROSOLDADA 5MM				\$ 10,457,600.C
LOSA DE CONCRETO E=10 CM Y AFINADO (19X32 M)				\$ 35,816,337.6
DEMARCAIONES				\$ 400,000.0
CANCHA MULTIFUNCIONAL CON TABLERO ACRILICO DEPORT/				\$ 12,402,000.C
CONSTRUCCION BATERIA SANITARIA				
PRELIMINARES 2				\$ 308,298.1
CIMENTACIONES				
BASE EN RECEBO COMPACTO E=15CM				\$ 103,815.4
LOSA FLOTANTE E = 0,15				\$ 3,818,510.9
ESTRUCTURA				
COLUMNAS DE 0,30X0,30M				\$ 2,590,796.5
VIGA DE PISO 0,3X0,3M				\$ 2,556,745.1
VIGAS DE CARGA Y RIOSTRAS 0,25X0,25M				\$ 2,484,010.3
LOSA ALIGERADA CONCRETO INCLUYE VIGUETAS E= 0,25M				\$ 4,178,841.6
MAIMPOSTERIA				\$ 3,923,245.7
PISOS				
CERAMICA DE PISO T5	\$ 1,277,632.2			\$ 1,277,632.2
BARREDERAS CORTE CERAMICA	\$ 28,017.6			\$ 28,017.6
ENCHAPE EN PORCELANA BLANCA	\$ 321,356.8	\$ 1,221,155.8		\$ 1,542,512.6
SARDINELES DE 0,40X0,25X0,15M PARA PROTECCIÓN ANDEN				\$ 1,075,761.8
ANDENES				\$ 929,001.4
INSTALACIONES SANITARIAS				\$ 3,762,423.1
INSTALACIONES HIDRAULICAS	\$ 465,234.4			\$ 595,500.0
CARPINTERIA METALICA	\$ 1,648,650.6			\$ 2,110,272.7
INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 161,500.0			\$ 228,000.0
PINTURA		\$ 506,000.0		\$ 506,000.0
Total	\$ 3,902,391.5	\$ 1,727,155.8		\$ 96,607,150.5

## 1.14 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL  
SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS  
IPIALES

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA: ABRIL DE 2007.  
ELABORADO POR: JORGE HUMBERTO CEPEDA

ITEM: CONCRETO F' C= 210KG/CM2						UNIDAD: M3
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					-	
MEZCLADORA DE MOTOR			88,000.0	15.0	5,866.7	
SUB TOTAL					5,866.7	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CEMENTO GRIS		SACO 50KG	7.000	19,440.0	136,080.0	
TRITURADO		M3	0.835	32,500.0	27,137.5	
ARENA		M3	0.555	18,500.0	10,267.5	
AGUA		LTS	180.000	5.0	900.0	
SUB TOTAL					174,385.0	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
CEMENTO				2500	17,500.0	
TRITURADO				30000	25,050.0	
ARENA DE MINA				30000	16,500.0	
SUB TOTAL					59,050.0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
SUB TOTAL						
VALOR UNITARIO					239,301.7	

ITEM: CONCRETO CICLOPEO. CCTO DE 210KG/CM2						UNIDAD: M3
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					854.3	
SUB TOTAL					854.3	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F' C= 210KG/CM2		M3	0.600	239,301.7	143,581.0	
RAJON		M3	0.400	25,000.0	10,000.0	
DESPERDICIOS					7,679.05	
SUB TOTAL					161,260.1	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
RAJON				30000	12,000.0
				SUB TOTAL	12,000.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	10.0	4,250.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	10.0	2,975.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	10.0	9,860.0
				SUB TOTAL	17,085.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>191,199.3</b>

ITEM: MORTERO 1:4						UNIDAD: M3
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					-	
				SUB TOTAL	-	
II. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL		
CEMENTO	SACO 50 KG	7.250	19,440.0	140,940.0		
ARENA DE LA REGION	M3	1.160	12,000.0	13,920.0		
AGUA	M3	180.000	5.0	900.0		
			SUB TOTAL	155,760.0		
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
CEMENTO				2500	18,200.0	
				SUB TOTAL	18,200.0	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
				SUB TOTAL	-	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>173,960.00</b>	

ITEM: SUELO CEMENTO EN PROPORCION 1:5						UNIDAD: M3
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					-	
MEZCLADORA			88,000.0	8.0	11,000.0	
SALTARIN			90,000.0	8.0	11,250.0	
				SUB TOTAL	11,000.0	

II. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL		
CEMENTO	SAKO 50 KG	6.000	19,440.0	116,640.0		
RECEBO SELECCIONADO	M3	1.200	12,000.0	14,400.0		
AGUA	M3	180.000	5.0	900.0		
				SUB TOTAL	131,940.0	
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
CEMENTO				2500	18,200.0	
RECEBO				30000	16,650.0	
				SUB TOTAL	34,850.0	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
					SUB TOTAL	-
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>177,790.00</b>	

ITEM: LOCALIZACION Y REPLANTEO						UNIDAD: M2
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					27.4	
TEODOLITO			60,000.0	100.0	600.0	
				SUB TOTAL	627.4	
II. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL		
DESPERDICIOS				-		
				SUB TOTAL	-	
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					-	
				SUB TOTAL	-	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 TOPOGRAFO	24,999.0	17,499.3	42,498.3	299.0	142.1	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	300.0	141.7	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	300.0	99.2	
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	300.0	164.3	
				SUB TOTAL	547.3	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1,174.7</b>	

ITEM: DESCAPOTE Y LIMPIEZA						UNIDAD: M2
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					79.1	
				SUB TOTAL		79.1
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
DESPERDICIOS						
				SUB TOTAL		-
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL						-
				SUB TOTAL		-
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	50.0	595.0	
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	50.0	986.0	
				SUB TOTAL		1,581.0
				VALOR UNITARIO		1,660.1

ITEM: NIVELACION DE PTSOS H= 20CMS						UNIDAD: M2
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					112.9	
				SUB TOTAL		112.9
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
DESPERDICIOS						-
				SUB TOTAL		-
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL						-
				SUB TOTAL		-
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	35.0	850.0	
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	35.0	1,408.6	
				SUB TOTAL		2,258.6
				VALOR UNITARIO		2,371.5

ITEM: EXCAVACION PARA CIMENTACIONES						UNIDAD: M3
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					329.4	
					SUB TOTAL	329.4
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
					SUB TOTAL	-
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					100.0	
					SUB TOTAL	100.0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	12.0	2,479.2	
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	12.0	4,108.3	
					SUB TOTAL	6,587.5
					VALOR UNITARIO	7,016.9

ITEM: LOSA FLOTANTE E = 15CMS						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					1,708.5	
					SUB TOTAL	1,708.5
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F <sup>'</sup> C= 210KG/CM2		M3	0.1500	239,301.7	35,895.3	
ACERO DE 1/2" C/15CMS		ML	6.700	2,083.3	13,958.1	
ACERO DE 3/8" C/15CMS		ML	6.700	2,000.0	13,400.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.235	2,376.0	557.2	
DESPERDICIOS					504.1	
					SUB TOTAL	64,314.6
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					5,000.0	
					SUB TOTAL	5,000.0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.0	8,500.0	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.0	5,950.0	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.0	19,720.0	
					SUB TOTAL	34,170.0
					VALOR UNITARIO	105,193.1

ITEM: VIGA DE PISO DE 0,30X0,30M						UNIDAD: ML
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					899.2	
				SUB TOTAL	899.2	
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.0900	239,301.7	21,537.2	
ACERO DE 1/2"		ML	6.000	3,985.0	23,910.0	
ACERO DE 3/8"		KG	6.000	1,890.0	11,340.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.210	2,376.0	499.0	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	5,420.0	5,420.0	
DESPERDICIOS 5%					3,135.3	
				SUB TOTAL	65,841.4	
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					500.0	
				SUB TOTAL	500.0	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	9.5	4,473.7	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	9.5	3,131.6	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	9.5	10,378.9	
				SUB TOTAL	17,984.2	
					VALOR UNITARIO	85,224.8

ITEM: COLUMNAS DE 0,30X0,30M						UNIDAD: ML
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					854.3	
				SUB TOTAL	854.3	
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.0625	239,301.7	14,956.4	
ACERO N 5 4200PSI		ML	9.800	3,985.0	39,053.0	
ACERO DE 3/8" 2400PSI		KG	7.500	1,890.0	14,175.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.343	2,376.0	815.0	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	11,353.2	11,353.2	
DESPERDICIOS 5%					4,017.6	
				SUB TOTAL	84,370.1	
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					500.0	
				SUB TOTAL	500.0	

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	10.0	4,250.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	10.0	2,975.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	10.0	9,860.0
				SUB TOTAL	17,085.0
VALOR UNITARIO					102,809.4

ITEM: LOSA ALIGERADA CONCRETO INCLUYE VIGUETAS E= 0,25M UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,708.5
				SUB TOTAL	1,708.5

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CCTO SIMPLE F´C= 210KG/CM2 PLACA	M3	0.1160	239,301.7	27,759.0	
CCTO SIMPLE F´C= 210KG/CM2 SOLADO	M3	0.0200	239,301.7	4,786.0	
ACERO DE 3/8" PARA VIGUETAS	ML	5.570	1,890.0	10,527.3	
ACERO DE 1/4"	KG	5.200	1,890.0	9,828.0	
MALLA ELECTROSOLADADA 5MM	M2	1.000	8,600.0	8,600.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.195	2,376.0	463.2	
CASETONES	M2	1.000	5,510.0	5,510.0	
FORMALETA DE MADERA	ML	1.000	7,518.0	7,518.0	
DESPERDICIOS 5%				3,749.6	
				SUB TOTAL	78,741.1

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
				SUB TOTAL	500.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.0	8,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.0	5,950.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.0	19,720.0
				SUB TOTAL	34,170.0
VALOR UNITARIO					115,119.6

ITEM: VIGA DE CARGA Y ROSTRA DE 0,25X0,25M						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					949.2	
				SUB TOTAL	949.2	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F'c= 210KG/CM2		M3	0.0625	239,301.7	14,956.4	
ACERO DE 1/2"		ML	7.200	2,083.3	14,999.8	
ACERO DE 3/8"		KG	9.800	1,890.0	18,522.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.252	2,376.0	598.8	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	10,321.1	10,321.1	
DESPERDICIOS 5%					2,969.9	
				SUB TOTAL	62,367.8	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					500.0	
				SUB TOTAL	500.0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	9.0	4,722.2	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	9.0	3,305.6	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	9.0	10,955.6	
				SUB TOTAL	18,983.3	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>82,800.3</b>	

ITEM: MAMPOSTERIA EN LADRILLO COMUN						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					161.5	
				SUB TOTAL	161.5	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
LADRILLO CUMUN		UNI	54.000	160.0	8,640.0	
MORTERO DE PEGA 1:4		M3	0.070	173,960.0	12,177.2	
ANDAMIOS		GL	1.000	500.0	500.0	
DESPERDICIOS					1,065.9	
				SUB TOTAL	22,383.1	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
LADRILLO COMUN					4320	
				54	4320.0	
				SUB TOTAL	4,320.0	

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	30.0	1,416.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	30.0	991.7
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	30.0	821.7
SUB TOTAL					3,230.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>30,094.6</b>

ITEM: REPELLOS EN MORTERO 1:4 E=2,0CMS PARA COLUMNAS Y VIGAS						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES						269.2
SUB TOTAL					269.2	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
MORTERO PARA REPELLO 1:4		M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
ANDAMIOS		GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS					184.0	
SUB TOTAL					3,863.2	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL						200
SUB TOTAL					200.0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	18.0	2,361.1	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	18.0	1,652.8	
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	18.0	1,369.4	
SUB TOTAL					5,383.3	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>9,715.7</b>	

ITEM: REPELLOS EN MORTERO 1:4 E=2,0CMS CTELO RASO						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES						403.8
SUB TOTAL					403.8	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
MORTERO PARA REPELLO 1:4		M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
ANDAMIOS		GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS					184.0	
SUB TOTAL					3,863.2	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	12.0	3,541.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	12.0	2,479.2
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	12.0	2,054.2
				SUB TOTAL	8,075.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>12541.91</b>

**ITEM: REPELOS EN MORTERO 1:4 E=2,0CMS PARA PARED Y PISO UNIDAD: M2**

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					242.3
				SUB TOTAL	242.3
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
MORTERO PARA REPELO 1:4	M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
ANDAMIOS	GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS				174.0	
				SUB TOTAL	3,853.2
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	20.0	1,232.5
				SUB TOTAL	4,845.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>9,140.4</b>

**ITEM: SUBBASE PARA PISOS COMPACTADA E= 15CMS UNIDAD: M2**

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
COMPACTADOR NEUMATICO MANUAL					2,550.0
				SUB TOTAL	2,550.0

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
RECEBO PARA SUBBASE DESPERDICIOS	M3	0.175	17,850.0	3,123.8	156.2
				SUB TOTAL	3,279.9
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					100.0
				SUB TOTAL	100.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OPERADOR	30,000.0	21,000.0	51,000.0	25.0	2,040.0
3 OBREROS	14,500.0	10,150.0	73,950.0	25.0	2,958.0
				SUB TOTAL	4,998.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>10,927.9</b>

ITEM: PLACA DE CCTO PARA PISO E = 10CMS F' = 210KG/CM2 UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					121.6
				SUB TOTAL	121.6
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE DE 210KG/CM2	M3	0.100	239,301.7	23,930.2	
FORMALETAS	ML	1.000	1,500.0	1,500.0	
DESPERDICIOS				1,271.5	
				SUB TOTAL	26,701.7
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200.0
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	50.0	850.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	50.0	595.0
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	50.0	986.0
				SUB TOTAL	2,431.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>29,454.2</b>

ITEM: CERAMICA PARA PISO T5						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						303.9
					SUB TOTAL	303.9
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
CERAMICA T5		M2	1.000	28,650.0		28,650.0
PEGANTE PARA CERAMICA		M2	1.000	6,346.2		6,346.2
EMBOQUILLADO		M2	1.000	550.0		550.0
DESPERDICIOS						1,777.3
					SUB TOTAL	37,323.5
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						200.0
					SUB TOTAL	200.0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0		2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0		1,487.5
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	20.0		2,465.0
					SUB TOTAL	6,077.5
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>43,904.9</b>

ITEM: BARREDERAS H=17/2 CERAMICA						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						151.9
					SUB TOTAL	151.9
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
CERAMICA T5		M2	0.155	28,650.0		4,440.8
PEGANTE PARA CERAMICA		M2	1.000	3,173.1		3,173.1
EMBOQUILLADO		M2	1.000	275.0		275.0
DESPERDICIOS						394.4
					SUB TOTAL	8,283.3
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						200.0
					SUB TOTAL	200.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	40.0	1,062.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	40.0	743.8
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	40.0	1,232.5
				SUB TOTAL	3,038.8
VALOR UNITARIO					11,674.0

ITEM: ENCHAPE PARED UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					303.9
				SUB TOTAL	303.9
II. MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
CERAMICA ENCHAPE		M2	1.000	21,000.0	21,000.0
PEGANTE PARA CERAMICA		M2	1.000	6,346.2	6,346.2
EMBOQUILLADO		M2	1.000	550.0	550.0
DESPERDICIOS					1,394.8
				SUB TOTAL	29,291.0
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200.0
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	20.0	2,465.0
				SUB TOTAL	6,077.5
VALOR UNITARIO					35,872.4

ITEM: SARDINELES DE 0,40X0,25X0,15M PARA PROTECCION ANDEN UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					303.9
				SUB TOTAL	303.9
II. MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
CONCRETO SIMPLE DE 210KG/CM2		M3	0.080	239,301.7	19,144.1
FORMALETAS		ML	1.000	4,435.6	4,435.6
DESPERDICIOS					1,179.0
				SUB TOTAL	24,758.7

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
				SUB TOTAL	500.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	20.0	2,465.0
				SUB TOTAL	6,077.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>31,640.1</b>

ITEM: CONST/ ANDEN E= 10CMS A= 2,0M UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					183.5
				SUB TOTAL	183.5
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F <sup>´</sup> C= 210KG/CM2	M3	0.100	239,301.7	23,930.2	
FORMALETA DE MADERA	M2	1.000	1,500.0	1,500.0	
MORTERO 1:4 REPELLO	M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
DESPERDICIOS				1,445.5	
				SUB TOTAL	30,354.8
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200.0
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	60.0	708.3
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	60.0	495.8
6 OBREROS	14,500.0	10,150.0	147,900.0	60.0	2,465.0
				SUB TOTAL	3,669.2
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>34,407.5</b>

ITEM: PUERTAS EN LAMINA C/18 X 1,0X2,20M UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					4,845.0
				SUB TOTAL	4,845.0

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
PUERTA EN LAMINA C/18	M2	1.000	168,400.0	168,400.0	
ANTICORROSIVO Y PINTURA	M2	1.000	13,347.6	13,347.6	
CERRADURA YALE	UNIDAD	1.000	54,600.0	54,600.0	
REMATE CON MORTERO 1:4	M2	1.000	2,940.0	2,940.0	
DESPERDICIOS				11,964.4	
SUB TOTAL				251,252.0	
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					1,000.0
SUB TOTAL				1,000.0	
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	1.0	42,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	1.0	29,750.0
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	1.0	24,650.0
SUB TOTAL				96,900.0	
VALOR UNITARIO					353,997.0

ITEM: VENTANERIA						UNIDAD: M2
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					242.3	
SUB TOTAL				242.3		
II. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL		
MARCOS VENTANA C/20	M2	1.000	41,122.2	41,122.2		
VIDRIO 4MM	M2	1.000	22,587.6	22,587.6		
SOBREPUESTO EN VARILL CUA/3/8"	M2	1.000	47,787.6	56,630.0		
ANTICORROSIVO Y PINTURA	M2	1.000	5,754.0	5,754.0		
REMATE CON MORTERO 1:4	M3	0.030	173,960.0	5,218.8		
DESPERDICIOS				6,565.6		
SUB TOTAL				137,878.2		
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					1,000.0	
SUB TOTAL				1,000.0		
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5	
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	20.0	1,232.5	
SUB TOTAL				4,845.0		
VALOR UNITARIO					143,965.5	

ITEM:ACOMETIDA GENERAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS						UNIDAD: GL
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						20,258.3
					SUB TOTAL	20,258.3
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
TUBO CONDUIT 1"		ML	50.000	2,100.0		105,000.0
ALAMBRE N10		ML	100.000	1,850.0		185,000.0
CAJA DE CIRCUITOS 6		UNI	1.000	65,000.0		65,000.0
DESPERDICIOS						17,750.0
					SUB TOTAL	372,750.0
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						
					SUB TOTAL	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	0.3		141,666.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	0.3		99,166.7
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	0.3		164,333.3
					SUB TOTAL	405,166.7
					VALOR UNITARIO	798,175.0

ITEM:ILUMINACION CON BOMBILLA						UNIDAD: PTO
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						605.6
					SUB TOTAL	605.6
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
BOMBILLA + PLAFON		UNI	1.000	2,100.0		2,100.0
ALAMBRE N12		ML	16.000	1,458.0		23,328.0
DUCTO CONDUIT 3/4"		UNI	8.000	1,222.2		9,777.6
INTERRUPTOR DOBLE		UNI	0.500	6,240.0		3,120.0
REGATA Y RESANE		GL	1.000	4,850.0		4,850.0
DESPERDICIOS						2,158.8
					SUB TOTAL	45,334.4
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						
					SUB TOTAL	

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	8.0	5,312.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	8.0	3,718.8
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	8.0	3,081.3
SUB TOTAL					12,112.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>58,052.5</b>

ITEM: TOMAS DOBLE UNIDAD: PTO

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					605.6
SUB TOTAL					605.6

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
TOMA DOBLE	UNI	1.000	6,200.0	6,200.0	
ALAMBRE N10	ML	16.000	1,554.0	24,864.0	
DUCTO CONDUIT 3/4"	UNI	8.000	1,222.2	9,777.6	
DESPERDICIOS				2,042.1	
SUB TOTAL					42,883.7

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					
SUB TOTAL					

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	8.0	5,312.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	8.0	3,718.8
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	8.0	3,081.3
SUB TOTAL					12,112.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>55,601.8</b>

ITEM: CAJILLA DE 0,70X0,70X0,80M TAPA EN CONCRETO UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,615.0
SUB TOTAL					1,615.0

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
MAMPOSTERIA	M2	2.240	30,094.6	67,411.8	
REPELLO MORTERO 1:4	M2	2.240	9,715.7	21,763.1	
ESMALTADO CON CEMENTO	M2	2.240	2,940.0	6,585.6	
BASE DE CONCRETO E = 10CMS	M2	0.563	24,160.9	13,590.5	
TAPA DE CCTO REF. = 10CMS	M2	0.563	21,992.2	12,370.6	
DESPERDICIOS				6,086.1	
SUB TOTAL					127,807.7

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
					1,000.0
				SUB TOTAL	1,000.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	3.0	14,166.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	3.0	9,916.7
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	3.0	8,216.7
				SUB TOTAL	32,300.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>162,722.7</b>

ITEM: TUBERIA PVC SANITARIA A.LL. 4" UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					161.5
				SUB TOTAL	161.5
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
TUBO PVC 4" LLUVIAS	ML	1.000	7,800.0	7,800.0	
ACCESORIOS	L.EQUIV	0.150	7,800.0	1,170.0	
ADITIVO LIMPIADOR	GL	1.000	420.0	420.0	
ADITIVO SOLDADURA	GL	1.000	630.0	630.0	
DESPERDICIOS				501.0	
				SUB TOTAL	10,521.0
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
					100.0
				SUB TOTAL	100.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	30.0	1,416.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	30.0	991.7
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	30.0	821.7
				SUB TOTAL	3,230.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>14,012.5</b>

ITEM: PINTURA UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					85.4
				SUB TOTAL	85.4

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
PINTURA VINILO PINTUCO	GAL	0.0625	51,600.0	3,225.0	
ANDAMIOS	GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS 5%				171.3	
			SUB TOTAL	3,596.3	
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					100.0
			SUB TOTAL	100.0	
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	100.0	425.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	100.0	297.5
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	100.0	986.0
			SUB TOTAL	1,708.5	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>5,490.2</b>

## 1.15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Con el objeto de facilitar la ejecución de las obras y definir las normas o pautas de carácter técnico en la construcción de parque recreacional ciudadela, en el Municipio de Ipiales Nariño, se han elaborado en forma general las especificaciones técnicas de cada uno de los ítems que se contemplan en la construcción de obras verticales, redes de servicios públicos y adecuaciones. Dichas especificaciones deben ser aplicadas en forma obligatoria, en la construcción de las obras civiles que la Alcaldía Municipal de Ipiales ejecute. Para la elaboración de éstas especificaciones técnicas, se hizo una consulta sobre aspectos constructivos en páginas de Internet, con los docentes del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño y con base en modelos existentes en la Secretaria de Planeación Municipal de Ipiales. A continuación se presenta dichas especificaciones en forma y orden tal como lo sugiere el cuadro de análisis total del presupuesto del mismo proyecto.

### DESCAPOTE Y LIMPIEZA

El descapote se realizará según lo estipulado en planos bajo la supervisión de la Interventoría. Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico. No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al depositar material sobrante sobre los bordes de taludes existentes, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los mismos que puedan generar derrumbes.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). La cuantificación de los trabajos relacionados con éste ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las áreas autorizadas por la Interventoría.

### CONFORMACIÓN NIVELACIÓN, EXCAVACIÓN CIMENTACIONES

La conformación de la nivelación del terreno se realizará según lo estipulado en planos bajo la supervisión de la Interventoría. Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico. No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al depositar material sobrante sobre los bordes de taludes existentes, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los mismos que puedan generar derrumbes.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>). La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en el terreno y únicamente se medirán los volúmenes autorizados por la Interventoría

### ESTRUCTURA EN CONCRETO

Los concretos deberán componerse de mezclas por volumen, de cemento Pórtland, agua, agregado grueso y fino, con excepción de aditivos, cuyo uso estará sujeto a la aprobación de la Interventoría.

**CEMENTO PORTLAND:** El cemento Pórtland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321, y ASTM 150 para cemento tipo 1. Se usará de una marca conocida y aprobada en el país. El cemento que llegue a la obra será del mismo tipo y marca utilizada para el diseño de mezclas. No se podrá almacenar cemento en sacos por más de 30 días y deberá protegerse contra toda acción natural u otro que perjudique la calidad de éste.

**ADITIVOS:** Si las obras de concreto o mortero exigen impermeabilizante, el contratista deberá suministrar un aditivo tipo impermeabilizante integral. Previamente aprobado por el interventor.

**AGREGADO GRUESO:** El agregado grueso para hormigón será grava lavada de río, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, alargados, laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable. La calidad de material sometido a la prueba de desgaste en la Máquina de los Ángeles, no debe sobrepasar un desgaste del 40% en peso. Los tamaños de los agregados gruesos podrán variar entre ½" y 1 ½", no pueden presentar planos de exfoliación definidos, y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño del agregado grueso será de 1 ½" para muros y losas, y donde no haya concentración tan grande de aceros de refuerzo que exija el uso

de un tamaño menor. Para muros y losas con espesor menor de 20cm, especialmente en vigas canales, el tamaño máximo será de  $\frac{3}{4}$ ".

**AGREGADO FINO:** Se obtendrá la arena de una cantera que debe someter a aprobación de Interventoría, y la aprobación de determinada fuente de suministros no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella. La arena deberá ser limpia, uniforme, densa y libre de lodos y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm, muy bien gradada. Deberá hacerse ensayos periódicos de la arena, para cerciorarse de la bondad de la misma.

**AGUA:** El agua para las mezclas de concreto deberá ser limpia y sin ácidos, aceites, sales, limos, materia orgánica y cualquier otro que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de dudosa calidad, deberá someterse a pruebas de laboratorio para permitir su posible uso.

**DOSIFICACIÓN:** Las cantidades de cemento, arena, agregados y agua que deben utilizarse, serán las mismas necesarias para producir concretos que estipula los planos o la Interventoría. Las resistencias a la compresión que se exigirán a los concretos serán en general las siguientes, para 28 días.

CLASE A 3000 Psi = 210 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE B 2500 Psi = 175 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE C 2000 Psi = 140 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE D 1500 Psi = 105 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE E Ciclópeo, concreto clase B con inclusión de un 40% de rajón.

**CONSISTENCIA Y MANEJABILIDAD:** No se permitirá concretos con excesos de agua o sin en algún momento el concreto tiene consistencia mas allá de los límites especificados, será rechazada. El contratista deberá tomar un mínimo de 4 cilindros para cada ensayo por cada 30 m<sup>3</sup> de cada clase de concreto, cuyas resistencias se obtendrán a los 7, 14, 28 y 100 días.

**MEZCLAS:** Solo se mezclará concreto en las cantidades que se requieran para uso inmediato y no se aceptará ninguno que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con 45 minutos de anterioridad a la colocación. Para la mezcla en sitio el contratista o la Interventoría proveerán equipo adecuado (mezcladoras) que garantice una distribución uniforme de los materiales. La interventoría tendrá libre acceso a todos los ensayos; cuando se tomen cilindros de prueba, el contratista dará aviso oportuno para que el interventor pueda hacer la inspección y control de la toma de cilindros. El concreto se mezclará por tiempo, en ningún caso menor a un minuto. Se establecerán controles que aseguren que ningún concreto será descargado hasta no cumplir el tiempo especificado de mezcla; al menos  $\frac{3}{4}$  del tiempo de mezclado deberá transcurrir desde que la última parte del agua fue añadida a la mezcla.

**TRANSPORTE DEL CONCRETO:** El material se llevará de la mezcladora al sitio de vaciado en la forma más rápida y práctica posible evitando la segregación. Al usar canaletas, la mezcla debe resbalar desde una altura no mayor a 1.50 m, a menos que el interventor autorice una altura superior.

**COLOCACION DEL CONCRETO:** Las formaletas serán inspeccionadas por el interventor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse, de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. El contratista deberá notificar al interventor cuando se esté listo para vaciar el concreto, con 24 horas de anticipación con el fin de que se pueda inspeccionar las formaletas y refuerzos, Una vez el interventor haya practicado la visita y comprobado que los refuerzos están de acuerdo al cálculo además que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar, impartirá el visto bueno para la fundición.

La caída libre del concreto sobre las formaletas debe reducirse a un mínimo para evitar deformaciones en los hierros de refuerzo y en las formaletas, además debe evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire. Deberá emplearse además, vibradores de concreto con diámetros adecuados para cada elemento estructural; éstos se emplearán verticalmente y en periodos cortos con el fin de evitar segregación del concreto. La colocación del concreto debe llevarse a cabo continuamente y debe ser compactada alrededor del refuerzo, en las partes estrechas y en las esquinas de muebles y formaletas. El concreto deberá depositarse tan cerca como se pueda del sitio final en la formaleta de modo que no haya que transportarlo más de 2 m, dentro de la misma.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, está deberá estar compactada, limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

**PROTECCION Y CURADO:** Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a 7 días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar agrietamientos. El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolos mojados por un sistema de tuberías perforadas de regadores mecánicos y otro método aprobado que mantenga las caras del concreto, completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado, deberá ser limpia y en general debe llevar los requisitos especificados para el agua de mezclas. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado para el concreto deberá tenerse listo antes iniciar la

colocación del mismo. El contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa autorización del interventor.

**ACABADOS:** Las irregularidades en las superficies o caras aparentes del concreto podrán dar base al interventor para el rechazo de un trabajo.

**SUPERFICIES FORMALETEADAS:** Las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por rellenos, no necesitarán tratamiento especial después de que se retiren con excepción de la reparación de concreto defectuoso del relleno de los huecos dejados por las abrazaderas de las formaletas y del curado necesario. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará a las superficies mayores de 2 cm o a juicio del interventor. En las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado para concreto visto, la superficie no deberán tener irregularidades mayores de 0.3 cm, como máximo. En las superficies de las estructuras a la vista donde la apariencia es de suma importancia, las irregularidades no deben afectar el aspecto y buena presentación del acabado. Las tolerancias son mínimas y estarán también a criterio del interventor.

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales deberán tener una pequeña pendiente para drenaje según lo indique el interventor. La pendiente para las superficies reducidas deberá ser aproximadamente del 3% y para superficies amplias, tales como pisos, plataformas, etc., deberán ser del 1 al 2%.

**FORMALETA:** A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas serán de madera aserrada, tablas de fibra prensada, madera machihembrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ajustado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa. No se podrá usar madera sin cepillar, deberá estar libre de rajaduras, huecos separaciones, ondulaciones u otros defectos que afecten la resistencia o apariencia de la estructura terminada. Todas las formaletas deberán estar libres de pandeos o alabeos y estarán completamente limpias cuando se usen de nuevo.

Las formaletas no se removerán antes de expirar el número mínimo de los días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por el interventor:

Vigas y losas: 28 días

Muros y superficies verticales: 2 días

Columnas: 3 días

Secciones macizas: 1 día

Cuando en la opinión del interventor las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaleas se dejen en su lugar por períodos más largos. Para los muros de concreto ciclópeo con piedra a la vista la formalea se removerá a las 24 horas. En caso de que la resistencia media de los concretos resulte inferior a la especificada, el interventor podrá rechazar ordenando la demolición y reconstrucción a costa del contratista.

Antes de decidir sobre la aceptación o rechazo del concreto deficiente por parte del interventor, éste podrá ordenar que se haga la toma de núcleos a las estructuras de concreto en el número que estime conveniente, así como ensayos de carga conforme a lo previsto en los códigos pertinentes. El costo de éstos estará a cargo del contratista. El nivel de aceptación del concreto será satisfactorio, cuando el promedio de los resultados sea igual o superior a la resistencia especificada y siempre que ningún cilindro tenga una resistencia inferior a la especificada en 20 Kg/cm<sup>2</sup>.

Donde se requiera serán obtenidos núcleos del concreto de al menos 2" de diámetro, con el fin de conocer la resistencia del concreto que se ha puesto en duda, de acuerdo con la especificación ASTM-C42. Al menos 3 núcleos taladrados serán obtenidos por cada elemento o área del concreto que sea considerado parcialmente deficiente. El concreto de área representada será satisfactorio si el promedio de resistencia de los 3 núcleos es al menos el 85% y ningún núcleo tiene menos del 75% de la resistencia especificada. Los huecos taladrados serán rellenados con concreto de slump máximo 1".

## ACERO DE RESFUERZO

**MATERIALES:** Las varillas de refuerzo serán de acuerdo a las especificaciones descritas en los planos, este refuerzo debe estar libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas, se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia 4.200 kg/cm<sup>2</sup> grado 60, para barras iguales o mayores a 1/2", los cuales se ajustarán en todo con la NSR-98. **CORTE DEL ACERO DE REFUERZO:** El contratista preparará y someterá a aprobación de interventoría los despieces necesarios con una anticipación no menor de 15 días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras.

**COLOCACION DEL ACERO DE REFUERZO:** Las barras del refuerzo se doblarán en frío. No podrán doblarse en obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique por el interventor. Todo acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura:

La soldadura deberá ser aprobada por el interventor y en el caso de utilizarse, deberá ceñirse a lo estipulado por las normas para este caso, en especial, lo

dispuesto por la NSR-98. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques (panelas) de mortero prefabricado. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas, así como el recubrimiento de concreto, deberá ajustarse a lo dispuesto por la NSR-98. Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

**GANCHOS DOBLAJES Y EMPALMES EN BARRAS:** Tanto los ganchos, doblajes y los empalmes en barras deberán cumplir con la NSR-98.

El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor. Los empalmes de las barras serán autorizados por el interventor. Los empalmes en las barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima sollicitación, los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán al lado y lado de la sección, cualquier variación al comentario anterior deberá ser aprobado por el interventor, siguiendo las recomendaciones estipuladas en la NSR-98. La longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, cumplirán lo especificado al respecto en el código ACI-318-81 y en la NSR-98.

**DE LAS ZAPATAS.** Para el recubrimiento en las zapatas, se deberán utilizar separadores que tengan una altura de mínimo 7 cm, el material de éstos separadores pueden ser de mortero, concreto o hierro. La cantidad de separadores dependerá del tamaño de la zapata, y deberá haber los suficientes para que toda la parrilla se encuentre levantada 7 cm en todos sus puntos. No se permitirán juntas constructivas en todas las zapatas. Debe Fundirse un solado en concreto de 2000psi de 5 cm de espesor y debe limpiarse totalmente la superficie del solado antes de fundir la zapata, no deberán existir elementos extraños y perjudiciales para el funcionamiento del concreto. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de la zapata, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

**DE LAS COLUMNAS** Debe garantizarse el recubrimiento de 4 cm desde la cara del refuerzo hasta la cara de la columna. La verticalidad de las columnas, y la perpendicularidad entre las caras de la misma es esencial para continuar con la construcción de la estructura y cualquier desperfecto dará cavidad al interventor para rechazar el trabajo y dar orden a su demolición para un nuevo trabajo. El

concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de las columnas y pantallas, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

DE LAS VIGAS. Debe garantizarse el recubrimiento de 4 cm desde la cara del refuerzo hasta la cara de la viga. La horizontalidad de las vigas, y la perpendicularidad entre las caras de la misma es 67aletada para continuar con la construcción de la estructura y cualquier desperfecto dará cavidad al interventor para rechazar el trabajo y dar orden a su demolición para un nuevo trabajo. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de la viga, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

DE LA PLACA DE PISO. La placa aligerada debe estar muy bien nivelada, garantizando su horizontalidad, la malla de refuerzo debe estar traslapada en los lugares y con detalles especificados en planos. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de la losa, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

MEDIDA Y PAGO: Las estructuras en concreto se medirán y pagarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>), excepto lo referente a las construcciones de viga dintel que se pagará por metro lineal (ml). El costo incluye el corte, flejado y colocación del acero de refuerzo, así como todos los costos directos e indirectos necesarios para una correcta ejecución. El concreto colocado en exceso o para conveniencia del contratista, no será medido para el pago.

#### INSTALACIONES SANITARIAS:

Todas las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción y montaje de las instalaciones hidráulicas y sanitarias. El contratista deberá ceñirse estrictamente a las mismas así como a los planos correspondientes y a las indicaciones que en obra pueda impartir el interventor, así como a las recomendaciones impartidas por el fabricante. En caso de divergencia, cualesquiera que ellas fuesen entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del Interventor cuyo concepto será definitivo. Si la modificación fuere aprobada, los planos respectivos quedarán de propiedad de la Entidad contratante sin pago adicional; en caso de rechazo el Contratista se sujetará a los planos y especificaciones originales. El contratista efectuará bajo su responsabilidad el almacenamiento y posterior instalación de las diferentes tuberías que se describen en el cuadro de cantidades de obra, de

acuerdo con las especificaciones detalladas en los planos y ciñéndose a las recomendaciones del fabricante y a las instrucciones impartidas por el interventor.

## TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC

La distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC, serán los indicados en los planos y no se permitirá ningún cambio o variación sin la aprobación del Interventor. Si las variaciones en la localización o diámetro de las tuberías son aprobadas ellas deben ser registradas en los planos para efectos de medición y futuras reparaciones.

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1. Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539.
2. 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, aunque sean biselados.
3. El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566. Para la tubería de agua caliente se usará el solvente indicado por el fabricante y bajo la responsabilidad del contratista. Además no se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

## DESAGÜES

Las instalaciones de desagües para los pisos que no queden a nivel del terreno dentro de la tierra, se harán con tuberías y accesorios de tuberías de polivinilo de la mejor calidad. Se revisará y se probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser cortado, emplomado o soldado, para asegurarse de que no hay porosidades ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento de los desagües. No se permitirá el taponamiento con brea de las porosidades que se presenten en las tuberías y accesorios y, en cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del contratista. Los desagües dentro de la tierra se harán en tubería y accesorios de cemento, gress o en PVC, según se especifique en el proyecto, éstos deberán ser suministrados e instalados por el Contratista, asegurando una correcta colocación y funcionamiento de las tuberías, así como para una para una correcta construcción de las cajas de inspección de empalme.

Los desagües verticales dentro de los muros para orinales, lavamanos, lavaplatos, lavadores, etc., Se harán en tubería de PVC. Los diámetros y materiales de las

tuberías de desagüe se ceñirán estrictamente a lo indicado en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios.

## ACOMETIDA HIDRÁULIC, PUNTOS HIDRÁULICOS, CAJAS DE INSPECCIÓN, SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS, TANQUE DE RESERVA

### INSTALACIONES HIDRAULICAS

Todas las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción y montaje de las instalaciones hidráulicas y sanitarias. El contratista deberá ceñirse estrictamente a las mismas así como a los planos correspondientes y a las indicaciones que en obra pueda impartir el interventor, así como a las recomendaciones impartidas por el fabricante. En caso de divergencia, cualesquiera que ellas fuesen entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del Interventor cuyo concepto será definitivo. Si la modificación fuere aprobada, los planos respectivos quedarán de propiedad de la Entidad contratante sin pago adicional; en caso de rechazo el Contratista se sujetará a los planos y especificaciones originales. El contratista efectuará bajo su responsabilidad y costo, el suministro, transporte, almacenamiento y posterior instalación de las diferentes tuberías que se describen en el cuadro de cantidades de obra, de acuerdo con las especificaciones detalladas en los planos y ceñiéndose a las recomendaciones del fabricante y a las instrucciones impartidas por el interventor.

### TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC

La distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC, serán los indicados en los planos y no se permitirá ningún cambio o variación sin la aprobación del Interventor. Si las variaciones en la localización o diámetro de las tuberías son aprobadas ellas deben ser registradas en los planos para efectos de medición y futuras reparaciones.

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1. Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539.
2. 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, aunque sean biselados.
3. El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566. Para la tubería de agua caliente se usará el

solvente indicado por el fabricante y bajo la responsabilidad del contratista. Además no se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

#### PUNTO HIDRAULICO PVC

Para el punto hidráulico deberá tenerse en cuenta la tubería y accesorios necesarios para llegar de la red al aparato respectivo. La instalación de la tubería cuyo diámetro estará indicado en planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios se hará con base a los planos hidráulicos correspondientes. Toda la red de acueducto, antes de ser cubierta con los acabados de muros y pisos debe probarse para verificar la no existencia de escapes ni filtraciones.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por punto (PTO), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la interventoría.

#### LLAVE DE PASO

A la entrada de cada baño o batería de servicios deberá instalarse una llave de paso de bola, del diámetro correspondiente a la tubería, según lo especifiquen los planos o en su defecto en los sitios donde lo pueda ordenar el interventor.

#### TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC

La distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC, serán los indicados en los planos y no se permitirá ningún cambio o variación sin la aprobación del Interventor. Si las variaciones en la localización o diámetro de las tuberías son aprobadas ellas deben ser registradas en los planos para efectos de medición y futuras reparaciones.

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1. Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539.
2. 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, aunque sean biselados.
3. El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566. Para la tubería de agua caliente se usará el solvente indicado por el fabricante y bajo la responsabilidad del contratista. Además no se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

## CAJAS DE INSPECCIÓN

Todas las cajas, cámaras de inspección Y trampa de grasas para redes de desagües se construirán de acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos.

Las bases de las cajas y cámaras estarán formadas por placa de concreto simple de 2500 PSI Y 8 cm. De espesor fundida o colocada sobre una base de terreno apisonado. Los muros se construirán en los materiales y espesor detallados en los planos. Interiormente estos muros se pañetarán en mortero en proporción 1:4, igualmente utilizado para la pega horizontal y vertical de los elementos que conforman los muros. Todos los ángulos o cambios de planos se pañetarán en forma redondeada o de media caña; al comenzar el fraguado del pañete éste se esmaltará con cemento puro y llana metálica. En el fondo de las cajas se harán cañuelas en el sentido del flujo de desagüe con mortero 1:4. El piso de las cajas tendrá una pendiente mínima del 5% hacia las cañuelas. Todas las cajas y cámaras de inspección llevarán tapa de concreto reforzado de 2500 psi., y hierro de 3/8 en ambos sentidos con separación de 12 centímetros centro a centro el espesor mínimo deberá ser de 8 cm. Deberá estar provista de argolla metálica para su fácil remoción y ajustar perfectamente el pañete superior de la caja para evitar escape de olores. Las caras superiores de las cajas deben quedar a nivel de piso del ambiente correspondiente y recibir la misma clase de acabado.

**MEDIDA Y PAGO:** Las cajas descritas se contabilizan por unidad (Und), para lo cual se tendrá en cuenta su dimensión indicada en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## MAMPOSTERIA

### MORTEROS

El mortero de pega y repello o pañete estará compuesto de cemento 71aletada, arena, de acuerdo a las especificaciones dadas mas adelante, agua y aditivos especiales si así se indica en el ítem correspondiente o según las instrucciones de Interventoría. El mortero usado para pega llenará completamente los espacios entre los elementos de mampostería y tendrá una composición tal, que su resistencia en estado endurecido se aproxime, lo más posible, a la de los elementos de mampostería que une.

El mortero usado como repello, tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico. El módulo de finura para la arena de repello debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa la malla 200, no debe ser mayor del 10%.

Las arenas estarán libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácido, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

Las proporciones de la mezcla están dadas para cada caso en particular.

En su elaboración se tendrá en cuenta: Que el mezclado se practicará en una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de lechada de cemento. No se utilizará mortero que haya estado mezclado en seco con más de 4 horas de anticipación. Si la arena está húmeda, no se permitirá una anticipación mayor de 2 horas.

**MEDIDA Y PAGO:** Su costo se incluirá en el precio cotizado para cada uno de los ítems en que se utilice.

#### **MUROS EN LADRILLO:**

Comprende las actividades necesarias para la construcción de muros de ladrillo, en interiores, en fachadas y en muro de cerramiento de acuerdo con lo indicado en los planos o por la Interventoría. En su construcción se utilizará ladrillo cuadrilongo común, así como prensado de la mejor calidad y sus muestras y fuentes de abastecimiento serán sometidas previamente a la aprobación del interventor. Los ladrillos deberán ser sólidos, bien cocidos de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras y de color uniforme. Especialmente en muros a la vista, deberán escogerse previamente los ladrillos parejos en colores, dimensiones y aristas.

Antes de iniciar su construcción se harán los trazos iniciales teniendo especial cuidado en demarcar los vanos para puertas y ventanas y considerando además detalles como: ductos, revoques, enchapados incrustaciones, rejas u otros. Las hiladas se pegarán niveladas, con espesores de mezcla uniforme y resanada antes de fraguar la mezcla, cuidándose de enrasar con hilada completa cuando se trate de muros exteriores. Todos los ladrillos se humedecerán hasta la saturación antes de su colocación, reservando los que absorban mucha agua para interiores. La cara más importante en todo muro será aquella que quede a la vista se utilizará pegas de mortero horizontales y verticales uniformes, en un espesor aproximado de 1 cm.

Las regatas para las instalaciones eléctricas, sanitaria u otras, solo podrán ejecutarse tres días después de terminados los muros.

El mortero a utilizar en cada uno de los muros será el especificado en el cuadro de cantidades de obra.

El repello de muros deberá hacerse con una mezcla de mortero especificada en éste numeral, con una capa de 2 cm, y deberá hacerse afinado para con esto facilitar el estucado de los mismos.

MEDIDA Y PAGO: La cantidad de obra correspondiente los muros en ladrillo tolete y repello de los mismos, se medirán y se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), las dilataciones se medirán y se pagarán por metro lineal (ml), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## PISOS

### FUNDICIÓN BASE DE PISO.

Se hará las especificaciones dadas en planos, y siguiendo las especificaciones necesarias e indicadas en el numeral 3.

MEDIDA Y PAGO: Todas las cantidades referentes a éste ítem se medirán y se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

### MORTERO DE NIVELACIÓN.

Se hará las especificaciones dadas en planos, y siguiendo las especificaciones necesarias e indicadas en el numeral 5, en lo que a morteros refiere.

MEDIDA Y PAGO: Todas las cantidades referentes a éste ítem se medirán y se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

### ENCHAPE DE PISOS, GUARDAESCOBAS

Se ejecutará en material cerámico de alto tráfico y primera calidad. El material que suministre el contratista será de forma cuadrada de 40x40 centímetros, con una cara lisa mate y la posterior estriada, pegándolo con pegante recomendado por el fabricante, en los lugares y detalles que indiquen los planos o el interventor.

Las juntas de las baldosas se hilarán en forma horizontal, observando especial cuidado que estas se encuentren a nivel. Los remates se deberán hacer con piezas bien cortadas, pulidas y limadas.

Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de boquilla u otro producto que recomiende el fabricante hasta saturar y cubrir las juntas. Después de una hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas. Finalmente se lavará la superficie, brillará con estopa y se protegerá con papel adherido si es necesario. La cerámica que se vaya a emplear en los pisos debe ser de tipo: Tráfico 5.

MEDIDA Y PAGO: La cantidad de obra correspondiente a enchape de pisos se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para guardaescobas se medirá y se pagará por metro lineal (ml), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### INSTALACIONES ELECTRICAS:

El contratista deberá revisar cuidadosamente los planos y advertir oportunamente al interventor sobre cualquier error u omisión que encuentre en ellos. La obra deberá ajustarse estrictamente a las normas de construcción de CEDENAR. Los materiales suministrados deberán corresponder a materiales cuya fabricación esté calificada por el Comité de Calidad del Sector Eléctrico, de no existir homologación para algunos de ellos, estos deberán ceñirse estrictamente a las normas y especificaciones técnicas de CEDENAR para los mismos. Se rechazarán aquellos materiales que no se ajusten a estas condiciones y el contratista no tendrá derecho a ampliaciones de plazo por motivo del rechazo de materiales de que fue objeto. En el caso de la acometida, la alimentación al tablero, y las instalaciones internas, el conductor será de cobre electrolítico, conductividad del 98% temple suave, 600 v, temperatura máxima de 75 grados centígrados, con aislamiento plástico THW. Durante el proceso de cableado, se utilizarán lubricantes apropiados para el conductor especificado, Se evitará la formación de ángulos agudos en el conductor y no se permitirá la ejecución de empalmes dentro de la tubería conduit. Estos se realizarán exclusivamente en las cajas y se recubrirán con capas de cinta aislante.

- Conductores

Los conductores serán de Cu electrolítico, alambres para calibre # 8 o menores y cables para calibre 6 o superiores, conductividad 98%, temple suave, 600V, para una temperatura máxima de 75 grados centígrados con aislamiento tipo THWN o THNN. El conductor debe ser de una marca homologada y estar debidamente contramarcado. El calibre requerido está especificado en los planos y/o en los cuadros de cantidades de obra.

- Tubería

Toda la tubería a utilizarse será conduit P.V.C. de sección circular uniforme con uniones soldadas con soldadura adecuada. Cuando se requieran curvas están deberán ser hechas en la fábrica y no construidas en la obra. En los terminales o cajas se debe cortar la tubería a ras de la lámina asegurándola con adaptadores apropiados. Los diámetros de la tubería están especificados en los planos y se deberá cumplir con las normas ICONTEC.

- Cajas para Salidas.

Todas las cajas a utilizarse en este proyecto serán de hierro galvanizado, calibre 18 o superior. Las cajas para alumbrado serán octogonales de 4" x 1-1/2. Las cajas para tomas, para interruptores y comunicaciones serán de 2x4x 1 ½. En los casos en donde se requiera mayor área se utilizarán cajas cuadradas de 4x4x1-1/2 con suplemento.

- Tomas Dobles con Polo a Tierra

Están distribuidos de tal forma que cubra cómodamente todas las necesidades eléctricas del edificio. Todos los tomacorrientes a instalar serán del tipo de incrustar 3 polos 15 A, tendrán terminales apropiados para recibir conductores de calibres No 10 y 12, Para el polo a tierra se requiere un terminal adicional para No 12 Cu THWN o THNN. El modelo de estos será escogido por el constructor.

- Interruptores

Los interruptores al igual que los tomas serán del tipo de incrustar, deben ser apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna a 120 V. 15 A. Bipolares de 2 posiciones, con terminales apropiados para recibir alambres No 12 AWG. Entre los tipos de interruptores a utilizar están los sencillos, dobles, conmutables, conmutables dobles y sensores de presencia, todos ellos deberán ser de similares características y se han ubicado de acuerdo a las necesidades de accionamiento de las luminarias.

## ILUMINACIÓN

Atendiendo a lo dictado por la norma 2050 en cuanto a niveles de iluminación se refiere se dispuso un número de luminarias que garantice 20 wattios por metro cuadrado. Para ello se instalarán lámparas incandescentes de 60 a 100 wattios en plafones y lámparas fluorescentes de 2 x32 w, estas ultimas de diferentes tamaños. Cuyo modelo será decisión del propietario.

## TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Los tableros de distribución, serán metálicos del tipo pesado con puerta, para incrustar, con barraje trifásico, bifásico o monofásico, con acabado en esmalte gris horneable el cual debe ser aplicado después de una base 76aletadas76ivo. Los barrajes deben permitir la conexión enchufable de interruptores automáticos de acuerdo con el diagrama de tableros. Los tableros serán de 6 y 12 circuitos con barrajes de fases, neutro y tierra.

## TOMA CORRIENTES

Los toma corrientes de muro serán de tipo incrustar, de dos y tres polos (fase, neutro y tierra), 15 A, 250 V, apropiados para soportar trato fuerte sin detrimento de su estética. Tendrán terminales de tornillo apropiados para recibir alambres del No. 6 al No. 12 AWG. El conductor de tierra que alimenta estos toma corrientes será calibre No. 14 AWG con aislamiento THW en color verde. (Este color no podrá ser utilizado en ningún otro sistema).

Los interruptores para el control de alumbrado serán de tipo incrustar, para instalar en un sistema de corriente alterna, con capacidad de 10 A, continuos, 250 V, unipolar de contacto mantenido, dos posiciones (abierta, cerrada), con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres No. 12 AWG. Nunca se conectará al interruptor el conductor neutro del circuito. Los interruptores dobles, triples y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones. Cuando se coloque un interruptor en posición vertical debe quedar encendido hacia arriba y apagado hacia abajo. Cuando se coloque en posición horizontal estará encendido hacia la derecha.

Para las salidas de las lámparas incandescentes se instalarán plafones de porcelana aptos para sujetarse en cajas octogonales galvanizadas de 4". Sobre ellos se instalará una bombilla de 100 w. No se aceptarán plafones plásticos.

Las lámparas fluorescentes serán del tipo slimline (de arranque instantáneo) luz blanca con dos tubos de 2.600 lúmenes. La luminaria será tipo industrial porcelanizado con blindaje transversal de 30 grados.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida y pago de las instalaciones eléctricas será de acuerdo a lo estipulado en el cuadro de cantidades de obra. Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## CARPINTERÍA METÁLICA

### VENTANERÍA METÁLICA Y VIDRIOS.

La lámina metálica deberá ser de la mejor calidad en calibre No 18 o en otro indicado por Interventoría. Los terminados de las ventanas deben ser revisados y cualquier desperfecto en las mismas, dará cavidad y soporte a la interventoría para rechazar el trabajo. Debe aplicarse pintura anticorrosiva dos manos y dos manos de pintura en esmalte para metal. Los vidrios serán transparentes y de buena calidad de 4mm o como lo sugiera la interventoría, en el momento de la entrega de su instalación, se revisará y cualquier desperfecto en los vidrios, dará cavidad y soporte a la interventoría para rechazar el trabajo.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida y pago de las ventanas metálicas y vidrios (instalación) será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

### PUERTA METÁLICA

La lámina metálica deberá ser de la mejor calidad en calibre No 16 o en otro indicado por Interventoría y en las medidas estipuladas en el cuadro de cantidades o como en su momento lo indique la misma. Los terminados de las puertas deben ser revisados y cualquier desperfecto en las mismas, dará cavidad y soporte a la Interventoría para rechazar el trabajo. Debe aplicarse pintura anticorrosiva dos manos y dos manos de pintura en esmalte para metal. Los vidrios serán transparentes y de buena calidad de 4mm o como lo sugiera la interventoría, en el momento de la entrega de su instalación, se revisará y cualquier desperfecto en los vidrios, dará cavidad y soporte a la Interventoría para rechazar el trabajo.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida y pago de las puertas metálicas y vidrios (instalación) será por unidad (Und). Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

### PINTURA DE MUROS.

Se refiere a todos los trabajos de aplicación de pinturas sobre las superficies en muros exteriores, vigas, columnas, pantallas donde se usará tres manos de vinilo tipo 1 de excelente calidad, el cual deberá ser aprobado previamente por el interventor. Para esto, el contratista suministrará con anterioridad un catalogo de colores para que éste escoja.

Todos los muros y divisiones que se vayan a pintarse, se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, quitándoles el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener y resanando los huecos y desportilladuras, se aplicará luego una o dos capas de imprimante VINILO TIPO 3 y en seguida tres manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenada sin rayas, goteras o huellas de brochas. NUNCA se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación. La pintura será del tipo vinilo mate o similar, en los colores indicados por el interventor. El imprimante ha de ser de la misma marca de la pintura.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida será el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de superficies netas, pintadas según estas especificaciones, recibidas a satisfacción por el interventor. Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## OBRAS COMPLEMENTARIAS

### ASEO GENERAL

Se refiere al aseo que deberá ejecutar el contratista en la obra, para su correcta presentación y respectiva entrega. El aseo deberá constar de una limpieza total dentro y fuera de la obra con, si es necesario, productos debidamente aprobados por la Interventoría, y que no produzcan daños a corto y largo plazo en la obra, como paredes, pisos, lámparas, tomas, puertas, etc.

Una vez terminada la ejecución de éste ítem, la Interventoría revisará el trabajo realizado y tendrá cavidad a la aprobación o no del mismo.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y se pagará por unidad global (GLB). Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## 2. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL BLOQUE DE AULAS CENTRO EDUCATIVO TEQUEZ

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se prestó Asistencia Técnica en el diseño estructural del Centro Educativo Tequez - Municipio de Ipiales, junto con la asesoría, ayuda y revisión del Ingeniero Henry Verdugo Morales.

La descripción completa, incluyendo contenido y metodología, se describe a continuación.

La estructura se diseña con la asistencia del software Modulo 4, que es un programa de análisis y el diseño estructural.

**2.1.1 Especificaciones de diseño.** Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, Ley 400 de 1997, Decreto 33/1998

**2.1.2 Generalidades.** La edificación se localiza en Ipiales-Nariño, será para uso educativo (estructura de ocupación especial), consta de dos niveles. La estructura está conformada por un sistema aporticado de concreto reforzado y losa aligerada para los dos niveles.

La estructura de la edificación se diseñará y construirá de tal forma que pueda soportar todas las cargas (vivas y muertas), sin exceder los esfuerzos admisibles para los materiales utilizados en la construcción de los elementos y conexiones. La estructura está diseñada siguiendo los requisitos de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

**2.1.3 Evaluación dinámica.** La evaluación dinámica de la estructura se desarrolla con base en las **Normas Colombianas de Construcciones Sismo-Resistentes; NSR-98.**

El análisis de diseño se hace por el Sistema Estructural Aporticado (Titulo C) con respecto a las fuerzas horizontales sísmicas a partir del periodo de vibración fundamental de la estructura y espectro elástico de aceleraciones. (Titulo A). La evaluación sísmica se realiza mediante un análisis dinámico y análisis mediante el método de fuerza horizontal equivalente, de los cuales se elige el cortante de mayor magnitud tal como lo especifica la norma.

Si el mayor valor se obtiene por el método de fuerza horizontal equivalente, se obtiene una relación de cortantes entre los dos modelos y el resultado de este factor se utiliza en la amplificación del modelo dinámico en la aplicación del espectro. Así

Caso 1 Si Método de fuerza horizontal equivalente, > Cortante método análisis modal

Factor espectral =  $\frac{\text{cortante método de fuerza horizontal equivalente}}{\text{Cortante método análisis modal}} \geq 1$

Caso 2 Si Método de fuerza horizontal equivalente, < Cortante método análisis modal

Factor espectral = 1 Cortante método análisis modal

## 2.2 ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL

**2.2.1 Metodología del análisis.** Se tiene en cuenta los siguientes requisitos, en el método de análisis dinámico elástico

Espectral:

- a) Obtención de los modos de vibración
- b) Respuesta espectral modal
- c) Respuesta total
- d) Ajuste de los resultados
- e) Evaluación de las derivas
- f) Fuerza de diseño en los elementos
- g) Diseño de los elementos estructurales

**2.2.2 Número de modos de vibración.** Se incluyeron el análisis dinámico, todos los modos de vibración que contribuyen de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Según NSR – 98, se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que, con el número de modos empleados, se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales principales, por lo menos el 90% de la masa participante de la estructura.

**2.2.3 Modelo de análisis sísmico.** La estructura se somete a un modelo de análisis Dinámico (La solución se realiza mediante el método de la combinación cuadrática completa - CQC) con base en el Espectro Elástico de Diseño de

Aceleraciones según la Norma NSR-98 (A.2.6.3) con base en los siguientes parámetros de análisis:

Se incluye las vigas de cimentación en el modelo tridimensional. Las vigas de carga y Riostras se entrelazan y transmiten el peso al suelo por medio de columnas y zapatas.

## **2.3 PARÁMETROS SÍSMICOS DE DISEÑO.**

**2.3.1 Nivel de amenaza sísmica.** De acuerdo a la figura A.2-1 NSR-98, la ciudad de Ipiales, se encuentra dentro de zona de amenaza sísmica ALTA.

**2.3.2 Coeficiente de aceleración  $A_a$ .** (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva, para diseño).

De acuerdo a la figura A.2-2 NSR-98, y el apéndice A-3, la ciudad de Ipiales se encuentra en la región 7 a la cual le corresponde un valor de  $A_a$  de 0.30.

**2.3.3 Coeficiente de sitio  $S_2= 1.5$**  (Tabla A.2-3-NSR-98),

(a) perfiles en donde entre la roca y la superficie existen más de 60 m de depósitos estables de suelos duros, o densos, compuestos por depósitos estables de arcillas duras o suelos no cohesivos, con una velocidad de la onda de cortante mayor o igual a 400 m/s, o

(b) perfiles en donde entre la roca y la superficie existen menos de 60 m de depósitos estables de suelos de consistencia media compuestos por materiales con una velocidad de la onda de cortante cuyo valor está entre 270 y 400 m/seg.

**2.3.4 Coeficiente de importancia  $I$ .** El grupo de uso del proyecto es el de A.2.5.1.4-NSR-98, es decir Grupo II, de acuerdo a esto el coeficiente de importancia  $I=1.10$

**2.3.5 Coeficiente de disipación de energía básico.**  $R_o= 7.0$  (Tabla A.3-4 NSR-98)

**2.3.6 Espectro de diseño.** De acuerdo al numeral A.2.6 NSR-98, la forma del espectro de aceleraciones, para un coeficiente de amortiguamiento crítico de cinco

por ciento (5%) que se utilizará para el presente diseño, se tabula y se grafica de la siguiente forma. (ver tabla 1)

**Tabla 2. Espectro de Diseño**

Aa = 0.3  
 S = 1.2  
 I = 1.10  
  
 Tc = 0.576  
 TL = 2.88

T (seg)	Sa (g)	T (seg)	Sa (g)
0.00	0.750	2.60	0.277
0.10	0.750	2.70	0.267
0.15	0.750	2.80	0.257
0.20	0.750	2.90	0.248
0.25	0.750	3.00	0.240
0.30	0.750	3.10	0.232
0.35	0.750	3.20	0.225
0.40	0.750	3.30	0.218
0.45	0.750	3.40	0.212
0.50	0.750	3.50	0.206
0.55	0.750	3.60	0.200
0.60	0.750	3.70	0.195
0.65	0.750	3.80	0.189
0.70	0.750	3.90	0.185
0.75	0.750	4.00	0.180
0.80	0.750	4.10	0.176
0.85	0.750	4.20	0.171
0.90	0.750	4.30	0.167
0.95	0.750	4.40	0.164
1.00	0.720	4.50	0.160
1.10	0.655	4.60	0.157
1.20	0.600	4.70	0.153
1.30	0.554	4.80	0.150
1.40	0.514	4.90	0.150
1.50	0.480	5.00	0.150
1.60	0.450	5.10	0.150
1.70	0.424	5.20	0.150
1.80	0.400	5.30	0.150
1.90	0.379	5.40	0.150
2.00	0.360	5.50	0.150
2.10	0.343	5.60	0.150
2.20	0.327	5.70	0.150
2.30	0.313	5.80	0.150
2.40	0.300	5.90	0.150
2.50	0.288	6.00	0.150

## **2.4 MATERIAL ESTRUCTURAL UTILIZADO**

Los materiales de construcción serán puramente concreto reforzado para el Sistema Estructural Combinado y escalera, losa aligerada. Los materiales para el diseño y construcción se especifican así:

Concreto:  $f_c = 3000$  psi.

Acero:  $f_y = 60000$  psi para refuerzo No 4 y mayores.

## **2.5 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA**

La capacidad de disipación de Energía en el rango inelástico en un ciclo de histéresis en la relación fuerza con deflexión será la ESPECIAL.

## **2.6 GRADO DE IRREGULARIDAD DE LA ESTRUCTURA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS**

### **2.6.1 Coeficiente de capacidad de disipación de energía (R):**

$$R = a \times p \times R_o$$

Donde  $R_o$  = Coeficiente de disipación de energía básico

Esto cuando la estructura es irregular el coeficiente de disipación de energía corresponde al coeficiente de disipación de energía básico multiplicado por las irregularidades en altura  $a$  y en planta  $p$ .

Si existe más de una irregularidad en planta o en altura al mismo tiempo, se aplicará únicamente el menor valor de  $a$  y  $p$ .

### **2.6.2 Irregularidad en altura (TABLA A.3-7 NSR-98)**

El proyecto tiene una irregularidad geométrica en altura tipo 3A:

**Tabla 3. Irregularidad Geométrica en Altura**

TIPO	IRREGULARIDADES EN ALTURA	a
1A	Piso flexible (irregularidad en rigidez)	0.90
2A	Irregularidad en la distribución de masas	0.90
3A	Irregularidad Geométrica	0.90
4A	Desplazamientos dentro del plano de Acción	0.80
5A	Piso débil (Discontinuidad en la resistencia)	0.80

### 2.6.3 Irregularidad en planta (TABLA A.3-6 NSR-98)

El proyecto tiene una irregularidad geométrica en planta, tipo 5P, puesto que su distribución en planta no es paralela, por lo tanto:

TIPO	IRREGULARIDADES EN PLANTA	a
1P	Irregularidad Torsional	0.90
2P	Retroceso excesivo en las esquinas	0.90
3P	Discontinuidad en el Diafragma	0.90
4P	Desplazamiento en el plano de acción de elementos verticales.	0.80
5P	Sistemas no Paralelos	0.90

Entonces

$$a = 0.90$$

$$p = 0.90$$

$$R_o = 7.00$$

$$R = a \times p \times R_o = 0.90 \times 0.90 \times 7.00$$

$$R = 5.67$$

El procedimiento de análisis será el método de ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO

### 2.7 COMBINACIONES DE CARGA.

Para estructuras de concreto usando el método de estado limite de resistencia.

1.  $1.4D + 1.7 L$
2.  $1.05D + 1.28 L + 1.00Ex + 0.30Ey$
3.  $1.05D + 1.28 L + 1.00Ex - 0.30Ey$
4.  $1.05D + 1.28 L - 1.00Ex + 0.30Ey$
5.  $1.05D + 1.28 L - 1.00Ex - 0.30Ey$

6.  $1.05D + 1.28 L + 1.00E_y + 0.30E_x$
7.  $1.05D + 1.28 L + 1.00E_y - 0.30E_x$
8.  $1.05D + 1.28 L - 1.00E_y + 0.30E_x$
9.  $1.05D + 1.28 L - 1.00E_y - 0.30E_x$
10.  $0.90D + 1.00E_x + 0.30E_y$
11.  $0.90D + 1.00E_x - 0.30E_y$
12.  $0.90D - 1.00E_x + 0.30E_y$
13.  $0.90D - 1.00E_x - 0.30E_y$
14.  $0.90D + 1.00E_y + 0.30E_x$
15.  $0.90D + 1.00E_y - 0.30E_x$
16.  $0.90D - 1.00E_y + 0.30E_x$
17.  $0.90D - 1.00E_y - 0.30E_x$
18. D+L

En las combinaciones indicadas se incluyen los efectos ortogonales que se pueden presentar en la estructura por los efectos sísmicos, para ello, además de la posible ocurrencia de sismo en un sentido determinado, se contempla un 30% en el sentido ortogonal.

Para el diseño de los miembros estructurales se emplean en las combinaciones básicas que involucran las fuerzas sísmicas LAS FUERZAS SÍSMICAS REDUCIDAS DE DISEÑO ( $E = F_s/R'$ ); de igual manera se incluye en el análisis dinámico el Espectro Elástico de aceleraciones de acuerdo a los parámetros sísmicos de diseño.

## 2.8 ANÁLISIS DE CARGAS Y DISEÑO LOSA ALIGERADA

### ANÁLISIS DE CARGAS SOBRE LOSA ESCUELA RURAL TEQUES

#### PREDIMENSIONAMIENTO

##### LOSA ALIGERADA

Longitud tramo Critico (cm) =	418
Peralte dos apoyos continuos: $t = L/18.5 =$	22,60
Espesor adoptado: t (cm) =	30

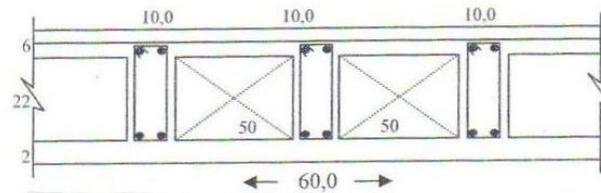
##### COLUMNAS (Por Momentos)

Carga en Edificios de Concreto ( $T/m^2$ ) =	1,00
Columna de Análisis =	3C
Numero de Pisos: n =	2
Aferencia Columna ( $m^2$ ) =	24,72
$P_T$ (T) =	49,45
$A_g = 25P$ ( $Cm^2$ ):	1236
$L_c$ (cm) =	35,2
Base de Columna (cm) =	35
Altura de Columna (cm) =	35
Área de Columna ( $cm^2$ ) =	1225
Chequeo Relación Sección ( $b_{min} = 30$ cm : $b/h > 0.4$ ) :	<b>Ok</b>

##### VIGAS

Riostras :	b (cm) =	35
	h (cm) =	30
Secundarias :	b (cm) =	25
	h (cm) =	30
Borde de Losa :	b (cm) =	20
	h (cm) =	30
Carga 1:	b (cm) =	35
	h (cm) =	30
Carga 2:	b (cm) =	35
	h (cm) =	45

#### ANÁLISIS LOSA ALIGERADA



Casetón:	b (cm) =	50
	h (cm) =	22
Nervio:	b (cm) =	10,0
	h (cm) =	30
Solado Superior: e (cm) =	6	
Solado Inferior: e (cm) =	2	
Aferencia Casetón (cm) =	60,0	

Espesor de Losa: t (cm) =	16,3
Espesor Adoptado: t (cm) =	16
Recubrimiento: d' (cm) =	2,5
d (cm) =	13,5
Pendiente: $\alpha$ (°) =	30,47

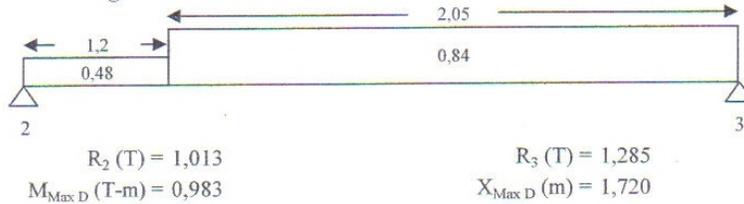
**Carga Losa Inclinada**

Peso Propio Placa (T/m <sup>2</sup> ) =	0,45
Peldaños (T/m <sup>2</sup> ) =	0,20
<i>ACABADOS</i>	
En Granito H-CH (T/m <sup>2</sup> ) =	0,14
Afinado Inferior en Pañete (T/m <sup>2</sup> ) =	0,05
$\Sigma W_D$ (T/m <sup>2</sup> ) =	0,84
$\Sigma W_L$ (T/m <sup>2</sup> ) =	0,30
Se analiza por 1m lineal =	1,00
$W_D$ (T/m) =	0,84
$W_L$ (T/m) =	0,30

**Carga Losa Descanso**

Peso Propio Placa (T/m <sup>2</sup> ) =	0,38
<i>ACABADOS</i>	
En Granito H-CH (T/m <sup>2</sup> ) =	0,10
$\Sigma W_D$ (T/m <sup>2</sup> ) =	0,48
$\Sigma W_L$ (T/m <sup>2</sup> ) =	0,30
Se analiza por 1m lineal =	1,00
$W_D$ (T/m) =	0,48
$W_L$ (T/m) =	0,30

**Por Carga Muerta**



**Por Carga Viva**



## 2.8.1 Diseño de refuerzo longitudinal

### DESARROLLO DE REFUERZO LONGITUDINAL

CHEQUEO “  $[\sqrt{(1/K_{Max})} \sqrt{(M/b)}] < d$  “

$f_c$  (Mpa) = 21  
 $f_y$  (Mpa) = 420  
 $\phi = 0,90$

$K_{Max} = 0,0493$

Combinación:  $C_u = 1,4D + 1,7L$

$M_D$  (T-m) = 0,983  
 $M_L$  (T-m) = 0,396  
 $M_u$  (T-m) = 2,050  
 Chequeo : **Ok**

$K$  (T/cm<sup>2</sup>) = 0,0112  
 $\rho$  = 0,0031  
 Chequeo Cuantía: 0,0033  
 $A_s$  Longitudinal (cm<sup>2</sup>) = 5,33  
 Numero Varilla a Utilizar = 4  
 $\&$  (cm) = 23,8  
 Separación Adoptada  $\&$  (cm) = 20

#### Diseño por Cortante

$W$  (T/m) = 1,68  
 $L$  (m) = 3,25  
 $d$  (cm) = 13,50  
 $R_2$  (T) = 2,74  
 $R_3$  (T) = 2,74

$V_{Borde}$  (T) = 2,74  
 $V_{B-d}$  (T) = 2,22  
 $v_{u-d}$  (MPa) = 0,05  
 $\phi v_c$  (MPa) = 0,65  
 $\phi v_c > v_{u-d}$  : *No Requiere Flejes*

#### DISEÑO DE REFUERZO POR TEMPERATURA (Transversal)

$\rho$  = 0,002  
 $A_s$  Transversal (cm<sup>2</sup>) = 3,2  
 Numero Varilla a Utilizar = 3  
 $\&$  (cm) = 22,3  
 Separación Adoptada  $\&$  (cm) = 20

## 2.8.2 Análisis de carga muerta

### ANÁLISIS DE CARGA MUERTA: D

Por concreto de Losa

Solado Superior ( $T/m^2$ ) =	0,14
Solado Inferior ( $T/m^2$ ) =	0,05
Nervaduras ( $T/m^2$ ) =	0,12
$\Sigma$ Por Concreto de Losa ( $T/m^2$ ) =	<b>0,31</b>

Casetón ( $T/m^2$ ) =	0,04
Mampostería ( $T/m^2$ ) =	0,30
Acabados ( $T/m^2$ ) =	0,15
Pañete Cielo Raso ( $T/m^2$ ) =	0,06
Sobrecarga ( $T/m^2$ ) =	0,10

$\Sigma$ Carga Muerta ( $T/m^2$ ) =	<b>0,950</b>
$\Sigma$ Carga Muerta (KN) =	<b>9,500</b>
$\Sigma$ Carga Muerta (T/m) =	<b>0,570</b>

$\Sigma$ Carga Viva Escuelas ( $T/m^2$ ) =	<b>0,300</b>
$\Sigma$ Carga Viva Escuelas (KN) =	<b>3,000</b>
$\Sigma$ Carga Viva Escuelas (T/m) =	<b>0,180</b>

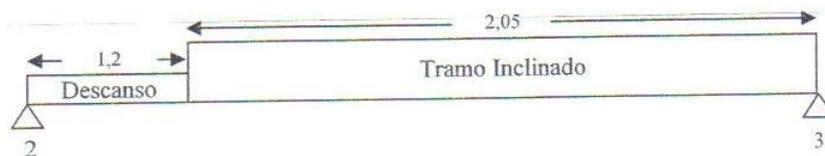
$$C_u = 1,4D + 1,7L$$

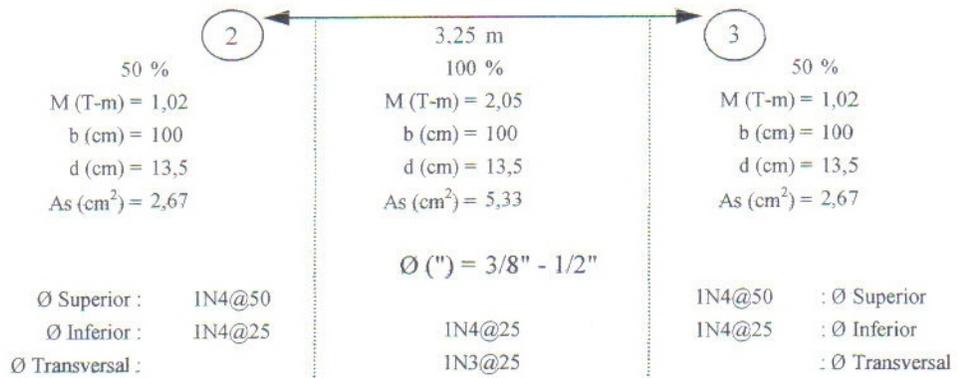
$C_u - Escuelas (T/m^2) =$	<b>1,84</b>
%D =	51,63
%L =	16,30

### DISEÑO DE ESCALERAS

#### ESCALERA: 2A - 3

Apoyos:	2A - 3
L (m) =	3,25
Ancho Libre (m) =	3,10
Ancho Escalera (m) =	1,55
Altura Entrepiso: h (m) =	3,00
Espesor de Losa (m) =	0,30
Huella (m) =	0,30
Contra Huella (m) =	0,176
$f_c$ ( $kg/cm^2$ ) =	210
$F_y$ ( $kg/cm^2$ ) =	4200





## 2.9 CALCULO DEL CENTRO DE MASA

### CÁLCULO DEL CENTRO DE MASA MÉTODO: Áreas

N+3.00

SECCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )	X (m)	X*ÁREA (m <sup>2</sup> )	Y (m)	Y*ÁREA (m <sup>2</sup> )
A1	184,83	9,90	1829,82	4,67	863,16
A2	-21,24	1,55	-32,92	5,91	-125,53
<b>Σ =</b>	<b>163,59</b>		<b>1796,895</b>		<b>737,628</b>

$$X \text{ (m)} = 10,98$$

$$Y \text{ (m)} = 4,51$$

### CÁLCULO DEL CENTRO DE MASA MÉTODO: Áreas

N+6.00

SECCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )	X (m)	X*ÁREA (m <sup>2</sup> )	Y (m)	Y*ÁREA (m <sup>2</sup> )
A1	184,83	9,90	1829,82	4,67	863,16
A2	-21,24	1,55	-32,92	5,91	-125,53
<b>Σ =</b>	<b>163,59</b>		<b>1796,895</b>		<b>737,628</b>

$$X \text{ (m)} = 10,98$$

$$Y \text{ (m)} = 4,51$$

## 2.10 EDITOR DEL PROGRAMA MODULO 4, DISEÑO ESTRUCTURAL GENERAL

```

MODULO 4      NSP-98
DISEÑO ESTRUCTURAL GENERAL. AREA V. PROGRAMA 3
=====
CALCULO ANTISISMICO DE EDIFICIOS
=====
Nombre del Archivo Utilizado: <TE>
Directorio: C:\MODULO4\TEQUES\
Proyecto : ESCUELA DE TEQUES
Fecha o Ref: JUNIO DE 2007

INFORMACION DEL EDIFICIO
Numero de Pórticos Perpendiculares al Eje < X > = 6
Numero de Pórticos Perpendiculares al Eje < Y > = 3
Numero Total de Pisos = 2

NOMBRES Y UBICACION DE LOS PORTICOS
Perpendiculares al Eje X
Nombre del Pórtico Brazo X (m) al Centro de Coordenadas
PA 0.000
PB 3.100
PC 7.280
PD 11.45
PE 15.63
PF 19.80

Perpendiculares al Eje Y
Nombre del Pórtico Brazo X (m) al Centro de Coordenadas
P3 2.49
P2 5.91
P1 9.34

DATOS DE LAS ALTURAS
Piso Altura <a borde sup de placa> (m)
1 3.00
2 3.00

ANALISIS SISMICO
Zona de Amenaza Sismica: <Alta>
Numero de Pisos (N): 2
Coeficiente de Aceleración Pico (Aa): 0.30
Coeficiente de Sitio (S): 1.50
Coeficiente de Importancia (I): 1.10
Altura Total del Edificio (Hn) <m>: 6.00
Coef. de Capacidad de Disipac de Energia Básico (Ro): 7.00

<Irregularidades en PLANTA>
Irregularidad Torsional SI (1) NO (2): 2
Retrosesos en Esquinas SI (1) NO (2): 2
Discontinuid Diafragma SI (1) NO (2): 2
Desplaz Plano de Acción SI (1) NO (2): 2
Sistemas No Paralelos SI (1) NO (2): 2

<Irregularidades en ALTURA>
Irregularid. en Rigidez SI (1) NO (2): 2
Irreg. en Distr en Masa SI (1) NO (2): 2
Irregularid. Geométrica SI (1) NO (2): 2
Desplaz Plano de Acción SI (1) NO (2): 2
Discontin. Resistencia SI (1) NO (2): 2

Coeficiente de Capacidad de Disipac de Energia (R): 7.00

```

FUERZAS DE SISMO POR PISO: RESULTADOS

Periodo Fundamental de la Edificación (T<sub>1</sub>) = 0.31  
 Valor del Espectro de Aceleraciones (S<sub>a</sub>) = 0.83  
 Coeficiente Función del Periodo Fund. (K<sub>1</sub>) = 1.00  
 Cortante en la Base (V) <t> = 197.11

PISO	PESO W <sub>x</sub> <t>	ALTURA H <sub>x</sub> <m>	W <sub>x</sub> *H <sub>x</sub> <sup>2</sup> k	FUERZA F <sub>x</sub> <t>
2	60.30	6.00	361.21	79.34
1	178.72	3.00	536.17	117.77
				197.11

FUERZAS SISMICAS POR PORTICO Y PISO

CALCULO DEL CENTRO DE MASAS DE CADA PISO DEL EDIFICIO

PISO	AREA (m <sup>2</sup> )	CENTRO DE MASAS X <sub>cm</sub> (m)	Y <sub>cm</sub> (m)
1	163.59	10.98	4.51
2	163.59	10.98	4.51

Porticos Paralelos al Eje <X>

PISO < 1 >

Portico	Rigid Piso	Brazo (m)	RigPiso*Brazo	Centro de Rigidez
P3	0.181	2.49	0.451	
P2	0.046	5.91	0.274	
P1	0.140	9.34	1.310	
	0.368		2.035	C.Rig<y>= 5.53 (m)

PISO < 2 >

Portico	Rigid Piso	Brazo (m)	RigPiso*Brazo	Centro de Rigidez
P3	0.181	2.49	0.451	
P2	0.046	5.91	0.274	
P1	0.140	9.34	1.310	
	0.368		2.035	C.Rig<y>= 5.53 (m)

Porticos Paralelos al Eje <Y>

PISO < 1 >

Portico	Rigid Piso	Brazo (m)	RigPiso*Brazo	Centro de Rigidez
PA	0.079	0.00	0.000	
PE	0.148	3.10	0.459	
PC	0.183	7.28	1.330	
PD	0.148	11.45	1.694	
PE	0.183	15.63	2.856	
PF	0.114	19.80	2.260	
	0.854		8.597	C.Rig<x>= 10.07 (m)

PISO < 2 >

Portico	Rigid Piso	Bravo (m)	RigPiso*Bravo	Centro de Rigidez
PA	0.079	0.00	0.000	
PB	0.148	3.10	0.459	
PC	0.183	7.28	1.330	
PD	0.148	11.45	1.694	
PE	0.183	15.63	2.856	
PF	0.114	19.80	2.260	
	0.854		8.597	C.Rig<x>= 10.07 (m)

PISO	CENTRO DE RIGIDEZ (m)		CENTRO DE MASAS (m)		EXCENTRICIDAD (m)	
	CRig<x>	CRig<y>	C.M.<x>	C.M.<y>	e<x>	e<y>
1	10.07	5.53	10.98	4.51	0.91	1.02
2	10.07	5.53	10.98	4.51	0.91	1.02

SISMO + TORSION POR PORTICO Y PISO

Fuerzas de Sismo Pórticos Paralelos al Eje X

Pórtico P3

Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	58.02	17.87	8.16	26.03	84.05
2	39.09	12.04	5.50	17.53	56.62
	97.10				

Pórtico P2

Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	14.86	-0.57	0.26	0.26	15.12
2	10.01	-0.38	0.17	0.17	10.18
	24.87				

Pórtico P1

Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	44.90	-17.30	7.90	7.90	52.80
2	30.25	-11.66	5.32	5.32	35.57
	75.14				

Fuerzas de Sismo Pórticos Paralelos al Eje Y

Pórtico PA

Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	10.95	-2.56	2.77	2.77	13.62
2	7.31	-1.72	1.87	1.87	9.18
	18.16				

Pórtico PB					
Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	20.40	-3.33	3.61	3.61	24.00
2	13.74	-2.24	2.43	2.43	16.17
					34.14

Pórtico PC					
Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	25.19	-1.64	1.78	1.78	26.98
2	16.97	-1.11	1.20	1.20	19.17
					42.17

Pórtico PD					
Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	20.40	0.66	0.72	1.38	21.77
2	13.74	0.44	0.48	0.93	14.67
					34.14

Pórtico PE					
Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	25.19	3.28	3.56	6.84	32.03
2	16.97	2.21	2.40	4.61	21.58
					42.17

Pórtico PF					
Piso	F desp (t)	Torsión (t)	Torsión Acc (t)	Torsión Tot (t)	F Diseño (t)
1	15.74	3.58	3.89	7.47	23.21
2	10.60	2.41	2.62	5.03	15.64
					26.34

DERIVAS PORTICOS PARALELOS AL EJE < Y >

Pórtico: PA						
PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.18	0.00	2.18	3.00	< OK >
2	3	4.25	2.18	2.07	3.00	< OK >

Pórtico: PB						
PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.08	0.00	2.08	3.00	< OK >
2	3	3.65	2.08	1.57	3.00	< OK >

Pórtico: PC

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.43	0.00	2.43	3.00	< OK >
2	3	4.61	2.43	2.19	3.00	< OK >

Pórtico: PD

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	1.89	0.00	1.89	3.00	< OK >
2	3	3.31	1.89	1.42	3.00	< OK >

Pórtico: PE

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.88	0.00	2.88	3.00	< OK >
2	3	5.48	2.88	2.60	3.00	< OK >

Pórtico: PF

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.30	0.00	2.30	3.00	< OK >
2	3	4.29	2.30	1.99	3.00	< OK >

DERIVAS PORTICOS PARALELOS AL EJE < X >

Pórtico: P3

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	3.70	0.00	3.70	3.00	<NO CUMPLE>
2	3	6.74	3.70	3.04	3.00	<NO CUMPLE>

Pórtico: P2

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.35	0.00	2.35	3.00	< OK >
2	3	4.51	2.35	2.16	3.00	< OK >

Pórtico: P1

PISO	ALTURA ( m )	DESPL NUDO SUP ( cm )	DESPL NUDO INF ( cm )	DERIVA ( cm )	DERIVA MAX ( cm )	CHEQUEO
1	3	2.75	0.00	2.75	3.00	< OK >
2	3	5.18	2.75	2.43	3.00	< OK >

DISEÑO ESTRUCTURAL GENERAL. AREA II. PROGRAMA I

PLACAS EN 1 DIRECCION: VIGUETAS

Nombre del Archivo Utilizado: <N1>

INFORMACION DE LOS TRAMOS

TRAMO #	LONG (a ejes) <m>	CONDICION I CARGA #	CONDICION II CARGA #	CONDICION III CARGA #
1	4.18	1	0	2
2	4.17	1	2	0
3	4.18	1	0	2
4	4.17	1	2	0

INFORMACION DE LAS CARGAS

CARGA #	CLASE	VALOR
1	DISTRIBUIDA W	0.570 <t/m>
2	DISTRIBUIDA W	0.180 <t/m>

SECCION ANALISIS: RESULTADOS  
MOMENTOS EN LOS APOYOS <t-m>

APOYO	MOM condic I	MOM condic II	MOM condic III
1	0.000	0.000	0.000
2	-1.065	-0.168	-0.169
3	-0.710	-0.112	-0.112
4	-1.064	-0.167	-0.169
5	0.000	0.000	0.000

SECCION DISEÑO: RESULTADOS

INFORMACION DE LA SECCION

Fy = 4200 <kg/cm2>  
 F'c = 210 <kg/cm2>  
 b = 10 <cm>  
 h = 25 <cm>  
 d' = 4 <cm>  
 Varilla Flejes # 2  
 Número de Ramas de cada Fleje = 2  
 Fy Acero Flejes = 4200 <kg/cm2>

Separación Máx. entre Ejes de Viguetas <m> = 0.60

RESOLUCION DEL PORTICO: PA  
 DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

INFORMACION SOBRE LAS CONSTANTES DE DISEÑO

1	Resistencia del Concreto F'c <kg/cm2> =	210
2	Límite Fluencia Acero Principal Fy <kg/cm2> =	4200
3	Recubrimiento al Centroides d' <cm> =	4
4	Límite Fluencia Acero Flejes Fy <kg/cm2> =	4200
5	Diametro Flejes #	3
6	Número de Ramas de cada Fleje :	2

DISEÑO DE LAS VIGAS DEL PORTICO PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS

VIGA < 3 >		Nudos: Inicial < 3 >		Final < 4 >		SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		
0.00	-0.00	3.03	0.00	3.03	0.00		6.50		
0.31	-0.11	3.03	0.00	3.03	0.70		6.50		
0.62	-0.43	3.03	0.00	3.03	1.39		6.50		
0.93	-0.97	3.03	0.00	3.03	2.09		6.50		
1.25	-1.73	3.03	0.00	3.03	2.78		13.00		
1.56	-2.70	3.03	0.00	3.03	3.48		6.50		
1.87	-3.89	4.19	0.00	3.03	4.17		6.50		
2.18	-5.30	5.83	0.00	3.03	4.87		6.50		
2.49	-6.92	7.84	0.00	3.03	5.56		6.50		
0.17	CaraC	-0.03	3.03	0.00	3.03	0.39		6.50	
2.32	CaraC	-5.98	6.66	0.00	3.03	5.17		6.50	

VIGA < 4 >		Nudos: Inicial < 4 >		Final < 5 >		SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		
0.00	-6.05	6.74	0.00	3.03	5.39		6.50		
0.43	-3.90	4.19	0.00	3.03	4.68		6.50		
0.86	-2.05	3.03	0.33	3.03	3.96		6.50		
1.28	-0.51	3.03	0.68	3.03	3.24		13.00		
1.71	0.00	3.03	0.96	3.03	2.53		13.00		
2.14	0.00	3.03	1.65	3.03	1.81		13.00		
2.57	-0.11	3.03	2.27	3.03	1.69		6.50		
2.99	-0.98	3.03	2.58	3.03	2.40		6.50		
3.42	-2.16	3.03	2.59	3.03	3.12		6.50		
0.17	CaraC	-5.13	5.63	0.00	3.03	5.10		6.50	
3.27	CaraC	-1.71	3.03	2.62	3.03	2.87		6.50	

VIGA < 7 >		Nudos: Inicial < 6 > Final < 7 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flejj	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		
0.00	0.00	3.03	0.00	3.03	0.00		6.50		
0.31	-0.07	3.03	0.00	3.03	0.46		6.50		
0.62	-0.29	3.03	0.00	3.03	0.93		6.50		
0.93	-0.65	3.03	0.00	3.03	1.39		6.50		
1.25	-1.16	3.03	0.00	3.03	1.86		13.00		
1.56	-1.81	3.03	0.00	3.03	2.32		6.50		
1.87	-2.60	3.03	0.00	3.03	2.78		6.50		
2.18	-3.54	3.79	0.00	3.03	3.25		6.50		
2.49	-4.62	5.03	0.00	3.03	3.71		6.50		
0.17	CaraC	-0.02	3.03	0.00	3.03	0.26		6.50	
2.32	CaraC	-4.00	4.31	0.00	3.03	3.45		6.50	

VIGA < 8 >		Nudos: Inicial < 7 > Final < 8 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flejj	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		
0.00	-4.27	4.62	0.00	3.03	3.93		6.50		
0.43	-2.78	3.03	0.00	3.03	3.29		6.50		
0.86	-1.50	3.03	0.00	3.03	2.76		6.50		
1.28	-0.43	3.03	0.22	3.03	2.28		13.00		
1.71	0.00	3.03	0.59	3.03	1.80		13.00		
2.14	0.00	3.03	1.11	3.03	1.32		13.00		
2.57	0.00	3.03	1.57	3.03	0.84		6.50		
2.99	-0.13	3.03	1.83	3.03	1.16		6.50		
3.42	-0.73	3.03	1.88	3.03	1.64		6.50		
0.17	CaraC	-3.64	3.90	0.00	3.03	3.67		6.50	
3.27	CaraC	-0.49	3.03	1.89	3.03	1.47		6.50	

DISEÑO UNIAXIAL A ROTURA DE LAS <COLUMNAS>

INFORMACION SOBRE LAS CONSTANTES DE DISEÑO

Dato	Concepto	
1	Resistencia del Concreto F'c <kg/cm2> =	210
2	Límite Fluencia Acero Principal Fy <kg/cm2> =	4200
3	Recubrimiento al Centroides d' <cm> =	4
4	Número Filas de Varillas en el Sentido H =	2
5	Número Filas de Varillas en el Sentido B =	3

HIPOTESIS DE CARGA

- 1) : 1.4\*D + 1.7\*L
- 2) : 1.05\*D + 1.28\*L + 1.0\*E
- 3) : 1.05\*D + 1.28\*L - 1.0\*E

CONVENCION

- D=C. MUERTA  
L=C. VIVA  
E=C. SISMO

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS. SON < 4 > COLUMNAS

ELEM PORT	B (cm)	Hfin (cm)	Carga Pu <t>	Gravitac Mu <t-m>	Carga As Pu <t>	Máximo Mu <t-m>	As cm2	Carga 30% Sismo Pu <t>	Sismo Mu <t-m>
1	35	35	18.53	1.29	16.07	4.15	12.25	18.53	1.29
2	35	35	3.48	1.06	4.76	3.96	12.25	3.48	1.06
5	35	35	7.64	0.95	6.50	2.02	12.25	7.64	0.95
6	35	35	1.17	0.81	1.64	1.91	12.25	1.17	0.81

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
3	7.92	4.38	2.15	14.45	18.53
2	1.50	0.81	2.15	4.46	4.76

RESOLUCION DEL PORTICO: PB  
DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 4 >					SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
-----	-----	-----	-----	-----	---		-----	-----
0.00	0.00	3.62	0.00	3.62	0.00		7.75	
0.31	-0.36	3.62	0.00	3.62	2.31		7.75	
0.62	-1.44	3.62	0.00	3.62	4.61		7.75	
0.93	-3.23	3.62	0.00	3.62	6.92		7.75	
1.25	-5.74	5.19	0.00	3.62	9.22		15.50	
1.56	-8.97	8.42	0.00	3.62	11.53		7.75	
1.87	-12.92	12.80	0.00	3.62	13.83		7.75	
2.18	-17.58	18.29	0.00	3.62	16.14		7.75	
2.49	-22.96	23.16	0.00	8.54	18.44		7.75	
0.17 CaraC	-0.11	3.62	0.00	3.62	1.30		7.75	
2.32 CaraC	-19.85	20.33	0.00	4.31	17.15		7.75	
VIGA < 5 >					SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
-----	-----	-----	-----	-----	---		-----	-----
0.00	-14.24	14.40	0.00	3.62	15.92		7.75	
0.43	-8.11	7.54	0.00	3.62	12.75		7.75	
0.86	-3.92	3.62	0.00	3.62	9.58		7.75	
1.28	-0.74	3.62	0.86	3.62	6.42		15.50	
1.71	0.00	3.62	2.15	3.62	3.87		15.50	
2.14	0.00	3.62	2.86	3.62	1.49		15.50	
2.57	0.00	3.62	2.70	3.62	3.74		7.75	
2.99	-1.48	3.62	1.81	3.62	6.25		7.75	
3.42	-4.60	4.11	0.00	3.62	9.42		7.75	
0.17 CaraC	-11.57	11.25	0.00	3.62	14.62		7.75	
3.25 CaraC	-3.20	3.62	0.81	3.62	8.12		7.75	
VIGA < 6 >					SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
-----	-----	-----	-----	-----	---		-----	-----
0.00	-10.11	9.63	0.00	3.62	14.88		7.75	
0.43	-4.95	4.43	0.00	3.62	11.70		7.75	
0.86	-1.09	3.62	0.97	3.62	8.52		7.75	
1.29	0.00	3.62	2.90	3.62	5.43		15.50	
1.72	0.00	3.62	4.51	4.03	3.04		15.50	
2.14	0.00	3.62	4.76	4.26	2.17		15.50	
2.57	0.00	3.62	4.14	3.68	4.55		7.75	
3.00	-1.12	3.62	2.89	3.62	7.36		7.75	
3.43	-4.60	4.11	0.61	3.62	10.53		7.75	
0.17 CaraC	-7.71	7.13	0.00	3.62	13.58		7.75	
3.26 CaraC	-3.06	3.62	1.66	3.62	9.23		7.75	

VIGA < 10 >					SECCION (cm) 35 * 35	
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.00	0.00	3.62	0.00	3.62	0.00	7.75
0.31	-0.19	3.62	0.00	3.62	1.21	7.75
0.62	-0.75	3.62	0.00	3.62	2.41	7.75
0.93	-1.69	3.62	0.00	3.62	3.62	7.75
1.25	-3.01	3.62	0.00	3.62	4.83	15.50
1.56	-4.70	4.20	0.00	3.62	6.04	7.75
1.87	-6.76	6.19	0.00	3.62	7.24	7.75
2.18	-9.21	8.67	0.00	3.62	8.45	7.75
2.49	-12.03	11.76	0.00	3.62	9.66	7.75
0.17 CaraC	-0.06	3.62	0.00	3.62	0.68	7.75
2.32 CaraC	-10.39	9.94	0.00	3.62	8.98	7.75

VIGA < 11 >					SECCION (cm) 35 * 35	
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.00	-8.67	8.11	0.00	3.62	8.87	7.75
0.43	-5.23	4.70	0.00	3.62	7.21	7.75
0.86	-2.50	3.62	0.00	3.62	5.56	7.75
1.28	-0.71	3.62	0.00	3.62	3.90	15.50
1.71	0.00	3.62	0.83	3.62	2.31	15.50
2.14	0.00	3.62	1.43	3.62	1.06	15.50
2.57	0.00	3.62	1.45	3.62	1.44	7.75
2.99	-0.33	3.62	1.10	3.62	2.74	7.75
3.42	-1.75	3.62	0.22	3.62	4.39	7.75
0.17 CaraC	-7.18	6.60	0.00	3.62	8.19	7.75
3.25 CaraC	-1.10	3.62	0.65	3.62	3.72	7.75

VIGA < 12 >					SECCION (cm) 35 * 35	
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.00	-5.74	5.19	0.00	3.62	8.19	7.75
0.43	-2.66	3.62	0.00	3.62	6.53	7.75
0.86	-0.56	3.62	0.34	3.62	4.87	7.75
1.29	0.00	3.62	1.58	3.62	3.20	15.50
1.72	0.00	3.62	2.60	3.62	1.79	15.50
2.14	0.00	3.62	2.90	3.62	0.72	15.50
2.57	0.00	3.62	2.50	3.62	1.97	7.75
3.00	0.00	3.62	1.93	3.62	3.45	7.75
3.43	-1.52	3.62	0.82	3.62	5.11	7.75
0.17 CaraC	-4.37	3.89	0.00	3.62	7.51	7.75
3.26 CaraC	-0.78	3.62	1.34	3.62	4.43	7.75

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 6 > COLUMNAS

ELEM PORT	B (cm)	Hfin (cm)	Carga Pu <t>	Gravitac Mu <t-m>	Carga As Pu <t>	Máximo Mu <t-m>	As cm2	Carga 30% Sismo Pu <t>	Sismo Mu <t-m>
1	35	35	52.89	4.28	41.78	6.49	12.25	52.89	4.28
2	35	35	36.88	2.95	27.71	5.87	12.25	36.88	2.95
3	35	35	15.64	1.62	13.79	4.42	12.25	15.64	1.62
7	35	35	18.53	4.92	18.53	4.92	12.25	18.53	4.92
8	35	35	12.59	4.80	9.46	5.58	12.25	12.59	4.80
9	35	35	5.11	1.30	4.47	2.14	12.25	5.11	1.30

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
3	23.99	11.36	2.05	37.40	52.89
2	16.79	7.86	0.01	24.67	36.88
1	7.11	3.34	2.04	12.50	15.64

RESOLUCION DEL PORTICCO: PC  
DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 3 >		Nudos: Inicial < 3 >		Final < 4 >		SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		<cm>
-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----		-----
0.00	-0.00	5.47	0.00	5.47	1.49		10.25		
0.31	-0.78	5.47	0.00	5.47	3.55		10.25		
0.62	-2.21	5.47	0.00	5.47	6.21		10.25		
0.93	-4.52	5.47	0.00	5.47	8.94		10.25		
1.25	-7.73	5.47	0.00	5.47	11.68		10.25		
1.56	-11.79	8.08	0.00	5.47	14.41		10.25		
1.87	-16.70	11.77	0.00	5.47	17.14		10.25		
2.18	-22.46	16.43	0.00	5.47	19.87		10.25		
2.49	-27.21	20.60	0.00	5.47	22.60		10.25		
0.20 CaraC	-0.43	5.47	0.00	5.47	2.81		10.25		
2.29 CaraC	-24.73	18.38	0.00	5.47	20.85		10.25		

VIGA < 4 >		Nudos: Inicial < 4 >		Final < 5 >		SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		<cm>
-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----		-----
0.00	-42.03	32.08	0.00	8.27	33.03		9.31		
0.86	-16.96	11.97	0.00	5.47	25.51		10.25		
1.71	-1.19	5.47	3.69	5.47	18.00		20.50		
2.57	0.00	5.47	13.86	9.61	10.48		20.50		
3.42	0.00	5.47	19.62	14.08	3.65		20.50		
4.28	0.00	5.47	18.94	13.54	4.83		20.50		
5.14	0.00	5.47	11.83	8.11	12.06		20.50		
5.99	-4.93	5.47	2.35	5.47	19.58		10.25		
6.85	-21.70	15.79	0.00	5.47	27.10		10.25		
0.20 CaraC	-35.60	27.88	0.00	5.47	31.27		10.11		
6.63 CaraC	-16.42	11.55	0.00	5.47	25.12		10.25		

VIGA < 7 >		Nudos: Inicial < 6 >		Final < 7 >		SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>		<cm>
-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----		-----
0.00	0.00	5.47	0.00	5.47	0.00		10.25		
0.31	-0.22	5.47	0.00	5.47	1.41		10.25		
0.62	-0.88	5.47	0.00	5.47	2.81		10.25		
0.93	-1.97	5.47	0.00	5.47	4.22		10.25		
1.25	-3.50	5.47	0.00	5.47	5.63		10.25		
1.56	-5.48	5.47	0.00	5.47	7.04		10.25		
1.87	-7.88	5.47	0.00	5.47	8.44		10.25		
2.18	-10.73	7.31	0.00	5.47	9.85		10.25		
2.49	-14.02	9.72	0.00	5.47	11.26		10.25		
0.20 CaraC	-0.09	5.47	0.00	5.47	0.90		10.25		
2.29 CaraC	-11.86	8.12	0.00	5.47	10.35		10.25		

RESOLUCION DEL PORTICO: PD  
DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 4 >		Nudos:		Initial < 4 >	Final < 5 >	SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)		Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>		<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	0.00	3.62		0.00	3.62	0.00		7.75	
0.31	-0.36	3.62		0.00	3.62	2.30		7.75	
0.62	-1.43	3.62		0.00	3.62	4.60		7.75	
0.93	-3.22	3.62		0.00	3.62	6.90		7.75	
1.25	-5.72	5.18		0.00	3.62	9.20		15.50	
1.56	-8.94	8.40		0.00	3.62	11.50		7.75	
1.87	-12.88	12.76		0.00	3.62	13.79		7.75	
2.18	-17.53	18.25		0.00	3.62	16.09		7.75	
2.49	-22.90	23.10		0.00	8.45	18.39		7.75	
0.17 CaraC	-0.11	3.62		0.00	3.62	1.29		7.75	
2.32 CaraC	-19.79	20.28		0.00	4.23	17.10		7.75	

VIGA < 5 >		Nudos:		Initial < 5 >	Final < 6 >	SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)		Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>		<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-14.20	14.35		0.00	3.62	15.87		7.75	
0.43	-8.09	7.52		0.00	3.62	12.71		7.75	
0.86	-3.78	3.62		0.00	3.62	9.56		7.75	
1.28	-0.66	3.62		0.78	3.62	6.40		15.50	
1.71	0.00	3.62		2.14	3.62	3.73		15.50	
2.14	0.00	3.62		2.85	3.62	1.36		15.50	
2.57	0.00	3.62		2.60	3.62	3.60		7.75	
2.99	-1.32	3.62		1.66	3.62	6.23		7.75	
3.42	-4.38	3.91		0.00	3.62	9.39		7.75	
0.17 CaraC	-11.54	11.21		0.00	3.62	14.58		7.75	
3.25 CaraC	-3.01	3.62		0.63	3.62	8.10		7.75	

VIGA < 6 >		Nudos:		Initial < 6 >	Final < 7 >	SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)		Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>		<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-10.08	9.60		0.00	3.62	14.83		7.75	
0.43	-4.79	4.28		0.00	3.62	11.67		7.75	
0.86	-0.99	3.62		0.88	3.62	8.50		7.75	
1.29	0.00	3.62		2.89	3.62	5.33		15.50	
1.72	0.00	3.62		4.50	4.01	2.91		15.50	
2.14	0.00	3.62		4.75	4.25	2.03		15.50	
2.57	0.00	3.62		4.00	3.62	4.41		7.75	
3.00	-0.93	3.62		2.70	3.62	7.33		7.75	
3.43	-4.35	3.88		0.38	3.62	10.50		7.75	
0.17 CaraC	-7.60	7.02		0.00	3.62	13.54		7.75	
3.26 CaraC	-2.83	3.62		1.45	3.62	9.21		7.75	

VIGA < 10 >					SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>		
-----	-----	-----	-----	-----	---	----		
0.00	-0.00	3.62	0.00	3.62	0.00	7.75		
0.31	-0.19	3.62	0.00	3.62	1.21	7.75		
0.62	-0.75	3.62	0.00	3.62	2.41	7.75		
0.93	-1.69	3.62	0.00	3.62	3.62	7.75		
1.25	-3.00	3.62	0.00	3.62	4.82	15.50		
1.56	-4.69	4.19	0.00	3.62	6.03	7.75		
1.87	-6.75	6.18	0.00	3.62	7.23	7.75		
2.18	-9.19	8.66	0.00	3.62	8.44	7.75		
2.49	-12.00	11.74	0.00	3.62	9.64	7.75		
0.17 CaraC	-0.06	3.62	0.00	3.62	0.68	7.75		
2.32 CaraC	-10.38	9.92	0.00	3.62	8.96	7.75		

VIGA < 11 >					SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>		
-----	-----	-----	-----	-----	---	----		
0.00	-8.65	8.10	0.00	3.62	8.86	7.75		
0.43	-5.22	4.70	0.00	3.62	7.20	7.75		
0.86	-2.50	3.62	0.00	3.62	5.55	7.75		
1.28	-0.68	3.62	0.00	3.62	3.89	15.50		
1.71	0.00	3.62	0.83	3.62	2.25	15.50		
2.14	0.00	3.62	1.43	3.62	1.00	15.50		
2.57	0.00	3.62	1.40	3.62	1.38	7.75		
2.99	-0.27	3.62	1.03	3.62	2.73	7.75		
3.42	-1.65	3.62	0.13	3.62	4.39	7.75		
0.17 CaraC	-7.16	6.58	0.00	3.62	8.18	7.75		
3.25 CaraC	-1.02	3.62	0.56	3.62	3.71	7.75		

VIGA < 12 >					SECCION (cm)	35	*	35
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>		
-----	-----	-----	-----	-----	---	----		
0.00	-5.73	5.18	0.00	3.62	8.18	7.75		
0.43	-2.59	3.62	0.00	3.62	6.52	7.75		
0.86	-0.52	3.62	0.30	3.62	4.86	7.75		
1.29	0.00	3.62	1.58	3.62	3.20	15.50		
1.72	0.00	3.62	2.60	3.62	1.72	15.50		
2.14	0.00	3.62	2.90	3.62	0.66	15.50		
2.57	0.00	3.62	2.49	3.62	1.91	7.75		
3.00	0.00	3.62	1.84	3.62	3.44	7.75		
3.43	-1.41	3.62	0.71	3.62	5.11	7.75		
0.17 CaraC	-4.36	3.88	0.00	3.62	7.50	7.75		
3.26 CaraC	-0.68	3.62	1.24	3.62	4.43	7.75		

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 6 > COLUMNAS

ELEM POPT	B (cm)	Hfin (cm)	Carga Pu <t>	Gravitac Mu <t-m>	Carga As Pu <t>	Máximo Mu <t-m>	As cm2	Carga 30% Sismo Pu <t>	Sismo Mu <t-m>
1	35	35	52.76	4.27	41.49	6.17	12.25	52.76	4.27
2	35	35	36.79	2.95	27.64	5.52	12.25	36.79	2.95
3	35	35	15.61	1.61	13.57	4.12	12.25	15.61	1.61
7	35	35	18.50	4.91	18.50	4.91	12.25	18.50	4.91
8	35	35	12.56	4.79	9.45	5.39	12.25	12.56	4.79
9	35	35	5.11	1.29	4.41	2.03	12.25	5.11	1.29

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
3	23.94	11.32	1.86	37.12	52.76
2	16.76	7.84	0.01	24.61	36.79
1	7.10	3.33	1.85	12.29	15.61

RESOLUCION DEL PORTICO: PE  
 DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 3 >		Nudos: Inicial < 3 > Final < 4 >		SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<t>	<cm>		
-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----
0.00	-0.00	5.47	0.00	1.77			10.25
0.31	-0.87	5.47	0.00	3.83			10.25
0.62	-2.38	5.47	0.00	6.35			10.25
0.93	-4.66	5.47	0.00	9.08			10.25
1.25	-7.91	5.47	0.00	11.82			10.25
1.56	-12.01	8.24	0.00	14.55			10.25
1.87	-16.96	11.97	0.00	17.28			10.25
2.18	-22.77	16.69	0.00	20.01			10.25
2.49	-27.21	20.60	0.00	22.74			10.25
0.20 CaraC	-0.49	5.47	0.00	3.09			10.25
2.29 CaraC	-25.05	18.66	0.00	20.99			10.25

VIGA < 4 >		Nudos: Inicial < 4 > Final < 5 >		SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<t>	<cm>		
-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----
0.00	-42.03	32.08	0.00	33.03			9.31
0.86	-17.07	12.06	0.00	25.51			10.25
1.71	-1.64	5.47	4.15	18.00			20.50
2.57	0.00	5.47	13.86	10.48			20.50
3.42	0.00	5.47	19.62	3.91			20.50
4.28	0.00	5.47	18.94	5.10			20.50
5.14	0.00	5.47	11.83	12.06			20.50
5.99	-5.61	5.47	3.04	19.58			10.25
6.85	-22.06	16.09	0.00	27.10			10.25
0.20 CaraC	-35.60	27.88	0.00	31.27			10.11
6.63 CaraC	-17.27	12.21	0.00	25.12			10.25

VIGA < 7 >		Nudos: Inicial < 6 > Final < 7 >		SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<t>	<cm>		
-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----
0.00	0.00	5.47	0.00	0.00			10.25
0.31	-0.22	5.47	0.00	1.41			10.25
0.62	-0.88	5.47	0.00	2.81			10.25
0.93	-1.97	5.47	0.00	4.22			10.25
1.25	-3.50	5.47	0.00	5.63			10.25
1.56	-5.48	5.47	0.00	7.04			10.25
1.87	-7.88	5.47	0.00	8.44			10.25
2.18	-10.73	7.31	0.00	9.85			10.25
2.49	-14.02	9.72	0.00	11.26			10.25
0.20 CaraC	-0.09	5.47	0.00	0.90			10.25
2.29 CaraC	-11.86	8.12	0.00	10.35			10.25

VIGA < 8 >		Nudos: Inicial < 7 > Final < 8 >				SECCION (cm)	40	*	45
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
0.00	-23.67	17.46	0.00	5.47	17.72	10.25			
0.86	-10.16	6.90	0.00	5.47	13.85	10.25			
1.71	-1.48	5.47	1.55	5.47	9.98	20.50			
2.57	0.00	5.47	6.93	5.47	6.10	20.50			
3.42	0.00	5.47	10.50	7.14	2.57	20.50			
4.28	0.00	5.47	10.75	7.32	2.12	20.50			
5.14	0.00	5.47	7.69	5.47	5.51	20.50			
5.99	-1.30	5.47	3.28	5.47	9.38	10.25			
6.85	-9.34	6.31	0.00	5.47	13.25	10.25			
0.20 CaraC	-20.22	14.57	0.00	5.47	16.82	10.25			
6.63 CaraC	-6.99	5.47	0.00	5.47	12.24	10.25			

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 4 > COLUMNAS

ELEM	B	Hfin	Carga	Gravitac	Carga	As Máximo	As	Carga 30% Sismo	
PORT	(cm)	(cm)	Pu <t>	Mu <t-m>	Pu <t>	Mu <t-m>	cm2	Pu <t>	Mu <t-m>
1	40	40	83.86	6.81	65.56	12.46	16.00	83.86	6.81
2	40	40	40.35	10.76	32.88	15.32	21.16	40.35	10.76
5	40	40	28.98	10.41	22.67	10.86	16.00	28.98	10.41
6	40	40	13.25	12.33	13.25	12.33	18.02	13.25	12.33

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
3	37.95	18.08	2.57	58.60	83.86
1	18.31	8.65	2.57	29.54	40.35

RESOLUCION DEL PORTICO: PF  
DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 4 >		Nudos: Inicial < 4 > Final < 5 >		SECCION (cm) 35 * 30		
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>
0.00	-0.00	3.03	0.00	3.03	0.00	6.50
0.31	-0.15	3.03	0.00	3.03	0.98	6.50
0.62	-0.61	3.03	0.00	3.03	1.95	6.50
0.93	-1.37	3.03	0.00	3.03	2.93	6.50
1.25	-2.43	3.03	0.00	3.03	3.91	13.00
1.56	-3.80	4.08	0.00	3.03	4.88	6.50
1.87	-5.47	6.04	0.00	3.03	5.86	6.50
2.18	-7.45	8.51	0.00	3.03	6.83	6.50
2.49	-9.73	11.65	0.00	3.03	7.81	6.50
0.17 CaraC	-0.05	3.03	0.00	3.03	0.55	6.50
2.32 CaraC	-8.41	9.79	0.00	3.03	7.26	6.50

VIGA < 5 >		Nudos: Inicial < 5 > Final < 6 >		SECCION (cm) 35 * 30		
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>
0.00	-6.47	7.27	0.00	3.03	6.62	6.50
0.43	-4.02	4.34	0.00	3.03	5.27	6.50
0.86	-2.01	3.03	0.38	3.03	4.22	6.50
1.28	-0.42	3.03	0.89	3.03	3.21	13.00
1.71	0.00	3.03	1.13	3.03	2.20	13.00
2.14	0.00	3.03	1.47	3.03	1.33	13.00
2.57	-0.17	3.03	1.76	3.03	2.34	6.50
2.99	-1.39	3.03	1.63	3.03	3.34	6.50
3.42	-3.03	3.22	1.06	3.03	4.35	6.50
0.17 CaraC	-5.42	5.97	0.00	3.03	6.07	6.50
3.25 CaraC	-2.31	3.03	1.35	3.03	3.94	6.50

VIGA < 6 >		Nudos: Inicial < 6 > Final < 7 >		SECCION (cm) 35 * 30		
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>
0.00	-5.38	5.93	0.00	3.03	6.32	6.50
0.43	-3.03	3.22	0.00	3.03	4.99	6.50
0.86	-1.11	3.03	0.82	3.03	3.98	6.50
1.29	0.00	3.03	1.24	3.03	2.97	13.00
1.72	0.00	3.03	1.77	3.03	1.96	13.00
2.14	0.00	3.03	2.06	3.03	1.55	13.00
2.57	-0.11	3.03	2.25	3.03	2.56	6.50
3.00	-1.43	3.03	2.00	3.03	3.57	6.50
3.43	-3.17	3.38	1.33	3.03	4.58	6.50
0.17 CaraC	-4.37	4.74	0.00	3.03	5.77	6.50
3.28 CaraC	-2.51	3.03	1.61	3.03	4.23	6.50

VIGA < 10 >					SECCION (cm) 35 * 30	
Nudos: Inicial < 8 > Final < 9 >					Vu	Sep Flej
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	<t>	<cm>
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>		
-----	-----	-----	-----	-----	---	----
0.00	-0.00	3.03	0.00	3.03	0.00	6.50
0.31	-0.10	3.03	0.00	3.03	0.64	6.50
0.62	-0.40	3.03	0.00	3.03	1.27	6.50
0.93	-0.89	3.03	0.00	3.03	1.91	6.50
1.25	-1.58	3.03	0.00	3.03	2.55	13.00
1.56	-2.48	3.03	0.00	3.03	3.18	6.50
1.87	-3.57	3.82	0.00	3.03	3.82	6.50
2.18	-4.85	5.30	0.00	3.03	4.46	6.50
2.49	-6.34	7.10	0.00	3.03	5.09	6.50
0.17	CaraC -0.03	3.03	0.00	3.03	0.36	6.50
2.32	CaraC -5.48	6.05	0.00	3.03	4.73	6.50

VIGA < 11 >					SECCION (cm) 35 * 30	
Nudos: Inicial < 9 > Final < 10 >					Vu	Sep Flej
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	<t>	<cm>
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>		
-----	-----	-----	-----	-----	---	----
0.00	-4.39	4.76	0.00	3.03	4.60	6.50
0.43	-2.78	3.03	0.00	3.03	3.72	6.50
0.86	-1.46	3.03	0.00	3.03	2.85	6.50
1.28	-0.41	3.03	0.26	3.03	2.12	13.00
1.71	0.00	3.03	0.56	3.03	1.46	13.00
2.14	0.00	3.03	0.84	3.03	0.80	13.00
2.57	0.00	3.03	1.04	3.03	1.12	6.50
2.99	-0.53	3.03	0.96	3.03	1.78	6.50
3.42	-1.43	3.03	0.60	3.03	2.44	6.50
0.17	CaraC -3.70	3.96	0.00	3.03	4.24	6.50
3.25	CaraC -1.03	3.03	0.78	3.03	2.17	6.50

VIGA < 12 >					SECCION (cm) 35 * 30	
Nudos: Inicial < 10 > Final < 11 >					Vu	Sep Flej
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	<t>	<cm>
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>		
-----	-----	-----	-----	-----	---	----
0.00	-3.34	3.57	0.00	3.03	4.31	6.50
0.43	-1.82	3.03	0.00	3.03	3.43	6.50
0.86	-0.59	3.03	0.36	3.03	2.55	6.50
1.29	0.00	3.03	0.77	3.03	1.89	13.00
1.72	0.00	3.03	1.29	3.03	1.24	13.00
2.14	0.00	3.03	1.44	3.03	0.70	13.00
2.57	0.00	3.03	1.53	3.03	1.35	6.50
3.00	-0.42	3.03	1.35	3.03	2.01	6.50
3.43	-1.43	3.03	0.90	3.03	2.71	6.50
0.17	CaraC -2.69	3.03	0.00	3.03	3.95	6.50
3.28	CaraC -1.04	3.03	1.09	3.03	2.44	6.50

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 6 > COLUMNAS

ELEM PORT	B (cm)	Hfin (cm)	Carga Pu <t>	Gravitac Mu <t-m>	Carga As Pu <t>	Máximo Mu <t-m>	As cm2	Carga 30% Sismo Pu <t>	Sismo Mu <t-m>
1	35	35	24.12	2.05	20.01	4.91	12.25	24.12	2.05
2	35	35	17.14	1.45	12.88	4.81	12.25	17.14	1.45
3	35	35	7.15	0.85	7.26	3.93	12.25	7.15	0.85
7	35	35	9.69	2.40	7.91	2.95	12.25	9.69	2.40
8	35	35	6.70	2.53	5.04	3.94	12.25	6.70	2.53
9	35	35	2.71	0.55	2.67	1.57	12.25	2.71	0.55

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
3	10.89	5.22	1.90	18.00	24.12
2	7.76	3.69	0.01	11.46	17.14
1	3.24	1.54	1.89	6.66	7.26

RESOLUCION DEL PORTICO: P1  
 DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 8 >		Nudos: Inicial < 8 > Final < 9 >		SECCION (cm)		35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----
0.00	-4.60	5.00	0.40	3.03	4.51		6.50	
0.52	-2.46	3.03	1.30	3.03	3.65		6.50	
1.04	-0.78	3.03	1.74	3.03	2.80		13.00	
1.57	0.00	3.03	1.74	3.03	1.94		13.00	
2.09	0.00	3.03	1.70	3.03	1.28		13.00	
2.61	0.00	3.03	1.59	3.03	2.14		13.00	
3.13	-0.94	3.03	1.49	3.03	3.00		13.00	
3.66	-2.73	3.03	0.93	3.03	3.85		6.50	
4.18	-4.97	5.44	0.00	3.03	4.71		6.50	
0.17 CaraC	-3.83	4.12	0.75	3.03	4.22		6.50	
3.98 CaraC	-4.06	4.38	0.37	3.03	4.38		6.50	
VIGA < 9 >		Nudos: Inicial < 9 > Final < 10 >		SECCION (cm)		35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----
0.00	-4.67	5.08	0.00	3.03	4.56		6.50	
0.52	-2.55	3.03	0.89	3.03	3.63		6.50	
1.04	-0.89	3.03	1.46	3.03	2.77		13.00	
1.56	0.00	3.03	1.59	3.03	1.92		13.00	
2.09	0.00	3.03	1.58	3.03	1.06		13.00	
2.61	0.00	3.03	1.44	3.03	1.90		13.00	
3.13	-0.72	3.03	1.33	3.03	2.75		13.00	
3.65	-2.37	3.03	0.77	3.03	3.61		6.50	
4.17	-4.48	4.86	0.00	3.03	4.54		6.50	
0.20 CaraC	-3.80	4.09	0.32	3.03	4.15		6.50	
4.00 CaraC	-3.72	3.99	0.15	3.03	4.18		6.50	
VIGA < 10 >		Nudos: Inicial < 10 > Final < 11 >		SECCION (cm)		35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
-----	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----
0.00	-4.47	4.85	0.00	3.03	4.55		6.50	
0.52	-2.36	3.03	0.75	3.03	3.60		6.50	
1.04	-0.71	3.03	1.32	3.03	2.74		13.00	
1.57	0.00	3.03	1.45	3.03	1.88		13.00	
2.09	0.00	3.03	1.59	3.03	1.05		13.00	
2.61	0.00	3.03	1.58	3.03	1.90		13.00	
3.13	-0.86	3.03	1.44	3.03	2.76		13.00	
3.66	-2.53	3.03	0.86	3.03	3.62		6.50	
4.18	-4.64	5.05	0.00	3.03	4.57		6.50	
0.17 CaraC	-3.71	3.98	0.12	3.03	4.17		6.50	
3.98 CaraC	-3.78	4.06	0.28	3.03	4.14		6.50	

VIGA < 11 >		Nudos: Inicial < 11 >		Final < 12 >		SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.00	-4.90	5.35	0.00	3.03	4.69	6.50			
0.52	-2.68	3.03	0.89	3.03	3.82	6.50			
1.04	-0.92	3.03	1.46	3.03	2.96	13.00			
1.56	0.00	3.03	1.58	3.03	2.11	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.69	3.03	1.25	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.71	3.03	1.91	13.00			
3.13	-0.73	3.03	1.69	3.03	2.76	13.00			
3.65	-2.39	3.03	1.23	3.03	3.61	6.50			
4.17	-4.50	4.89	0.33	3.03	4.47	6.50			
0.20 CaraC	-3.99	4.30	0.32	3.03	4.34	6.50			
4.00 CaraC	-3.74	4.02	0.68	3.03	4.18	6.50			
VIGA < 19 >		Nudos: Inicial < 14 >		Final < 15 >		SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.00	-3.08	3.27	0.00	3.03	4.28	6.50			
0.52	-1.29	3.03	0.68	3.03	3.14	6.50			
1.04	0.00	3.03	1.36	3.03	2.13	13.00			
1.57	0.00	3.03	1.68	3.03	1.27	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.83	3.03	0.84	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.38	3.03	1.70	13.00			
3.13	-0.40	3.03	0.91	3.03	2.56	13.00			
3.66	-1.96	3.03	0.01	3.03	3.70	6.50			
4.18	-3.96	4.27	0.00	3.03	4.85	6.50			
0.17 CaraC	-2.43	3.03	0.00	3.03	3.90	6.50			
3.98 CaraC	-3.14	3.34	0.00	3.03	4.41	6.50			
VIGA < 20 >		Nudos: Inicial < 15 >		Final < 16 >		SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
0.00	-3.67	3.93	0.00	3.03	4.58	6.50			
0.52	-1.80	3.03	0.07	3.03	3.45	6.50			
1.04	-0.38	3.03	0.90	3.03	2.31	13.00			
1.56	0.00	3.03	1.29	3.03	1.45	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.57	3.03	0.59	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.29	3.03	1.40	13.00			
3.13	-0.23	3.03	0.86	3.03	2.25	13.00			
3.65	-1.62	3.03	0.05	3.03	3.38	6.50			
4.17	-3.47	3.70	0.00	3.03	4.52	6.50			
0.20 CaraC	-2.90	3.07	0.00	3.03	4.15	6.50			
4.00 CaraC	-2.80	3.03	0.00	3.03	4.14	6.50			

VIGA < 21 >		Nudos: Inicial < 16 > Final < 17 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
0.00	-3.48	3.72	0.00	3.03	4.53	6.50			
0.52	-1.63	3.03	0.05	3.03	3.39	6.50			
1.04	-0.23	3.03	0.86	3.03	2.26	13.00			
1.57	0.00	3.03	1.30	3.03	1.40	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.58	3.03	0.60	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.30	3.03	1.45	13.00			
3.13	-0.39	3.03	0.92	3.03	2.31	13.00			
3.66	-1.82	3.03	0.08	3.03	3.46	6.50			
4.18	-3.70	3.96	0.00	3.03	4.60	6.50			
0.17 CaraC	-2.81	3.03	0.00	3.03	4.15	6.50			
3.98 CaraC	-2.92	3.10	0.00	3.03	4.16	6.50			

VIGA < 22 >		Nudos: Inicial < 17 > Final < 18 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
0.00	-4.01	4.32	0.00	3.03	4.84	6.50			
0.52	-1.99	3.03	0.05	3.03	3.70	6.50			
1.04	-0.42	3.03	0.93	3.03	2.58	13.00			
1.56	0.00	3.03	1.37	3.03	1.73	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.82	3.03	0.87	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.67	3.03	1.30	13.00			
3.13	-0.00	3.03	1.40	3.03	2.15	13.00			
3.65	-1.35	3.03	0.74	3.03	3.13	6.50			
4.17	-3.14	3.34	0.00	3.03	4.27	6.50			
0.20 CaraC	-3.18	3.38	0.00	3.03	4.40	6.50			
4.00 CaraC	-2.49	3.03	0.05	3.03	3.88	6.50			

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 12 > COLUMNAS

ELEM PORT	B (cm)	Hfin (cm)	Carga Pu <t>	Gravitac Mu <t-m>	Carga Pu <t>	As Máximo Mu <t-m>	As cm2	Carga 30% Sismo Pu <t>	Mu <t-m>
1	.001	5	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-1.00	-0.00	-0.00
2	35	35	8.71	0.99	8.35	4.71	12.25	8.71	0.99
3	40	40	18.69	0.04	14.23	6.63	16.00	18.69	0.04
4	35	35	18.13	0.00	13.63	4.08	12.25	18.13	0.00
5	40	40	18.69	0.05	14.24	6.31	16.00	18.69	0.05
6	35	35	8.68	0.98	8.33	4.32	12.25	8.68	0.98
12	.001	5	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-1.00	-0.00	-0.00
13	35	35	4.28	2.35	3.84	3.08	12.25	4.28	2.35
14	40	40	9.43	0.29	7.14	2.75	16.00	9.43	0.29
15	35	35	9.05	0.01	6.80	2.28	12.25	9.05	0.01
16	40	40	9.43	0.26	7.17	2.81	16.00	9.43	0.26
17	35	35	4.27	2.33	3.86	3.14	12.25	4.27	2.33

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	3.80	1.99	1.81	7.60	8.71
C	8.15	4.28	0.19	12.62	18.69
D	7.91	4.15	0.01	12.07	18.13
E	8.15	4.28	0.20	12.64	18.69
F	3.79	1.99	1.81	7.59	8.68

RESOLUCION DEL PORTICO: P2  
DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 3 >		Nudos: Inicial < 3 > Final < 4 >		SECCION (cm)		35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-3.90	4.20	1.51	3.03	4.29		6.50	
0.39	-2.36	3.03	1.69	3.03	3.65		6.50	
0.77	-1.07	3.03	1.63	3.03	3.01		6.50	
1.16	-0.03	3.03	1.33	3.03	2.38		13.00	
1.55	0.00	3.03	1.03	3.03	1.74		13.00	
1.94	-0.02	3.03	1.32	3.03	2.38		13.00	
2.33	-1.07	3.03	1.63	3.03	3.01		6.50	
2.71	-2.36	3.03	1.69	3.03	3.65		6.50	
3.10	-3.90	4.19	1.51	3.03	4.29		6.50	
0.17 CaraC	-3.18	3.38	1.62	3.03	4.00		6.50	
2.92 CaraC	-3.17	3.38	1.62	3.03	4.00		6.50	

VIGA < 6 >		Nudos: Inicial < 5 > Final < 6 >		SECCION (cm)		35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-2.48	3.03	0.38	3.03	3.47		6.50	
0.39	-1.26	3.03	0.89	3.03	2.83		6.50	
0.77	-0.29	3.03	1.14	3.03	2.19		6.50	
1.16	0.00	3.03	1.15	3.03	1.56		13.00	
1.55	0.00	3.03	1.23	3.03	0.92		13.00	
1.94	0.00	3.03	1.16	3.03	1.56		13.00	
2.33	-0.29	3.03	1.15	3.03	2.19		6.50	
2.71	-1.26	3.03	0.89	3.03	2.83		6.50	
3.10	-2.48	3.03	0.39	3.03	3.47		6.50	
0.17 CaraC	-1.90	3.03	0.64	3.03	3.18		6.50	
2.92 CaraC	-1.90	3.03	0.64	3.03	3.18		6.50	

DISEÑO UNIAIXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 4 > COLUMNAS

ELEM	B	Hfin	Carga	Gravitac	Carga	As	Máximo	As	Carga	30% Sismo
PORT	(cm)	(cm)	Pu <t>	Mu <t-m>	Pu <t>	Mu <t-m>	cm2	Pu <t>	Mu <t-m>	
1	35	35	6.77	0.52	7.75	3.87	12.25	6.77	0.52	
2	35	35	6.77	0.52	7.75	3.85	12.25	6.77	0.52	
4	35	35	3.38	1.40	3.47	2.48	12.25	3.38	1.40	
5	35	35	3.38	1.40	3.47	2.48	12.25	3.38	1.40	

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
A	2.95	1.55	2.67	7.17	7.75
B	2.95	1.55	2.67	7.17	7.75

RESOLUCION DEL PORTICO: P3  
DISEÑO DE LAS <VIGAS>

PROYECTO: ESCUELA DE TEQUES

VIGA < 7 >					SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-6.11	6.81	1.63	3.03	6.75		6.50	
0.39	-3.61	3.87	2.27	3.03	6.11		6.50	
0.77	-1.37	3.03	2.67	3.03	5.48		6.50	
1.16	0.00	3.03	2.56	3.03	2.87		13.00	
1.55	0.00	3.03	2.03	3.03	2.54		13.00	
1.94	0.00	3.03	2.10	3.03	3.18		13.00	
2.33	-1.27	3.03	2.09	3.03	5.79		6.50	
2.71	-3.64	3.90	1.57	3.03	6.42		6.50	
3.10	-6.25	6.99	0.81	3.03	7.06		6.50	
0.17 CaraC	-4.95	5.42	1.95	3.03	6.46		6.50	
2.92 CaraC	-5.04	5.52	1.19	3.03	6.77		6.50	

VIGA < 8 >					SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-5.15	5.66	0.19	3.03	4.79		6.50	
0.52	-2.87	3.04	1.07	3.03	3.94		6.50	
1.04	-1.04	3.03	1.51	3.03	3.08		13.00	
1.57	0.00	3.03	1.50	3.03	2.22		13.00	
2.09	0.00	3.03	1.55	3.03	1.37		13.00	
2.61	0.00	3.03	1.78	3.03	2.16		13.00	
3.13	-1.22	3.03	1.82	3.03	3.02		13.00	
3.66	-3.02	3.21	1.41	3.03	3.88		6.50	
4.18	-5.27	5.80	0.56	3.03	4.73		6.50	
0.17 CaraC	-4.34	4.70	0.53	3.03	4.51		6.50	
3.98 CaraC	-4.36	4.72	0.94	3.03	4.40		6.50	

VIGA < 9 >					SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-5.35	5.89	0.56	3.03	4.79		6.50	
0.52	-3.07	3.26	1.41	3.03	3.94		6.50	
1.04	-1.24	3.03	1.82	3.03	3.08		13.00	
1.56	0.00	3.03	1.78	3.03	2.23		13.00	
2.09	0.00	3.03	1.59	3.03	1.38		13.00	
2.61	0.00	3.03	1.58	3.03	2.21		13.00	
3.13	-1.01	3.03	1.63	3.03	3.06		13.00	
3.65	-2.83	3.03	1.23	3.03	3.92		6.50	
4.17	-5.09	5.58	0.39	3.03	4.77		6.50	
0.20 CaraC	-4.42	4.80	0.94	3.03	4.47		6.50	
4.00 CaraC	-4.28	4.63	0.72	3.03	4.49		6.50	

VIGA < 10 >		Nudos: Inicial < 10 > Final < 11 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
0.00	-5.08	5.57	0.32	3.03	4.76	6.50			
0.52	-2.82	3.03	1.19	3.03	3.90	6.50			
1.04	-1.00	3.03	1.61	3.03	3.05	13.00			
1.57	0.00	3.03	1.58	3.03	2.19	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.59	3.03	1.34	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.76	3.03	2.20	13.00			
3.13	-1.19	3.03	1.78	3.03	3.05	13.00			
3.66	-3.01	3.19	1.36	3.03	3.91	6.50			
4.18	-5.27	5.80	0.49	3.03	4.77	6.50			
0.17 CaraC	-4.28	4.63	0.66	3.03	4.47	6.50			
3.98 CaraC	-4.35	4.72	0.87	3.03	4.44	6.50			
VIGA < 11 >		Nudos: Inicial < 11 > Final < 12 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
0.00	-5.60	6.19	0.56	3.03	5.01	6.50			
0.52	-3.21	3.42	1.40	3.03	4.16	6.50			
1.04	-1.27	3.03	1.80	3.03	3.30	13.00			
1.56	0.00	3.03	1.75	3.03	2.45	13.00			
2.09	0.00	3.03	1.69	3.03	1.59	13.00			
2.61	0.00	3.03	1.89	3.03	2.23	13.00			
3.13	-1.08	3.03	2.05	3.03	3.09	13.00			
3.65	-2.91	3.08	1.77	3.03	3.94	6.50			
4.17	-5.19	5.70	1.04	3.03	4.80	6.50			
0.20 CaraC	-4.63	5.04	0.93	3.03	4.68	6.50			
4.00 CaraC	-4.37	4.74	1.33	3.03	4.51	6.50			
VIGA < 18 >		Nudos: Inicial < 13 > Final < 14 >				SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej		
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
0.00	-2.81	3.03	0.88	3.03	3.44	6.50			
0.39	-1.60	3.03	1.21	3.03	2.81	6.50			
0.77	-0.63	3.03	1.30	3.03	2.17	6.50			
1.16	0.00	3.03	1.14	3.03	1.54	13.00			
1.55	0.00	3.03	0.86	3.03	1.37	13.00			
1.94	0.00	3.03	0.79	3.03	2.00	13.00			
2.33	-0.82	3.03	0.77	3.03	2.64	6.50			
2.71	-1.96	3.03	0.50	3.03	3.27	6.50			
3.10	-3.36	3.58	0.00	3.03	3.91	6.50			
0.17 CaraC	-2.23	3.03	1.06	3.03	3.16	6.50			
2.92 CaraC	-2.70	3.03	0.25	3.03	3.62	6.50			

VIGA < 19 >					SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>		
0.00	-3.47	3.71	0.00	3.03	4.43	6.50		
0.52	-1.59	3.03	0.40	3.03	3.29	6.50		
1.04	-0.16	3.03	1.11	3.03	2.31	13.00		
1.57	0.00	3.03	1.46	3.03	1.45	13.00		
2.09	0.00	3.03	1.69	3.03	0.79	13.00		
2.61	0.00	3.03	1.44	3.03	1.64	13.00		
3.13	-0.54	3.03	1.08	3.03	2.50	13.00		
3.66	-2.06	3.03	0.27	3.03	3.55	6.50		
4.18	-4.04	4.36	0.00	3.03	4.69	6.50		
0.17 CaraC	-2.79	3.03	0.00	3.03	4.05	6.50		
3.98 CaraC	-3.23	3.44	0.00	3.03	4.25	6.50		

VIGA < 20 >					SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>		
0.00	-4.01	4.32	0.00	3.03	4.59	6.50		
0.52	-2.06	3.03	0.32	3.03	3.45	6.50		
1.04	-0.55	3.03	1.07	3.03	2.46	13.00		
1.56	0.00	3.03	1.38	3.03	1.60	13.00		
2.09	0.00	3.03	1.57	3.03	0.75	13.00		
2.61	0.00	3.03	1.30	3.03	1.54	13.00		
3.13	-0.36	3.03	1.01	3.03	2.40	13.00		
3.65	-1.84	3.03	0.28	3.03	3.37	6.50		
4.17	-3.75	4.03	0.00	3.03	4.51	6.50		
0.20 CaraC	-3.21	3.41	0.00	3.03	4.15	6.50		
4.00 CaraC	-3.06	3.25	0.00	3.03	4.13	6.50		

VIGA < 21 >					SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu	Sep	Flej	
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>	<cm>		
0.00	-3.80	4.09	0.00	3.03	4.54	6.50		
0.52	-1.87	3.03	0.26	3.03	3.40	6.50		
1.04	-0.38	3.03	1.00	3.03	2.42	13.00		
1.57	0.00	3.03	1.29	3.03	1.56	13.00		
2.09	0.00	3.03	1.58	3.03	0.74	13.00		
2.61	0.00	3.03	1.40	3.03	1.60	13.00		
3.13	-0.55	3.03	1.10	3.03	2.45	13.00		
3.66	-2.05	3.03	0.35	3.03	3.44	6.50		
4.18	-4.01	4.32	0.00	3.03	4.58	6.50		
0.17 CaraC	-3.11	3.30	0.00	3.03	4.16	6.50		
3.98 CaraC	-3.21	3.41	0.00	3.03	4.15	6.50		

VIGA < 22 >	Nudos: Inicial < 17 >		Final < 18 >		SECCION (cm)	35	*	30
Distanc	Mu(-)	As(-)	Mu(+)	As(+)	Vu		Sep	Flej
X <m>	<t-m>	<cm2>	<t-m>	<cm2>	<t>		<cm>	
0.00	-4.39	4.76	0.00	3.03	4.85		6.50	
0.52	-2.28	3.03	0.30	3.03	3.71		6.50	
1.04	-0.61	3.03	1.10	3.03	2.77		13.00	
1.56	0.00	3.03	1.45	3.03	1.91		13.00	
2.09	0.00	3.03	1.82	3.03	1.06		13.00	
2.61	0.00	3.03	1.71	3.03	1.46		13.00	
3.13	-0.18	3.03	1.59	3.03	2.32		13.00	
3.65	-1.61	3.03	1.03	3.03	3.17		6.50	
4.17	-3.48	3.73	0.03	3.03	4.25		6.50	
0.20 CaraC	-3.53	3.77	0.00	3.03	4.41		6.50	
4.00 CaraC	-2.80	3.03	0.41	3.03	3.87		6.50	

DISEÑO UNIAXIAL PARA LAS ENVOLVENTES MAXIMAS . SON < 12 > COLUMNAS

ELEM	B	Hfin	Carga	Gravitac	Carga As	Máximo	As	Carga 30%	Sismo
PORT	(cm)	(cm)	Pu <t>	Mu <t-m>	Pu <t>	Mu <t-m>	cm2	Pu <t>	Mu <t-m>
1	35	35	8.88	1.37	10.19	6.58	12.25	8.88	1.37
2	35	35	18.95	0.32	15.73	6.10	12.25	18.95	0.32
3	40	40	18.37	0.05	13.85	8.63	16.00	18.37	0.05
4	35	35	18.15	0.02	13.66	5.34	12.25	18.15	0.02
5	40	40	18.69	0.08	14.30	8.25	16.00	18.69	0.08
6	35	35	8.66	1.00	8.83	5.43	12.25	8.66	1.00
12	35	35	3.07	1.61	3.44	3.05	12.25	3.07	1.61
13	35	35	8.13	0.57	6.55	3.46	12.25	8.13	0.57
14	40	40	9.28	0.09	7.00	3.16	16.00	9.28	0.09
15	35	35	9.05	0.06	6.80	2.92	12.25	9.05	0.06
16	40	40	9.43	0.32	7.20	3.54	16.00	9.43	0.32
17	35	35	4.25	2.30	4.03	3.48	12.25	4.25	2.30

CARGAS EN APOYOS PARA DISEÑO CIMENTACION

APOYO	P MUERTA (t)	P VIVA (t)	P SISMO (t)	P TOT SERVICIO (t)	P TOT ULT (t)
A	4.01	1.92	3.52	9.45	10.19
B	8.41	4.22	1.49	14.12	18.95
C	8.01	4.21	0.06	12.28	18.37
D	7.91	4.16	0.02	12.10	18.15
E	8.15	4.28	0.26	12.69	18.69
F	3.78	1.98	2.32	8.08	8.83

TRAMO # 1

-----  
 ENVOLVENTES MAXIMAS  
 -----

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	10.5
0.52	-0.00	0.00	0.83	1.12	1.31	10.5
1.04	-0.00	0.00	1.36	1.93	0.73	10.5
1.57	-0.00	0.00	1.59	2.31	0.15	30.0
2.09	-0.00	0.00	1.52	2.19	0.49	30.0
2.61	-0.00	0.00	1.15	1.59	1.07	10.5
3.13	-0.02	0.70	0.48	0.70	1.65	10.5
3.66	-0.79	1.06	0.00	0.00	2.22	10.5
4.18	-2.06	3.16	0.00	0.00	2.80	10.5

TRAMO # 2

-----  
 ENVOLVENTES MAXIMAS  
 -----

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-2.06	3.16	0.00	0.00	2.47	10.5
0.52	-0.94	1.28	0.00	0.00	1.89	10.5
1.04	-0.33	0.70	0.17	0.70	1.32	10.5
1.56	-0.00	0.00	0.70	0.93	0.74	10.5
2.09	-0.00	0.00	0.92	1.25	0.16	30.0
2.61	-0.00	0.00	0.84	1.14	0.43	30.0
3.13	-0.03	0.70	0.47	0.70	1.01	10.5
3.65	-0.50	0.70	0.00	0.00	1.58	10.5
4.17	-1.37	1.94	0.00	0.00	2.16	10.5

TRAMO # 3

-----  
 ENVOLVENTES MAXIMAS  
 -----

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-1.37	1.94	0.00	0.00	2.17	10.5
0.52	-0.49	0.70	0.00	0.00	1.59	10.5
1.04	-0.02	0.70	0.48	0.70	1.01	10.5
1.57	-0.00	0.00	0.85	1.15	0.44	30.0
2.09	-0.00	0.00	0.93	1.26	0.16	30.0
2.61	-0.00	0.00	0.71	0.94	0.74	10.5
3.13	-0.32	0.70	0.18	0.70	1.32	10.5
3.66	-0.94	1.27	0.00	0.00	1.89	10.5
4.18	-2.06	3.16	0.00	0.00	2.47	10.5

TRAMO # 4

ENVOLVENTES MAXIMAS

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-2.06	3.16	0.00	0.00	2.80	10.5
0.52	-0.80	1.07	0.00	0.00	2.22	10.5
1.04	-0.03	0.70	0.47	0.70	1.65	10.5
1.56	-0.00	0.00	1.14	1.58	1.07	10.5
2.09	-0.00	0.00	1.51	2.17	0.49	30.0
2.61	-0.00	0.00	1.58	2.29	0.15	30.0
3.13	-0.00	0.00	1.36	1.91	0.73	10.5
3.65	-0.00	0.00	0.83	1.11	1.30	10.5
4.17	-0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	10.5

REACCIONES EN LOS APOYOS <t> (SIN Mayorar)

APOYO	Condic I	Condic II	Condic III	II + III
B	0.937	-0.040	0.336	0.296
C	2.720	0.429	0.430	0.859
D	2.210	0.349	0.349	0.698
E	2.720	0.429	0.430	0.859
F	0.933	0.335	-0.040	0.295

CARGAS SOBRE LAS VIGAS <t/m> (SIN Mayorar)

APOYO	Condic I	Condic II	Condic III	II + III
B	1.561	-0.067	0.560	0.493
C	4.533	0.715	0.717	1.431
D	3.683	0.581	0.582	1.163
E	4.533	0.715	0.717	1.431
F	1.555	0.559	-0.067	0.491

Nombre del Archivo Utilizado: <N2>

INFORMACION DE LOS TRAMOS

TRAMO #	LONG (a ejes) <m>	CONDICION I CARGA #	CONDICION II CARGA #	CONDICION III CARGA #
1	3.10	1	0	2
2	4.18	1	2	0
3	4.17	1	0	2
4	4.18	1	2	0
5	4.17	1	0	2

INFORMACION DE LAS CARGAS

CARGA #	CLASE	VALOR
1	DISTRIBUIDA W	0.570 <t/m>
2	DISTRIBUIDA W	0.180 <t/m>

SECCION ANALISIS: RESULTADOS  
MOMENTOS EN LOS APOYOS <t-m>

APOYO	MOM condic I	MOM condic II	MOM condic III
1	0.000	0.000	0.000
2	-0.759	-0.192	-0.048
3	-0.861	-0.117	-0.155
4	-0.764	-0.126	-0.115
5	-1.051	-0.165	-0.167
6	0.000	0.000	0.000

SECCION DISEÑO: RESULTADOS

INFORMACION DE LA SECCION

Fy = 4200 <kg/cm2>  
 F'c = 210 <kg/cm2>  
 b = 10 <cm>  
 h = 25 <cm>  
 d' = 4 <cm>  
 Varilla Flejes # 2  
 Número de Ramas de cada Fleje = 2  
 Fy Acero Flejes = 4200 <kg/cm2>

Separación Máx. entre Ejes de Viguetas <m> = 0.60

TRAMO # 1

ENVOLVENTES MAXIMAS

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	10.5
0.52	-0.00	0.00	0.55	0.72	0.77	10.5
1.03	-0.00	0.00	0.80	1.07	0.20	30.0
1.55	-0.00	0.00	0.75	1.01	0.47	30.0
2.07	-0.07	0.70	0.42	0.70	1.04	10.5
2.58	-0.63	0.83	0.00	0.00	1.62	10.5
3.10	-1.47	2.10	0.00	0.00	2.19	10.5

TRAMO # 2

ENVOLVENTES MAXIMAS

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-1.47	2.10	0.00	0.00	2.30	10.5
0.52	-0.44	0.70	0.00	0.00	1.73	10.5
1.04	-0.00	0.00	0.42	0.70	1.15	10.5
1.57	-0.00	0.00	0.87	1.17	0.57	30.0
2.09	-0.00	0.00	1.01	1.39	0.08	30.0
2.61	-0.00	0.00	0.86	1.16	0.62	30.0
3.13	-0.08	0.70	0.41	0.70	1.20	10.5
3.66	-0.67	0.88	0.00	0.00	1.78	10.5
4.18	-1.67	2.43	0.00	0.00	2.35	10.5

TRAMO # 3

ENVOLVENTES MAXIMAS

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-1.67	2.43	0.00	0.00	2.35	10.5
0.52	-0.63	0.83	0.00	0.00	1.78	10.5
1.04	-0.07	0.70	0.38	0.70	1.20	10.5
1.56	-0.00	0.00	0.86	1.16	0.62	30.0
2.09	-0.00	0.00	1.03	1.41	0.05	30.0
2.61	-0.00	0.00	0.91	1.23	0.53	30.0
3.13	-0.01	0.70	0.48	0.70	1.11	10.5
3.65	-0.54	0.71	0.00	0.00	1.68	10.5
4.17	-1.48	2.12	0.00	0.00	2.26	10.5

TRAMO # 4

ENVOLVENTES MAXIMAS

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-1.48	2.12	0.00	0.00	2.20	10.5
0.52	-0.56	0.74	0.00	0.00	1.62	10.5
1.04	-0.08	0.70	0.41	0.70	1.04	10.5
1.57	-0.00	0.00	0.80	1.07	0.46	30.0
2.09	-0.00	0.00	0.89	1.21	0.13	30.0
2.61	-0.00	0.00	0.68	0.91	0.71	10.5
3.13	-0.32	0.70	0.17	0.70	1.29	10.5
3.66	-0.93	1.26	0.00	0.00	1.86	10.5
4.18	-2.04	3.11	0.00	0.00	2.44	10.5

TRAMO # 5

ENVOLVENTES MAXIMAS

X <m>	Mom<-> <t-m>	Acero<-> <cm2>	Mom<+> <t-m>	Acero<+> <cm2>	Cortante <t>	S Flej <cm>
0.00	-2.04	3.11	0.00	0.00	2.79	10.5
0.52	-0.77	1.04	0.00	0.00	2.21	10.5
1.04	-0.01	0.70	0.48	0.70	1.64	10.5
1.56	-0.00	0.00	1.15	1.60	1.06	10.5
2.09	-0.00	0.00	1.52	2.19	0.49	30.0
2.61	-0.00	0.00	1.59	2.30	0.15	30.0
3.13	-0.00	0.00	1.36	1.92	0.73	10.5
3.65	-0.00	0.00	0.83	1.12	1.31	10.5
4.17	-0.00	0.00	0.00	0.00	1.88	10.5

REACCIONES EN LOS APOYOS <t> (SIN Mayorar)

APOYO	Condic I	Condic II	Condic III	II + III
A	0.639	-0.062	0.264	0.202
B	2.295	0.456	0.269	0.725
C	2.427	0.356	0.410	0.767
D	2.288	0.369	0.353	0.722
E	2.700	0.425	0.428	0.853
F	0.936	-0.040	0.335	0.296

CARGAS SOBRE LAS VIGAS <t/m> (SIN Mayorar)				
APOYO	Condic I	Condic II	Condic III	II + III
A	1.064	-0.103	0.439	0.336
B	3.825	0.760	0.448	1.208
C	4.046	0.594	0.684	1.278
D	3.813	0.615	0.589	1.204
E	4.501	0.709	0.713	1.421
F	1.561	-0.066	0.559	0.493

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

Nombre del Archivo Utilizado: <ZC>

Directorio: C:\MODULO4\TEQUES\

INFORMACION GENERAL

Dato	Concepto	
1	Resistencia del Concreto F'c <kg/cm2> =	210
2	Limite Fluencia Acero Princip Fy <kg/cm2> =	4200
3	Recubrimiento d' <cm> =	5
4	Capacidad Admisible Suelo <kg/cm2> =	1
5	No. de Zapatas Cuadradas Diseñadas =	11

INFORMACION DE LAS ZAPATAS

Zap	Nombre	H col <cm>	B col <cm>	Carga P <t>	Carga Pu <t>
1	1B	35	35	12.50	15.64
2	1C	40	40	29.13	40.35
3	1D	35	35	12.29	15.61
4	1E	40	40	29.54	40.35
5	2A	35	35	7.17	7.75
6	2B	35	35	24.67	36.88
7	2D	35	35	24.61	36.79
8	3A	35	35	14.45	18.53
9	3B	35	35	37.40	52.89
10	3C	40	40	58.20	83.86
11	3D	35	35	37.12	52.76

R E S U L T A D O S

Referencia Apoyo	Nudo #	Longitud Paralelo H	Lados <cm> Paralelo B	Espesor Min <cm>	ARMADURA (Sep: cm) Paralelo H Paralelo B	
1B		120	120	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
1C		180	180	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20
1D		120	120	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
1E		180	180	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20
2A		100	100	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
2B		160	160	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
2D		160	160	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
3A		120	120	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
3B		200	200	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20
3C		250	250	35.0	1 # 4 a 15	1 # 4 a 15
3D		200	200	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20

## 2.11 DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CUADRADAS

Nombre del Archivo Utilizado: <ZC>

Directorio: C:\MODULO4\TEQUES\

### INFORMACION GENERAL

Dato	Concepto	
1	Resistencia del Concreto F'c <kg/cm2> =	210
2	Limite Fluencia Acero Princip Fy <kg/cm2> =	4200
3	Recubrimiento d' <cm> =	5
4	Capacidad Admisible Suelo <kg/cm2> =	1
5	No. de Zapatas Cuadradas Diseñadas =	11

### INFORMACION DE LAS ZAPATAS

Zap	Nombre	H col <cm>	B col <cm>	Carga P <t>	Carga Pu <t>
1	1B	35	35	12.50	15.64
2	1C	40	40	29.13	40.35
3	1D	35	35	12.29	15.61
4	1E	40	40	29.54	40.35
5	2A	35	35	7.17	7.75
6	2B	35	35	24.67	36.88
7	2D	35	35	24.61	36.79
8	3A	35	35	14.45	18.53
9	3B	35	35	37.40	52.89
10	3C	40	40	58.20	83.86
11	3D	35	35	37.12	52.76

### R E S U L T A D O S

Referencia Apoyo	Nudo #	Longitud Paralelo H	Lados <cm> Paralelo B	Espesor Min <cm>	ARMADURA (Sep: cm) Paralelo H	Paralelo B
1B		120	120	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
1C		180	180	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20
1D		120	120	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
1E		180	180	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20
2A		100	100	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
2B		160	160	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
2D		160	160	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
3A		120	120	30.0	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25
3B		200	200	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20
3C		250	250	35.0	1 # 4 a 15	1 # 4 a 15
3D		200	200	30.0	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20

ZAPATAS EXCENTRICAS O MEDIANERAS  
 Nombre del Archivo Utilizado: <ZM>  
 Directorio: C:\MODULO4\TEQUES\

INFORMACION GENERAL

Dato	Concepto		
1	Resistencia del Concreto F'c	<kg/cm2> =	210
2	Límite Fluencia Acero Princip Fy	<kg/cm2> =	4200
3	Recubrimiento al Centroide d'	<cm> =	5
4	Número de Ramas del Estribo	=	2
5	# del Diametro del Estribo	=	3
6	Límite Fluencia Acero Estrib Fy	<kg/cm2> =	4200
7	Capacidad Admisible Suelo Qa	<kg/cm2> =	1
8	No. de Zapatas Diseñadas	=	4

INFORMACION DE LA GEOMETRIA DE LAS ZAPATAS

Zap Ref	Sep Col (m)	B ColExt (m)	H ColExt (m)	Ancho Adop Zap Ext (m)	Distanc (m) Borde - Eje	Viga Trabe (m) B Inic	H Inic
1F	4.17	.35	.35	1	.175	.3	.35
2F	8.35	.35	.35	1	.175	.3	.35
3E	6.86	.4	.4	2.5	.2	.3	.35
3F	4.17	.35	.35	1.3	.175	.3	.35

INFORMACION DE LAS SOLICITACIONES DE LAS ZAPATAS

Zap Ref	Pserv (t) Zapat EXT	Pult (t) Zapat EXT	Pserv (t) Zapat INT	Pult (t) Zapat INT
1F	8.08	8.83	29.54	40.35
2F	11.46	17.14	24.61	36.79
3E	58.6	83.86	29.54	40.35
3F	18	24.12	58.6	83.86

RESULTADOS DEL DISEÑO

Zap Ref	Largo L	Ancho B	Zapata ESPES T (cm)	EXTERIOR As Paralelo L	As Paralelo B	Zapata INT Lado L (cm)
1F	100	100	35	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25	170
2F	120	100	35	1 # 4 a 25	1 # 4 a 25	155
3E	280	250	50	1 # 5 a 20	1 # 4 a 20	138
3F	160	130	35	1 # 4 a 20	1 # 4 a 20	237

VIGA TRABE O DE ENLACE

Zap Ref	B Mín (cm)	H Mín (cm)	Mu Máx (t-m)	As Máximo SUP (cm2)	Extr EXT INF (cm2)	Vu Máx (t)	Separac Flejes Extremo EXT
1F	30.0	35.0	2.69	3.00	0.00	9.51	1FL# 3 de 2 rams c/15.0
2F	30.0	35.0	5.36	5.07	0.00	17.60	1FL# 3 de 2 rams c/ 7.5
3E	35.0	65.0	77.84	40.53	9.93	37.78	1FL# 3 de 2 rams c/12.7
3F	30.0	35.0	10.35	10.59	0.00	20.33	1FL# 3 de 2 rams c/ 7.5

Ver, planos de diseño estructural aulas Centro Educativo Tequez, en el capítulo de anexos, anexo K

## **2.12 PRESUPUESTO DE OBRA**

Teniendo en cuenta todos los ítems de construcción y procesos a desarrollarse para llevar a cabo la complementación de los diseños estructurales, se realizó presupuesto general de la obra, incluyendo análisis unitario de cada ítem de construcción

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
SECRETARIA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL  
SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS  
IPIALES

**PROYECTO: CONSTRUCCION DE 4 AULAS ESCOLARES**

LUGAR: CENTRO EDUCATIVO TEQUEZ. IPIALES NARIÑO.

ELABORADO POR: JORGE HUMBERTO CEPEDA

FECHA: MAYO DE 2007.

ITEM	DETALLE	UNI	CANTIDAD	VR. UNITR.	VR. PARCIAL
<b>1 PRELIMINARES</b>					
1.1	DEMOLICIONES	M3	15.3	42,542.50	650,900.25
1.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	133.0	425.43	56,581.53
1.3	DESCAPOTE Y LIMPIEZA	M2	199.5	1,660.05	331,179.98
1.4	CORTE Y NIVELACIÓN DE TERRENO H= 20CMS	M2	199.5	2,371.50	473,114.25
1.5	EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES	M3	87.8	7,016.88	616,081.63
<b>SUBTOTAL</b>					<b>2,127,857.63</b>
<b>2 ESTRUCTURA DE CIMENTACION F'C= 210KG/CM2</b>					
2.1	SOLADOS CCTO F'C= 160KG/CM2	M3	4.3	207,631.67	884,510.90
2.2	ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS	UNI	2.0	129,288.40	258,576.80
2.3	ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS	UNI	4.0	171,548.10	686,192.39
2.4	ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS	UNI	3.0	284,483.63	853,450.90
2.5	ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS	UNI	2.0	370,619.97	741,239.94
2.6	ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS	UNI	2.0	481,007.35	962,014.70
2.7	ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS	UNI	2.0	899,090.21	1,798,180.42
2.8	CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M	M3	17.0	191,199.30	3,250,388.10
2.9	VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M	ML	67.0	107,183.41	7,181,288.51
<b>SUBTOTAL</b>					<b>16,615,842.67</b>
<b>3 ESTRUCTURAS F'C= 210KG/CM2</b>					
3.1	COLUMNAS DE 0,35X0,35M	ML	83.5	133,166.97	11,119,442.33
3.2	COLUMNAS DE 0,40X0,40M	ML	31.0	177,347.99	5,488,920.34
3.3	VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M	ML	31.6	111,036.16	3,508,742.60
3.4	VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M	ML	38.5	116,482.41	4,484,572.61
3.5	VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M	ML	38.5	177,930.88	6,850,338.94
3.6	VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M	ML	81.3	101,034.87	8,214,135.02
3.7	VIGAS DE BORDE 0,3X0,20M	ML	40.3	65,638.72	2,645,240.24
3.8	PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA	M2	277.0	108,567.58	30,073,219.40
3.9	ESCALERAS	ML	8.0	163,375.59	1,307,004.68
<b>SUBTOTAL</b>					<b>73,691,616.17</b>
<b>4 MAMPOSTERIA</b>					
4.1	MAMPOSTERIA EN LADRILLO COMUN	M2	230.0	30,094.56	6,921,748.80
4.2	REPELLO DE MAMAPOSTERIA	M2	460.0	9,140.41	4,204,588.60
4.3	REPELLO DE COLUMNAS Y VIGAS	ML	223.3	9,715.66	2,169,506.88
4.4	REPELLO CIELO RASO	M2	307.0	12,541.91	3,850,366.37
4.5	ALFAJIAS	ML	134.5	21,624.65	2,908,515.63
<b>SUBTOTAL</b>					<b>20,054,726.27</b>

<b>5 PISOS</b>					
5.1	SUBBASE PARA PISO COMPACTADA 15CMS	M2	133.0	10,927.94	1,453,415.69
5.2	PLACA DE CCTO PARA PISO E = 10CMS F'C=210KG/CM2	M2	115.1	29,454.23	3,390,181.30
5.3	REPELLO O AFINADO DE PISO	M2	326.8	9,140.41	2,987,085.99
5.4	CERÁMICA PARA PISO T5	M2	326.8	43,904.89	14,348,116.42
5.5	BARREDERAS H= 1/2 CERAMICA	ML	226.7	11,673.98	2,646,491.27
<b>SUBTOTAL</b>					<b>24,825,290.66</b>
<b>6 ANDENES</b>					
6.1	SARDINELES PARA CONSTRUCCION ANDENES	ML	54.3	31,640.05	1,718,687.68
6.2	ANDENES E = 10CMS	M2	63.7	34,407.46	2,191,755.20
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3,910,442.88</b>
<b>7 INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS</b>					
7.1	TUBERIA PVC SANITARIA A.LL. 4"	ML	48.0	14,012.50	672,600.00
7.2	CAJILLAS DE 0,70X,70X0,80M TAPA EN CCTO	UNI	2.0	162,722.71	325,445.42
7.3	REJILLAS DE 4"	UNI	5.0	6,650.00	33,250.00
<b>SUBTOTAL</b>					<b>1,031,295.42</b>
<b>8 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
8.1	ACOMETIDA EN GENERAL DE INST. ELECTRICA	GL	1.0	798,175.00	798,175.00
8.2	ILUMINACIÓN CON LAMPARA 2X48 FLUORECENTE	PTO	16.0	109,389.88	1,750,238.11
8.3	ILUMINACIÓN CON BOMBILLA	PTO	7.0	58,052.51	406,367.54
8.4	TOMAS DOBLES	PTO	10.0	55,601.81	556,018.05
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3,510,798.70</b>
<b>9 CARPINTERIA METALICA</b>					
9.1	PUERTA EN LAMINA C/18	UNI	4.0	353,996.98	1,415,987.92
9.2	VENTANERIA EN LAMINA C/20 + VIDRIO Y ANTEPECHO	M2	88.7	143,965.48	12,769,738.08
<b>SUBTOTAL</b>					<b>14,185,726.00</b>
<b>10 PINTURA</b>					
10.1	PINTURA DE LA EDIFICACIÓN INTERIORES	M2	342.7	5,490.18	1,881,482.97
10.2	PINTURA DE LA EDIFICACIÓN EXTERIORES	M2	229.0	5,490.18	1,257,250.08
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3,138,733.05</b>
11	<b>ASEO</b>	GL	1	50,000.00	<b>50,000.00</b>

COSTO DIRECTO DE LA OBRA	<b>163,142,329.43</b>
ADMINISTRACIÓN 10%	16,314,232.94
IMPREVISTOS 5%	8,157,116.47
UTILIDADES 5%	8,157,116.47
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO IVA. 16%U	1,305,138.64
<b>VALOR TOTAL DE LA OBRA</b>	<b>197,075,933.95</b>

## 2.13 CUADRO DE INVERSION GENERAL DE LA OBRA

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL  
SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS  
IPIALES

PROYECTO: CONSTRUCCION DE 4 AULAS ESCOLARES

LUGAR: CENTRO EDUCATIVO TEQUEZ. IPIALES NARIÑO.

ELABORADO POR: JORGE HUMBERTO CEPEDA

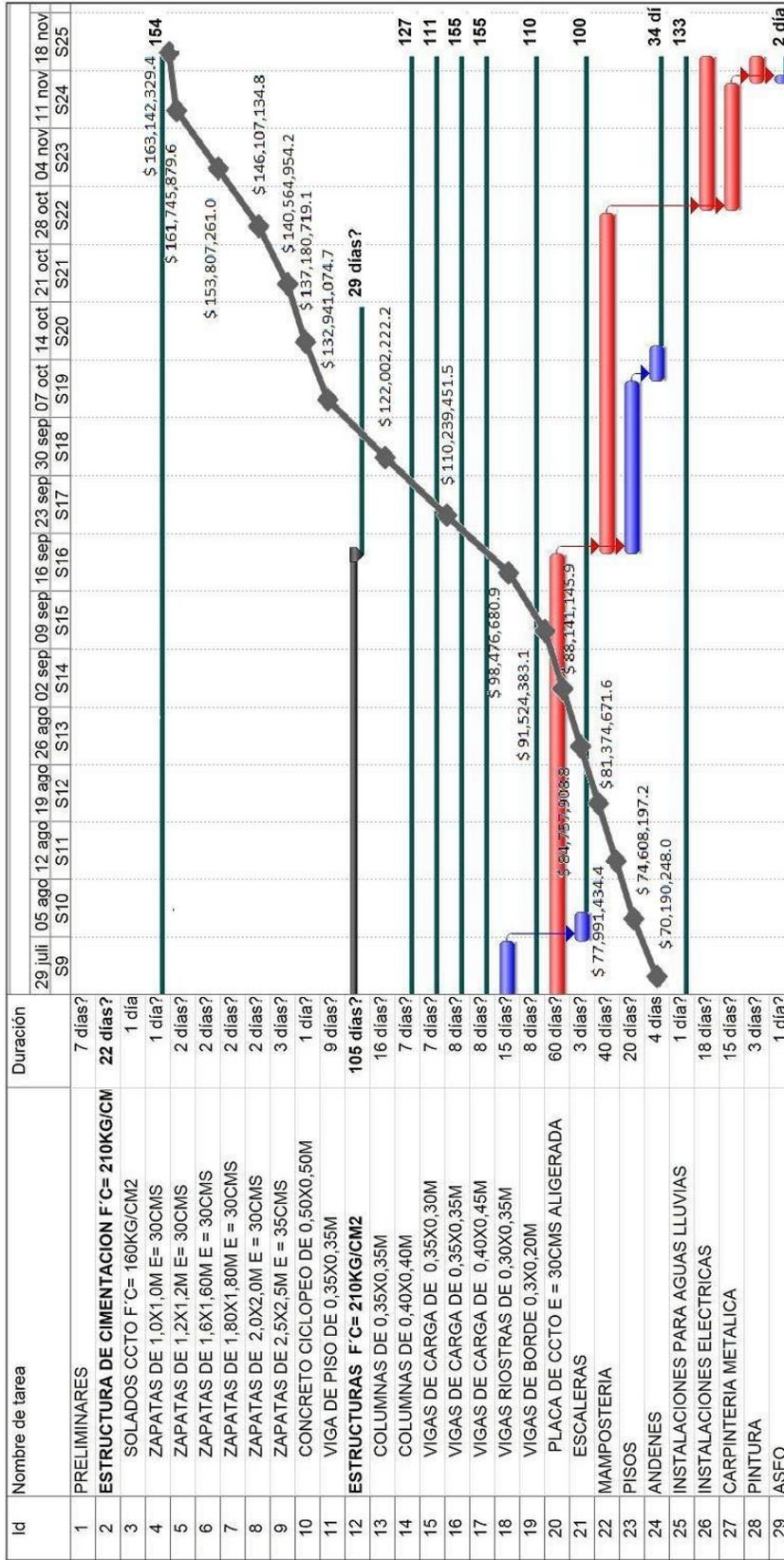
FECHA: MAYO DE 2007.

### CUADRO DE INVERSION DEL PROYECTO

ITEM	DETALLE	UNI	CANT.	VR. PARC.	ARD	MPIO. IPIALES	COMUNIDAD
<b>1</b>	<b>MATERIALES</b>						
1.1	CEMENTO COLOMBIANO .SACO DE 50 BULTOS	UNI	2,770.0	53,848,800.0	53,848,800.0		
1.2	TRITURADO COMUN	M3	330.0	10,725,000.0	10,725,000.0		
1.3	RAJON	M3	20.3	394,835.0	394,835.0		
1.4	GRAVILLA	M3	11.3	517,540.0	517,540.0		
1.5	ARENA DEMINA	M3	102.0	1,887,000.0	1,887,000.0		
1.6	ARENA DEMINA CERNIDA	M3	102.0	2,142,000.0	2,142,000.0		
1.7	AGUA	LTS	32,641.9	163,209.5		163,209.5	
1.8	ALAMBRE DE AMARRE	KG	570.0	1,354,320.0		1,354,320.0	
1.9	ACERO DE 1/4" PDR 40	KG	3,960.0	7,484,400.0		7,484,400.0	
1.10	ACERO DE 3/8" PDR 40	KG	7,650.0	14,458,500.0		14,458,500.0	
1.11	VARILLA DE 1/2" PDR 60	UNI	1,450.0	3,020,785.0		3,020,785.0	
1.12	VARILLA DE 5/8" PDR 60	UNI	1,300.0	5,180,500.0		5,180,500.0	
1.13	VARILLA DE 3/4" PDR 60	UNI	960.0	2,448,000.0		2,448,000.0	
1.14	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	277.0	318,550.0		318,550.0	
1.15	LADRILLO COMUN . 0,07X0,12X0,235	UNI	13,309.0	1,730,170.0	1,730,170.0		
1.16	RECEBO	M3	23.3	337,850.0		337,850.0	
1.17	CERAMICA TIPO 5	M2	326.0	9,339,900.0	9,339,900.0		
1.18	PEGANTE PARA CERAMICA (PEGACOR) X 10KG	SAC	80.0	680,000.0		680,000.0	
1.19	PUERTA EN LAMINA C/18	UNI	4.0	1,415,987.9		1,415,987.9	
1.20	VENTANAS METALICAS EN LAMINA C/20	M2	88.0	3,652,017.6	3,652,017.6		
1.21	VIDRIO 4MM	M2	88.0	2,402,400.0		2,402,400.0	
1.22	ANTEPECHOS PARA VENTANAS EN VAR.CUADRA	M2	32.0	1,085,449.6		1,085,449.6	
1.24	TUBO SANITARIO PVC D=4"	UNI	10.0	390,000.0		390,000.0	
1.25	CODO D= 3" DE 90	UNI	9.0	54,000.0		54,000.0	
1.26	UNIONES 3"	UNI	7.0	22,400.0		22,400.0	
1.27	UNIONES 4"	UNI	6.0	39,000.0		39,000.0	
1.28	LIMPIADOR PARA PVC 1/8	1/8,	1.0	15,000.0		15,000.0	
1.29	ADITIVO PARA PEGA PVC 1/8	1/8,	1.0	32,000.0		32,000.0	
1.30	REJILLAS PARA SUMIDERO O SIFON D= 4"	UNI	5.0	17,500.0		17,500.0	
1.31	BOMBILLAS	UNI	7.0	7,000.0		7,000.0	
1.32	TOMAS DOBLES	UNI	10.0	62,000.0		62,000.0	
1.33	ALAMBRE C/12	ML	495.0	721,710.0		721,710.0	
1.34	ALAMBRE C/10	ML	308.0	569,800.0		569,800.0	
1.35	TUBERIA CONDUIT 1"	ML	70.0	147,000.0		147,000.0	
1.36	TUBERIA CONDUIT 3/4"	ML	203.0	531,860.0		531,860.0	
1.37	CAJA DE 4 CIRCUITOS	UNI	1.0	45,250.0		45,250.0	
1.38	PLAFONES	UNI	7.0	10,500.0		10,500.0	
1.39	CAJILLAS EXAGONALES	UNI	33.0	24,750.0		24,750.0	
1.40	CAJILLAS RECTANGULARES	UNI	8.0	6,000.0		6,000.0	
1.41	INTERRUPTORES DOBLES	UNI	16.0	99,840.0		99,840.0	
1.43	LAMPARAS FLUORECENTES	UNI	16.0	622,080.0		622,080.0	
1.44	PINTURA VINILO. GALONES	GAL	55.7	2,874,120.0		2,874,120.0	
1.45	TABLA COMUN DE 0,23X2,4M	UNI	150.0	780,000.0	780,000.0		

1.46	LISTONES 0,04X0,08M	UNI	120.0	627,600.0		627,600.0		
1.47	GUADUA	UNI	321.0	1,091,400.0		1,091,400.0		
1.48	VARENGAS	UNI	225.0	787,500.0		787,500.0		
1.49	PUNTILLAS 2,1/2"	LB	150.0	180,000.0		180,000.0		
1.50	PUNTILLAS 2"	LB	150.0	180,000.0		180,000.0		
1.51	SILICONA	UNI	8.0	102,400.0		102,400.0		
<b>SUBTOTAL DEMATERIALES</b>				<b>134,627,924.6</b>				
<b>2 MAQUINARIA , EQUIPOS Y HERRAMIENTA MENOR</b>								
2.1	HERRAMIENTA MENOR	GL		1,132,305.0		1,132,305.0		
2.2	MEZCLADORA	HR	206.0	1,648,000.0		1,648,000.0		
2.3	VOLQUETA	HR	16.5	247,500.0		247,500.0		
2.4	CARGADOR	HR	10.4	468,000.0		468,000.0		
2.5	VIBRADOR DE MANGUERA	HR	206.0	1,164,076.1		1,164,076.1		
2.6	FORMALETA METALICA PARA COLUMNAS Y LOSAS	M2	462.0	3,081,817.2		3,081,817.2		
<b>SUBTOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>				<b>7,741,698.3</b>				
<b>3</b>								
3.1	MANO DE OBRA CALIFICADA			8,492,772.3		8,492,772.30		
3.2	MANO DE OBRA NO CALIFICADA			12,279,934.2		9,506,969.2	2,772,965.0	
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>20,772,706.5</b>				
<b>COSTO DE LA OBRA CIVIL</b>				<b>163,142,329.4</b>				
<b>COSTO POR INTERVENTORIA 4%</b>				<b>6,525,693.2</b>		6,525,693.2		
Director de obra				13,680,000.00	13,680,000.00			
Auxiliar contable				2,280,000.00	2,280,000.00			
Poliza de garantía				570,000.00	570,000.00			
Transporte comité operativo				114,000.00	114,000.00			
Registro fotográfico				39,900.00	39,900.00			
Papelería				114,000.00	114,000.00			
Dotación y seguridad a trabajadores				513,000.00	513,000.00			
Control de Calidad de Obra				1,140,000.00	1,140,000.00			
<b>COSTO POR ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO EN 6 MESES</b>				<b>18,450,900.00</b>	-			
					<b>ARD DE COLOMBIA</b>	<b>MPIO DE IPIALES</b>	<b>COMUNIDAD</b>	
<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA</b>					<b>188,118,922.6</b>	<b>103,468,162.60</b>	<b>81,877,795.01</b>	<b>2,772,965.00</b>





**Tareas críticas**  
 División crítica  
 Tarea  
 División  
 Progreso

**Hito**  
 Margen de demora  
 Posición  
 Resumen  
 Resumen del proyecto

**Tarea crítica resumida**  
 Tarea crítica resumida  
 Tareas externas  
 Hito externo  
 Costo acumulado

Proyecto: Construcción 4 Aulas Escolai  
 Fecha: lun 13/06/11

## 2.15 FLUJO DE CAJA

Construccion 4 Aulas Escolares Intitucion Educativa Tequez.mpp

	03 jun '07	10 jun '07	17 jun '07	24 jun '07	01 jul '07
PRELIMINARES	\$ 2,013,865.3				
ESTRUCTURA DE CIMENTACION F'C= 210KG/CM2		\$ 113,992.4			
SOLIDOS CCTO F'C= 160KG/CM2		\$ 884,510.9			
ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS		\$ 258,576.8			
ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS		\$ 686,192.4			
ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS		\$ 853,450.9			
ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS		\$ 509,602.5	\$ 231,637.5		
ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS			\$ 962,014.7		
ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS			\$ 1,798,180.4		
CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M			\$ 3,250,388.1		
VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M			\$ 99,740.1	\$ 5,385,966.4	\$ 1,695,582.0
ESTRUCTURAS F'C= 210KG/CM2					
COLUMNAS DE 0,35X0,35M					\$ 3,214,213.8
COLUMNAS DE 0,40X0,40M					\$ 3,626,608.1
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M	\$ 3,713,786.7	\$ 770,785.9			
VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M	\$ 5,672,936.9	\$ 1,177,402.0			
VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M					
VIGAS DE BORDE 0,3X0,20M					
PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA					
ESCALERAS					
MAMPOSTERIA					
PISOS					
ANDENES					
INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS					\$ 1,031,295.4
INSTALACIONES ELECTRICAS					
CARPINTERIA METALICA					
PINTURA					
ASEO					
Total	\$ 11,400,588.9	\$ 5,254,513.8	\$ 6,341,960.8	\$ 5,385,966.4	\$ 9,567,699.3

Construccion 4 Aulas Escolares Intitucion Educativa Tequez.mpp

	08 jul '07	15 jul '07	22 jul '07	29 jul '07	05 ago '07
PRELIMINARES					
ESTRUCTURA DE CIMENTACION F´C= 210KG/CM2					
SOLADOS CCTO F´C= 160KG/CM2					
ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS					
CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M					
VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M					
ESTRUCTURAS F´C= 210KG/CM2					
COLUMNAS DE 0,35X0,35M	\$ 4,691,014.7	\$ 3,214,213.8			
COLUMNAS DE 0,40X0,40M	\$ 1,862,312.3		\$ 2,443,588.6		
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M		\$ 1,065,154.C			
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M					
VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M					
VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M		\$ 1,163,669.1	\$ 3,696,360.8	\$ 3,354,105.1	
VIGAS DE BORDE 0,3X0,20M		\$ 702,641.9	\$ 1,942,598.3		
PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA		\$ 1,065,093.2	\$ 3,383,237.2	\$ 3,383,237.2	\$ 3,383,237.2
ESCALERAS				\$ 272,292.6	\$ 1,034,712.C
MAMPOSTERIA					
PISOS					
ANDENES					
INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS					
INSTALACIONES ELECTRICAS					
CARPINTERIA METALICA					
PINTURA					
ASEO					
Total	\$ 6,553,327.C	\$ 7,210,772.1	\$ 11,465,784.8	\$ 7,009,635.C	\$ 4,417,949.2

Construccion 4 Aulas Escolares Intitucion Educativa Tequez.mpp

	12 ago '07	19 ago '07	26 ago '07	02 sep '07	09 sep '07
PRELIMINARES					
ESTRUCTURA DE CIMENTACION F'C= 210KG/CM2					
SOLADOS CCTO F'C= 160KG/CM2					
ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS					
CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M					
VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M					
ESTRUCTURAS F'C= 210KG/CM2					
COLUMNAS DE 0,35X0,35M					
COLUMNAS DE 0,40X0,40M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M					
VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M					
VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M					
VIGAS DE BORDE 0,30X0,20M					
PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA	\$ 3,383,237.2	\$ 3,383,237.2	\$ 3,383,237.2	\$ 3,383,237.2	\$ 3,383,237.2
ESCALERAS					
MAMPOSTERIA					
PISOS					
ANDENES					
INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS					
INSTALACIONES ELECTRICAS					
CARPINTERIA METALICA					
PINTURA					
ASEO					
<b>Total</b>	<b>\$ 3,383,237.2</b>				

Construccion 4 Aulas Escolares Intitucion Educativa Tequez.mpp

	16 sep '07	23 sep '07	30 sep '07	07 oct '07	14 oct '07
PRELIMINARES					
ESTRUCTURA DE CIMENTACION F'C= 210KG/CM2					
SOLIDOS CCTO F'C= 160KG/CM2					
ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS					
CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M					
VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M					
ESTRUCTURAS F'C= 210KG/CM2					
COLUMNAS DE 0,35X0,35M					
COLUMNAS DE 0,40X0,40M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M					
VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M					
VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M					
VIGAS DE BORDE 0,3X0,20M					
PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA	\$ 1,942,228.8				
ESCALERAS					
MAMPOSTERIA	\$ 1,441,433.5	\$ 3,384,235.1	\$ 3,384,235.1	\$ 3,384,235.1	\$ 3,384,235.1
PISOS	\$ 3,568,635.5	\$ 8,378,535.6	\$ 8,378,535.6	\$ 4,499,583.9	\$ 855,409.4
ANDENES				\$ 3,055,033.5	
INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS					
INSTALACIONES ELECTRICAS					
CARPINTERIA METALICA					
PINTURA					
ASEO					
Total	\$ 6,952,297.7	\$ 11,762,770.7	\$ 11,762,770.7	\$ 10,938,852.5	\$ 4,239,644.4

Construccion 4 Aulas Escolares Intitucion Educativa Tequez.mpp

	21 oct '07	28 oct '07	04 nov '07	11 nov '07	18 nov '07
PRELIMINARES					
ESTRUCTURA DE CIMENTACION F'C= 210KG/CM2					
SOLIDOS CCTO F'C= 160KG/CM2					
ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS					
ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS					
ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS					
CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M					
VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M					
ESTRUCTURAS F'C= 210KG/CM2					
COLUMNAS DE 0,35X0,35M					
COLUMNAS DE 0,40X0,40M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M					
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M					
VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M					
VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M					
VIGAS DE BORDE 0,3X0,20M					
PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA					
ESCALERAS					
MAMPOSTERIA	\$ 3,384,235.1				
PISOS		\$ 1,692,117.5			
ANDENES					
INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS					
INSTALACIONES ELECTRICAS		\$ 658,274.8	\$ 1,316,549.5	\$ 1,316,549.5	\$ 219,424.9
CARPINTERIA METALICA		\$ 3,191,788.4	\$ 6,383,576.7	\$ 4,610,361.C	
PINTURA				\$ 1,961,708.2	\$ 1,177,024.9
ASEO				\$ 50,000.0	
Total	\$ 3,384,235.1	\$ 5,542,180.6	\$ 7,700,126.2	\$ 7,938,618.6	\$ 1,396,449.8

Construccion 4 Aulas Escolares Intitucion Educativa Tequez.mpp

	Total
PRELIMINARES	\$ 2,127,857.6
ESTRUCTURA DE CIMENTACION F'C= 210KG/CM2	
SOLADOS CCTO F'C= 160KG/CM2	\$ 884,510.9
ZAPATAS DE 1,0X1,0M E= 30CMS	\$ 258,576.8
ZAPATAS DE 1,2X1,2M E= 30CMS	\$ 686,192.4
ZAPATAS DE 1,6X1,60M E = 30CMS	\$ 853,450.9
ZAPATAS DE 1,80X1,80M E = 30CMS	\$ 741,239.9
ZAPATAS DE 2,0X2,0M E = 30CMS	\$ 962,014.7
ZAPATAS DE 2,5X2,5M E = 35CMS	\$ 1,798,180.4
CONCRETO CICLOPEO DE 0,50X0,50M	\$ 3,250,388.1
VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M	\$ 7,181,288.5
ESTRUCTURAS F'C= 210KG/CM2	
COLUMNAS DE 0,35X0,35M	\$ 11,119,442.3
COLUMNAS DE 0,40X0,40M	\$ 5,488,920.3
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,30M	\$ 3,508,742.6
VIGAS DE CARGA DE 0,35X0,35M	\$ 4,484,572.6
VIGAS DE CARGA DE 0,40X0,45M	\$ 6,850,339.C
VIGAS RIOSTRAS DE 0,30X0,35M	\$ 8,214,135.C
VIGAS DE BORDE 0,3X0,20M	\$ 2,645,240.2
PLACA DE CCTO E = 30CMS ALIGERADA	\$ 30,073,219.4
ESCALERAS	\$ 1,307,004.7
MAMPOSTERIA	\$ 20,054,726.3
PISOS	\$ 24,825,290.7
ANDENES	\$ 3,910,442.9
INSTALACIONES PARA AGUAS LLUVIAS	\$ 1,031,295.4
INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 3,510,798.7
CARPINTERIA METALICA	\$ 14,185,726.C
PINTURA	\$ 3,138,733.C
ASEO	\$ 50,000.0
<b>Total</b>	<b>\$ 163,142,329.4</b>

## 2.16 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL  
SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS  
IPIALES

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA: MAYO DE 2007

ELABORADO POR: JORGE HUMBERTO CEPEDA

ITEM: DEMOLICION MURO EXISTENTES						UNIDAD: M3
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					2,025.8	
				SUB TOTAL	2,025.8	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
				SUB TOTAL	-	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					-	
				SUB TOTAL	-	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	3.0	14,166.7	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	3.0	9,916.7	
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	3.0	16,433.3	
				SUB TOTAL	40,516.7	
				<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>42,542.5</b>	

ITEM: CONCRETO F' C= 210KG/CM2						UNIDAD: M3
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					-	
MEZCLADORA DE MOTOR			88,000.0	15.0	5,866.7	
				SUB TOTAL	5,866.7	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CEMENTO GRIS		SACO 50KG	7.000	19,440.0	136,080.0	
TRITURADO		M3	0.835	32,500.0	27,137.5	
ARENA		M3	0.555	18,500.0	10,267.5	
AGUA		LTS	180.000	5.0	900.0	
				SUB TOTAL	174,385.0	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
CEMENTO				2500	17,500.0
TRITURADO				30000	25,050.0
ARENA DE MINA				30000	16,500.0
SUB TOTAL					59,050.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
SUB TOTAL					
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>239,301.7</b>

ITEM: CONCRETO F' C= 160KG/CM2 UNIDAD: M3

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					-
MEZCLADORA DE MOTOR			88,000.0	15.0	5,866.7
SUB TOTAL					5,866.7
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CEMENTO GRIS	SACO 50KG	5.250	19,440.0	102,060.0	
TRITURADO	M3	0.950	32,500.0	30,875.0	
ARENA	M3	0.480	18,500.0	8,880.0	
AGUA	LTS	180.000	5.0	900.0	
SUB TOTAL					142,715.0
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
CEMENTO				2500	17,500.0
TRITURADO				30000	25,050.0
ARENA DE MINA				30000	16,500.0
SUB TOTAL					59,050.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
SUB TOTAL					-
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>207,631.7</b>

ITEM: CONCRETO CICLOPEO. CCTO DE 210KG/CM2						UNIDAD: M3
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					854.3	
					-	
				SUB TOTAL	854.3	
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.600	239,301.7	143,581.0	
RAJON		M3	0.400	25,000.0	10,000.0	
DESPERDICIOS					7,679.05	
				SUB TOTAL	161,260.1	
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
RAJON				30000	12,000.0	
				SUB TOTAL	12,000.0	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	10.0	4,250.0	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	10.0	2,975.0	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	10.0	9,860.0	
				SUB TOTAL	17,085.0	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>191,199.3</b>	

ITEM: MORTERO 1:4						UNIDAD: M3
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					-	
				SUB TOTAL	-	
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CEMENTO		SACO 50 KG	7.250	19,440.0	140,940.0	
ARENA DE LA REGION		M3	1.160	12,000.0	13,920.0	
AGUA		M3	180.000	5.0	900.0	
				SUB TOTAL	155,760.0	
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
CEMENTO				2500	18,200.0	
				SUB TOTAL	18,200.0	



IV. MANO DE OBRA TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	50.0	595.0
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	50.0	986.0
				SUB TOTAL	1,581.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					1,660.1

ITEM: NIVELACION DE PISOS H= 20CMS UNIDAD: M2

I. EQUIPO DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					112.9
					-
				SUB TOTAL	112.9
II. MATERIALES DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
DESPERDICIOS					-
				SUB TOTAL	-
III. TRANSPORTE MATERIALES GENERAL	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
					-
				SUB TOTAL	-
IV. MANO DE OBRA TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	35.0	850.0
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	35.0	1,408.6
				SUB TOTAL	2,258.6
<b>VALOR UNITARIO</b>					2,371.5

ITEM: EXCAVACION PARA CIMENTACIONES UNIDAD: M3

I. EQUIPO DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					329.4
					-
				SUB TOTAL	329.4
II. MATERIALES DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
					-
				SUB TOTAL	-

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					100.0
SUB TOTAL					100.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	12.0	2,479.2
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	12.0	4,108.3
SUB TOTAL					6,587.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>7,016.9</b>

ITEM: ZAPATAS DE 1,0M X 1,0M E = 30CMS UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,423.8
SUB TOTAL					1,423.8
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	0.3000	239,301.7	71,790.5	
ACERO DE 1/2" C/25CMS	ML	10.000	2,083.3	20,833.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.350	2,376.0	831.6	
DESPERDICIOS				934.6	
SUB TOTAL					94,389.7
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					5,000.0
SUB TOTAL					5,000.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	6.0	7,083.3
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	6.0	4,958.3
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	6.0	16,433.3
SUB TOTAL					28,475.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>129,288.4</b>

ITEM: ZAPATAS DE 1,2M X 1,2M E = 30CMS						UNIDAD: UNI
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					1,708.5	
					-	
				SUB TOTAL		1,708.5
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.4320	239,301.7	103,378.3	
ACERO DE 1/2" C/25CMS		ML	12.000	2,083.3	24,999.6	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.420	2,376.0	997.9	
DESPERDICIOS					1,293.8	
				SUB TOTAL		130,669.6
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					5,000.0	
				SUB TOTAL		5,000.0
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.0	8,500.0	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.0	5,950.0	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.0	19,720.0	
				SUB TOTAL		34,170.0
VALOR UNITARIO						171,548.1

ITEM: ZAPATAS DE 1,6M X 1,6M E = 30CMS						UNIDAD: UNI
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					2,135.6	
					-	
				SUB TOTAL		2,135.6
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.7680	239,301.7	183,783.7	
ACERO DE 1/2" C/25CMS		ML	22.400	2,083.3	46,665.9	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.784	2,376.0	1,862.8	
DESPERDICIOS					2,323.1	
				SUB TOTAL		234,635.5
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					5,000.0	
				SUB TOTAL		5,000.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	4.0	10,625.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	4.0	7,437.5
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	4.0	24,650.0
SUB TOTAL					42,712.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>284,483.6</b>

ITEM: ZAPATAS DE 1,8M X 1,8M E = 30CMS UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					
					2,847.5
SUB TOTAL					2,847.5

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	0.9720	239,301.7	232,601.2	
ACERO DE 1/2" C/25CMS	ML	32.400	2,083.3	67,498.9	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.134	2,376.0	2,694.4	
DESPERDICIOS					3,027.9
SUB TOTAL					305,822.5

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					
					5,000.0
SUB TOTAL					5,000.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	3.0	14,166.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	3.0	9,916.7
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	3.0	32,866.7
SUB TOTAL					56,950.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>370,620.0</b>

ITEM: ZAPATAS DE 2,0M X 2,0M E = 30CMS UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					
					4,271.3
SUB TOTAL					4,271.3

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	1.2000	239,301.7	287,162.0	
ACERO DE 1/2" C/25CMS	ML	44.000	2,083.3	91,665.2	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.540	2,376.0	3,659.0	
DESPERDICIOS					3,824.9
SUB TOTAL					386,311.1

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					5,000.0
				SUB TOTAL	5,000.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	2.0	21,250.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	2.0	14,875.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	2.0	49,300.0
				SUB TOTAL	85,425.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>481,007.4</b>

ITEM: ZAPATAS DE 2,5M X 2,5M E = 35CMS UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					8,542.5
				SUB TOTAL	8,542.5
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	2.1875	239,301.7	523,472.4	
ACERO DE 1/2" C/25CMS	ML	85.000	2,083.3	177,080.5	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	2.975	2,376.0	7,068.6	
DESPERDICIOS				7,076.2	
				SUB TOTAL	714,697.7
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					5,000.0
				SUB TOTAL	5,000.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	1.0	42,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	1.0	29,750.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	1.0	98,600.0
				SUB TOTAL	170,850.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>899,090.2</b>

ITEM: VIGA DE PISO DE 0,35X0,35M UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,067.8
				SUB TOTAL	1,067.8

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	0.1225	239,301.7	29,314.5	
ACERO DE 5/8	ML	8.400	3,985.0	33,474.0	
ACERO DE 3/8"	KG	6.000	1,890.0	11,340.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.294	2,376.0	698.5	
FORMALETA DE MADERA	ML	1.000	5,420.0	5,420.0	
DESPERDICIOS 5%				4,012.3	
				SUB TOTAL	84,259.3

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
				SUB TOTAL	500.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	8.0	5,312.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	8.0	3,718.8
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	8.0	12,325.0
				SUB TOTAL	21,356.3

**VALOR UNITARIO** 107,183.4

**ITEM: COLUMNAS DE 0,40X0,40M** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,708.5
				SUB TOTAL	1,708.5

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	0.1600	239,301.7	38,288.3	
ACERO N 5 4200PSI	KG	16.200	3,985.0	64,557.0	
ACERO DE 3/8" 2400PSI	KG	9.900	1,890.0	18,711.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.567	2,376.0	1,347.2	
FORMALETA DE MADERA	ML	1.000	11,353.2	11,353.2	
DESPERDICIOS 5%				6,712.8	
				SUB TOTAL	140,969.5

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
				SUB TOTAL	500.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.0	8,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.0	5,950.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.0	19,720.0
				SUB TOTAL	34,170.0

**VALOR UNITARIO** 177,348.0

ITEM: COLUMNAS DE 0,35X0,35M						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					1,581.9	
					-	
				SUB TOTAL	1,581.9	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.1225	239,301.7	29,314.5	
ACERO N 5 4200PSI		KG	9.800	3,985.0	39,053.0	
ACERO DE 3/8" 2400PSI		KG	7.500	1,890.0	14,175.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.343	2,376.0	815.0	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	11,353.2	11,353.2	
DESPERDICIOS 5%					4,735.5	
				SUB TOTAL	99,446.1	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					500.0	
				SUB TOTAL	500.0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.4	7,870.4	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.4	5,509.3	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.4	18,259.3	
				SUB TOTAL	31,638.9	
				VALOR UNITARIO	133,167.0	

ITEM: PLACA DE CONCRETO INCLUYE VIGUETAS E= 0,30M						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					1,708.5	
					-	
				SUB TOTAL	1,708.5	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CCTO SIMPLE F´C= 210KG/CM2 PLACA		M3	0.1160	239,301.7	27,759.0	
CCTO SIMPLE F´C= 210KG/CM2 SOLADO		M3	0.0200	239,301.7	4,786.0	
ACERO DE 3/8" PARA VIGUETAS		ML	6.670	1,890.0	12,606.3	
ACERO DE 1/4"		KG	0.750	1,890.0	1,417.5	
MALLA ELECTROSOLADADA 5MM		M2	1.000	8,600.0	8,600.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.233	2,376.0	554.7	
CASETONES		M2	1.000	5,510.0	5,510.0	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	7,518.0	7,518.0	
DESPERDICIOS 5%					3,437.6	
				SUB TOTAL	72,189.1	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
SUB TOTAL					500.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.0	8,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.0	5,950.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.0	19,720.0
SUB TOTAL					34,170.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>108,567.6</b>

ITEM: VIGA DE CARGA 0,40X0,45M UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,708.5
SUB TOTAL					1,708.5
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F'c= 210KG/CM2	M3	0.1800	239,301.7	43,074.3	
ACERO DE REFUERZO 4200PSI N5	KG	16.275	3,985.0	64,855.9	
ACERO DE 3/8" 2400PSI	KG	7.500	1,890.0	14,175.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.570	2,376.0	1,353.4	
FORMALETA DE MADERA	ML	1.000	11,353.2	11,353.2	
DESPERDICIOS 5%				6,740.6	
SUB TOTAL					141,552.4
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
SUB TOTAL					500.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	5.0	8,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	5.0	5,950.0
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	5.0	19,720.0
SUB TOTAL					34,170.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>177,930.9</b>

ITEM: VIGA DE CARGA 0,35X0,30M						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					899.2	
					-	
				SUB TOTAL	899.2	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.1050	239,301.7	25,126.7	
ACERO DE REFUERZO FY4200 N 5		ML	13.127	3,985.0	33,474.0	
ACERO DE 3/8"		KG	8.100	1,890.0	15,309.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.459	2,376.0	1,091.6	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	12,287.0	12,287.0	
DESPERDICIOS 5%					4,364.4	
				SUB TOTAL	91,652.7	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					500.0	
				SUB TOTAL	500.0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	9.5	4,473.7	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	9.5	3,131.6	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	9.5	10,378.9	
				SUB TOTAL	17,984.2	
				VALOR UNITARIO	111,036.2	

ITEM: VIGA DE CARGA 0,35X0,35M						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					949.2	
					-	
				SUB TOTAL	949.2	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.1225	239,301.7	29,314.5	
ACERO DE REFUERZO FY4200 N5		ML	13.127	3,985.0	33,474.0	
ACERO DE 3/8"		KG	8.100	1,890.0	15,309.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.459	2,376.0	1,091.6	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	12,287.0	12,287.0	
DESPERDICIOS 5%					4,573.8	
				SUB TOTAL	96,049.9	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
SUB TOTAL					500.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	9.0	4,722.2
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	9.0	3,305.6
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	9.0	10,955.6
SUB TOTAL					18,983.3
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>116,482.4</b>

**ITEM: VIGA RIOSTRA DE 0,35X0,30M UNIDAD: ML**

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					949.2
SUB TOTAL					949.2
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	0.1050	239,301.7	25,126.7	
ACERO N 5	ML	6.300	3,985.0	25,105.5	
ACERO DE 3/8"	KG	8.300	1,890.0	15,687.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.221	2,376.0	523.9	
FORMALETA DE MADERA	ML	1.000	10,321.1	10,321.1	
DESPERDICIOS 5%				3,838.2	
SUB TOTAL					80,602.4
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
SUB TOTAL					500.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	9.0	4,722.2
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	9.0	3,305.6
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	9.0	10,955.6
SUB TOTAL					18,983.3
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>101,034.9</b>

ITEM: VIGA DE BORDE 0,30X0,20M						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					711.9	
				SUB TOTAL		711.9
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2		M3	0.0600	239,301.7	14,358.1	
ACERO N 5		ML	4.200	3,985.0	16,737.0	
ACERO DE 3/8"		KG	4.500	1,890.0	8,505.0	
ALAMBRE DE AMARRE		KG	0.147	2,376.0	349.3	
FORMALETA DE MADERA		ML	1.000	7,850.0	7,850.0	
DESPERDICIOS 5%					2,390.0	
				SUB TOTAL		50,189.3
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					500.0	
				SUB TOTAL		500.0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	12.0	3,541.7	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	12.0	2,479.2	
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	12.0	8,216.7	
				SUB TOTAL		14,237.5
<b>VALOR UNITARIO</b>						<b>65,638.7</b>

ITEM: MAMPOSTERIA EN LADRILLO COMUN						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					161.5	
				SUB TOTAL		161.5
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
LADRILLO CUMUN		UNI	54.000	160.0	8,640.0	
MORTERO DE PEGA 1:4		M3	0.070	173,960.0	12,177.2	
ANDAMIOS		GL	1.000	500.0	500.0	
DESPERDICIOS					1,065.9	
				SUB TOTAL		22,383.1
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
LADRILLO COMUN					-	
				54	4320	
				SUB TOTAL		4,320.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	30.0	1,416.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	30.0	991.7
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	30.0	821.7
				SUB TOTAL	3,230.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>30,094.6</b>

ITEM: REPELOS EN MORTERO 1:4 E=2,0CMS PARA COLUMNAS Y VIGAS						UNIDAD: ML
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					269.2	
				SUB TOTAL	269.2	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
MORTERO PARA REPELO 1:4		M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
ANDAMIOS		GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS					184.0	
				SUB TOTAL	3,863.2	
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					200	
				SUB TOTAL	200.0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	18.0	2,361.1	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	18.0	1,652.8	
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	18.0	1,369.4	
				SUB TOTAL	5,383.3	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>9,715.7</b>	

ITEM: REPELOS EN MORTERO 1:4 E=2,0CMS CIELO RASO						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					403.8	
				SUB TOTAL	403.8	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
MORTERO PARA REPELO 1:4		M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
ANDAMIOS		GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS					184.0	
				SUB TOTAL	3,863.2	

III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						200
					SUB TOTAL	200.0

IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	12.0		3,541.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	12.0		2,479.2
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	12.0		2,054.2
					SUB TOTAL	8,075.0
					VALOR UNITARIO	12,541.9

ITEM: REPELOS EN MORTERO 1:4 E=2,0CMS PARA PARED Y PISO UNIDAD: M2

I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						242.3
					SUB TOTAL	242.3

II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
MORTERO PARA REPELO 1:4		M3	0.020	173,960.0		3,479.2
ANDAMIOS		GL	1.000	200.0		200.0
DESPERDICIOS						174.0
					SUB TOTAL	3,853.2

III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						200
					SUB TOTAL	200.0

IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0		2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0		1,487.5
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	20.0		1,232.5
					SUB TOTAL	4,845.0
					VALOR UNITARIO	9,140.4

ITEM: ALFAJTA EN CONCRETO 0,07X,20M UNIDAD: ML

I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						506.5
					SUB TOTAL	506.5

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
COCRETO DE 210KG/CM2	M3	0.014	239,301.7	3,350.2	
MORTERO PARA PEGAS 1:4	M3	0.010	173,960.0	1,739.6	
REPELLO CON MORTERO 1:4	M3	0.014	173,960.0	2,435.4	
FORMALETAS DE MADERA	ML	1.000	2,750.0	2,750.0	
DESPERDICIOS				513.8	
SUB TOTAL				10,789.0	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200.0
SUB TOTAL				200.0	

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	12.0	3,541.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	12.0	2,479.2
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	12.0	4,108.3
SUB TOTAL				10,129.2	
VALOR UNITARIO					21,624.7

ITEM: SUBBASE PARA PTSOS COMPACTADA E= 15CMS UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
COMPACTADOR NEUMATICO MANUAL					2,550.0
SUB TOTAL				2,550.0	

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
RECEBO PARA SUBBASE	M3	0.175	17,850.0	3,123.8	
DESPERDICIOS				156.2	
SUB TOTAL				3,279.9	

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					100.0
SUB TOTAL				100.0	

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OPERADOR	30,000.0	21,000.0	51,000.0	25.0	2,040.0
3 OBREROS	14,500.0	10,150.0	73,950.0	25.0	2,958.0
SUB TOTAL				4,998.0	
VALOR UNITARIO					10,927.9

ITEM: PLACA DE CCTO PARA PISO E = 10CMS F' = 210KG/CM2						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					121.6	
					-	
				SUB TOTAL		121.6
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE DE 210KG/CM2		M3	0.100	239,301.7	23,930.2	
FORMALETAS		ML	1.000	1,500.0	1,500.0	
DESPERDICIOS					1,271.5	
				SUB TOTAL		26,701.7
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					200.0	
				SUB TOTAL		200.0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	50.0	850.0	
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	50.0	595.0	
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	50.0	986.0	
				SUB TOTAL		2,431.0
<b>VALOR UNITARIO</b>						29,454.2

ITEM: CERAMICA PARA PISO T5						UNIDAD: M2
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					303.9	
					-	
				SUB TOTAL		303.9
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CERAMICA T5		M2	1.000	28,650.0	28,650.0	
PEGANTE PARA CERAMICA		M2	1.000	6,346.2	6,346.2	
EMBOQUILLADO		M2	1.000	550.0	550.0	
DESPERDICIOS					1,777.3	
				SUB TOTAL		37,323.5
<b>III. TRANSPORTE</b>						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					200.0	
				SUB TOTAL		200.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	20.0	2,465.0
				SUB TOTAL	6,077.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>43,904.9</b>

ITEM: BARREDERAS H=1/2 CERAMICA UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					151.9
				SUB TOTAL	151.9
II. MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
CERAMICA T5		M2	0.155	28,650.0	4,440.8
PEGANTE PARA CERAMICA		M2	1.000	3,173.1	3,173.1
EMBOQUILLADO		M2	1.000	275.0	275.0
DESPERDICIOS					394.4
				SUB TOTAL	8,283.3
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200.0
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	40.0	1,062.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	40.0	743.8
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	40.0	1,232.5
				SUB TOTAL	3,038.8
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>11,674.0</b>

ITEM: SARDINELES DE 0,40X0,25X0,15M PARA PROTECCION ANDEN UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					303.9
				SUB TOTAL	303.9
II. MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
CONCRETO SIMPLE DE 210KG/CM2		M3	0.080	239,301.7	19,144.1
FORMALETAS		ML	1.000	4,435.6	4,435.6
DESPERDICIOS					1,179.0
				SUB TOTAL	24,758.7

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
				SUB TOTAL	500.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	20.0	2,465.0
				SUB TOTAL	6,077.5
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>31,640.1</b>

ITEM: CONST/ ANDEN E= 10CMS A= 2,0M UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					183.5
				SUB TOTAL	183.5
II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F´C= 210KG/CM2	M3	0.100	239,301.7	23,930.2	
FORMALETA DE MADERA	M2	1.000	1,500.0	1,500.0	
MORTERO 1:4 REPELLO	M3	0.020	173,960.0	3,479.2	
DESPERDICIOS				1,445.5	
				SUB TOTAL	30,354.8
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					200.0
				SUB TOTAL	200.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	60.0	708.3
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	60.0	495.8
6 OBREROS	14,500.0	10,150.0	147,900.0	60.0	2,465.0
				SUB TOTAL	3,669.2
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>34,407.5</b>

ITEM: PUERTAS EN LAMINA C/18 X 1,0X2,20M UNIDAD: UNI

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					4,845.0
				SUB TOTAL	4,845.0

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
PUERTA EN LAMINA C/18	M2	1.000	168,400.0	168,400.0	
ANTICORROSIVO Y PINTURA	M2	1.000	13,347.6	13,347.6	
CERRADURA YALE	UNIDAD	1.000	54,600.0	54,600.0	
REMATE CON MORTERO 1:4	M2	1.000	2,940.0	2,940.0	
DESPERDICIOS				11,964.4	
SUB TOTAL				251,252.0	
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					1,000.0
SUB TOTAL				1,000.0	
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	1.0	42,500.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	1.0	29,750.0
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	1.0	24,650.0
SUB TOTAL				96,900.0	
VALOR UNITARIO					353,997.0

ITEM: VENTANERIA						UNIDAD: M2
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
HERRAMIENTAS MENORES					242.3	
SUB TOTAL				242.3		
II. MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL		
MARCOS VENTANA C/20	M2	1.000	41,122.2	41,122.2		
VIDRIO 4MM	M2	1.000	22,587.6	22,587.6		
SOBREPUESTO EN VARILL CUA/3/8"	M2	1.000	47,787.6	56,630.0		
ANTICORROSIVO Y PINTURA	M2	1.000	5,754.0	5,754.0		
REMATE CON MORTERO 1:4	M3	0.030	173,960.0	5,218.8		
DESPERDICIOS				6,565.6		
SUB TOTAL				137,878.2		
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL	
GENERAL					1,000.0	
SUB TOTAL				1,000.0		

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	20.0	2,125.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	20.0	1,487.5
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	20.0	1,232.5
				SUB TOTAL	4,845.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>143,965.5</b>

---

ITEM: ACOMETIDA GENERAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS UNIDAD: GL

---

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					20,258.3
					-
				SUB TOTAL	20,258.3

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
TUBO CONDUIT 1"	ML	50.000	2,100.0	105,000.0	
ALAMBRE N10	ML	100.000	1,850.0	185,000.0	
CAJA DE CIRCUITOS 6	UNI	1.000	65,000.0	65,000.0	
DESPERDICIOS				17,750.0	
				SUB TOTAL	372,750.0

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					
				SUB TOTAL	

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	0.3	141,666.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	0.3	99,166.7
2 OBREROS	14,500.0	10,150.0	49,300.0	0.3	164,333.3
				SUB TOTAL	405,166.7
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>798,175.0</b>

---

ITEM: FLUMINACION CON LAMPARA 2X48 FLUORESCENTE UNIDAD: PTO

---

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					1,211.3
					-
				SUB TOTAL	1,211.3

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
LAMPARA FLUORECENTE 2X48	UNI	1.000	38,880.0	38,880.0	
ALAMBRE N12	ML	16.000	1,458.0	23,328.0	
DUCTO CONDUIT 3/4"	UNI	8.000	1,222.2	9,777.8	
INTERRUPTOR DOBLE	UNI	0.500	6,240.0	3,120.0	
REGATA Y RESANE	GL	1.000	4,850.0	4,850.0	
DESPERDICIOS				3,997.8	
				SUB TOTAL	83,953.6

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					
					SUB TOTAL

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	4.0	10,625.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	4.0	7,437.5
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	4.0	6,162.5
					SUB TOTAL

**VALOR UNITARIO** 109,389.9

**ITEM: LUMINACION CON BOMBILLA** **UNIDAD: PTO**

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					605.6
					SUB TOTAL

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
BOMBILLA + PLAFON	UNI	1.000	2,100.0	2,100.0	
ALAMBRE N12	ML	16.000	1,458.0	23,328.0	
DUCTO CONDUIT 3/4"	UNI	8.000	1,222.2	9,777.6	
INTERRUPTOR DOBLE	UNI	0.500	6,240.0	3,120.0	
REGATA Y RESANE	GL	1.000	4,850.0	4,850.0	
DESPERDICIOS				2,158.8	
				SUB TOTAL	45,334.4

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					
					SUB TOTAL

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	8.0	5,312.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	8.0	3,718.8
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	8.0	3,081.3
					SUB TOTAL

**VALOR UNITARIO** 58,052.5

ITEM: TOMAS DOBLE						UNIDAD: PTO
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						605.6
					SUB TOTAL	605.6
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
TOMA DOBLE		UNI	1.000	6,200.0		6,200.0
ALAMBRE N10		ML	16.000	1,554.0		24,864.0
DUCTO CONDUIT 3/4"		UNI	8.000	1,222.2		9,777.6
DESPERDICIOS						2,042.1
					SUB TOTAL	42,883.7
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
GENERAL						
					SUB TOTAL	
IV. MANO DE OBRA						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	8.0		5,312.5
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	8.0		3,718.8
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	8.0		3,081.3
					SUB TOTAL	12,112.5
					VALOR UNITARIO	55,601.8

ITEM: CAJILLA DE 0,70X0,70X0,80M TAPA EN CONCRETO						UNIDAD: UNI
I. EQUIPO						
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO		VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES						1,615.0
					SUB TOTAL	1,615.0
II. MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.		VR. PARCIAL
MAMPOSTERIA		M2	2.240	30,094.6		67,411.8
REPELLO MORTERO 1:4		M2	2.240	9,715.7		21,763.1
ESMALTADO CON CEMENTO		M2	2.240	2,940.0		6,585.6
BASE DE CONCRETO E = 10CMS		M2	0.563	24,160.9		13,590.5
TAPA DE CCTO REF. = 10CMS		M2	0.563	21,992.2		12,370.6
DESPERDICIOS						6,086.1
					SUB TOTAL	127,807.7
III. TRANSPORTE						
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA		VR. PARCIAL
						1,000.0
					SUB TOTAL	1,000.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	3.0	14,166.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	3.0	9,916.7
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	3.0	8,216.7
				SUB TOTAL	32,300.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>162,722.7</b>

ITEM: TUBERIA PVC SANITARIA A.LL. 4" UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					161.5
				SUB TOTAL	161.5
II. MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL
TUBO PVC 4" LLUVIAS		ML	1.000	7,800.0	7,800.0
ACCESORIOS		L.EQUIV	0.150	7,800.0	1,170.0
ADITIVO LIMPIADOR		GL	1.000	420.0	420.0
ADITIVO SOLDADURA		GL	1.000	630.0	630.0
DESPERDICIOS					501.0
				SUB TOTAL	10,521.0
III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
					100.0
				SUB TOTAL	100.0
IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	30.0	1,416.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	30.0	991.7
1 OBRERO	14,500.0	10,150.0	24,650.0	30.0	821.7
				SUB TOTAL	3,230.0
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>14,012.5</b>

ITEM: ESCALERA UNIDAD: ML

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					2,847.5
				SUB TOTAL	2,847.5

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
CONCRETO SIMPLE F' C= 210KG/CM2	M3	0.2300	239,301.7	55,039.4	
ACERO N 4	ML	11.025	2,083.3	22,968.4	
ACERO DE 3/8"	KG	5.700	2,000.0	11,400.0	
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.386	2,376.0	916.8	
FORMALETA DE MADERA	ML	1.000	7,845.0	7,845.0	
DESPERDICIOS 5%				4,908.5	
				SUB TOTAL	103,078.1

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					500.0
				SUB TOTAL	500.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	3.0	14,166.7
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	3.0	9,916.7
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	3.0	32,866.7
				SUB TOTAL	56,950.0

**VALOR UNITARIO** 163,375.6

**ITEM: PINTURA** UNIDAD: M2

I. EQUIPO					
DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA/DIA	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTAS MENORES					85.4
				SUB TOTAL	85.4

II. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	
PINTURA VINILO PINTUCO	GAL	0.0625	51,600.0	3,225.0	
ANDAMIOS	GL	1.000	200.0	200.0	
DESPERDICIOS 5%				171.3	
				SUB TOTAL	3,596.3

III. TRANSPORTE					
MATERIALES	VOL O PES	DISTANCIA	M.O T/KM	TARIFA	VR. PARCIAL
GENERAL					100.0
				SUB TOTAL	100.0

IV. MANO DE OBRA					
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACION	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
1 MAESTRO	25,000.0	17,500.0	42,500.0	100.0	425.0
1 OFICIAL	17,500.0	12,250.0	29,750.0	100.0	297.5
4 OBREROS	14,500.0	10,150.0	98,600.0	100.0	986.0
				SUB TOTAL	1,708.5

**VALOR UNITARIO** 5,490.2

## **2.17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Con el objeto de facilitar la ejecución de las obras y definir las normas o pautas de carácter técnico en la construcción de aulas escolares en la institución educativa Tequez en el Municipio de Ipiales Nariño, se han elaborado en forma general las especificaciones técnicas de cada uno de los ITEMS que se contemplan en la construcción de obras verticales, redes de servicios públicos y adecuaciones. Dichas especificaciones deben ser aplicadas en forma obligatoria, en la construcción de las obras civiles que la Alcaldía Municipal de Ipiales ejecute. Para la elaboración de éstas especificaciones técnicas, se hizo una consulta sobre aspectos constructivos en páginas de Internet, con los docentes del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño y con base en modelos existentes en la Secretaria de Planeación Municipal de Ipiales. A continuación se presenta dichas especificaciones en forma y orden tal como lo sugiere el cuadro de análisis total del presupuesto del mismo proyecto.

### **DEMOLICIONES**

La demolición de andenes se realizará según lo estipulado en planos bajo la supervisión de la Interventoría. Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico. No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al depositar material sobrante sobre los bordes de taludes existentes, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los mismos que puedan generar derrumbes.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por metro cubico (m3). La cuantificación de los trabajos relacionados con éste ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las áreas autorizadas por la Interventoría.

### **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

El sitio de construcción debe ser previamente localizado en el lugar de ejecución de obra, señalando los ejes de construcción y las zonas de excavación a demás se debe tener en cuenta la ubicación de materiales para su fácil acceso a ellos.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m2). La cuantificación de los trabajos relacionados con éste ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las áreas autorizadas por la Interventoría.

### **DESCAPOTE Y LIMPIEZA**

El descapote se realizará según lo estipulado en planos bajo la supervisión de la Interventoría. Esta actividad puede realizarse mediante método manual o

mecánico. No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al depositar material sobrante sobre los bordes de taludes existentes, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los mismos que puedan generar derrumbes.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). La cuantificación de los trabajos relacionados con éste ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las áreas autorizadas por la Interventoría.

### CONFORMACIÓN NIVELACIÓN, EXCAVACIÓN CIMENTACIONES

La conformación de la nivelación del terreno se realizará según lo estipulado en planos bajo la supervisión de la Interventoría. Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico. No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al depositar material sobrante sobre los bordes de taludes existentes, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los mismos que puedan generar derrumbes.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá y se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>). La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en el terreno y únicamente se medirán los volúmenes autorizados por la Interventoría

### ESTRUCTURA EN CONCRETO

Los concretos deberán componerse de mezclas POR VOLUMEN, de cemento Pórtland, agua, agregado grueso y fino, con excepción de aditivos, cuyo uso estará sujeto a la aprobación de la Interventoría.

**CEMENTO PORTLAND:** El cemento Pórtland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321, y ASTM 150 para cemento tipo 1. Se usará de una marca conocida y aprobada en el país. El cemento que llegue a la obra será del mismo tipo y marca utilizada para el diseño de mezclas. No se podrá almacenar cemento en sacos por mas de 30 días y deberá protegerse contra toda acción natural u otro que perjudique la calidad de éste.

**ADITIVOS:** Si las obras de concreto o mortero exigen impermeabilizante, el contratista deberá suministrar un aditivo tipo impermeabilizante integral. Previamente aprobado por el interventor.

**AGREGADO GRUESO:** El agregado grueso para hormigón será grava lavada de río, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, alargados, laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra

sustancia indeseable. La calidad de material sometido a la prueba de desgaste en la Máquina de los Ángeles, no debe sobrepasar un desgaste del 40% en peso. Los tamaños de los agregados gruesos podrán variar entre ½" y 1 ½", no pueden presentar planos de exfoliación definidos, y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño del agregado grueso será de 1 ½" para muros y losas, y donde no haya concentración tan grande de aceros de refuerzo que exija el uso de un tamaño menor. Para muros y losas con espesor menor de 20cm, especialmente en vigas canales, el tamaño máximo será de ¾".

**AGREGADO FINO:** Se obtendrá la arena de una cantera que debe someter a aprobación de Interventoría, y la aprobación de determinada fuente de suministros no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella. La arena deberá ser limpia, uniforme, densa y libre de lodos y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm, muy bien gradada. Deberá hacerse ensayos periódicos de la arena, para cerciorarse de la bondad de la misma.

**AGUA:** El agua para las mezclas de concreto deberá ser limpia y sin ácidos, aceites, sales, limos, materia orgánica y cualquier otro que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de dudosa calidad, deberá someterse a pruebas de laboratorio para permitir su posible uso.

**DOSIFICACIÓN:** Las cantidades de cemento, arena, agregados y agua que deben utilizarse, serán las mismas necesarias para producir concretos que estipula los planos o la Interventoría. Las resistencias a la compresión que se exigirán a los concretos serán en general las siguientes, para 28 días.

CLASE A 3000 Psi = 210 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE B 2500 Psi = 175 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE C 2000 Psi = 140 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE D 1500 Psi = 105 Kg/CM<sup>2</sup>

CLASE E Ciclópeo, concreto clase B con inclusión de un 40% de rajón.

**CONSISTENCIA Y MANEJABILIDAD:** No se permitirá concretos con excesos de agua o sin en algún momento el concreto tiene consistencia mas allá de los límites especificados, será rechazada. El contratista deberá tomar un mínimo de 4 cilindros para cada ensayo por cada 30 m<sup>3</sup> de cada clase de concreto, cuyas resistencias se obtendrán a los 7, 14, 28 y 100 días.

**MEZCLAS:** Solo se mezclará concreto en las cantidades que se requieran para uso inmediato y no se aceptará ninguno que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con 45 minutos de anterioridad a la colocación. Para la mezcla en sitio el contratista o la Interventoría proveerán equipo adecuado (mezcladoras) que garantice una distribución uniforme de los materiales. La interventoría tendrá libre acceso a todos los ensayos; cuando se tomen cilindros de prueba, el contratista dará aviso oportuno para que el interventor pueda hacer la inspección y

control de la toma de cilindros. El concreto se mezclará por tiempo, en ningún caso menor a un minuto. Se establecerán controles que aseguren que ningún concreto será descargado hasta no cumplir el tiempo especificado de mezcla; al menos  $\frac{3}{4}$  del tiempo de mezclado deberá transcurrir desde que la última parte del agua fue añadida a la mezcla.

**TRANSPORTE DEL CONCRETO:** El material se llevará de la mezcladora al sitio de vaciado en la forma más rápida y práctica posible evitando la segregación. Al usar canaletas, la mezcla debe resbalar desde una altura no mayor a 1.50 mts., a menos que el interventor autorice una altura superior.

**COLOCACION DEL CONCRETO:** Las formaletas serán inspeccionadas por el interventor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse, de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. El contratista deberá notificar al interventor cuando se este listo para vaciar el concreto, con 24 horas de anticipación con el fin de que se pueda inspeccionar las formaletas y refuerzos, Una vez el interventor haya practicado la visita y comprobado que los refuerzos están de acuerdo al cálculo además que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar, impartirá el visto bueno para la fundición.

La caída libre del concreto sobre las formaletas debe reducirse a un mínimo para evitar deformaciones en los hierros de refuerzo y en las formaletas, además debe evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire. Deberá emplearse además, vibradores de concreto con diámetros adecuados para cada elemento estructural; éstos se emplearán verticalmente y en periodos cortos con el fin de evitar segregación del concreto. La colocación del concreto debe llevarse a cabo continuamente y debe ser compactada alrededor del refuerzo, en las partes estrechas y en las esquinas de muebles y formaletas. El concreto deberá depositarse tan cerca como se pueda del sitio final en la formaleta de modo que no haya que transportarlo más de 2 m, dentro de la misma.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, está deberá estar compactada, limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

**JUNTAS DE CONSTRUCCION:** Se denominan juntas de construcción a las superficies de concreto sobre o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo. El contratista podrá proponer al interventor la localización de las juntas de construcción, si estas no se encuentran indicadas en los planos y someterla a su aprobación. Al establecer una junta de construcción (al final de una jornada, por ejemplo) las últimas porciones del concreto deberán tener mayor consistencia compatible con la colocada, para evitar la formación de lechadas. En caso de

formarse lechadas de cemento, ésta debe ser extraída, antes de continuar con la colocación de concreto, por medio de chorros de arena húmeda, o escobilla de acero si el concreto endurecido tiene menos de dos días de fundido. Antes de iniciar una vaciada, la operación descrita anteriormente se continuará hasta que toda la lechada, películas, manchas, basuras, concreto de mala calidad o cualquier otro material inconveniente haya desaparecido de la superficie. Luego deberá limpiarse la junta cuidadosamente y saturarse con agua antes de hacer nueva vaciada. En las juntas horizontales o verticales de construcción de estructuras adyacentes a aguas, rellenos y donde se indique en los planos u ordene el interventor, deberá proveerse de sellos de impermeabilización metálicos o de PVC de acuerdo con los detalles mostrados en los planos indicados por el interventor.

**PROTECCION Y CURADO:** Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a 7 días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar agrietamientos. El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolos mojados por un sistema de tuberías perforadas de regadores mecánicos y otro método aprobado que mantenga las caras del concreto, completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado, deberá ser limpia y en general debe llevar los requisitos especificados para el agua de mezclas. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado para el concreto deberá tenerse listo antes iniciar la colocación del mismo. El contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa autorización del interventor.

**ACABADOS:** Las irregularidades en las superficies o caras aparentes del concreto podrán dar base al interventor para el rechazo de un trabajo.

**SUPERFICIES FORMALETEADAS:** Las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por rellenos, no necesitaran tratamiento especial después de que se retiren con excepción de la reparación de concreto defectuoso del relleno de los huecos dejados por las abrazaderas de las formaletas y del curado necesario. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará a las superficies mayores de 2 cm o a juicio del interventor. En las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado para concreto visto, la superficie no deberán tener irregularidades mayores de 0.3 cm, como máximo. En las superficies de las estructuras a la vista donde la apariencia es de suma importancia, las irregularidades no deben afectar el aspecto y buena presentación del acabado. Las tolerancias son mínimas y estarán también a criterio del interventor.

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales deberán tener una pequeña pendiente para drenaje según lo indique el interventor. La pendiente para las superficies reducidas deberá ser aproximadamente del 3% y para superficies amplias, tales como pisos, plataformas, etc., deberán ser del 1 al 2%.

FORMALETA: A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas serán de madera aserrada, tablas de fibra prensada, madera machihembrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ajustado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa. No se podrá usar madera sin cepillar, deberá estar libre de rajaduras, huecos separaciones, ondulaciones u otros defectos que afecten la resistencia o apariencia de la estructura terminada. Todas las formaletas deberán estar libres de pandeos o alabeos y estarán completamente limpias cuando se usen de nuevo.

Las formaletas no se removerán antes de expirar el número mínimo de los días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por el interventor:

Vigas y losas: 28 días

Muros y superficies verticales: 2 días

Columnas: 3 días

Secciones macizas: 1 día

Cuando en la opinión del interventor las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por períodos más largos. Para los muros de concreto ciclópeo con piedra a la vista la formaleta se removerá a las 24 horas. En caso de que la resistencia media de los concretos resulte inferior a la especificada, el interventor podrá rechazar ordenando la demolición y reconstrucción a costa del contratista.

Antes de decidir sobre la aceptación o rechazo del concreto deficiente por parte del interventor, éste podrá ordenar que se haga la toma de núcleos a las estructuras de concreto en el número que estime conveniente, así como ensayos de carga conforme a lo previsto en los códigos pertinentes. El costo de éstos estará a cargo del contratista. El nivel de aceptación del concreto será satisfactorio, cuando el promedio de los resultados sea igual o superior a la resistencia especificada y siempre que ningún cilindro tenga una resistencia inferior a la especificada en 20 Kg/cm<sup>2</sup>.

Donde se requiera serán obtenidos núcleos del concreto de al menos 2" de diámetro, con el fin de conocer la resistencia del concreto que se ha puesto en duda, de acuerdo con la especificación ASTM-C42. Al menos 3 núcleos taladrados serán obtenidos por cada elemento o área del concreto que sea considerado

parcialmente deficiente. El concreto de área representada será satisfactorio si el promedio de resistencia de los 3 núcleos es al menos el 85% y ningún núcleo tiene menos del 75% de la resistencia especificada. Los huecos taladrados serán rellenados con concreto de slump máximo 1”.

#### ACERO DE RESFUERZO

**MATERIALES:** Las varillas de refuerzo serán de acuerdo a las especificaciones descritas en los planos, este refuerzo debe estar libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas, se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia 4.200 kg/cm<sup>2</sup> grado 60, para barras iguales o mayores a ½”, los cuales se ajustarán en todo con la NSR-98. **CORTE DEL ACERO DE REFUERZO:** El contratista preparará y someterá a aprobación de interventoría los despieces necesarios con una anticipación no menor de 15 días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras.

**COLOCACION DEL ACERO DE REFUERZO:** Las barras del refuerzo se doblarán en frío. No podrán doblarse en obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique por el interventor. Todo acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura:

La soldadura deberá ser aprobada por el interventor y en el caso de utilizarse, deberá ceñirse a lo estipulado por las normas para este caso, en especial, lo dispuesto por la NSR-98. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques (panelas) de mortero prefabricado. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

La separación mínima recomendable para varillas redondas, así como el recubrimiento de concreto, deberá ajustarse a lo dispuesto por la NSR-98. Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

**GANCHOS DOBLAJES Y EMPALMES EN BARRAS:** Tanto los ganchos, doblajes y los empalmes en barras deberán cumplir con la NSR-98.

El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor. Los empalmes de las barras serán autorizados por el interventor. Los empalmes en las barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima sollicitación, los traslapes de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán al lado y lado de la sección, cualquier variación al comentario anterior deberá ser aprobado por el

interventor, siguiendo las recomendaciones estipuladas en la NSR-98. La longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, cumplirán lo especificado al respecto en el código ACI-318-81 y en la NSR-98.

**DE LAS ZAPATAS.** Para el recubrimiento en las zapatas, se deberán utilizar separadores que tengan una altura de mínimo 7 cm, el material de éstos separadores pueden ser de mortero, concreto o hierro. La cantidad de separadores dependerá del tamaño de la zapata, y deberá haber los suficientes para que toda la parrilla se encuentre levantada 7 cm en todos sus puntos. No se permitirán juntas constructivas en todas las zapatas. Debe Fundirse un solado en concreto de 2000psi de 5 cm de espesor y debe limpiarse totalmente la superficie del solado antes de fundir la zapata, no deberá existir elementos extraños y perjudiciales para el funcionamiento del concreto. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de la zapata, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

**DE LAS COLUMNAS** Debe garantizarse el recubrimiento de 4 cm desde la cara del refuerzo hasta la cara de la columna. La verticalidad de las columnas, y la perpendicularidad entre las caras de la misma es esencial para continuar con la construcción de la estructura y cualquier desperfecto dará cavidad al interventor para rechazar el trabajo y dar orden a su demolición para un nuevo trabajo. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de las columnas y pantallas, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

**DE LAS VIGAS.** Debe garantizarse el recubrimiento de 4 cm desde la cara del refuerzo hasta la cara de la viga. La horizontalidad de las vigas, y la perpendicularidad entre las caras de la misma es 176aletada para continuar con la construcción de la estructura y cualquier desperfecto dará cavidad al interventor para rechazar el trabajo y dar orden a su demolición para un nuevo trabajo. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de la viga, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

**DE LA PLACA DE PISO.** La placa aligerada debe estar muy bien nivelada, garantizando su horizontalidad, la malla de refuerzo debe estar traslapada en los lugares y con detalles especificados en planos. El concreto debe espaciarse uniformemente en todos los lados y puntos de la losa, para ello puede utilizarse vibradores u otro método aprobado por el interventor; el tiempo de vibrado será el

suficiente para dar uniformidad al vaciado del concreto y para que no haya segregación en el mismo.

**MEDIDA Y PAGO:** Las estructuras en concreto se medirán y pagarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>), excepto lo referente a las construcciones de viga dintel que se pagará por metro lineal (ml). El costo incluye el corte, flejado y colocación del acero de refuerzo, así como todos los costos directos e indirectos necesarios para una correcta ejecución. El concreto colocado en exceso o para conveniencia del contratista, no será medido para el pago.

#### INSTALACIONES SANITARIAS:

Todas las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción y montaje de las instalaciones hidráulicas y sanitarias. El contratista deberá ceñirse estrictamente a las mismas así como a los planos correspondientes y a las indicaciones que en obra pueda impartir el interventor, así como a las recomendaciones impartidas por el fabricante. En caso de divergencia, cualesquiera que ellas fuesen entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del Interventor cuyo concepto será definitivo. Si la modificación fuere aprobada, los planos respectivos quedarán de propiedad de la Entidad contratante sin pago adicional; en caso de rechazo el Contratista se sujetará a los planos y especificaciones originales. El contratista efectuará bajo su responsabilidad el almacenamiento y posterior instalación de las diferentes tuberías que se describen en el cuadro de cantidades de obra, de acuerdo con las especificaciones detalladas en los planos y ciñéndose a las recomendaciones del fabricante y a las instrucciones impartidas por el interventor.

#### TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC

La distribución e instalación de tuberías, diámetro y accesorios de PVC, serán los indicados en los planos y no se permitirá ningún cambio o variación sin la aprobación del Interventor. Si las variaciones en la localización o diámetro de las tuberías son aprobadas ellas deben ser registradas en los planos para efectos de medición y futuras reparaciones.

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1. Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir la especificación indicada en las normas ICONTEC 382 Y 539.
2. 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, aunque sean biselados.

3. El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma ICONTEC 566. Para la tubería de agua caliente se usará el solvente indicado por el fabricante y bajo la responsabilidad del contratista. Además no se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

## DESAGÜES

Las instalaciones de desagües para los pisos que no queden a nivel del terreno dentro de la tierra, se harán con tuberías y accesorios de tuberías de polivinilo de la mejor calidad. Se revisará y se probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser cortado, emplomado o soldado, para asegurarse de que no hay porosidades ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento de los desagües. No se permitirá el taponamiento con brea de las porosidades que se presenten en las tuberías y accesorios y, en cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del contratista. Los desagües dentro de la tierra se harán en tubería y accesorios de cemento, gress o en PVC, según se especifique en el proyecto, éstos deberán ser suministrados e instalados por el Contratista, asegurando una correcta colocación y funcionamiento de las tuberías, así como para una para una correcta construcción de las cajas de inspección de empalme.

Los desagües verticales dentro de los muros para orinales, lavamanos, lavaplatos, lavadores, etc., Se harán en tubería de PVC. Los diámetros y materiales de las tuberías de desagüe se ceñirán estrictamente a lo indicado en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios.

## CAJAS DE INSPECCIÓN

Todas las cajas, cámaras de inspección Y trampa de grasas para redes de desagües se construirán de acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos.

Las bases de las cajas y cámaras estarán formadas por placa de concreto simple de 2500 PSI Y 8 cm. De espesor fundida o colocada sobre una base de terreno apisonado. Los muros se construirán en los materiales y espesor detallados en los planos. Interiormente estos muros se pañetarán en mortero en proporción 1:4, igualmente utilizado para la pega horizontal y vertical de los elementos que conforman los muros. Todos los ángulos o cambios de planos se pañetarán en forma redondeada o de media caña; al comenzar el fraguado del pañete éste se esmaltará con cemento puro y llana metálica. En el fondo de las cajas se harán cañuelas en el sentido del flujo de desagüe con mortero 1:4. El piso de las cajas tendrá una pendiente mínima del 5% hacia las cañuelas. Todas las cajas y cámaras de inspección llevarán tapa de concreto reforzado de 2500 psi., y hierro de 3/8 en ambos sentidos con separación de 12 centímetros centro a centro el

espesor mínimo deberá ser de 8 cm. Deberá estar provista de argolla metálica para su fácil remoción y ajustar perfectamente el pañete superior de la caja para evitar escape de olores. Las caras superiores de las cajas deben quedar a nivel de piso del ambiente correspondiente y recibir la misma clase de acabado.

**MEDIDA Y PAGO:** Las cajas descritas se contabilizan por unidad (Und), para lo cual se tendrá en cuenta su dimensión indicada en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## MAMPOSTERIA

### MORTEROS

El mortero de pega y repello o pañete estará compuesto de cemento 179aletada, arena, de acuerdo a las especificaciones dadas mas adelante, agua y aditivos especiales si así se indica en el ítem correspondiente o según las instrucciones de Interventoría. El mortero usado para pega llenará completamente los espacios entre los elementos de mampostería y tendrá una composición tal, que su resistencia en estado endurecido se aproxime, lo más posible, a la de los elementos de mampostería que une.

El mortero usado como repello, tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico. El módulo de finura para la arena de repello debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa la malla 200, no debe ser mayor del 10%. Las arenas estarán libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácido, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

Las proporciones de la mezcla están dadas para cada caso en particular. En su elaboración se tendrá en cuenta: Que el mezclado se practicará en una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de lechada de cemento. No se utilizará mortero que haya estado mezclado en seco con más de 4 horas de anticipación. Si la arena está húmeda, no se permitirá una anticipación mayor de 2 horas.

**MEDIDA Y PAGO:** Su costo se incluirá en el precio cotizado para cada uno de los ítems en que se utilice.

### MUROS EN LADRILLO:

Comprende las actividades necesarias para la construcción de muros de ladrillo, en interiores, en fachadas y en muro de cerramiento de acuerdo con lo indicado en

los planos o por la Interventoría. En su construcción se utilizará ladrillo cuadrilongo común, así como prensado de la mejor calidad y sus muestras y fuentes de abastecimiento serán sometidas previamente a la aprobación del interventor. Los ladrillos deberán ser sólidos, bien cocidos de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras y de color uniforme. Especialmente en muros a la vista, deberán escogerse previamente los ladrillos parejos en colores, dimensiones y aristas.

Antes de iniciar su construcción se harán los trazos iniciales teniendo especial cuidado en demarcar los vanos para puertas y ventanas y considerando además detalles como: ductos, revoques, enchapados incrustaciones, rejillas u otros. Las hiladas se pegarán niveladas, con espesores de mezcla uniforme y resanada antes de fraguar la mezcla, cuidándose de enrasar con hilada completa cuando se trate de muros exteriores. Todos los ladrillos se humedecerán hasta la saturación antes de su colocación, reservando los que absorban mucha agua para interiores. La cara más importante en todo muro será aquella que quede a la vista se utilizará pegas de mortero horizontales y verticales uniformes, en un espesor aproximado de 1 cm.

Las regatas para las instalaciones eléctricas, sanitaria u otras, solo podrán ejecutarse tres días después de terminados los muros.

El mortero a utilizar en cada uno de los muros será el especificado en el cuadro de cantidades de obra.

El repello de muros deberá hacerse con una mezcla de mortero especificada en éste numeral, con una capa de 2 cm, y deberá hacerse afinado para con esto facilitar el estucado de los mismos.

**MEDIDA Y PAGO:** La cantidad de obra correspondiente los muros en ladrillo tolete y repello de los mismos, se medirán y se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), las dilataciones se medirán y se pagarán por metro lineal (ml), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## PISOS

### FUNDICIÓN BASE DE PISO.

Se hará las especificaciones dadas en planos, y siguiendo las especificaciones necesarias e indicadas en el numeral 3.

**MEDIDA Y PAGO:** Todas las cantidades referentes a éste ítem se medirán y se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para la unidad de medida y pago se tendrá en

cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### MORTERO DE NIVELACIÓN.

Se hará las especificaciones dadas en planos, y siguiendo las especificaciones necesarias e indicadas en el numeral 5, en lo que a morteros refiere.

**MEDIDA Y PAGO:** Todas las cantidades referentes a éste ítem se medirán y se pagarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### ENCHAPE DE PISOS, GUARDAESCOBAS

Se ejecutará en material cerámico de alto tráfico y primera calidad. El material que suministre el contratista será de forma cuadrada de 40x40 centímetros, con una cara lisa mate y la posterior estriada, pegándolo con pegante recomendado por el fabricante, en los lugares y detalles que indiquen los planos o el interventor.

Las juntas de las baldosas se hilarán en forma horizontal, observando especial cuidado que estas se encuentren a nivel. Los remates se deberán hacer con piezas bien cortadas, pulidas y limadas.

Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de boquilla u otro producto que recomiende el fabricante hasta saturar y cubrir las juntas. Después de una hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas. Finalmente se lavará la superficie, brillará con estopa y se protegerá con papel adherido si es necesario. La cerámica que se vaya a emplear en los pisos debe ser de tipo: Tráfico 5.

**MEDIDA Y PAGO:** La cantidad de obra correspondiente a enchape de pisos se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), para guardaescobas se medirá y se pagará por metro lineal (ml), para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### INSTALACIONES ELECTRICAS:

El contratista deberá revisar cuidadosamente los planos y advertir oportunamente al interventor sobre cualquier error u omisión que encuentre en ellos. La obra deberá ajustarse estrictamente a las normas de construcción de CEDENAR. Los

materiales suministrados deberán corresponder a materiales cuya fabricación esté calificada por el Comité de Calidad del Sector Eléctrico, de no existir homologación para algunos de ellos, estos deberán ceñirse estrictamente a las normas y especificaciones técnicas de CEDENAR para los mismos. Se rechazarán aquellos materiales que no se ajusten a estas condiciones y el contratista no tendrá derecho a ampliaciones de plazo por motivo del rechazo de materiales de que fue objeto. En el caso de la acometida, la alimentación al tablero, y las instalaciones internas, el conductor será de cobre electrolítico, conductividad del 98% temple suave, 600 v, temperatura máxima de 75 grados centígrados, con aislamiento plástico THW. Durante el proceso de cableado, se utilizarán lubricantes apropiados para el conductor especificado, Se evitará la formación de ángulos agudos en el conductor y no se permitirá la ejecución de empalmes dentro de la tubería conduit. Estos se realizarán exclusivamente en las cajas y se recubrirán con capas de cinta aislante.

- Conductores

Los conductores serán de Cu electrolítico, alambres para calibre # 8 o menores y cables para calibre 6 o superiores, conductividad 98%, temple suave, 600V, para una temperatura máxima de 75 grados centígrados con aislamiento tipo THWN o THNN. El conductor debe ser de una marca homologada y estar debidamente contramarcado. El calibre requerido está especificado en los planos y/o en los cuadros de cantidades de obra.

- Tubería

Toda la tubería a utilizarse será conduit P.V.C. de sección circular uniforme con uniones soldadas con soldadura adecuada. Cuando se requieran curvas están deberán ser hechas en la fábrica y no construidas en la obra. En los terminales o cajas se debe cortar la tubería a ras de la lámina asegurándola con adaptadores apropiados. Los diámetros de la tubería están especificados en los planos y se deberá cumplir con las normas ICONTEC.

- Cajas para Salidas.

Todas las cajas a utilizarse en este proyecto serán de hierro galvanizado, calibre 18 o superior. Las cajas para alumbrado serán octogonales de 4" x 1-1/2. Las cajas para tomas, para interruptores y comunicaciones serán de 2x4x 1 ½. En los casos en donde se requiera mayor área se utilizarán cajas cuadradas de 4x4x1-1/2 con suplemento.

- Tomas Dobles con Polo a Tierra

Están distribuidos de tal forma que cubra cómodamente todas las necesidades eléctricas del edificio. Todos los tomacorrientes a instalar serán del tipo de incrustar 3 polos 15 A, tendrán terminales apropiados para recibir conductores de

calibres No 10 y 12, Para el polo a tierra se requiere un terminal adicional para No 12 Cu THWN o THNN. El modelo de estos será escogido por el constructor.

- Interruptores

Los interruptores al igual que los tomas serán del tipo de incrustar, deben ser apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna a 120 V. 15 A. Bipolares de 2 posiciones, con terminales apropiados para recibir alambres No 12 AWG. Entre los tipos de interruptores a utilizar están los sencillos, dobles, conmutables, conmutables dobles y sensores de presencia, todos ellos deberán ser de similares características y se han ubicado de acuerdo a las necesidades de accionamiento de las luminarias.

## ILUMINACIÓN

Atendiendo a lo dictado por la norma 2050 en cuanto a niveles de iluminación se refiere se dispuso un número de luminarias que garantice 20 wattios por metro cuadrado. Para ello se instalarán lámparas incandescentes de 60 a 100 wattios en plafones y lámparas fluorescentes de 2 x32 w, estas últimas de diferentes tamaños. Cuyo modelo será decisión del propietario.

## TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Los tableros de distribución, serán metálicos del tipo pesado con puerta, para incrustar, con barraje trifásico, bifásico o monofásico, con acabado en esmalte gris horneable el cual debe ser aplicado después de una base 183aletadas183ivo. Los barrajes deben permitir la conexión enchufable de interruptores automáticos de acuerdo con el diagrama de tableros. Los tableros serán de 6 y 12 circuitos con barrajes de fases, neutro y tierra.

## TOMA CORRIENTES

Los toma corrientes de muro serán de tipo incrustar, de dos y tres polos (fase, neutro y tierra), 15 A, 250 V, apropiados para soportar trato fuerte sin detrimento de su estética. Tendrán terminales de tornillo apropiados para recibir alambres del No. 6 al No. 12 AWG. El conductor de tierra que alimenta estos toma corrientes será calibre No. 14 AWG con aislamiento THW en color verde. (Este color no podrá ser utilizado en ningún otro sistema).

Los interruptores para el control de alumbrado serán de tipo incrustar, para instalar en un sistema de corriente alterna, con capacidad de 10 A, continuos, 250 V, unipolar de contacto mantenido, dos posiciones (abierta, cerrada), con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres No. 12 AWG. Nunca se conectará al interruptor el conductor neutro del circuito. Los interruptores dobles, triples y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones. Cuando se

coloque un interruptor en posición vertical debe quedar encendido hacia arriba y apagado hacia abajo. Cuando se coloque en posición horizontal estará encendido hacia la derecha.

Para las salidas de las lámparas incandescentes se instalarán plafones de porcelana aptos para sujetarse en cajas octogonales galvanizadas de 4". Sobre ellos se instalará una bombilla de 100 w. No se aceptarán plafones plásticos.

Las lámparas fluorescentes serán del tipo slimline (de arranque instantáneo) luz blanca con dos tubos de 2.600 lúmenes. La luminaria será tipo industrial porcelanizado con blindaje transversal de 30 grados.

MEDIDA Y PAGO: La medida y pago de las instalaciones eléctricas será de acuerdo a lo estipulado en el cuadro de cantidades de obra. Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### CARPINTERÍA METÁLICA

#### VENTANERÍA METÁLICA Y VIDRIOS.

La lámina metálica deberá ser de la mejor calidad en calibre No 18 o en otro indicado por Interventoría. Los terminados de las ventanas deben ser revisados y cualquier desperfecto en las mismas, dará cavidad y soporte a la interventoría para rechazar el trabajo. Debe aplicarse pintura anticorrosiva dos manos y dos manos de pintura en esmalte para metal. Los vidrios serán transparentes y de buena calidad de 4mm o como lo sugiera la interventoría, en el momento de la entrega de su instalación, se revisará y cualquier desperfecto en los vidrios, dará cavidad y soporte a la interventoría para rechazar el trabajo.

MEDIDA Y PAGO: La medida y pago de las ventanas metálicas y vidrios (instalación) será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la interventoría.

#### PUERTA METÁLICA

La lámina metálica deberá ser de la mejor calidad en calibre No 16 o en otro indicado por Interventoría y en las medidas estipuladas en el cuadro de cantidades o como en su momento lo indique la misma. Los terminados de las puertas deben ser revisados y cualquier desperfecto en las mismas, dará cavidad y soporte a la Interventoría para rechazar el trabajo. Debe aplicarse pintura anticorrosiva dos manos y dos manos de pintura en esmalte para metal. Los vidrios serán transparentes y de buena calidad de 4mm o como lo sugiera la interventoría, en el

momento de la entrega de su instalación, se revisará y cualquier desperfecto en los vidrios, dará cavidad y soporte a la Interventoría para rechazar el trabajo.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida y pago de las puertas metálicas y vidrios (instalación) será por unidad (Und). Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### **PINTURA DE MUROS.**

Se refiere a todos los trabajos de aplicación de pinturas sobre las superficies en muros exteriores, vigas, columnas, pantallas donde se usará tres manos de vinilo tipo 1 de excelente calidad, el cual deberá ser aprobado previamente por el interventor. Para esto, el contratista suministrará con anterioridad un catalogo de colores para que éste escoja.

Todos los muros y divisiones que se vayan a pintarse, se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, quitándoles el polvo, la grasa y el mortero que puedan tener y resanando los huecos y desportilladuras, se aplicará luego una o dos capas de imprimante vinilo tipo 3 y en seguida tres manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenada sin rayas, goteras o huellas de brochas. Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación. La pintura será del tipo vinilo mate o similar, en los colores indicados por el interventor. El imprimante ha de ser de la misma marca de la pintura.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida será el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de superficies netas, pintadas según estas especificaciones, recibidas a satisfacción por el interventor. Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

#### **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

##### **ASEO GENERAL**

Se refiere al aseo que deberá ejecutar el contratista en la obra, para su correcta presentación y respectiva entrega. El aseo deberá constar de una limpieza total dentro y fuera de la obra con, si es necesario, productos debidamente aprobados por la Interventoría, y que no produzcan daños a corto y largo plazo en la obra, como paredes, pisos, lámparas, tomas, puertas, etc.

Una vez terminada la ejecución de éste ítem, la Interventoría revisará el trabajo realizado y tendrá a la aprobación o no del mismo.

**MEDIDA Y PAGO.** Se medirá y se pagará por unidad global (GLB). Para la unidad de medida y pago se tendrá en cuenta todos los costos de mano de obra. La cuantificación de los trabajos relacionados con éstos ítems se hará en la obra y únicamente se medirán las cantidades autorizadas por la Interventoría.

## CONCLUSIONES

Es importante aplicar las normas sismo resistente Colombianas (NSR-98) y la RAS, a todas las obras, sean grandes o pequeñas ya que es fundamental para evitar errores en las construcciones generando problemas estructurales como también legales y así dirigir un buen proyecto.

Es importante reconocer que durante la puesta en ejecución de cualquier proyecto se pueden presentar inconvenientes que impiden el buen desarrollo del mismo, por lo que es importante que el profesional encargado de la ejecución conozca los medios y mecanismos de que dispone según lo estipule el contrato, es importante por tanto el conocimiento y manejo de las diferentes clases de actas que se suscriben a lo largo de la evolución del proyecto.

La labor topográfica es fundamental en la proyección de una obra civil, ya que es el único punto de referencia con el que cuenta el diseñador, la eficiencia de este depende en gran magnitud de los equipos utilizados y su precisión

En un diseño estructural se requiere contar con un cierto criterio de diseño y buen manejo de la norma de diseño y construcción sismo resistente NSR-98. Para el manejo de software de análisis y diseño de la estructura se necesita conocerlo, saber en qué se basa sus métodos de análisis y bajo que parámetros trabaja.

Las bases académicas adquiridas son un pilar fuerte, punto de partida para conquistar grandes metas y el conocimiento más fundamental de Ingeniería Civil puede llegar a ser un factor determinante al momento de buscar soluciones a la problemática de desarrollo de nuestra región.

## RECOMENDACIONES

Contar con una base de datos única sobre precios de materiales e insumos y costos de mano de obra, y una constante actualización a la misma es de gran utilidad, pero en éste proyecto de pasantía se constató que no hay una buena velocidad en los procesos y procedimientos en sus servicios, y también la presencia de retrasos en la concepción y ejecución de proyectos.

Tener un plan de trabajo organizado conjuntamente con todos los funcionarios de la Secretaria de Planeación, tanto la parte administrativa y la parte técnica.

Comprometer a la persona encargada de un proyecto a cumplir con la totalidad de la ejecución del mismo; en los casos en que es remplazada ésta persona, la nueva encargada necesita de tiempo para encontrarse al tanto sobre el proyecto; todo esto invita a que se presenten retrasos y a generar pérdidas tanto económicas como de tiempo.

Trabajar con personas competentes y comprometidas con la Secretaria de Planeación, que se caractericen por su eficiencia y calidad en el trabajo.

Realizar una previa revisión de los planos, para tener una visión global del proyecto, y poder tomar una decisión certera en caso de presentarse alguna modificación.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000.

SALAZAR CANO, Roberto. Alcantarillados y Acueductos. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto, 2000.

Normas Colombianas de Construcción Sismo Resistente NSR – 98

Reglamento Técnico de la Comisión de Bicicross de Nariño

WILLERMO MUÑOZ RICAURTE, Pavimentos y asfaltos, 2005

# **ANEXOS**

# **Anexo A. Certificación Proyecto de Construcción Parque Recreacional**

REPUBLICA DE COLOMBIA  
ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES  
SECRETARIA DE PLANEACION  
CARRERA 6 No. 7-75 Tel. 734018 E-mail [dmpipiales@hotmail.com](mailto:dmpipiales@hotmail.com)

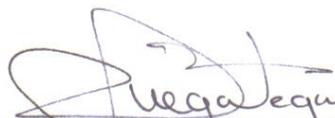
---

## EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE IPIALES

### CERTIFICA:

Que según el Plan de Desarrollo del Municipio de Ipiales, en el programa Deporte 3400, Subprograma 3402 Coofinanciación y ejecución proyectos culturales, recreativos y educativos. Se encuentra inmerso el Proyecto Construcción e implementación del Parque Recreacional "Ciudadela Ipiales".

La presente certificación se expide a los treinta y un (31) días del mes de julio del año dos mil seis (2.006).

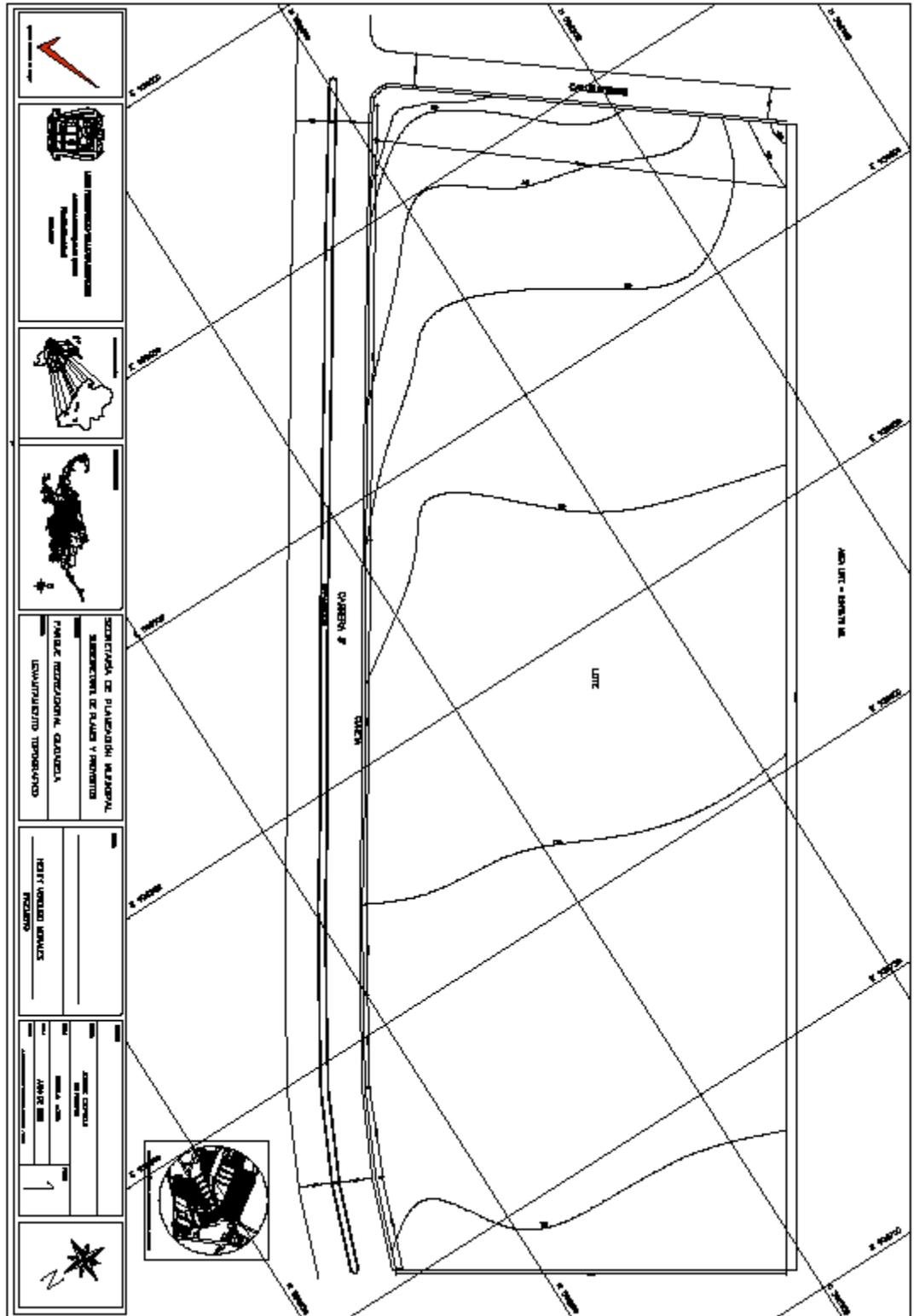


**DIEGO ANDRÉS ORTEGA ALMEIDA**  
Secretario de Planeación Municipal

c.c. archivo

*Elaboró: J. Portilla.  
Revisó: Diego Ortega.*

## **Anexo B. Plano levantamiento topográfico**



## **Anexo C. Diseño Geométrico Pista de Bicicross**



## **Anexo D. Diseño de Peraltes Pista de Biccicross**



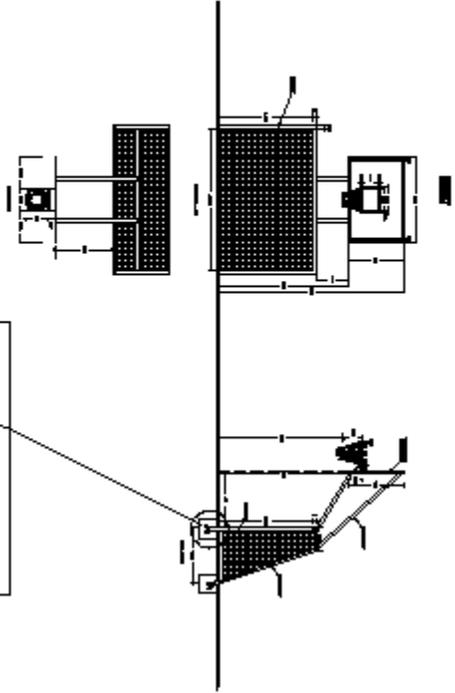


## **Anexo E. Ubicación Canchas Polideportivo**



## **Anexo F. Diseño Geométrico y Estructural Canchas Multifuncionales**

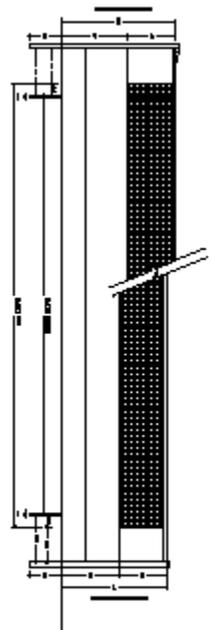
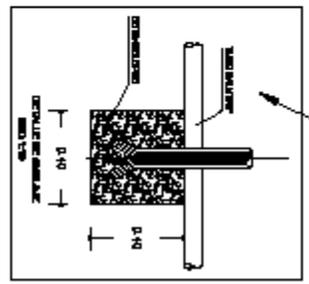




PARQUE MULTIFUNCCIONAL

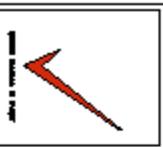


CANCHA MULTIFUNCCIONAL EN CONCRETO



VALAJEROS

VALAJEROS



INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 LUIS PEREZ VILLALBA Y ASOCIADOS  
 Avenida Libertador de Guayaquil  
 Guayaquil  
 Ecuador

SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL  
 SUBSECRETARIA DE PLANES Y PROYECTOS  
 PARQUE RECREACIONAL SECTOR ORIENTAL  
 DETALLE PANTON MULTIFUNCCIONAL Y  
 CANTONAMIENTO EN GRASA MULTIFUNCCIONAL

PROYECTO: PARQUE RECREACIONAL SECTOR ORIENTAL  
 DISEÑADO POR: HENRY VERDUGO MORALES  
 SUB SECRETARIO PLANEACION MUNICIPAL  
 ALCALDIA MUNICIPAL

PROYECTO: PARQUE RECREACIONAL SECTOR ORIENTAL  
 DISEÑADO POR: JORGE HANBERTO GERRON  
 HANBERTO GERRON Y ASOCIADOS  
 AV. FRANCISCO DE OCHOA 1148  
 SECTOR SAN JUAN  
 GUAYAQUIL, ECUADOR

2/2

## **Anexo G. Memorias de Calculo Losa Aligerada Bateria Sanitaria**

**MODULO LOSAS 1.10  
ANALISIS Y DISEÑO DE LOSAS EN HORMIGON**

FECHA : 2006/10/09

**DISEÑO DE LOSAS ALIGERADAS EN 1 DIRECCION**

Proyecto:  
Referencia 1

**GEOMETRIA DE LA LOSA**

Nombre o Referenc de la Vigüeta	VT-1
Número de Tramos de la Vigüeta	3
Voladizos en la Vigüeta	Sin Voladizos
Ancho B de la Vigüeta (m)	0.12
Altura Total de la Placa, H (m)	0.25
Altura (Espesor) Plaqueta Sup (m)	0.05
Altura (Espesor) Plaqueta Inf (m)	0.02
Separación Vigüetas (a ejes) (m)	0.57

**LONGITUDES DE TRAMO**

Tramo	Long a ejes(m)
1	2.85
2	2.85
3	2.85

**SOLICITACIONES . Cargas de Servicio**

Cargas Acabados Sup (kg/m <sup>2</sup> )	80
Cargas Acabados Inf (kg/m <sup>2</sup> )	50
Cargas Muros Divisorios (kg/m <sup>2</sup> )	150
Peso Casetón o Equival (kg/m <sup>2</sup> )	35
Carga Viva Aplicada (kg/m <sup>2</sup> )	180
Cargas Puntuales Diferentes	0

**Factores de Mayoración**

Factor de Mayorac Carga Muerta	1.4
Factor de Mayorac de Carga Viva	1.7

**INFORMACION DE LOS MATERIALES**

F'c del Concreto (kg/cm <sup>2</sup> )	210
Fy Acero Princip (kg/cm <sup>2</sup> )	4200
Fy Acero Flejes (kg/cm <sup>2</sup> )	2400
Recubrimiento d' al Centroid (cm)	4
Número de Ramas del Fleje	2
Diámetro Fleje # (pulg)	2
Número de Varillas Longitudinales	1
Fy Malla Plaqueta Sup (kg/cm <sup>2</sup> )	2400

VIGÜETA VT-1 Longitud Total = 8.55 m

**CARGAS APLICADAS A LA LOSA (t/m<sup>2</sup>)**

**CARGAS MUERTAS**

Plaqueta Superior	0.05 x 2.4	0.12
Plaqueta Inferior	0.02 x 2.4	0.048
Vigüeta	0.12 x 0.18 x 2.4 / 0.57	0.091
Acabado Superior	80 / 1000	0.08
Acabado Inferior	50 / 1000	0.05
Muros Divisorios	150 / 1000	0.15
Casetón o Equiv	35 / 1000	0.035

Pág. 1

CARGA MUERTA TOTAL		0.574 t/m <sup>2</sup>
CARGA VIVA	180 / 1000	0.18 t/m <sup>2</sup>
CARGAS APLICADAS A LA VIGUETA		
Carga Muerta Total	0.574 x 0.57	0.327 t/m
Carga Viva Diseño	0.18 x 0.57	0.103 t/m

**VALORES Y BRAZOS DE LAS CARGAS BASICAS**

CARGA	TIPO	Valor Carga y su Brazo Local de Aplicacion
1	WD	0.327 t/m Bzo: 0 m
2	WL	0.103 t/m Bzo: 0 m

**HIPOTESIS Y CONDICIONES DE CARGA**

Tramo	Grupo Cargas Hip 1	Grupo Cargas Hip 2	Grupo Cargas Hip 3
1	1	2	0
2	1	0	2
3	1	2	0

**REACCIONES EN LOS APOYOS (t) [Cargas de Servicio]**

Apoyo	Hipótesis Carga 1	Hipótesis Carga 2	Hipótesis Carga 3
1	0.373	0.132	-0.015
2	1.026	0.161	0.161
3	1.026	0.161	0.161
4	0.373	0.132	-0.015

**MOMENTOS EN LOS APOYOS (t-m) [Cargas de Servicio]**

Apoyo	Hipótesis Carga 1	Hipótesis Carga 2	Hipótesis Carga 3
1	0	0	0
2	-0.266	-0.042	-0.042
3	-0.266	-0.042	-0.042
4	0	0	0

**DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA ENVOLVENTE MAXIMA**

TRAMO 1 Longitud del Tramo = 2.85 m

Ubicación	Momento	Acero	Armadura	Momento	Acero	Armadura	Cortante	Separación
Sección Analizada X (M)	(-) (t-m)	(-) (cm <sup>2</sup> )	(-) Sugerida	Mu (+) (t-m)	(+) (cm <sup>2</sup> )	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes (cm)
0	0	0	1 # 3	0	0	1 # 3	0.75	40
0.57	0	0	1 # 3	0.32	0.84	1 # 4	0.39	40
1.14	0	0	1 # 3	0.44	0.84	1 # 4	0.02	40
1.71	0	0	1 # 3	0.35	0.84	1 # 4	0.36	40
2.28	-0.06	0.84	1 # 4	0.08	0.84	1 # 4	0.72	40
2.85	-0.51	0.84	1 # 4	0	0	1 # 3	1.08	10.5

**DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA ENVOLVENTE MAXIMA**

TRAMO 2 Longitud del Tramo = 2.85 m

Ubicación	Momento	Acero	Armadura	Momento	Acero	Armadura	Cortante	Separación
Sección Analizada X (M)	(-) (t-m)	(-) (cm <sup>2</sup> )	(-) Sugerida	Mu (+) (t-m)	(+) (cm <sup>2</sup> )	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes (cm)
0	-0.51	0.84	1 # 4	0	0	1 # 3	0.9	10.5
0.57	-0.15	0.84	1 # 4	0	0	1 # 3	0.54	40
1.14	0	0	1 # 3	0.17	0.84	1 # 4	0.18	40
1.71	0	0	1 # 3	0.17	0.84	1 # 4	0.18	40
2.28	-0.15	0.84	1 # 4	0	0	1 # 3	0.54	40
2.85	-0.51	0.84	1 # 4	0	0	1 # 3	0.9	10.5

**DISEÑO A ROTURA DE LA VIGUETA PARA LA ENVOLVENTE MAXIMA**

TRAMO 3 Longitud del Tramo = 2.85 m

Ubicación	Momento	Acero	Armadura	Momento	Acero	Armadura	Cortante	Separación
Sección Analizada X (M)	(-) (t-m)	(-) (cm <sup>2</sup> )	(-) Sugerida	Mu (+) (t-m)	(+) (cm <sup>2</sup> )	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes (cm)
0	-0.51	0.84	1 # 4	0	0	1 # 3	1.08	10.5
0.57	-0.06	0.84	1 # 4	0.08	0.84	1 # 4	0.72	40
1.14	0	0	1 # 3	0.35	0.84	1 # 4	0.36	40
1.71	0	0	1 # 3	0.44	0.84	1 # 4	0.02	40

Ubicación	Momento	Acero	Armadura	Momento	Acero	Armadura	Cortante	Separación
Sección Analizada X	(M) (-)/(+m)	(-) (cm2)	(-) Sugerida	Mu (+)/(+m)	(+) (cm2)	(+) Sugerida	Vu (t)	Flejes(cm)
228	0	0	1 # 3	0.32	0.84	1 # 4	0.39	40
285	0	0	1 # 3	0	0	1 # 3	0.75	40

**CARGAS SOBRE LAS VIGAS ( t/m ) [Cargas de Servicio] VT-1**

Apoyo	Hipót Carga 1 < D >	Hipót Carga 2 < L >	Hipót Carga 3 < L >	Hip Carga 2+3 < L >
1	0.654	0.231	-0.026	0.205
2	1.799	0.282	0.282	0.564
3	1.799	0.282	0.282	0.564
4	0.654	0.231	-0.026	0.205

**Anexo H. Planos estructurales,  
arquitectónicos y de instalaciones de la  
batería sanitaria**





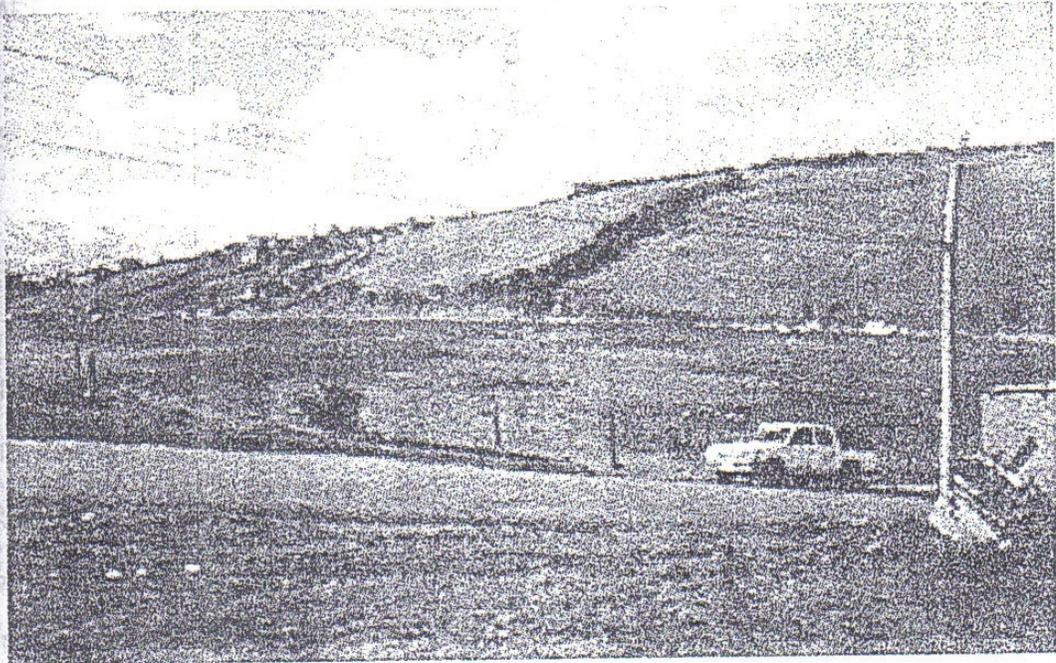
# **Anexo I. Estudio de Suelos y Conclusiones**



**LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD**

José Luis Cuayal Muñoz  
Nit. 12.977.363-5  
Kra 33 #2-71 Diagonal Castillos del Norte

**ESTUDIO DE SUELOS**  
**CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO**  
**LA CIUDADELA - CHAZÓDROMO**



**SOLICITADO POR:**  
**ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES**

ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN  
**CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO LA CIUDADELA**

**IPIALES - NARIÑO**

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO - GRADERÍA  
NIVELES: 1 nivel, altura aproximada 8.50 m para la cubierta  
AREA: 17083 m<sup>2</sup>, aproximadamente  
LOCALIZACIÓN: Sector La Ciudadela - Ipiales  
SOLICITA: Alcaldía Municipal de Ipiales

**EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO**

NÚMERO DE APIQUES: 4 (A1, A2, A3 y A4)  
PROFUNDIDAD: 3.40, 4.00, 3.40 y 3.00 metros respectivamente.  
SONDEO TOTAL: 8.00 metros para cada uno de los apiques.  
# DE ESTRATOS: 2 para cada uno de los apiques y/o sondeos  
NAF: No se determina hasta la profundidad de apiques ni hasta la profundidad de sondeos, tampoco se encuentra escurrimiento, pero el contenido de humedad natural de las diferentes muestras es alto.

## CIMENTACIÓN

PROFUNDIDAD m	$q_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$\gamma_h$ gr/cm <sup>3</sup>	$Z_{\text{CUADRADAS}}$ ton/m <sup>2</sup>	$Z_{\text{RECTANGULARES}}$ ton/m <sup>2</sup>
A1 – 1.60	0.35	1.41	4.28	5.23
A2 – 1.60	0.39	1.45	4.76	5.83
A3 – 1.50	0.44	1.46	5.29	6.48
A4 – 1.50	0.44	1.44	5.28	6.47

El relleno encontrado no se ha realizado técnicamente compactando capa por capa y por lo encontrado entre 5.00 y 6.00 metros tampoco se realizó descapote antes de realizar el relleno por lo que se encuentra capa vegetal a esa profundidad con materia orgánica en descomposición.

El apique 1 está cerca de la zona de graderías que implica tener mas seguridad por la capacidad portante mayor, en este caso se trabajará con losa flotante para no profundizar tanto la cimentación. Como no se cuenta con las cargas reales a transmitir a cada una de las zapatas para saber si se satisface o no los esfuerzos se realiza un mejoramiento de 1.00 metros y se cimentará a 1.60 metros de profundidad.

Si las cargas a transmitir son bastante considerables puede requerir cimentación profunda con micropilotes o pilas de concreto según la carga a transmitir y la profundidad de desplante o estrato al cual se tendría que transmitir los esfuerzos.

El apique 2 puede tener las mismas consideraciones porque implica también una estructura similar.

Los apiques 3 y 4 consideran zonas de canchas, vías de acceso y posiblemente zonas de parqueo para lo cual no se requiere gran capacidad portante pero los valores de CBR que con ensayos de PDC fueron de 0.00 obligan a realizar mejoramientos y colocar geotextil para dar mayor resistencia y garantizar dichas obras.

En el caso de la gradería se realiza un mejoramiento de 1.80 metros de espesor antes de colocar la losa y en el caso de la estratigrafía correspondiente a los apiques 3 y 4 se realiza un mejoramiento de 0.50 metros además de considerar una profundidad de 1.50 metros como bulbo de presiones profundidad dentro de la cual está la estructura del pavimento y un mejoramiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda cimentar a una profundidad mínima de 1.60 metros trabajando con los parámetros que dan la capacidad portante mas baja, es decir los correspondientes al apique 1; parámetros de diseño  $q_u = 0.35 \text{ kg/cm}^2$  y  $\gamma_h = 1.41 \text{ gr/cm}^3$ , para homogeneizar la cimentación y lograr una capacidad portante considerable.
- Se recomienda cimentar sobre zapatas rectangulares o cuadradas con máxima presión de contacto de  $4.28 \text{ ton/m}^2$ , o sobre zapatas corridas con máxima presión de contacto de  $5.23 \text{ ton/m}^2$ , considerando un ancho de zapata de 2.00 metros.
- De tenerse cargas altas que transmitan a la cimentación esfuerzos mayores que los permitidos por el estrato de cimentación de relleno en mal estado de compactación se recomienda cimentar con losa flotante, micropilotes o pilas de concreto. Para el caso de losa flotante la profundidad de cimentación será superficial y podría ser 0.60 metros; para el caso de pilas o micropilotes se calculan de acuerdo a las cargas a transmitir y estarán penetrando en el estrato de mayor resistencia por lo menos 1.50 metros a partir de 6.00 metros de profundidad cuando se supere el estrato de materia orgánica por falta de descapote antes de realizar el relleno.
- Durante el proceso de construcción se deberá confirmar las características de los estratos de los apiques realizados; los cambios pronunciados en las

características de los mismos pueden llevar a la necesidad de realizar ajustes para la cimentación que estaremos dispuestos a ejecutar.

- Las presiones de contacto recomendadas, están afectadas por un factor de 3, por lo tanto la cimentación deberá diseñarse utilizando las cargas de trabajo con las combinaciones más severas de éstas.
- El perfil estratigráfico, se clasifica como S3 de acuerdo con las especificaciones de ENSR-98, de tal manera que para tener en cuenta los efectos ante el probable sismo, se usará un coeficiente  $S = 1.5$ .

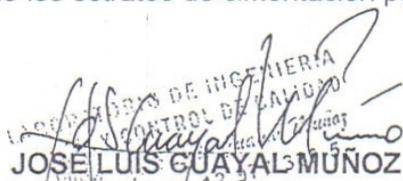
## OBSERVACIONES

### DURANTE TRABAJO DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS

- Al realizar la apertura de los apiques con retro excavadora se observa un relleno uniforme en cuanto a las características del estrato siendo mezclas de limos, basuras y desechos de construcción; se observa zonas donde no hay en absoluto consistencia o compacidad y humedad natural variable y muy diferente en tramos verticales muy cortos; por decir algo muestra a 3.20 con humedad de 56% y muestra a 3.50 con humedad de 24.50%.
- El relleno en sí demuestra consistencia y/o compacidad y se agrava el asunto cuando entre 5.00 y 6.00 metros de profundidad aproximadamente se encuentra lo que parece ser una capa vegetal sobre la cual se realizó el relleno, es decir que no se realizó descapote.

### NÚMERO DE APIQUES Y ESTUDIO DE SUELOS

- Los cuatro apiques realizados no cumplen con lo especificado por la NSR-98 considerando el área tan amplia del proyecto; sin embargo después de la visita técnica con personal conocedor de la zona y sabiendo de antemano lo del relleno no técnicamente conformado se trabaja con 4 apiques y/o sondeos en puntos clave y se acepta la sugerencia del L.I.C.C. en que a la hora de los trabajos de campo obligatoriamente se debe verificar la estratigrafía y características físico mecánicas de los estratos de cimentación para realizar los ajustes que se considere necesarios.

  
INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
12-3-2007  
**JOSE LUIS GUAYAL MUÑOZ**  
Ingeniero Civil  
MPN 52202-77459 Nariño

RESULTADOS ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

PROYECTO CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO LA CIUDADELA FECHA Febrero 25, 2005  
LOCALIZACIÓN IPIALES - NARIÑO SOLICITA ALCALDÍA MUNICIPAL DE IPIALES

Identificación	Referencia	Prof. (m)	NSPT Golpes/pie	RANGO		q <sub>u</sub> aproximado kg/cm <sup>2</sup>	Característica
				NSPT	q <sub>u</sub>		
A1- SPT 1	IPIALES - NARIÑO	1.60	4	2 - 4	0.25 - 0.50	0.35	Cons. Blanda
A1- SPT 2	IPIALES - NARIÑO	3.60	6	4 - 8	0.50 - 1.00	0.53	Cons. Media
A1- SPT 3	IPIALES - NARIÑO	4.80	10	8 - 15	1.00 - 2.00	0.88	Cons. Media
A1- SPT 4	IPIALES - NARIÑO	6.50	24	15 - 30	2.00 - 4.00	2.24	Cons. Muy firme
A1- SPT 5	IPIALES - NARIÑO	7.80	26	15 - 30	2.00 - 4.00	2.43	Cons. Muy firme
A2- SPT 1	IPIALES - NARIÑO	1.80	5	4 - 8	0.50 - 1.00	0.44	Cons. Blanda
A2- SPT 2	IPIALES - NARIÑO	4.20	6	4 - 8	0.50 - 1.00	0.53	Cons. Media
A2- SPT 3	IPIALES - NARIÑO	5.60	18	15 - 30	2.00 - 4.00	1.68	Cons. Firme
A2- SPT 4	IPIALES - NARIÑO	6.50	23	15 - 30	2.00 - 4.00	2.15	Cons. Muy firme
A2- SPT 5	IPIALES - NARIÑO	7.60	26	15 - 30	2.00 - 4.00	2.43	Cons. Muy firme
A3- SPT 1	IPIALES - NARIÑO	1.80	5	4 - 8	0.50 - 1.00	0.44	Cons. Blanda
A3- SPT 2	IPIALES - NARIÑO	4.20	6	4 - 8	0.50 - 1.00	0.53	Cons. Media
A3- SPT 3	IPIALES - NARIÑO	5.60	18	15 - 30	2.00 - 4.00	1.68	Cons. Firme
A3- SPT 4	IPIALES - NARIÑO	6.50	23	15 - 30	2.00 - 4.00	2.15	Cons. Muy firme
A3- SPT 5	IPIALES - NARIÑO	7.60	26	15 - 30	2.00 - 4.00	2.43	Cons. Muy firme
A4- SPT 1	IPIALES - NARIÑO	1.85	5	4 - 8	0.50 - 1.00	0.44	Cons. Blanda
A4- SPT 2	IPIALES - NARIÑO	4.25	6	4 - 8	0.50 - 1.00	0.53	Cons. Media
A4- SPT 3	IPIALES - NARIÑO	5.25	12	8 - 15	1.00 - 2.00	1.05	Cons. Firme
A4- SPT 4	IPIALES - NARIÑO	7.80	18	15 - 30	2.00 - 4.00	1.68	Cons. Firme
A4- SPT 5	IPIALES - NARIÑO	7.80	22	15 - 30	2.00 - 4.00	2.05	Cons. Muy firme

Valores de consistencia inferiores a los interpolados y tomados con criterio de seguridad.

LIMOS Y ARCILLAS		
CONSISTENCIA	NSPT	C.INCONFINADA
	GOLPES/PIE	kg/cm <sup>2</sup>
Muy Blanda	0 - 2	0 - 0.25
Blanda	2 - 4	0.25 - 0.50
Media	4 - 8	0.50 - 1.00
Firme	8 - 15	1.00 - 2.00
Muy Firme	15 - 30	2.00 - 4.00
Dura	Mayor de 30	Sobre 4

ARENAS Y GRAVAS	
COMPACIDAD	NSPT
	GOLPES/PIE
Muy suelta	0 - 4
Suelta	4 - 10
Media	10 - 30
Densa	30 - 50
Muy densa	Sobre 50

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.  
W.T. 12.077.365-3

## **Anexo J. Instalación Red de Alcantarillado Pista de Bicicross**



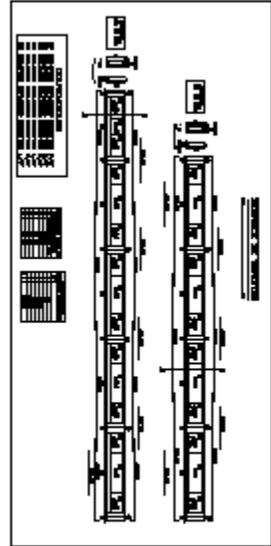


## **Anexo K. Planos de Diseño Estructural Aulas Centro Educativo Tequez**

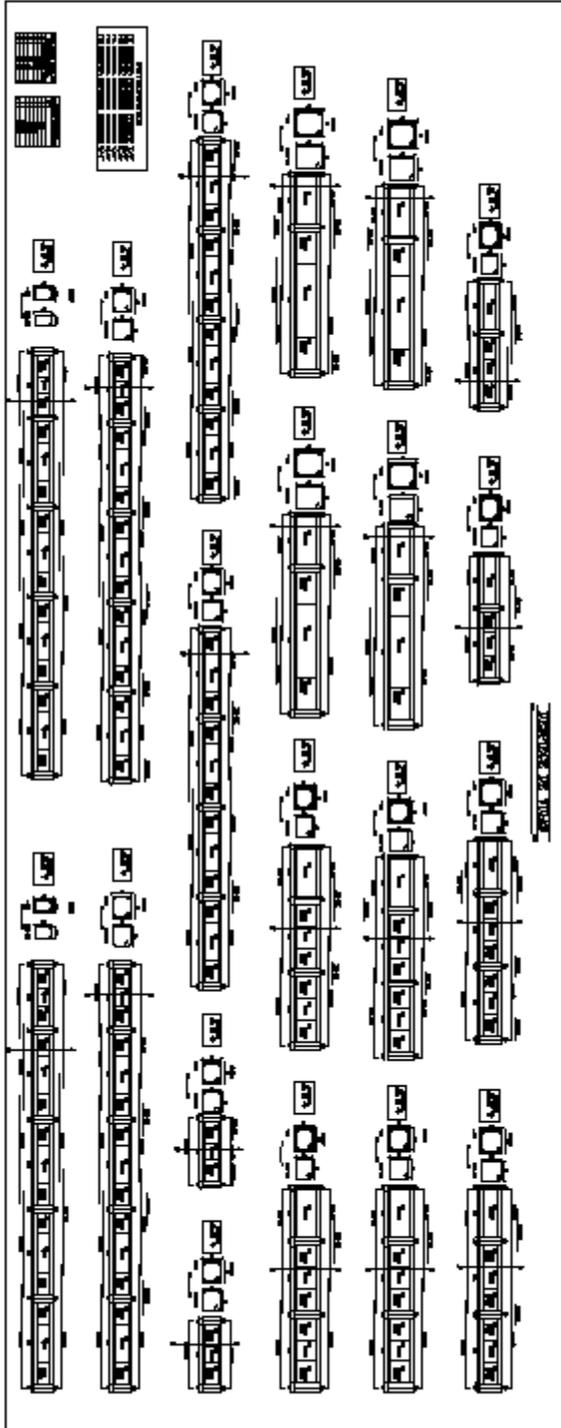




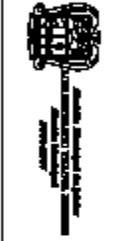
**CENTRO EDUCATIVO TEQUEZ**



**PRIMER PISO**



Indicar en donde se muestra



INDICAR EN DONDE SE MUESTRA  
LA UBICACION DEL CENTRO EDUCATIVO  
TEQUEZ EN EL AREA DE INFLUENCIA

Nombre del Centro Educativo  
TEQUEZ

Fecha de Ejecución  
2018

3/3