

**CONTROL FISICO Y FINANCIERO DE LA OBRA TORRES DEL PRADO DE LA
CIUDAD DE PASTO, MODULO 1**

LUIS CARLOS GUERRERO SANTACRUZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

**CONTROL FISICO Y FINANCIERO DE LA OBRA TORRES DEL PRADO DE LA
CIUDAD DE PASTO, MODULO 1**

LUIS CARLOS GUERRERO SANTACRUZ

**Trabajo de pasantía para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director
CARLOS CHAMORRO
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2006**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones en este trabajo de grado, es responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1º del Cuadro Número 32 de Octubre 11 de 1996, emanada del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Ciudad y Fecha de aceptación

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a:

Dios, porque el es mi energía que me impulsa a alcanzar grandes metas.

Carlos Chamorro, Ingeniero Civil y Director de Obra, por su disponibilidad incondicional en la orientación y dirección de este trabajo para llevarlo a feliz término.

Eduardo Muñoz, Ingeniero Civil y Codirector del Proyecto, por su constante motivación durante todo el proceso.

Mi familia y a los amigos que me han apoyado y alentado, especialmente a mis padres porque ellos han participado en la búsqueda de mi bienestar desde el comienzo.

*A mis padres, que con su bendición
me protegen día a día, gracias por su bondad y sacrificio
para ayudarme a cumplir mis sueños.*

*A mis hermanos y demás familia, por su confianza, unión
y apoyo constante e incondicional
con los que poco a poco he podido llevar a cabo
mis metas trazadas.*

*A Sofía, mi hija, que con su presencia
Llena mi vida de alegría y felicidad,
y que es motivo para alcanzar este triunfo.*

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	19
1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	20
1.1 ANTECEDENTES	32
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	32
1.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	33
2. PRELIMINARES	35
2.1 ESTUDIO DE SUELOS	35
2.1.1 Investigación del subsuelo.	35
2.1.2 Trabajos de Campo.	36
2.1.3 Descripción e identificación de los diferentes estratos del subsuelo.	40
2.2 RECOMENDACIONES PARA LAS CIMENTACIONES	40
2.3 ACTIVIDADES PREVIAS A LA CONSTRUCCION	41
2.3.1 Topografía.	41
2.3.2 Localización.	41
2.3.3 Excavación.	41
2.3.4 Nivelación.	43
2.3.5 Compactación.	44
2.3.6 Campamento.	45

2.3.7 Replanteo.	47
3. CIMENTACIONES	49
3.1 REFUERZO DE ZAPATAS	49
3.2 CIMENTACION	50
3.2.1 Descripción general apartamentos, locales y parqueaderos etapa 1.	50
3.2.2 Solado de zapatas.	58
3.2.3 Armado de parrillas.	58
3.2.4 Instalación de parrillas y castillos.	59
3.2.5 Fundición de zapatas.	60
3.2.6 Armado de vigas de cimentación.	62
3.2.7 Fundición vigas de cimentación.	63
3.2.8 Relleno compactado.	64
4. COLUMNAS NIVEL PARQUEADERO	66
4.1 REFUERZO DE COLUMNAS	66
4.2 ARMADURAS Y NUDO CON VIGA DE CIMENTACIÓN	68
4.3 FORMALETEADO O ENCOFRADO	68
4.4 VACIADO Y VIBRADO DEL CONCRETO	71
4.5 REMOCION DE FORMALETAS	72
4.6 CURADO DEL CONCRETO	73
4.7 MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL	74
5. VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00	75
5.1 LOCALIZACIÓN VIGAS ENTREPISO NIVEL N+0,00	75

5.2 CORTE Y FIGURADO DE HIERRO VIGAS ENTREPISO NIVEL N+0,00	75
5.3 ENCOFRADO VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00	77
5.4 FUNDICIÓN VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00	78
5.5 CURADO VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0.00	78
5.6 ADICIONALES	80
5.6.1 Rampa acceso peatonal.	80
5.6.2 Instalación valla publicitaria.	83
5.6.3 Relleno compactado bloques 1 y 2.	85
5.6.4 Escaleras nivel parqueadero.	87
6. COLUMNAS NIVEL N+0,00	92
6.1 REFUERZO DE COLUMNAS	92
6.2 ARMADURAS Y NUDO CON VIGA DE ENTREPISO	93
6.3 FORMALETEADO O ENCOFRADO	94
6.4 VACIADO Y VIBRADO DEL CONCRETO	96
6.5 REMOCION DE FORMALETAS	96
6.6 CURADO DEL CONCRETO	97
7. LOSA DE ENTREPISO NIVEL N+0.00	98
7.1 DIRECCIÓN DE COLOCACIÓN Y UBICACIÓN DEL METALDECK	101
7.2 CORTE DE LAS LÁMINAS EN LA OBRA	101
7.3 POSICIÓN DE INSTALACIÓN DE LA LAMINA METALDECK	102
7.4 FIJACIÓN LATERAL	102
7.5 INSTALACIÓN DE MALLA O ACERO DE RETRACCIÓN DE	

FRAGUADO	103
7.6 INSTALACIONES	104
7.6.1 Instalaciones eléctricas.	104
7.6.2 Instalaciones hidrosanitarias.	105
7.7 FUNDICION LOSA NIVEL N+0.00	106
8. FILTRO “ESPINA DE PESCADO”	110
8.1 CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO	110
9. LOSA DE ENTREPISO SEGUNDO NIVEL	115
9.1 PROCESO CONSTRUCTIVO	115
9.1.1 Andamios.	115
9.1.2 Localización vigas entrepiso segundo nivel.	116
9.1.3 Corte y figurado de hierro vigas entrepiso segundo nivel.	116
9.1.4 Encofrado vigas de entrepiso segundo nivel.	117
9.1.5 Metaldeck.	119
9.1.6 Dirección de colocación y ubicación del Metaldeck.	119
9.1.7 Corte de las láminas en la obra.	120
9.1.8 Posición de instalación de la lámina Metaldeck.	121
9.1.9 Fijación lateral.	121
9.1.10 Instalación de malla o acero de retracción de fraguado.	122
9.1.11 Gradadas.	122
9.1.12 Instalaciones Eléctricas.	124
9.1.13 Instalaciones Hidrosanitarias.	125
9.1.14 Fundición losa segundo nivel.	126

10. SEGURIDAD SOCIAL E INDUSTRIAL	128
11. CONTROL FINANCIERO	130
11.1 CONTROL QUINCENAL	133
11.2 ESTADO FINANCIERO	133
12. CONTROL DE CALIDAD	135
12.1 ENSAYO DE ASENTAMIENTO	135
13. CONCLUSIONES	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
ANEXOS	140

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de bloques (primera y segunda etapa).	23
Figura 2. Apartamentos tipo uno.	25
Figura 3. Apartamentos tipo dos.	26
Figura 4. Apartamentos tipo tres.	28
Figura 5. Apartamentos tipo cuatro.	29
Figura 6. Apartamentos tipo cinco.	31
Figura 7. Localización del proyecto (a).	34
Figura 8. Localización de los Apiques.	36
Figura 9. Apique 1.	37
Figura 10. Apique 2.	37
Figura 11. Apique 3.	38
Figura 12. Apique 4.	38
Figura 13. Apique 5.	39
Figura 14. Apique 6.	39
Figura 15. Localización del proyecto (b).	41
Figura 16. Excavación parqueadero.	42
Figura 17. Cargue material de excavación.	42
Figura 18. Desalojo escombrera El Chambú.	43
Figura 19. Nivelación del terreno.	43

Figura 20. Nivelación terreno con retroexcavadora.	44
Figura 21. Vibro – compactador.	44
Figura 22. Nivelación con vibro – compactador.	45
Figura 23. Perfiles de casas colindantes.	45
Figura 24. Construcción del campamento.	46
Figura 25. Campamentos contratistas (a).	46
Figura 26. Campamentos contratistas (b).	47
Figura 27. Localización de bloques.	47
Figura 28. Replanteo de bloques.	48
Figura 29. Detalle general zapatas.	50
Figura 30. Planta cimentación bloque 1.	51
Figura 31. Planta cimentación bloque 2.	52
Figura 32. Planta cimentación bloque 3.	53
Figura 33. Planta cimentación bloque 6	54
Figura 34. Excavación zapatas.	57
Figura 35. Excavación zapatas, presencia de nivel freático.	57
Figura 36. Instalación geotextil.	58
Figura 37. Solado de zapatas.	58
Figura 38. Armado de parrillas.	59
Figura 39. Colocación castillos columna.	59
Figura 40. Anclaje parrilla – castillo (Junta de dilatación).	60
Figura 41. Fundición zapatas (a).	60
Figura 42. Fundición zapatas (b).	61

Figura 43. Armado vigas de cimentación.	63
Figura 44. Fundición vigas de cimentación.	63
Figura 45. Fundición vigas de cimentación.	64
Figura 46. Perfilado terreno.	64
Figura 47. Vista general relleno compactado.	65
Figura 48. Refuerzo de columnas.	67
Figura 49. Traslapo de columnas.	67
Figura 50. Encofrado y apuntalamiento de columnas.	69
Figura 51. Formaleta en madera para columnas (a).	69
Figura 52. Formaleta metálica para columnas (a).	70
Figura 53. Formaleta metálica para columnas (b).	70
Figura 54. Encofrado de columnas y ménsulas.	71
Figura 55. Vaciado y vibrado del concreto.	72
Figura 56. Remoción formaleta de columna.	72
Figura 57. Vista ménsulas tránsito peatonal interno bloques 2 y 3.	73
Figura 58. Muros en tizón nivel parqueadero bloques 1 y 2.	74
Figura 59. Muros en tizón bloque 1.	74
Figura 60. Andamios para vigas entrepiso nivel N+0,00.	76
Figura 61. Armado vigas entrepiso nivel N+0.00.	76
Figura 62. Encofrado vigas entrepiso nivel N+0.00.	77
Figura 63. Formaleta para vigas de entrepiso nivel N+0.00.	77
Figura 64. Detalle vigas entrepiso y rampa de acceso peatonal.	80
Figura 65. Refuerzo rampa de acceso peatonal.	80

Figura 66. Detalle viga longitudinal y transversal rampa.	81
Figura 67. Detalle vigueta longitudinal rampa.	81
Figura 68. Armado parrilla para rampa de acceso.	82
Figura 69. Fundición rampa de acceso peatonal.	82
Figura 70. Tallado concreto rampa de acceso peatonal.	83
Figura 71. Instalación torre metálica.	83
Figura 72. Fundición torres valla publicitaria.	84
Figura 73. Instalación valla publicitaria.	84
Figura 74. Relleno bloque 1 y 2.	85
Figura 75. Relleno con saltarín bloque 2.	86
Figura 76. Detalle polisecc.	86
Figura 77. Compactación con pisón de mano.	87
Figura 78. Rampa para escaleras.	88
Figura 79. Mariposa tramo escaleras.	88
Figura 80. Dovelas para escalera.	89
Figura 81. Armado de refuerzo escaleras.	89
Figura 82. Viga inferior escaleras.	90
Figura 83. Laterales de peldaños escaleras.	90
Figura 84. Vibrado del concreto para escaleras.	91
Figura 85. Acabado final escaleras.	91
Figura 86. Armado columnas nivel N + 0.00 (a).	92
Figura 87. Armado columnas nivel N + 0,00 (b).	93
Figura 88. Nudo viga de entrepiso y columna nivel N + 0,00.	93
Figura 89. Encofrado y apuntalamiento columnas nivel N + 0,00.	94
Figura 90. Formaleta metálica columnas nivel N + 0.00.	95

Figura 91. Encofrado formaleta metálica columnas nivel N + 0,00.	95
Figura 92. Vaciado y vibrado del concreto, columnas nivel N + 0,00.	96
Figura 93. Vista general columnas nivel N + 0,00.	97
Figura 94. Almacenamiento láminas METALDECK.	100
Figura 95. Ubicación listones.	100
Figura 96. Apuntalamiento temporal.	101
Figura 97. Corte de METALDECK.	101
Figura 98. Refuerzo corte buitrones.	102
Figura 99. Colocación malla electro-soldada.	103
Figura 100. Tendido de la malla electro-soldada.	103
Figura 101. Ductos eléctricos instalados.	104
Figura 102. Instalaciones eléctricas.	105
Figura 103. Instalaciones hidrosanitarias.	105
Figura 104. Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.	106
Figura 105. Rampa provisional para fundición.	106
Figura 106. Fundición losa nivel N + 0,00 bloque 2.	107
Figura 107. Vibrado del concreto losa nivel N +0.00.	107
Figura 108. Tallado del concreto losa nivel N + 0,00.	108
Figura 109. Fundición losa nivel N + 0,00.	108
Figura 110. Acabado, losa nivel N + 0,00	109
Figura 111. Resanes losa nivel N + 0,00.	109
Figura 112. Escorrentía superficial.	110
Figura 113. Filtro Bloque 2.	111
Figura 114. Excavación del filtro.	112
Figura 115. Caja de inspección 0,6*0,6 m .	112
Figura 116. Tapas para las cajas de inspección.	113

Figura 117. Capas de triturado $h=0.15$ m .	113
Figura 118. Ubicación tubería del filtro.	114
Figura 119. Perforaciones tubería PVC.	114
Figura 120. Andamios para vigas entrepiso segundo nivel.	116
Figura 121. Vigas aéreas segundo nivel.	116
Figura 122. Fondo de la formaleta.	117
Figura 123. Laterales de formaleta vigas entrepiso segundo nivel.	118
Figura 124. Tacos en guadua para voladizos.	118
Figura 125. Colocación METALDECK.	119
Figura 126. Apuntalamiento temporal.	119
Figura 127. Conectores de cortante.	120
Figura 128. Refuerzo corte buitrones.	121
Figura 129. Tendido de la malla electro-soldada.	122
Figura 130. Formaleteo escaleras segundo nivel.	122
Figura 131. Refuerzo escaleras segundo nivel.	123
Figura 132. Peldaños escalera segundo nivel.	123
Figura 133. Tendido tubería eléctrica segundo nivel.	124
Figura 134. Instalaciones eléctricas segundo nivel.	125
Figura 135. Red hidrosanitaria.	125
Figura 136. Pluma eléctrica	126
Figura 137. Fundición losa segundo nivel.	127
Figura 138. Vibrado concreto.	127
Figura 139. Cono de Abrams.	136
Figura 140. Asentamiento.	137

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Apartamentos tipo uno y dos.	24
Cuadro 2. Apartamentos tipo tres y cuatro.	27
Cuadro 3. Apartamentos tipo cinco.	30
Cuadro 4. Registro Diario de material desalojado.	42
Cuadro 5. Descripción general apartamentos, locales y parqueaderos etapa1.	50
Cuadro 6. Cuadro de zapatas bloque 1 y 2.	55
Cuadro 7. Cuadro de zapatas bloque 3 y 6.	56
Cuadro 8. Fundición zapatas bloques 1, 2, 3 y 6.	61
Cuadro 9. Vigas de cimentación.	65
Cuadro 10. Cuadro columnas nivel parqueadero.	73
Cuadro 11. Vigas de entrepiso nivel N+0,00.	78
Cuadro 12. Columnas nivel N+0,00.	97
Cuadro 13. Distribución arquitectónica nivel 0,00 Bloques 1, 2, 3 y 6	104
Cuadro 14. Metros lineales vigas de entrepiso segundo nivel Bloques 1, 2, 3 y 6.	115
Cuadro 15. Distribución arquitectónica Segundo nivel Bloques 1, 2, 3 y 6.	124
Cuadro 16. Cronograma de actividades programado y ejecutado.	130
Cuadro 17. Flujo de caja.	131
Cuadro 18. Control financiero.	134

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Clasificación de suelos y estratigrafía.	141
ANEXO B. Cantidades de obra hasta la fecha de finalización de la Pasantía.	159
ANEXO C. Ingreso de materiales hasta la fecha de finalización de la pasantía.	164
ANEXO D. Análisis unitario: Losa aligerada y Lámina Colaborante (METALDECK).	171
ANEXO E. Control del personal.	173

GLOSARIO

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

ASENTAMIENTO: hundimiento o descenso del nivel de una estructura debido a la compresión y deformación del suelo o roca de fundación.

ZAPATA: se denomina al ensanchamiento que tiene la columna en su base a fin de transmitir cargas.

COMPACTACION: proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo – deformación de los suelos.

CONCRETO CICLÓPEO: mezcla de concreto simple y agregado grueso seleccionado con tamaños entre 150 y 300 mm, utilizada para la construcción de elementos estructurales que trabajan predominantemente a compresión.

CONCRETO REFORZADO: material constituido por concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electrosoldadas colocadas principalmente en las zonas de tracción.

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos.

CALIDAD: conjunto de prioridades o características de un producto o servicio que le permite ser apto para satisfacer las necesidades y querer del usuario.

CIMENTACIÓN: conjunto de los elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo o roca de apoyo.

COLUMNAS: elementos estructurales encargados de transmitir el peso de una estructura al suelo de fundación.

CURADO: proceso por medio del cual el concreto endurece y adquiere resistencia, una vez colocado en su posición final.

DIRECTOR DE OBRA: la persona encargada de dirigir y revisar que una obra se ejecute de acuerdo a los diseños establecidos y todo lo que conlleve.

ENCOFRADOS Y FORMALETAS: moldes con la forma y las dimensiones de los elementos estructurales, en los cuales se coloca el refuerzo y se vierte el concreto fresco.

NIVELACIÓN: proceso mecánico mediante el cual se extiende el material acordonado en capas de espesor constante para dar inicio al proceso de compactación.

NIVEL FREÁTICO: posición alcanzada por el agua dentro de la capa terrestre.

NSR-98: normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente.

RECUBRIMIENTO: protección del acero de refuerzo contra óxidos y sustancias que desmejoren la adherencia entre el concreto y el acero.

RESIDENTE: es el profesional cuya función primaria es Supervisión Técnica y Coordinación de los recursos de Interventoría.

SOLADO: espesor de mortero o concreto utilizado como recubrimiento de elementos estructurales.

VIGA DE CIMENTACIÓN: elemento horizontal o casi horizontal que se une en conjunto con columnas para trabajar principalmente a flexión.

RESUMEN

FACULTAD: INGENIERÍA

PROGRAMA: INGENIERIA CIVIL

TITULO:

“CONTROL FISICO Y FINANCIERO DE LA OBRA TORRES DEL PRADO DE LA CIUDAD DE PASTO, MODULO 1”

AUTOR: LUIS CARLOS GUERRERO SANTACRUZ

DESCRIPCION DEL TRABAJO:

El presente informe trata de plasmar de manera clara y concisa todas las actividades realizadas durante el proceso constructivo en la Obra Torres del Prado. Las actividades mencionadas a continuación corresponden a las realizadas como residente de obra en el desarrollo de la pasantía en dicho proyecto:

- Control en la excavación para llegar a nivel de parqueadero.
- Seguimiento y control en las obras de cimentación en los Bloques 1, 2, 3 y 6.
- Realización de informes bimestrales de actividades y avance de obra.
- Verificación de la correcta ejecución de cada una de las actividades teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del proyecto.

ABSTRACT

FACULTY: ENGINEERING

PROGRAMS: CIVIL ENGINEERING

TITLE:

"PHYSICAL AND FINANCIAL CONTROL OF THE TORRE'S BUILDING OF PRADO OF SAN JUAN PASTO CITY, MODULATE 1"

AUTHOR: LUIS CARLOS GUERRERO SANTACRUZ

DESCRIPTION OF THE WORK:

The formless present tries to capture in a synthetic way all the activities carried out during the constructive process in the Project Torres of Prado. The activities mentioned next correspond those carried out as work resident in the development of the internship in this project:

- Control in the excavation to arrive at -2.85 level.
- Pursuit and control in the foundation Works in the Blocks 1, 2, 3 and 6.
- To carry out bimonthly reports of activities and work advance.
- To verify the correct execution of each one of the activities keeping in mind the technical specifications of the Project.

INTRODUCCION

La población de Pasto se ha incrementado sustancialmente en los últimos 10 años. Este comportamiento de la población, es producto del crecimiento vegetativo y de las migraciones del campo a la ciudad, ya que Pasto es la capital de Nariño y centro de todas las actividades comerciales, políticas y administrativas del departamento.

Es por esto que se ve la necesidad de implementar nuevas alternativas de vivienda con un subsidio dado por el estado, ya que la mayoría de la población nota indispensable soluciones prácticas y económicas para mejorar su calidad de vida.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el presente documento expone un informe detallado de la pasantía denominada "CONTROL FISICO Y FINANCIERO DE LA OBRA TORRES DEL PRADO DE LA CIUDAD DE PASTO, MODULO 1", el cual pretende explicar el desempeño de dicha labor en el proceso de ejecución de cada una de las actividades realizadas en obra.

La pasantía es una metodología que le permite al estudiante egresado aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de su carrera, permitiéndole así traducir toda la teoría plasmada en una hoja de papel al lenguaje propio de la construcción de obras civiles, de esta manera con el más mínimo detalle observado el estudiante aprende a formarse un criterio propio y veraz de las experiencias que a diario se viven, que le favorecen en el momento mismo de tomar decisiones fundamentales y trascendentales, no solamente en el desarrollo de su pasantía sino también en el transcurso de su vida como profesional y como ser humano.

Una de las principales funciones del Ingeniero Residente, es la de realizar una supervisión técnica de las actividades que a diario se realizaron en la obra, de esta manera garantizar que las especificaciones técnicas de cada elemento estructural y no estructural que se plasma sobre un plano, se cumplan satisfactoriamente, teniendo en cuenta que toda obra civil se crea con el objetivo fundamental de mejorar el nivel de vida y de ofrecer un servicio a la comunidad, y de hecho proporcionar seguridad, protección y confianza cuando ésta haga uso de la estructura.

El presente informe trata de ilustrar de manera clara, detallada y resumida, todas las actividades que se llevaron a cabo durante el transcurso de la pasantía para lo cual se fue asignado, por un tiempo de 6 meses. Uno de los requisitos necesarios para poder optar al Título de Ingeniero Civil de la Universidad de Nariño.

1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto desarrollado corresponde a: **“CONTROL FISICO Y FINANCIERO DE LA OBRA TORRES DEL PRADO DE LA CIUDAD DE PASTO, MODULO 1”**. Para desarrollar esta pasantía fue necesario un convenio con INVIPASTO y la Universidad de Nariño. La empresa constructora de este proyecto es Nuevo Horizonte LTDA, estando este proyecto a cargo del Ingeniero Director de Obra Carlos Chamorro; Residentes de Obra: Luis Carlos Guerrero Santacruz y Alvaro Andrés Ortiz Guerrero.

Por efectos de presentación del trabajo de grado, y debido a un desarrollo de pasantía conjunta entre los residentes anteriormente mencionados, el título del informe final se diferenciará en Modulo 1 y 2 respectivamente.

La Residencia tuvo en cuenta las siguientes actividades: Verificar que lo estipulado en los planos se cumpla a cabalidad; revisar los diseños existentes para proponer nuevas alternativas de construcción. En estos diseños se encuentran los Cálculos Estructurales, Hidráulicos, Sanitarios y Eléctricos; cuantificar los materiales requeridos en obra de manera exacta y oportuna; valorar los procedimientos constructivos llevados a cabo considerando nuevas alternativas para su desarrollo; advertir el requerimiento oportuno de materiales que se necesiten en la obra; revisar y conceptuar planilla quincenal de jornales; llevar la contabilidad del almacén, para controlar facturas de compra de materiales; mantener informado al Director de Obra sobre los avances e inconvenientes de la obra; informar a contratistas sobre actividades semanales a realizar; controlar contratistas y personal de administración; valorar y controlar el cumplimiento del cronograma general de la obra; requerir oportunamente los materiales que se necesiten en la obra.

El proyecto consta de 119 apartamentos, distribuidos en 8 bloques de 5 pisos cada uno, 86 parqueaderos, 15 locales comerciales, portería y zonas verdes. (Ver Figura 1).

Para la ejecución del proyecto se decide hacerlo en dos etapas:

PRIMERA ETAPA, BLOQUES 1, 2, 3 y 6.

65 Apartamentos de 2 y 3 alcobas.
13 locales comerciales.
Parqueos privados y parqueos comunales.

Bloque 1	Primer Piso	293,09m ²
	Segundo Piso	273,50m ²
	Tercer Piso	275,01m ²
	Cuarto Piso	275,01m ²
	Quinto Piso	275,01m ²
TOTAL BLOQUE 1		1391,62m ²
Bloque 2	Primer Piso	240,65m ²
	Segundo Piso	279,48m ²
	Tercer Piso	279,26m ²
	Cuarto Piso	279,26m ²
	Quinto Piso	279,26m ²
TOTAL BLOQUE 2		1357,91m ²
Bloque 3	Primer Piso	259,86m ²
	Segundo Piso	277,51m ²
	Tercer Piso	280,27m ²
	Cuarto Piso	280,27m ²
	Quinto Piso	280,27m ²
TOTAL BLOQUE 3		1378,18m ²
Bloque 6	Primer Piso	107,03m ²
	Segundo Piso	113,68m ²
	Tercer Piso	113,68m ²
	Cuarto Piso	113,68m ²
	Quinto Piso	113,68m ²
TOTAL BLOQUE 6		561,75m ²
TOTAL PRIMERA ETAPA		4689,46m ²

SEGUNDA ETAPA, BLOQUES 4, 5, 7 y 8.

54 Apartamentos de 2 y 3 alcobas.
Parqueos privados y parqueos comunales.

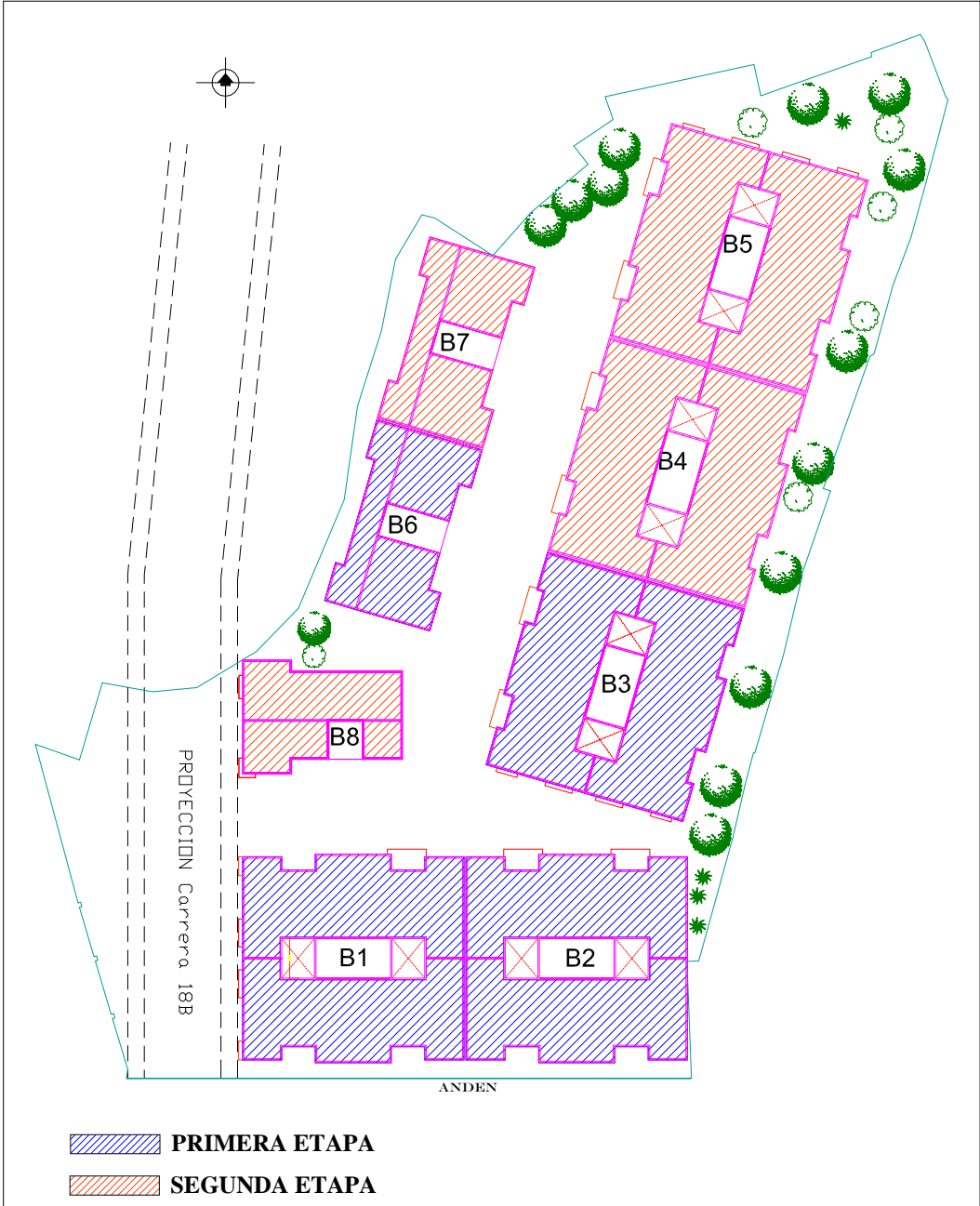
Bloque 4	Primer Piso	259,86m ²
	Segundo Piso	277,33m ²
	Tercer Piso	281,52m ²
	Cuarto Piso	281,52m ²
	Cuarto Piso	281,52m ²

TOTAL BLOQUE 4		381,75m ²
Bloque 5	Primer Piso	259,86m ²
	Segundo Piso	277,51m ²
	Tercer Piso	280,27m ²
	Cuarto Piso	280,27m ²
	Quinto Piso	280,27m ²
TOTAL BLOQUE 5		1378,18m ²
Bloque 7	Primer Piso	107,03m ²
	Segundo Piso	113,68m ²
	Tercer Piso	113,68m ²
	Cuarto Piso	113,68m ²
	Quinto Piso	113,68m ²
TOTAL BLOQUE 7		561,75m ²
Bloque 8	Primer Piso	119,30m ²
	Segundo Piso	96,43m ²
	Tercer Piso	96,43m ²
	Cuarto Piso	96,43m ²
	Quinto Piso	96,43m ²
TOTAL BLOQUE 8		505,02m ²
Losa tránsito Peatonal		587,58m ²
Placa de piso de parqueadero		2323,64m ²
Proyección Cra 18B		228,34m ²
TOTAL SEGUNDA ETAPA		6966,26m ²

Los cálculos estructurales fueron diseñados por el Ing. José Luís Gallardo, el cual consiste en un sistema de aparcamiento en hormigón armado que consta de zapatas aisladas, vigas de cimentación y columnas de sección cuadrada, el estudio geotécnico estuvo a cargo del Ing. Héctor Fernando Fuertes; el proyecto arquitectónico lo realizó el Arq. Andrés Delgado (Ver Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y Cuadros 1, 2, 3); el diseño Hidrosanitario a cargo del Ing Rodrigo Paredes; el cálculo eléctrico, voz, datos e imagen por parte del Ing. Omar Erazo. La financiación de la obra se realizó con recursos propios de la Constructora Nuevo Horizonte LTDA¹.

¹ Proyectos en ejecución, empresa constructora, Nuevo Horizonte 2005.

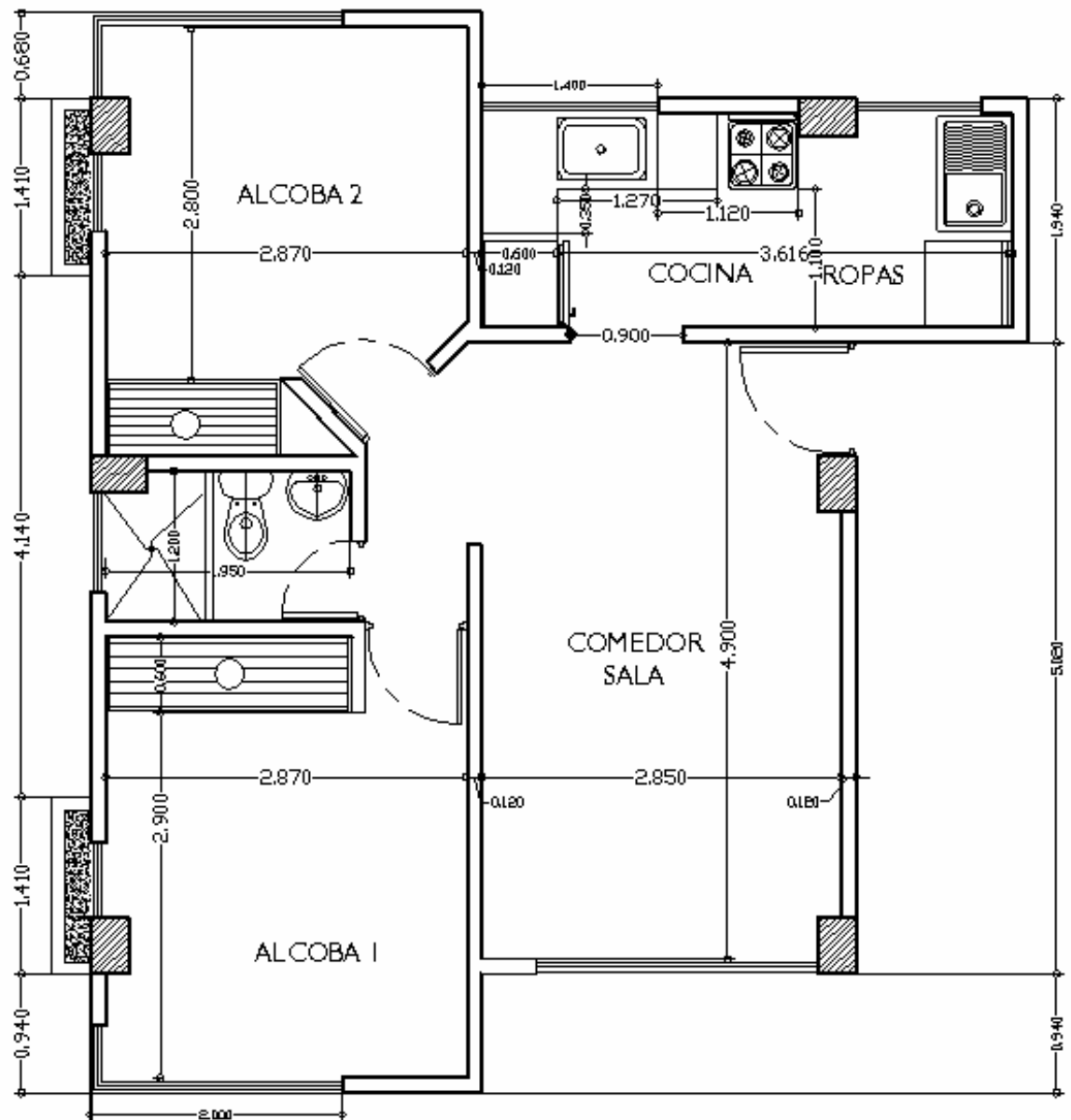
Figura 1. Distribución de bloques (primera y segunda etapa).



Cuadro 1. Apartamentos tipo uno y dos.

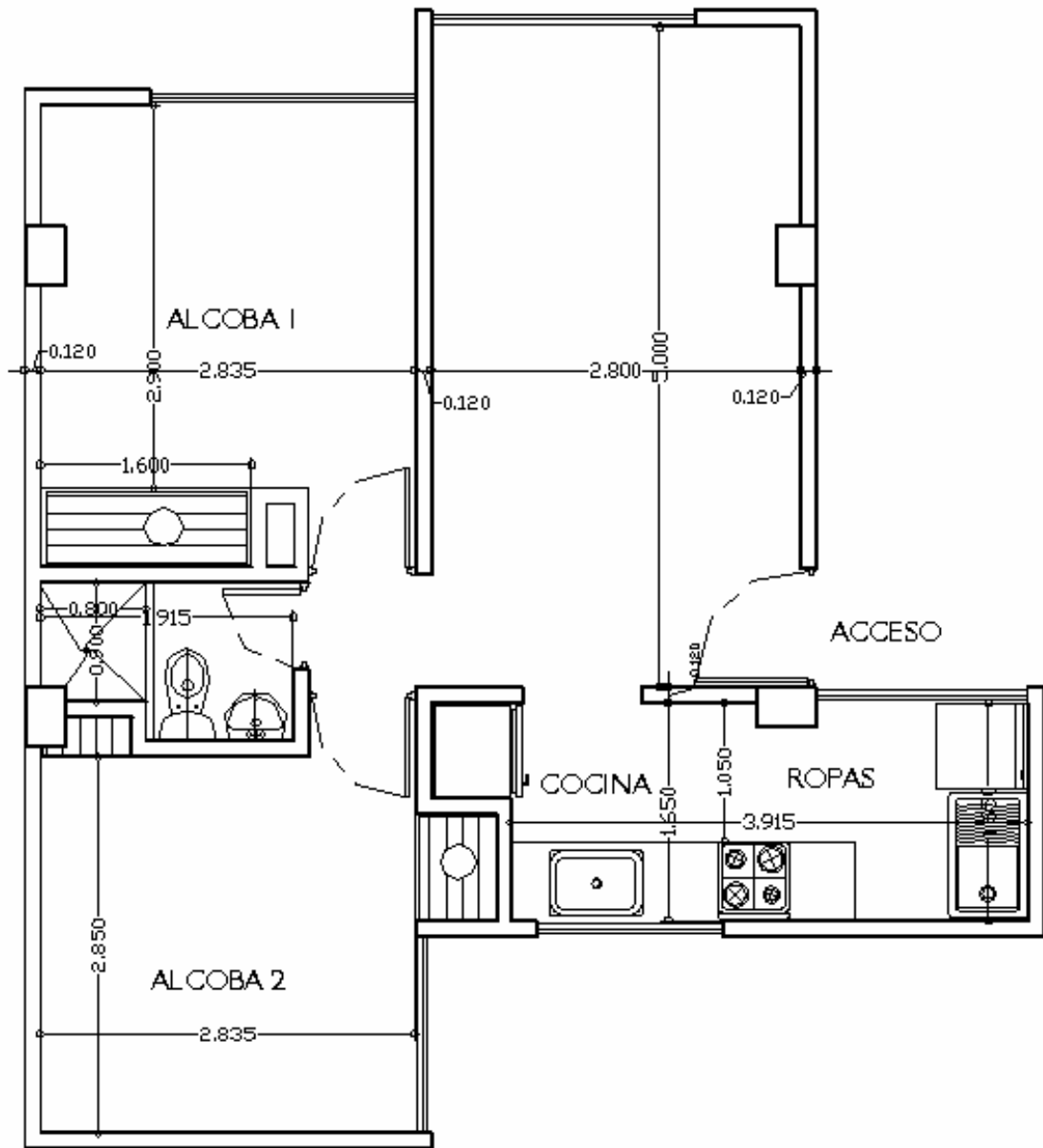
DETALLE	DESCRIPCION
LOCALIZACION	DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO DE PASTO
DIRECCION	Carrera 19 #18-40
NUMERO DE APARTAMENTOS	29
AREA PRIVADA CONSTRUIDA	49,87 m2. Y 48,45 M2 respectivamente
SERVICIOS	Acueducto, energía, alcantarillado, ductos telefónicos, de TV y gas de pipeta. Incluye medidores de acueducto, energía y matrículas.
VIAS:	Pavimentadas
EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	Zonas verdes, parqueaderos comunitarios, salón comunal, depósito de basuras y administración.
DISTRIBUCION DEL APARTAMENTO.	Sala – comedor, 2 alcobas, una cocina, baño, patio de ropas.
ESTRUCTURA	Sismorresistente en concreto.
INSTALACIONES SANITARIAS	6 Puntos sanitarios (Tres en el baño, uno para el lavaplatos y uno en el lavarropas y uno para lavadora.
INSTALACIONES HIDRAULICAS Y	6 puntos hidráulicos (Tres en el baño, uno para el lavaplatos, uno en el lavarropas y uno para lavadora.
INSTALACIONES ELECTRICAS.	9 Toma corrientes, 5 plafones, 5 interruptores, un toma estufa y un tablero de distribución de 3 circuitos.
TANQUE DE ABASTECIMIENTO	Tanque de abastecimiento común.
GRIFOS	2
LLAVES DE PASO	2
PISOS	En cerámica.
ENCHAPES DE COCINA.	Mesón de cocina + 60 centímetros del muro.
ENCHAPES DE BAÑO.	A 1.80 ml. del piso.
MUROS	En mampostería repellados y pintados.
PUERTAS.	Principal en lámina calibre 20, con chapa, y en baño entamboradas en triplex con pasador.
VENTANERIA	En lámina calibre 20 y vidrio 3mm
DOTACION	Sanitario, lavarropas, lavaplatos, lavamanos y una ducha con mezclador.
GASTOS NOTARIALES	100% El Vendedor
GASTOS REGISTRO	100% El Vendedor
PRECIO	\$ 50.082.600 Y 48.582.600 respectivamente

Figura 2. Apartamentos tipo uno



TIPO 1

Figura 3. Apartamentos tipo dos

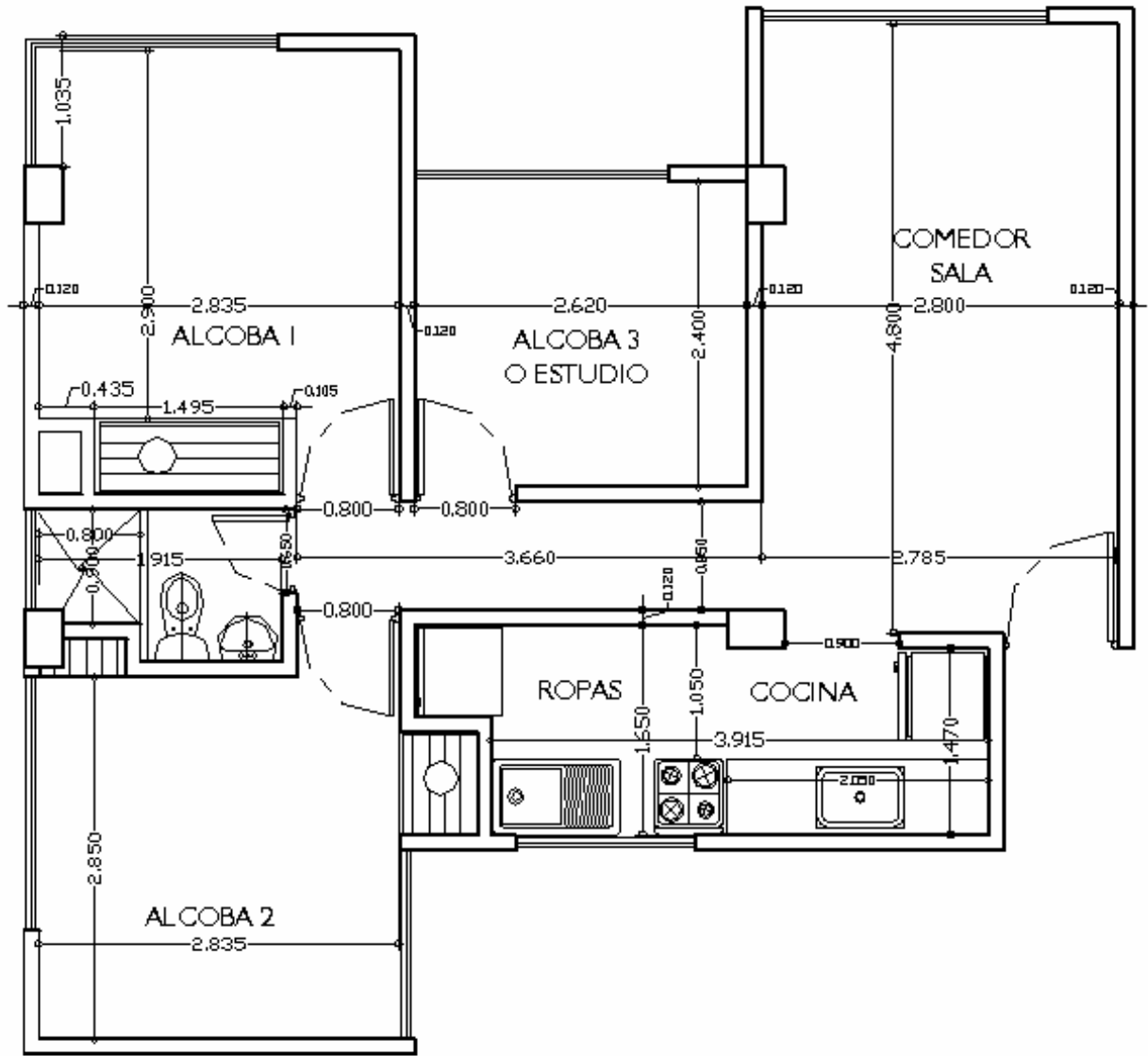


TIPO 2

Cuadro 2. Apartamentos tipo tres y cuatro.

DETALLE.	DESCRIPCION
LOCALIZACION	DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO DE PASTO
DIRECCION	Carrera 19 #18-40
NUMERO DE APARTAMENTOS	86
AREA PRIVADA CONSTRUIDA	58,30 m2.
SERVICIOS	Acueducto, energía, alcantarillado, ductos telefónicos, de TV y gas. Incluye medidores de acueducto, energía y matriculas.
VIAS:	Pavimentadas
EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	Zonas verdes, parqueaderos comunitarios, salón comunal, depósito de basuras y administración.
DISTRIBUCION DEL APARTAMENTO.	Sala – comedor, 3 alcobas, una cocina, baño, patio de ropas.
ESTRUCTURA	Sismorresistente en concreto.
INSTALACIONES SANITARIAS	6 Puntos en sanitarios (Tres en el baño, uno para el lavaplatos y uno en el lavarropas y uno para lavadora.
INSTALACIONES HIDRAULICAS Y	6 puntos en hidráulicos (Tres en el baño, uno para el lavaplatos, uno en el lavarropas y uno para lavadora.
INSTALACIONES ELECTRICAS.	11 Toma corrientes, 6 plafones, 6 interruptores, un toma estufa y un tablero de distribución de 3 circuitos.
TANQUE DE ABASTECIMIENTO	Tanque de abastecimiento común.
GRIFOS	2
LLAVES DE PASO	2
PISOS	En cerámica.
ENCHAPES DE COCINA.	Mesón de cocina + 60 centímetros del muro.
ENCHAPES DE BAÑO.	A 1.80 m.l. del piso.
MUROS	En mampostería repellidos y pintados.
PUERTAS.	Principal en lámina calibre 20, con chapa, de las alcobas y baño. entamboradas en triplex, con chapa.
VENTANERIA	En lámina calibre 20 y vidrio 3mm
DOTACION	Sanitario, lavarropas, lavaplatos, lavamanos y una ducha con mezclador.
GASTOS NOTARIALES Y REGISTRO	100% EL Vendedor.
PRECIO TERMINADOS	\$ 58.446.000

Figura 4. Apartamentos tipo tres

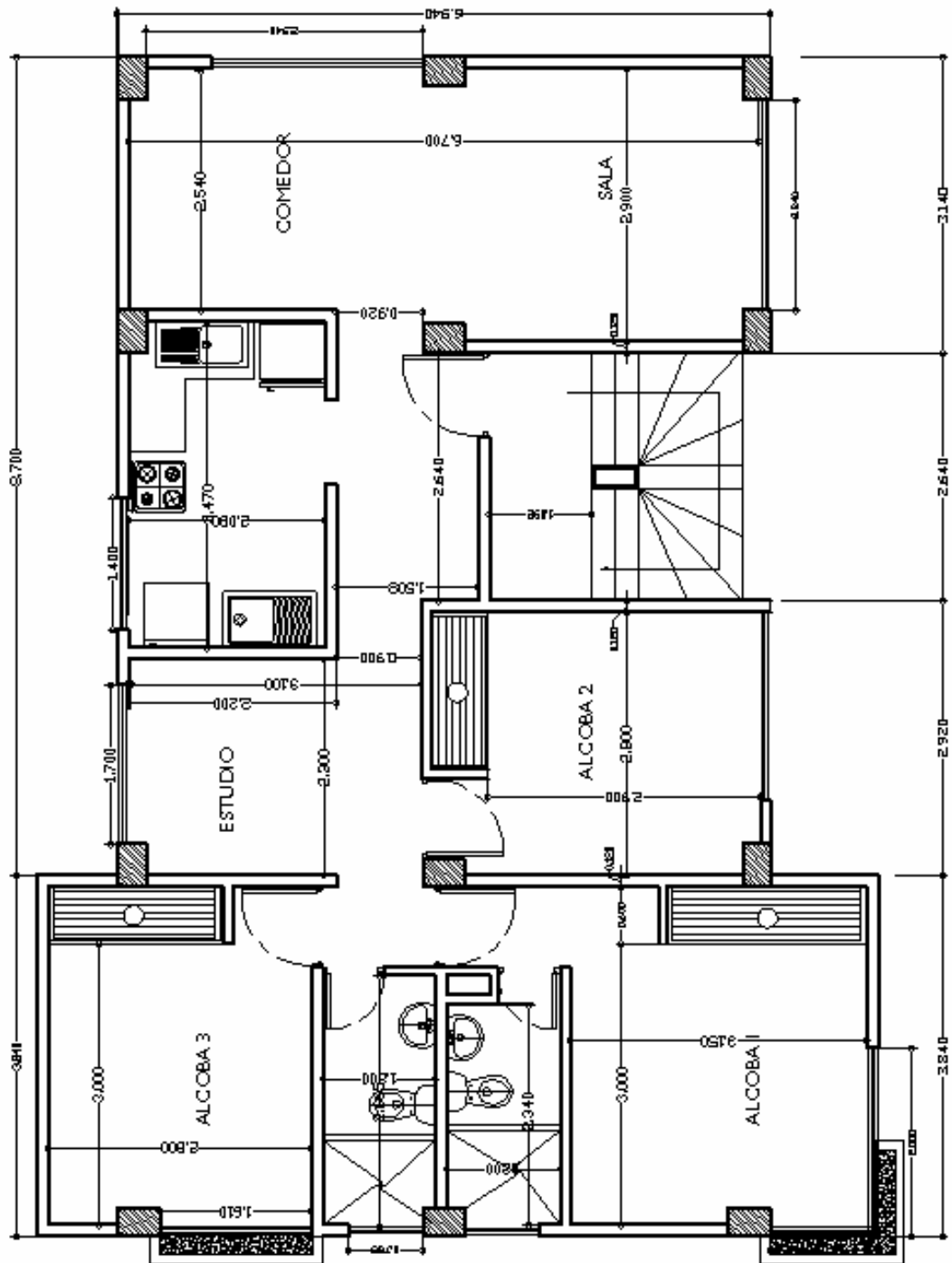


TIPO 3

Cuadro 3. Apartamentos tipo cinco

DETALLE.	DESCRIPCION
LOCALIZACION	DEPARTAMENTO DE NARIÑO MUNICIPIO DE PASTO
DIRECCION	Carrera 19 #18-40
NUMERO DE APARTAMENTOS	4
AREA PRIVADA CONSTRUIDA	86 M2.
SERVICIOS	Acueducto, energía, alcantarillado, ductos telefónicos, de TV y gas. Incluye medidores de acueducto, energía y matrículas.
VIAS:	Pavimentadas
EQUIPAMIENTO COMUNITARIO	Zonas verdes, parqueaderos comunitarios, salón comunal, depósito de basuras y administración.
DISTRIBUCION DEL APARTAMENTO.	Sala – comedor, 3 alcobas, estudio, una cocina, 2 baños, patio de ropas.
ESTRUCTURA	Sismorresistente en concreto.
INSTALACIONES SANITARIAS	9 Puntos en sanitarios (6 en los baños, uno para el lavaplatos y uno en el lavarropas y uno para lavadora.
INSTALACIONES HIDRAULICAS Y	9 puntos en hidráulicos (6 en los baños, uno para el lavaplatos, uno en el lavarropas y uno para lavadora.
INSTALACIONES ELECTRICAS.	14 toma corrientes, 7 plafones, 7 interruptores, un toma estufa y un tablero de distribución de 3 circuitos.
TANQUE DE ABASTECIMIENTO	Tanque de abastecimiento común.
GRIFOS	2
LLAVES DE PASO	3
PISOS	En cerámica.
ENCHAPES DE COCINA.	Mesón de cocina + 60 cm del muro.
ENCHAPES DE BAÑO.	A 1.80 ml. del piso.
MUROS	En mampostería repellados y pintados.
PUERTAS.	Principal en lámina calibre 20, con chapa, de las alcobas y baño. entamboradas en triplex, con chapa.
VENTANERIA	En lámina calibre 20 y vidrio 3mm
DOTACION	2 Sanitarios, lavarropas, lavaplatos, 2 lavamanos y dos duchas con mezclador.
GASTOS NOTARIALES Y REGISTRO	100% El Vendedor.
PRECIO TERMINADOS	\$ 87.108.000

Figura 6. Apartamentos tipo cinco



TIPO 5

1.1 ANTECEDENTES

➤ “Urbanización Altos de Chapalito”.

Proyecto tipo unifamiliar ubicado en la ciudad de San Juan de Pasto, constituida por 180 unidades y un área comprendida de 6993 m².

➤ Condominio Santiago

Proyecto tipo multifamiliar ubicado en la ciudad de san Juan de Pasto constituida por 44 unidades y una área comprendida de 3080 m².

➤ Niza II etapa II

Proyecto de tipo multifamiliar ubicado en la ciudad de San Juan de Pasto, constituido por 180 unidades y una área comprendida de 7200 m².

➤ Niza II etapa III

Proyecto de tipo multifamiliar ubicado en la ciudad de San Juan de Pasto constituido por 40 unidades y una área comprendida de 1600 m².

1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La experiencia ha demostrado que en la construcción de obras civiles son muy frecuentes las dificultades de diversa índole que se suscitan durante el proceso de ejecución y en muchas ocasiones queda la duda si las decisiones tomadas fueron las más adecuadas, lo que conlleva a determinar si es suficiente con el control que se hace por parte del Ingeniero o Arquitecto encargado de la vigilancia de la obra o de la auditoria posterior que se realiza únicamente al culminar una obra. Esto hace pensar que es necesaria la presencia de personas externas capacitadas para controlar diariamente el cumplimiento de las actividades programadas por la empresa constructora así como también del control financiero de los recursos temporales y de largo plazo.

Las dificultades mencionadas pueden referirse, desde un punto de vista técnico y administrativo a:

- Toma de decisiones no adecuadas.
- La dispersión de funciones.
- Discrepancia de opiniones y conceptos.
- Incumplimiento de plazos convenidos para la entrega de la obra.
- Falencias en el proceso técnico de diseño y construcción.

Estas dificultades pueden ser evitadas, realizando un control tanto de las actividades de la obra, así como también del control de los recursos económicos existentes, mediante reportes que nos informarán el estado actual de la obra en ejecución; teniendo en cuenta que todas las acciones que se realicen deben estar orientadas a satisfacer las necesidades principales de la población, aclarando la importancia de adquirir vivienda, tomando como base que la vivienda es una de las necesidades básicas del ser humano.

1.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de Pasto, Departamento de Nariño, está situado hacia el sur occidente de la República de Colombia, a los 1°13' de Latitud Norte, 77°17' de Longitud Oeste. Posee una superficie de 1128,4 kilómetros cuadrados, con una altitud de 2530 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar), una población estimada en 352.000 habitantes y un área de 26,5 km². Se enmarca en el triángulo Andino-Pacífico-Amazónico.

El condominio "TORRES DEL PRADO", se ubica en la calle 19 # 18-40, de la nomenclatura urbana de Pasto, a dos cuadras y media de la Plaza del Carnaval, en pleno centro de la Ciudad, ésta es una de las zonas de más rápido crecimiento institucional, comercial y residencial. (Ver Figura 7).

Su principal atractivo radica en que este condominio se localiza en el corazón de Pasto, a una cuadra y media del futuro centro de Atención Integral al Ciudadano, proyecto liderado por la Alcaldía Municipal, el cual se ubicará en la antigua sede de la Caja Agraria.

2. PRELIMINARES

2.1 ESTUDIO DE SUELOS

Se realizó esta actividad con el fin de:

- Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geológicos.
- Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.
- Determinar el estrato de fundición y establecer las funciones que el suelo ejerce sobre la estructura y la capacidad portante del mismo.
- Realizar las conclusiones y recomendaciones para el diseño y la construcción de las fundaciones o cimentación.

2.1.1 Investigación del subsuelo. De acuerdo con las consideraciones del proyecto y teniendo en cuenta las NORMA NSR-98¹, se realizaron sondeos en seis apiques a una exploración máxima de 15 metros.

- Categoría de la Construcción (H.3.1.2): ALTA – 5 pisos.
- Variabilidad del Subsuelo (H.3.1.3): BAJA – No se detectaron variaciones importantes entre apiques.
- Criterios que confieren al proyecto un GRADO DE COMPLEJIDAD III (Alta) (Tabla H.3-2).
- De acuerdo con el Mapa de zonificación sísmica de Colombia, la ciudad de Pasto se encuentra localizada en el llamado Valle de Actriz, correspondiente a una Zona de Riesgo Sísmico Alta, Región 8 $A_a = 0.35$.
- Número Mínimo de Exploraciones (H.3.2.3): 6
- Profundidad Sugerida y Limitada (H.3.2.4): 9

¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

Figura 9. Apique 1



Figura 10. Apique 2



Figura 11. Apique 3



Figura 12. Apique 4

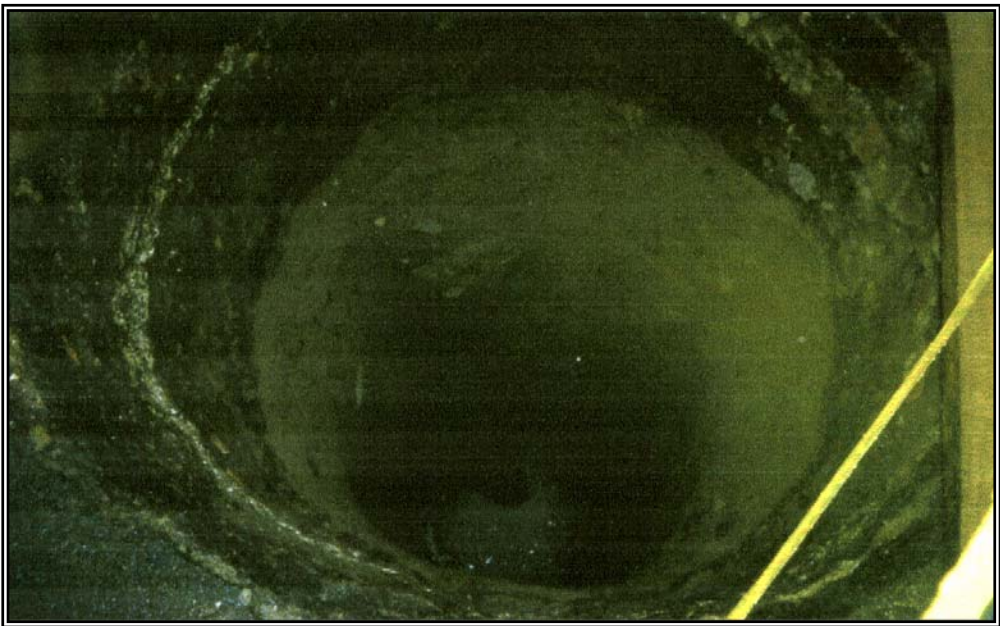


Figura 13. Apique 5



Figura 14. Apique 6



2.1.3 Descripción e identificación de los diferentes estratos del subsuelo. Se encontraron varios tipos de estratos: Un relleno heterogéneo compuesto principalmente de limo orgánico y desperdicios de construcción, un limo arenoso color habano oscuro, betas amarillas oxidadas de alta compresibilidad, consistencia media con presencia de bolos medianos, un limo arenoso color café oscuro, betas grises de baja compresibilidad, presencia de bolos medianos, arena limosa color oscuro oxidado, betas cafés, compacidad media, presencia de bolos medianos y grandes. Una vez obtenido los valores de resistencia al corte en condición no drenada se adoptó un valor crítico de $C= 0,52 \text{ kg/cm}^2$. (Ver Anexo A).

- Las características generales del suelo existente debajo del nivel de excavación total son aceptables de acuerdo al análisis general geotécnico.
- Analizando los sondeos realizados y las características de los suelos de la zona, se puede asegurar que se trata de un perfil de suelo S3; perfil en donde entre la roca y la superficie hay mas de 20 m de suelo que contiene depósitos estables de arcilla cuya dureza varía entre mediana y blanda, con una velocidad de onda de cortante entre 150 y 270 m/seg.
- De los 2 m a los 17 m de profundidad, se encontró un estado homogéneo del lote.

2.2 RECOMENDACIONES PARA LAS CIMENTACIONES

- Teniendo en cuenta que las características del suelo existente son aceptables de acuerdo con los resultados de los ensayos y el análisis general del estudio geotécnico; y que se pretende construir un sótano destinado para parqueadero de vehículos, se recomienda cimentar con una profundidad mínima de 4,20 m, teniendo en cuenta el nivel natural del suelo (nivel parqueadero), obtenido del estudio de suelos realizado por el Ingeniero Héctor Fernando Fuertes Torres.
- No se deben abatir los niveles freáticos por debajo del nivel de desplante de las zapatas. Por seguridad se deben impermeabilizar las zapatas o estructura de cimentación con productos SIKA o TOXEMENT.
- Dependiendo de las cargas y momentos de la edificación se recomienda una fundación conformada por zapatas aisladas y cimientos de concreto ciclópeo coronados por una viga que garantice confinamiento de columnas y zapatas, para evitar asentamientos diferenciales de las mismas; o en su defecto cimientos corridos.

- Diseñar la cimentación con la siguiente Capacidad Portante del suelo:
Cimientos Cuadrados Aislados : 1,12 kg/cm².
Cimientos Corridos o Losa de Cimentación : 0,88 kg/cm²

2.3 ACTIVIDADES PREVIAS A LA CONSTRUCCION

2.3.1 Topografía. Para el levantamiento topográfico se utilizó una estación total, nivel de precisión, jalones, estacas, cinta métrica y plomadas.

2.3.2 Localización. La localización del edificio se realizó por parte del Ingeniero Director de obra, el Arquitecto y los Residentes de Obra, para esta actividad se tuvo en cuenta la topografía del terreno. (Ver Figura 15).

Figura 15. Localización del proyecto (b)



2.3.3 Excavación. Se adelantó esta actividad necesaria para la adecuación y construcción del parqueadero subterráneo. Para su desarrollo se dispuso de una retroexcavadora (E 110) cuyas actividades designadas fueron excavación, corte y nivelación de terreno. Actividades, supervisadas por los Residentes de Obra. (Ver Figura 16 y Cuadro 4).

Figura 16. Excavación parqueadero



Para el desalojo se utilizaron volquetas de 7m³ de capacidad, llevándose un control diario de cada una de éstas. (Ver Figura 17).

Cuadro 4. Registro Diario de material desalojado.

CANTIDAD DE MATERIAL DESALOJADO DE LA OBRA				
FECHA	PROPIETARIO	PLACA	CAPACIDAD	VIAJES

Figura 17. Cargue material de excavación



Se realizó el control de las actividades preliminares; con un registro diario se lleva el control del material desalojado hacia la escombrera El Chambú, con el fin de cubicar el volumen neto de volquetas, referenciadas por las características de cada una. (Ver Figura 18).

Figura 18. Desalojo escombrera El Chambú



2.3.4 Nivelación. Una vez terminada la actividad de excavación se procede con la nivelación del terreno. Para esta actividad se dispuso de una cuadrilla topográfica supervisada por el Director de Obra y los Residentes de Obra, ubicándose los niveles respectivos para llevar el terreno a nivel de parqueadero. (Ver Figuras 19 y 20).

Figura 19. Nivelación del terreno



Figura 20. Nivelación terreno con retroexcavadora



En la excavación y nivelación del terreno, se desalojaron 11284 m³ de material con un total de 1612 viajes de 7 m³ cada uno. Esta actividad tuvo una duración de un mes y medio.

2.3.5 Compactación. Una vez nivelado el terreno, se lo compactó en su totalidad con un vibro-compactador. Se hicieron trabajos adicionales rellenando en sitio con la utilización de la maquinaria existente. Se utilizó material proveniente de la misma excavación (in situ). (Ver Figuras 21 y 22).

Figura 21. Vibro – compactador



Figura 22. Nivelación con vibro - compactador



Se realizaron visitas a las casas colindantes para determinar los perfiles respecto al nivel N 0+000 del proyecto a construir. Como medida de protección a las cimentaciones vecinas, se proyecta la construcción de muros de contención en mampostería en tizón. (Ver Figura 23).

Figura 23. Perfiles de casas colindantes



2.3.6 Campamento. El área del campamento es de 97 m². Se construyó el cambuche del vigilante con su respectivo baño de (1,20m x 1.33m) y otro adicional (orinal). Los materiales utilizados fueron. Listones (madera rolliza), tabla ordinaria, guaduas, puntillas teja de eternit. Se hicieron las instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias para las obras adelantadas hasta la fecha. Este

campamento cuenta con los servicios de instalación necesaria provisional; apta tanto para el personal administrativo, trabajadores de obra y además para el almacenaje de los equipos y materiales. (Ver Figura 24).

Figura 24. Construcción del campamento



Se construyeron campamentos de 2 m * 1,50 m, con un área de 3 m² para cada uno de los contratistas existentes en este proyecto, con sus respectivas instalaciones para los trabajadores encargados para el corte y figurado de hierro. Estos campamentos se construyeron con tabla ordinaria y para la cubierta en teja de zinc. (Ver Figura 25).

Figura 25. Campamentos contratistas (a)



Figura 26. Campamentos contratistas (b)



2.3.7 Replanteo. Una vez haber dejado el terreno a nivel de parqueadero, se realiza la localización con equipo de topografía de ejes y paramentos de ocho bloques que comprenden el proyecto. Para la localización definitiva de la construcción se utilizó el plano estructural de cimentaciones. (Ver Figura 27).

Figura 27. Localización de bloques



Se vincula a maestros contratistas para la Primera Etapa (comprendida por 4 bloques). Se les entregó el paquete de planos para la construcción del nivel parqueadero. Con esto, realizaron el replanteo de ejes y paramentos de los

bloques de la Primera etapa (Bloques 1, 2, 3 y 6). Esta actividad tuvo una duración de 3 días. (Ver Figura 28).

Figura 28. Replanteo de bloques



Para una mayor precisión en la ubicación de los ejes se colocaron puentes (caballetes) que sirven para “templar” hilos entre estos, efectuar el chequeo y tener la línea guía que servirá para la ubicación de parrillas de zapatas y posteriormente la colocación de los castillos.

Se realizó el respectivo chequeo (se utilizó cinta metálica) y se dio el visto bueno de la ubicación de los ejes en todos los bloques.

3. CIMENTACIONES

El diseño de la estructura de un edificio depende en gran medida de la naturaleza del suelo y las condiciones geológicas del subsuelo, así como de las transformaciones realizadas por el hombre en esos dos factores. La cimentación es un conjunto de elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo. Produciendo en este último esfuerzos que puedan ser resistidos que provoquen asentamientos tolerables por el terreno y evitar que se presenten asentamientos diferenciales que afectan de manera considerable a la superestructura.

Con base a las recomendaciones dadas por el estudio de suelos y el diseño estructural ¹ se determinó que el tipo de cimentación se realizará con zapatas aisladas. (Ver Figuras 30, 31, 32 y 33).

Para esta actividad, se rectifican niveles tomando como referencia el nivel de placa de vía y se determinó que el desplante de zapatas era de 1 m a partir del nivel de excavación del parqueadero (0,45 m de zapata, 0,45 m de viga de cimentación, 0,05 m de solado y 0,05 m nivelación de suelo).

Se realizaron trabajos de acarreo interno y desalojo en volqueta cargada con máquina (pajarita). Se trabaja en excavación para vigas de cimentación.

3.1 REFUERZO DE ZAPATAS

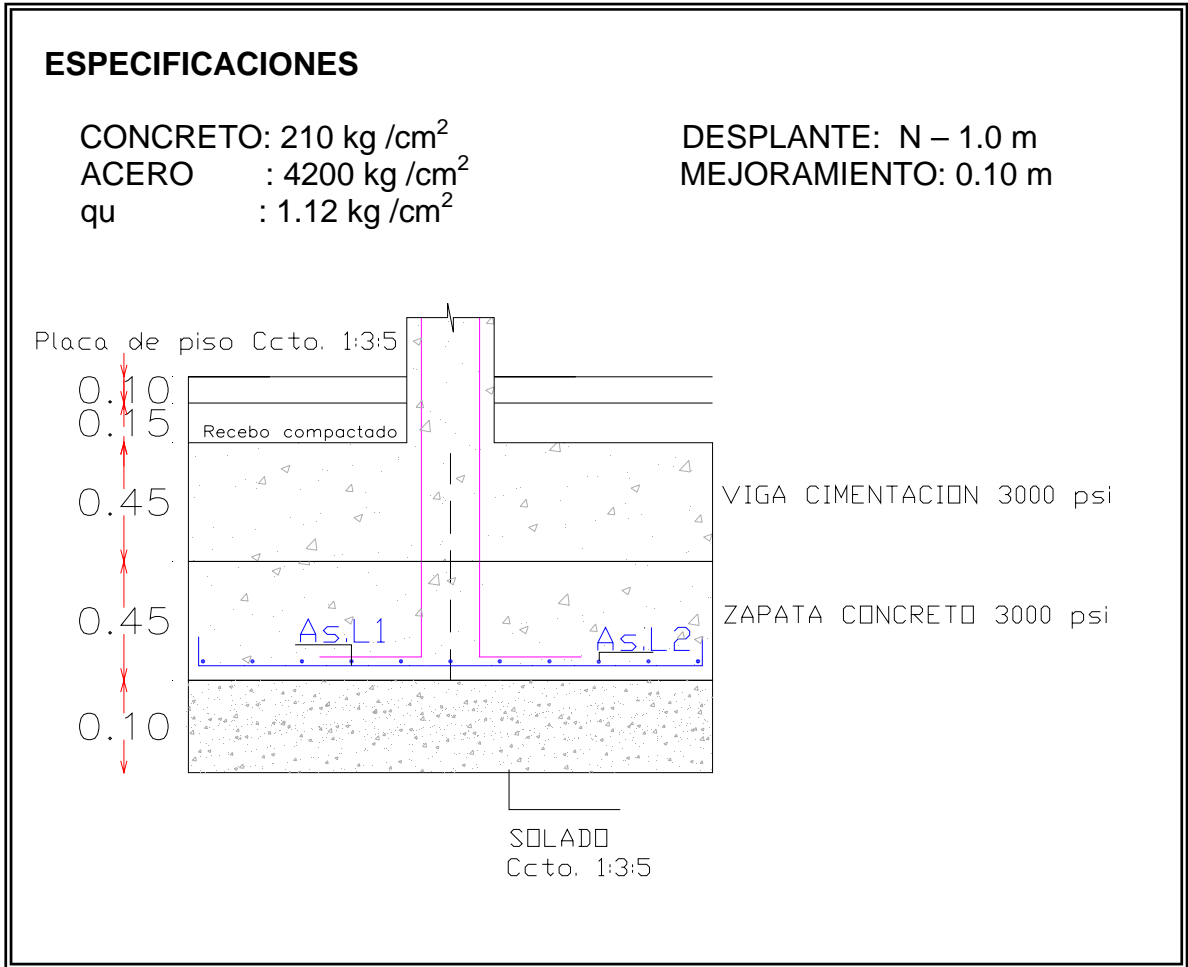
El acero requerido en el diseño de la obra fue de 4.200 kg/cm² (60000 psi) (Ver Cuadros 5, 6 y 7). De acuerdo con el diseño estructural, el refuerzo de zapatas se dimensionó para que resistan las cargas mayoradas y las reacciones inducidas C.15.2.1 NSR-98 y que las fuerzas sobre los elementos de fundación se transfieran al suelo en que se apoyan sin exceder los esfuerzos permisibles del mismo C.15.2.2 NSR-98². (Ver Figura 29).

El desarrollo del refuerzo de las zapatas cumple con lo especificado en C.15.6 NSR-98, se diseñaron zapatas de distintas dimensiones con un refuerzo de 5/8" para formar sus respectivas parrillas.

¹ Estudio de suelos realizado por: Ing. Héctor Fernando Fuertes Torres
Diseño estructural realizado por: Ing. José Luis Gallardo.

² Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

Figura 29. Detalle general zapatas



3.2 CIMENTACION

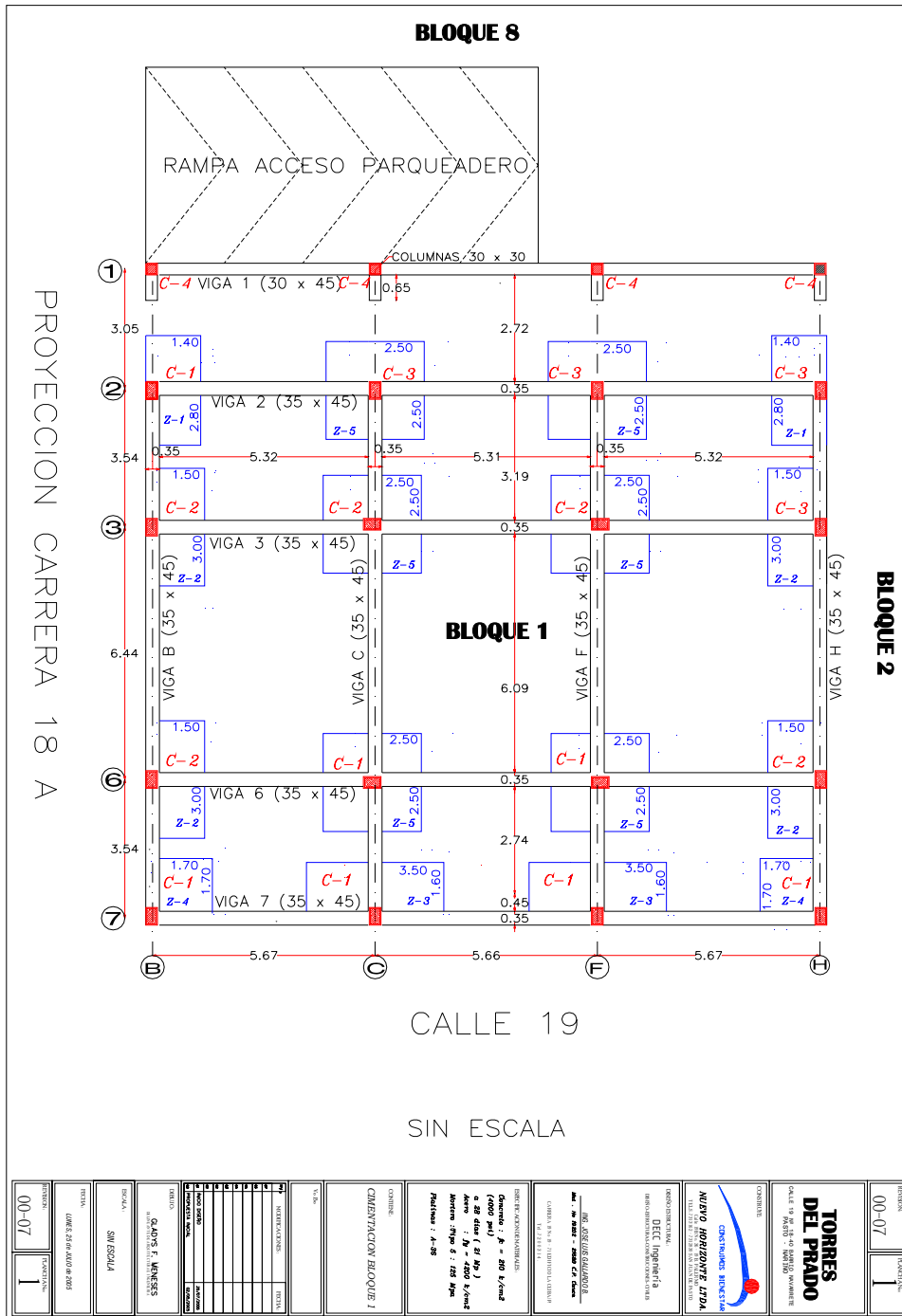
3.2.1 Descripción general apartamentos, locales y parqueaderos etapa 1

CUADRO 5. Descripción general apartamentos, locales y parqueaderos etapa1.

TIPO APTO	AREA	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 6
1	49,87				10
2	48,45	1	2	2	
3	57,17	16	16		
4	58,3			18	
5	86				
LOCALES	VARIAS	7	6		
PARQUEADEROS	10,35	12	9	16	6

Nota: Cabe recordar que en el proceso constructivo que se realizó en la pasantía, no se alcanzó a ejecutar todo lo anterior.

Figura 30. Planta cimentación bloque 1.



Cuadro 6. Cuadro de zapatas bloque 1 y 2.

CUADRO DE ZAPATAS BLOQUE 1											
ELEMENTO	GEOMETRIA (CM)		LOCALIZACION	CANTIDAD	CCTO M3	REFUERZO As L1	PESO (Kg)	REFUERZO As L2	PESO (Kg)		
	ANCHO	LARGO								ALTO	As L1 =
Z 1	140	280	45 B2,H2	2	3,5	9#5 @ 15 L310 G 25	86,6016	19#5 @ 15 L170 G 25	100,2592		
Z 2	150	300	45 B3,B6,H3,H6	4	8,1	10#5 @ 15 L330 G 25	204,864	20#5 @ 15 L180 G 25	223,488		
Z 3	160	350	45 C7,F7	2	5,0	11#5 @ 15 L390 G 30	133,1616	23#5 @ 15 L200 G 30	142,784		
Z 4	170	170	45 B7,H7	2	2,6	11#5 @ 15 L220 G 35	75,1168	11#5 @ 15 L220 G 35	75,1168		
Z 5	250	250	45 C2,C3,C6,F2,F3,F6	6	16,9	17#5 @ 15 L310 G 40	490,7424	17#5 @ 15 L310 G 40	490,7424		
TOTAL ZAPATAS 16			CONCI 36 M3	As = 2.023 KG		As L1 = 990 KG	As L2 = 1.032 KG				
CUADRO DE ZAPATAS BLOQUE 2											
ELEMENTO	GEOMETRIA (CM)		LOCALIZACION	CANTIDAD	CCTO M3	REFUERZO As L1	PESO (Kg)	REFUERZO As L2	PESO (Kg)		
	ANCHO	LARGO								ALTO	As L1 =
Z 1	140	280	45 I2,L2	2	3,5	9#5 @ 15 L310 G 25	86,6016	19#5 @ 15 L170 G 25	100,2592		
Z 2	150	300	45 I3,I6,L3,L6	4	8,1	10#5 @ 15 L330 G 25	204,864	20#5 @ 15 L180 G 25	223,488		
Z 3	160	350	45 J7,K7	2	5,0	11#5 @ 15 L390 G 30	133,1616	23#5 @ 15 L200 G 30	142,784		
Z 4	170	170	45 I7,L7	2	2,6	11#5 @ 15 L220 G 35	75,1168	11#5 @ 15 L220 G 35	75,1168		
Z 5	250	250	45 K6,J2,J3,J6,K2,K3	6	16,9	17#5 @ 15 L310 G 40	490,7424	17#5 @ 15 L310 G 40	490,7424		
TOTAL ZAPATAS 16			CONCI 36 M3	As = 2.023 KG		As L1 = 990 KG	As L2 = 1.032 KG				

Cuadro 7. Cuadro de zapatas bloque 3 y 6.

CUADRO DE ZAPATAS BLOQUE 3												
ELEMENTO	GEOMETRIA (CM)		LOCALIZACION	CANTIDAD	CCTO M3	REFUERZO As L1	PESO (Kg)	REFUERZO As L2	PESO (Kg)	PESO (Kg)		
	ANCHO	ALTO								As L1 =	As L2 =	
Z 1	140	280	45 O7	1	1,8	9#5 @ 15 L310 G 25	43,3008	19#5 @ 15 L170 G 25	50,1296			
Z 2	140	300	45 O2	1	1,9	9#5 @ 15 L330 G 25	46,0944	20#5 @ 15 L170 G 25	55,872			
Z 3	150	320	45 O3,O6	2	4,3	10#5 @ 15 L350 G 25	108,64	21#5 @ 15 L180 G 25	142,784			
Z 4	180	180	45 M7	1	1,5	12#5 @ 15 L210 G 25	39,1104	12#5 @ 15 L210 G 25	37,5584			
Z 5	190	190	45 M2	1	1,6	13#5 @ 15 L220 G 25	44,3872	13#5 @ 15 L220 G 25	81,7904			
Z 6	210	210	45 M3,M6	2	3,969	14#5 @ 15 L240 G 25	104,2944	14#5 @ 15 L240 G 25	104,2944			
Z 7	230	230	45 N2,N7,Ñ2,Ñ7	4	9,522	15#5 @ 15 L260 G 25	242,112	15#5 @ 15 L260 G 25	242,112			
Z 8	280	280	45 N3,N6,Ñ3,Ñ6	4	14,112	19#5 @ 15 L310 G 25	365,6512	19#5 @ 15 L310 G 25	365,6512			
TOTAL ZAPATAS 16				CONCI 39 M3		As = 2.074 KG		As L1 = 994 KG		As L2 = 1.080 KG		

CUADRO DE ZAPATAS BLOQUE 6												
ELEMENTO	GEOMETRIA (CM)		LOCALIZACION	CANTIDAD	CCTO M3	REFUERZO As L1	PESO (Kg)	REFUERZO As L2	PESO (Kg)	PESO (Kg)		
	ANCHO	ALTO								As L1 =	As L2 =	
Z 1	120	250	45 E2	1	1,4	8#5 @ 15 L280 G 25	34,7648	17#5 @ 15 L150 G 25	39,576			
Z 2	130	260	45 E3,E4	2	3,0	9#5 @ 15 L290 G 25	81,0144	17#5 @ 15 L160 G 25	84,4288			
Z 3	160	160	45 B2	1	1,2	11#5 @ 15 L190 G 25	32,4368	11#5 @ 15 L190 G 25	32,4368			
Z 4	170	170	45 C2,D2	2	2,6	11#5 @ 15 L200 G 25	68,288	11#5 @ 15 L200 G 25	68,288			
Z 5	180	180	45 B3	1	1,5	12#5 @ 15 L210 G 25	39,1104	12#5 @ 15 L210 G 25	39,1104			
Z 6	190	190	45 B4,C4,D4	3	4,8735	13#5 @ 15 L220 G 25	133,1616	13#5 @ 15 L220 G 25	133,1616			
Z 7	220	220	45 C3,D3	2	4,356	15#5 @ 15 L250 G 25	116,4	15#5 @ 15 L250 G 25	116,4			
TOTAL ZAPATAS 12				CONCI 19 M3		As = 1.019 KG		As L1 = 505 KG		As L2 = 513 KG		

Figura 34. Excavación zapatas.



Figura 35. Excavación zapatas, presencia de nivel freático.



El nivel máximo de agua que se encontró fue de 0,40m. (Ver Figura 35). Se utilizó una motobomba para extraer el agua y poder instalar de forma adecuada el geotextil respectivo. (Ver Figura 36 y Cuadro 8).

Figura 36. Instalación geotextil.



3.2.2 Solado de zapatas. Se realizó la fundición del solado en concreto simple de 10 cm espesor. Se chequeó la colocación del concreto en cada una de las zapatas. (Ver Figura 37).

Figura 37. Solado de zapatas.



3.2.3 Armado de parrillas. Para el corte y armado de las parrillas; se llevó un control detallado de la cantidad de refuerzo especificado y se chequeó el armado con alambre de amarre especialmente en los bordes. (Ver Figura 38).

Figura 38. Armado de parrillas.



3.2.4 Instalación de parrillas y castillos. Luego de ubicar las parrillas en las zapatas, se procede con el amarre de los “castillos” de cada columna para poder iniciar la fundición de la cimentación. (Ver Figura 39).

Figura 39. Colocación castillos columna.



De acuerdo con el título C.15.4.6 NSR-98 ¹ – el refuerzo longitudinal de columnas y elementos de borde de muros estructurales que resistan fuerzas sísmicas debe llevarse hasta el refuerzo inferior de la losa de fundación, zapata o dado y debe terminarse con un gancho horizontal. Por lo expuesto anteriormente, el gancho de todos los castillos se chequeo y se verifico con lo estipulado en los planos estructurales de columnas. (Ver Figura 40).

¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

Figura 40. Anclaje parrilla – castillo (Junta de dilatación).



3.2.5 Fundición de zapatas. Posteriormente, armadas las parrillas y castillos de columnas, se procedió a fundir zapatas (h = 0,45 m). (Ver Figura 41).

Figura 41. Fundición zapatas (a).



Se fundieron 60 zapatas con un peralte de 45 cm, utilizando una mezcla con una proporción 1:2:3, para obtener una resistencia de 3000 psi. Se utilizó un vibrador de inmersión eléctrico para la correcta densificación de los materiales y para evitar posteriores hormigueros en la estructura en la cimentación. Se utilizó una mezcladora a gasolina de 7 Hp, con capacidad de 1,5 sacos. Para la mezcla se utilizó Arena Negra proveniente de Cominagro, Triturado de La Vega y cemento Diamante. (Ver Figura 42).

Figura 42. Fundición zapatas (b).



Cuadro 8. Fundición zapatas bloques 1, 2, 3 y 6.

BLOQUE	ZAPATA	PROFUNDIDAD EXCAVACION (mt)	CONSUMO CEMENTO (bultos)	FECHA FUNDICION	OBSERVACIONES
1	B2	1,00	11	10/10/2005	
	B3	1,00	13	10/10/2005	
	B6	1,00	13	10/10/2005	
	B7	1,00	9	10/10/2005	
	C2	0,90	18	11/10/2005	
	C3	1,00	17	11/10/2005	
	C6	1,00	18	10/10/2005	
	C7	1,10	17	10/10/2005	
	F2	1,10	19	11/10/2005	
	F3	0,95	17	11/10/2005	
	F6	1,00	18	11/10/2005	
	F7	1,00	17	11/10/2005	
	H2	1,10	10	12/10/2005	
	H3	1,00	14	12/10/2005	
H6	1,00	14	12/10/2005		
H7	1,00	10	11/10/2005		
TOTAL BLOQUE 1			235		
2	I2	1,10	12	11/10/2005	
	I3	1,10	16	11/10/2005	
	I6	1,10	15	11/10/2005	
	I7	0,90	9	10/10/2005	
	J2	1,00	18	10/10/2005	
	J3	0,90	17	11/10/2005	
	J6	0,95	17	10/10/2005	
	J7	1,00	17	08/10/2005	
	K2	1,00	19	10/10/2005	
	K3	0,90	17	11/10/2005	(NF) / Geotextil tejido 1600
	K6	0,80	17	13/10/2005	(NF) / Geotextil tejido 1600
	K7	1,00	16	08/10/2005	
	L2	0,90	12	10/10/2005	
	L3	1,00	15	10/10/2005	(NF) / Geotextil tejido 1600
L6	0,95	15	10/10/2005	(NF) / Geotextil tejido 1600	
L7	1,10	9	08/10/2005	(NF) / Geotextil tejido 1600	
TOTAL BLOQUE 2			241		

BLOQUE	ZAPATA	PROFUNDIDAD EXCAVACION (mt)	CONSUMO CEMENTO (bultos)	FECHA FUNDICION	OBSERVACIONES
3	M2	1,43	12	12/10/2005	Concreto ciclópeo = 0,43 mt
	M3	1,10	12	11/10/2005	
	M6	0,95	12	12/10/2005	
	M7	1,00	11	12/10/2005	
	N2	1,10	17	12/10/2005	
	N3	1,10	21	11/10/2005	
	N6	1,00	19	12/10/2005	
	N7	1,00	15	12/10/2005	
	Ñ2	1,10	17	12/10/2005	
	Ñ3	1,10	20	11/10/2005	
	Ñ6	1,00	21	12/10/2005	
	N7	0,95	15	13/10/2005	
	O2	1,00	13	11/10/2005	
	O3	1,00	13	11/10/2005	
O6	1,10	13	11/10/2005		
O7	1,00	9	11/10/2005		
TOTAL BLOQUE 3			240		
6	B2	2,10	7	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	B3	1,70	9	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	B4	1,00	11	12/10/2005	
	C2	2,80	9	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	C3	2,40	13	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	C4	1,00	10	13/10/2005	
	D2	3,20	8	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	D3	2,60	13	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	D4	1,80	10	13/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	E2	3,30	8	12/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
	E3	2,40	10	12/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo
E4	2,30	10	12/10/2005	(MS) / Geot. no tejido 1400 y cto ciclópeo	
TOTAL BLOQUE 6			118		
TOTAL BLOQUES 1, 2, 3 y 6			834,00		

NF = NIVEL FREÁTICO

MS = MEJORAMIENTO DE SUELO

3.2.6 Armado de vigas de cimentación. Para esta parte de la estructura es importante cumplir con los requisitos expuestos en C.15.13 NSR-98 ¹ – Vigas de amarre de la cimentación, así como también con A.3.6.4.2, A.3.7 y el Título H NSR-98 – Estudios Geotécnicos.

Después de colocado un solado de limpieza de 5cm, se procede al armado del refuerzo de la viga de cimentación; se verificó que el refuerzo longitudinal sea continuo en los nudos y los traslapes se realicen en cumplimiento de los planos estructurales. En el caso del refuerzo transversal se revisó que los estribos estén totalmente cerrados, cumpliendo con una separación y cantidad por tramo según el diseño estructural ². (Ver Figura 43).

¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

² Diseño estructural realizado por: Ing. José Luís Gallardo.

Figura 43. Armado vigas de cimentación



3.2.7 Fundición vigas de cimentación. Para la fundición de las vigas de cimentación, se utilizó una mezcla con proporción 1:2:3 para obtener una resistencia de 3000 psi (Ver cuadro 9). Se dispuso de un vibrador de inmersión eléctrico para la correcta densificación de los materiales y para evitar posteriores hormigueros en la estructura en la cimentación, y de una mezcladora a gasolina de 7 HP, con capacidad de 1,5 sacos. Para la mezcla se utilizó Arena Negra proveniente de Cominagro, Triturado de La Vega y cemento Diamante. (Ver Figura 44).

Figura 44. Fundición vigas de cimentación



Figura 45. Fundición vigas de cimentación



3.2.8 Relleno compactado. Se rellenó los vacíos de las zapatas para dejar todo a un solo nivel, en capas de 15 cm y se compactó con apisonador liviano “saltarín” en periodos de tiempo de 10 a 15 minutos dependiendo del área a compactar. El material utilizado fue el mismo que se excavó para el desplante de zapatas. (Ver Figuras 46 y 47).

Figura 46. Perfilado terreno.



Figura 47. Vista general relleno compactado.



Cuadro 9. Vigas de cimentación.

BLOQUE	SECCION (m)		ML	CONCRETO (m3)	CEMENTO	FECHA
	b	h			SACOS (50kg)	FUNDICION
1	0,30	0,30	19,95	1,80	13	15/10/2005
	0,35	0,45	119	18,74	132	
	TOTAL			20,54	145	
2	0,35	0,45	119	18,74	132	(14 - 15)/10/2005
	TOTAL			18,74	132	
3	0,35	0,45	123,44	19,44	137	18/10/2005
	TOTAL			19,44	137	
6	0,35	0,45	68	10,71	75	18/10/2005
	TOTAL			10,71	75	
TOTAL VIGAS ENTREPISO PRIMER NIVEL BLOQUES 1, 2, 3 y 6				69,43	489	

4. COLUMNAS NIVEL PARQUEADERO

Elemento estructural cuya sollicitación principal es la carga axial de compresión, acompañada o no de momentos flectores, torsión o esfuerzos cortantes y con una relación de longitud a su menor dimensión de la sección de 3 o más.

4.1 REFUERZO DE COLUMNAS

Los diámetros del refuerzo longitudinal que se utilizaron en el armado de columnas fueron: 5/8", 3/4" y 7/8", que corresponden a varillas N5, N6 y N7 respectivamente. Para el refuerzo transversal se utilizó acero de refuerzo de diámetro de 3/8" que corresponde a varilla N3, este para todos los flejes y ganchos de columnas. (Ver Figura 48).

Se verificó las dimensiones de corte de varillas, así como también la elaboración de los flejes para un mayor control en las especificaciones dadas por el Ingeniero Calculista.

El armado de "castillos" se realizó con la supervisión tanto del Director de Obra y los Residentes de Obra.

La primera etapa consta de 64 columnas, distribuidas de la siguiente manera:

- El Bloque 1 con 20 columnas (4 columnas de 0,3 m*0,3 m y 16 columnas de 0,45 m*0,35 m).
- Los Bloques 2 y 3 con 16 columnas cada uno (16 columnas de 0,45m*0,35 m).
- El Bloque 6 con 12 columnas (12 columnas de 0,45 m*0,35 m).

Se realizaron trabajos de corte, armado y figurado para columnas Nivel parqueadero (N. -2,85), de sección 0,35 * 0,45 y altura de 2,95 m.

Figura 48. Refuerzo de columnas



Para el acero de refuerzo se utilizaron varillas N7 y N6, realizándose un primer traslapo para el segundo piso. El traslapo se lo realizó a 6 m de la base de la columna, en algunas de las varillas que conforman el refuerzo de las mismas, desarrollando un traslapo de 80cm y evitando el esfuerzo cortante, realizando los traslapos de forma intercalada en toda la longitud de las columnas. (Ver Figura 49).

Figura 49. Traslado de columnas



4.2 ARMADURAS Y NUDO CON VIGA DE CIMENTACIÓN

Antes de realizar la ubicación de los “castillos” se revisaron los ejes por medio de los “puentes”, esto con el fin de tener un alineamiento geométrico para la ubicación final de la columna. Es importante el gancho horizontal en la parte inferior del castillo para el amarrado con la zapata, se debe evitar que se produzca ladeo el cual se consigue anclando al terreno con tensores en alambre de amarre. Los flejes para todos los “castillos” se colocaron hasta que queden por encima del nivel a fundir.

En el nudo formado por la armadura de la columna y de las vigas de cimentación se chequeo que el refuerzo longitudinal de esta última no se traslape en el sitio en consideración, por parte de la Dirección de Obra y la Residencia de Obra, se verificó que los flejes dispuestos después del nudo y en el tramo de la viga cumpla con las especificaciones de los planos. Hay que tener especial cuidado al colocar los flejes dejando los ganchos intercalados unos de otros para garantizar que el confinamiento sea uniforme.

4.3 FORMALETEADO O ENCOFRADO

El objetivo de las formaletas o encofrados, es obtener una estructura que se ajuste a las formas, líneas, ejes y dimensiones de los elementos, tal como se requiere en los planos de diseño y en las especificaciones. Se verificó el traslape en el encofrado, los tensores, el apuntalamiento y la separación de las mordazas (marcos de rigidez) de tal manera que las formaletas sean fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape el mortero, evitando de esta forma los “hormigueros”.

La madera utilizada para la formaleta fue de tipo ordinaria. La conformación de la formaleta está dada por cuatro tableros, unidos de tal manera que garanticen la sección del elemento estructural donde están puestos.

El refuerzo transversal de los tableros se hace mediante listones que van a una distancia no mayor de 50 cm por ser tabla ordinaria.

Para evitar que los tableros se muevan en el momento de la fundición se apuntalan con tacos de guadua que a su vez eran sostenidos por estacas muy bien ancladas al suelo.

En los bloques 2,3 y 6, utilizaron formaleta de madera para dicha fundición. Para la formaleta en madera, se debe tener en cuenta que los tableros deben ser piezas sólidas para que al fundir no salgan “barrigas”, que las juntas de los

tableros deben de estar bien cerradas para evitar que el concreto salga de ellas y también que las caras deben ser lisas y se deben de cuidar muy bien las esquinas para evitar desportillamiento de las mismas. (Ver Figuras 50 y 51).

Figura 50. Encofrado y apuntalamiento de columnas

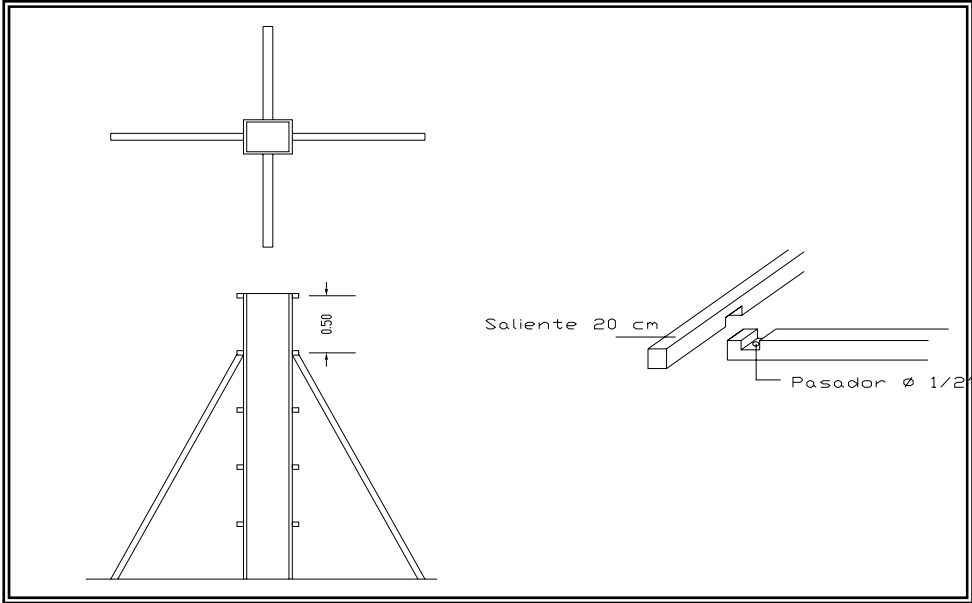


Figura 51. Formaleta en madera para columnas.



Se utilizó formaleta metálica para la fundición de las columnas del parqueadero, formaleta que fue adquirida por la empresa constructora, que presenta una gran manejabilidad dando un acabado final de gran calidad. (Ver Figuras 52 y 53).

Figura 52. Formaleta metálica para columnas (a)



Figura 53. Formaleta metálica para columnas (b)



Las columnas se encofraron teniendo en cuenta que en algunas columnas se colocaron ménsulas para el desarrollo de la vía peatonal Nivel 0,00.

Para el refuerzo de las ménsulas se utilizó en el sentido longitudinal 4 varillas de 5/8" x 1,50 m cada una y en el sentido transversal flejes de 1/2" cada 10cm; el

refuerzo longitudinal va anclado con ganchos en la columna y vigas en las que se apoya. (Ver Figura 54).

Figura 54. Encofrado de columnas y ménsulas



4.4 VACIADO Y VIBRADO DEL CONCRETO

Antes de realizar el vaciado del concreto se debe hacer un chequeo del alineamiento de los paramentos con respecto a los puentes “caballetes”, mediante hilos transversales, como también verificar el plomo o verticalidad de la columna.

La mezcla de concreto para la fundición de las columnas en la edificación fue en proporción 1:2:2.5 que corresponde a: 1 bulto de cemento, 8 baldes de arena y 10 baldes de agregado grueso (triturado tamaño máximo 1½”), con 2 1/2 baldes de agua. (Ver Figura 55).

El vaciado de concreto se realiza manualmente empleando baldes. Además de emplear un vibrador sea eléctrico o de gasolina, con el fin de disminuir el aire (vacíos) incluido de la mezcla como también provocar un reacomodo de los agregados dentro de la formaleta, evitando así la aparición de hormigueros; esta operación se complementa golpeando las paredes de la formaleta con un martillo de caucho “chipote” durante el tiempo que tarda la fundición de la columna.

Figura 55. Vaciado y vibrado del concreto



4.5 REMOCION DE FORMALETAS

Las formaletas se retiraron de tal manera que no disminuyan la seguridad y el funcionamiento de la estructura. Es así que el concreto no se afectaba debido a que el desencofrado se efectuaba cerca de las 24 horas después del vaciado. Los resultados fueron satisfactorios además de cumplir con C.6.2. NSR-98 ¹. (Ver Figuras 56 y 57).

Figura 56. Remoción formaleta de columna



¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

Figura 57. Vista ménsulas tránsito peatonal interno bloques 2 y 3



4.6 CURADO DEL CONCRETO

Lo más importante después de realizada la fundición es el curado que se le realice al concreto; estos elementos estructurales deben tener una temperatura adecuada que permita su hidratación durante los primeros 7 días contados a partir del vaciado. La aplicación se la hizo en forma de llovizna fina, pues si el agua tiene presión puede ocasionar erosión en la superficie joven del concreto.

Cuadro 10. Cuadro columnas nivel parqueadero.

BLOQUE	SECCION (m)		ML	CONCRETO (m3)	CEMENTO	FECHA
	b	h			SACOS (50kg)	FUNDICION
1	0,30	0,30	12	1,08	8	(19 - 23)/10/2005
	0,35	0,45	45,6	7,18	51	
	TOTAL			8,26	145	
2	0,35	0,45	119	18,74	132	(19 - 23)/10/2005
	TOTAL			18,74	132	
3	0,35	0,45	123,44	19,44	137	(23 - 26)/10/2005
	TOTAL			19,44	137	
6	0,35	0,45	68	10,71	75	(24 - 27)/10/2005
	TOTAL			10,71	75	
TOTAL COLUMNAS PARQUEADERO BLOQUES 1, 2, 3 y 6				57,16	489	

4.7 MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL

Se trabajó muros en Tizón (espesor= 0,25m) debido a que es un muro que contiene un relleno. El ladrillo utilizado fue Tolete sumergido previamente en agua para evitar el escape de agua del concreto hacia el ladrillo. (Ver Figura 58). Estos muros se colocaron en los Bloques 1 y 2, de la siguiente manera:

Bloque 1, entre ejes (B1 - B7) y (B7 - H7) (Área muros Bloque 1 = 97,58 m²)

Bloque 2, entre ejes (I2 - I7) y (I7 - L7) (Área muros Bloque 2 = 88,97 m²)

Figura 58. Muros en tizón nivel parqueadero bloques 1 y 2



Debido a la exposición que iban a tener dichos muros con el relleno compactado en los Bloques 1 y 2, relleno del cual se hablará posteriormente, se impermeabilizaron utilizando Mortero-101 de Sika, para evitar posibles infiltraciones de agua hacia el parqueadero. (Ver Figura 59).

Figura 59. Muros en tizón bloque 1



5. VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00

Luego de hacer un análisis de costo-beneficio para el proceso constructivo de la losa de entepiso, y de tener como opciones principales la construcción de una losa aligerada con casetones y una losa con materiales prefabricados, se optó por trabajar la losa con “METALDECK”, debido a los beneficios que éste proceso constructivo le otorga a una obra de ésta magnitud (Ver Anexo D).

Por esta razón se ve la necesidad de incorporar algunas vigas riostras, para otorgarle al “METALDECK” el apoyo que por especificaciones técnicas es necesario, para que pueda desarrollar la resistencia óptima sin que ocurra deformación alguna que pueda perjudicar la resistencia total de la estructura.

El refuerzo longitudinal a flexión está conformado por varillas de diámetro 7/8”, 3/4”, 5/8” y 1/2”, bastones en los nudos de igual diámetro, con el fin de absorber el momento negativo. El refuerzo transversal o estribos lo conforman varillas de diámetro 3/8”, aumentando el grado de confinamiento a medida que se acerca a los nudos, intercepción viga – columna. Es importante tener en cuenta que el refuerzo de la columna en los nudos sea colocado adecuadamente.

5.1 LOCALIZACIÓN VIGAS ENTREPISO NIVEL N+0,00.

Se localizan las vigas respectivas verificando ejes y paramentos del bloque confrontando los datos con los planos estructurales existentes.

5.2 CORTE Y FIGURADO DE HIERRO VIGAS ENTREPISO NIVEL N+0,00.

Una vez hecha la localización de las vigas del primer nivel, se procede con el corte y figurado de hierro para continuar con el armado de las vigas, teniendo en cuenta los despieces existentes para poder llevar un control exacto de la cantidad de hierro utilizado en esta parte del proceso constructivo. Para poder trabajar las vigas de entepiso, se construyeron andamios para llegar al nivel deseado; estos andamios se construían con guadua y tablonés amarrados entre sí para formar una superficie suspendida y segura para los trabajadores. (Ver Figura 60).

Figura 60. Andamios para vigas entrepiso nivel N+0,00.



Se tiene en cuenta la ubicación y colocación de los conectores de cortante respectivos para que entre la lámina de METALDECK y el concreto haya una buena interacción, necesaria para que la losa trabaje como un elemento monolítico dentro de la estructura.

Dichos conectores se ubican cada 60cm, ya que las especificaciones técnicas del material otorgadas por el fabricante, nos restringe hasta 80cm de longitud entre cada uno de los conectores. Estos conectores poseen una longitud de 30 cm para lograr un buen anclaje dentro de las vigas transversales, que fueron las vigas dónde se instalaros dichos conectores. (Ver Figura 61).

Figura 61. Armado vigas entrepiso nivel N+0.00



Se ubicó el sitio dónde se deberían dejar las dovelas de arranque para empalmar las escaleras del primer piso y la rampa de acceso interno; estas dovelas con varillas de 5/8" para gradas y rampa de acceso con una longitud de 1,50 m cada 15 cm.

5.3 ENCOFRADO VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00.

Para el encofrado de éstas vigas se utilizó formaleta en madera, revestida con aceite quemado para que se facilite en desencofrado de las vigas sin tener que afectar su acabado. (Ver Figura 62).

Figura 62. Encofrado vigas entrepiso nivel N+0,00



Se utilizó madera previamente canteada y cepillada para armar los tableros respectivos de estas vigas de entrepiso. (Ver Figura 63).

Figura 63. Formaleta para vigas de entrepiso nivel N+0,00



5.4 FUNDICIÓN VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00.

Luego de llegar a este punto del proceso constructivo, se procedió con la fundición respectiva. Para ésta fundición se utilizó una mezcladora de 1,5 sacos de capacidad (7 HP) y un vibrador para llevar al concreto a su disposición final de la manera adecuada según las especificaciones técnicas existentes.

Se utilizó una mezcla 1 : 2 : 3 obteniéndose una resistencia de 3000 psi.

Los materiales utilizados fueron:

- Cemento diamante (Cemex – Ibagué)
- Arena (cominagro)
- Grava (la vega)

5.5 CURADO VIGAS DE ENTREPISO NIVEL N+0,00.

Se mantuvo el concreto húmedo para permitir su hidratación durante los 7 primeros días contados a partir del vaciado del concreto. Luego de la fundición, se vertió agua sobre toda la estructura.

Cuadro 11. Vigas de entrepiso nivel N+0,00.

BLOQUE	SECCION (m)		ML	REFUERZO			CONCRETO (m3)	CEMENTO SACOS (50kg)	FECHA FUNDICION
	b	h		VARILLA	CANTIDAD	KG			
1	0,25	0,40	135,16	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	13,52	95	22/11/2005
				Nº 6:	44 x 12 m	1235,52			
				Nº 5:	50 x 12 m	931,20			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		668,00			
	0,20	0,40	73,51	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	5,88	42	22/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	27 x 12 m	502,85			
				Nº 4:	2 x 12 m	24,00			
				Nº 3:		290,00			
	0,15	0,40	23,2	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	1,39	10	22/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 4:	8 x 12 m	92,80			
				Nº 3:		106,01			
	0,30	0,40	17,65	Nº 7:	0 x 12 m	0	2,12	15	22/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0			
				Nº 5:	8 x 12 m	148,99			
				Nº 4:	2 x 12 m	24			
				Nº 3:		89			
TOTAL						4112,37	22,91	162	

BLOQUE	SECCION (m)		ML	REFUERZO			CONCRETO (m3)	CEMENTO SACOS (50kg)	FECHA FUNDICION
	b	h		VARILLA	CANTIDAD	KG			
2	0,25	0,40	124,88	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	12,49	88	21/11/2005
				Nº 6:	38 x 12 m	1067,04			
				Nº 5:	47 x 12 m	875,33			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		629,00			
	0,20	0,40	46	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	3,68	26	21/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	23 x 12 m	428,35			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		241,00			
	0,15	0,40	29,31	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	1,76	13	21/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 4:	2 x 12 m	29,31			
				Nº 3:		133,93			
TOTAL					3403,96	17,93	127		
3	0,25	0,40	131,84	Nº 7:	4 x 12 m	145,92	13,18	93	23/11/2005
				Nº 6:	42 x 12 m	1179,36			
				Nº 5:	47 x 12 m	875,33			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		796,83			
	0,20	0,40	53,67	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	4,29	31	23/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	23 x 12 m	428,35			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		241,00			
	0,15	0,40	42,02	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	2,52	18	23/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 4:	12 x 12 m	144,00			
				Nº 3:		192,01			
TOTAL					4002,80	20,00	142		
6	0,25	0,40	73,51	Nº 7:	2 x 12 m	72,96	7,35	52	24/11/2005
				Nº 6:	18 x 12 m	505,44			
				Nº 5:	25 x 12 m	465,60			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		381,00			
	0,20	0,40	18,4	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	1,47	11	24/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	8 x 12 m	148,99			
				Nº 4:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 3:		94,10			
	0,15	0,40	9,64	Nº 7:	0 x 12 m	0,00	0,58	5	24/11/2005
				Nº 6:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 5:	0 x 12 m	0,00			
				Nº 4:	3 x 12 m	30,32			
				Nº 3:		44,05			
TOTAL					1742,46	9,40	68		

TOTAL VIGAS ENTREPISO PRIMER NIVEL BLOQUES 1, 2, 3 y 6	13261,61	70,23	499
---	----------	-------	-----

5.6 ADICIONALES

5.6.1 Rampa acceso peatonal. Se tiene en cuenta que la rampa tiene acceso interno peatonal, con el acceso respectivo para minusválidos. Esta rampa tiene una área 17,66 m² y un espesor de 0.12 m. Se armó su parrilla respectiva utilizando refuerzo longitudinal de 5/8" y refuerzo transversal de 1/2", conformando una malla de 15*15 cm² y anclándose a las vigas transversales y longitudinales existentes en la estructura del primer piso. (Ver Figuras 64 y 65).

Figura 64. Detalle vigas entrepiso y rampa de acceso peatonal.



Figura 65. Refuerzo rampa de acceso peatonal.



Armando la rampa de forma monolítica al bloque por medio de vigas de la siguiente sección:

Viga longitudinal 0,3*0,5m con una longitud de 5,70 m
Vigueta longitudinal 0,2*0,12 m con una longitud de 5,45 m
Viga transversal 0,25*0,35 m con una longitud de 2,80 m. (Ver Figuras 66, 67 y 68).

Figura 66. Detalle viga longitudinal y transversal rampa.



Figura 67. Detalle vigueta longitudinal rampa.



Figura 68. Armado parrilla para rampa de acceso.



Para su fundición se utilizó una mezcladora a gasolina de 1,5 sacos de capacidad y de 7 HP de potencia. También se dispuso un vibrador a gasolina para poder distribuir el concreto en toda el área de fundición y proporcionarle una segregación de materiales óptima dentro de la estructura respectiva. Se utilizó una mezcla 1:2:3, obteniéndose una resistencia de 3000 psi. (Ver Figuras 69 y 70).

Los materiales utilizados para esta fundición fueron:

- Cemento diamante (Cemex – Ibagué)
- Arena (cominagro)
- Grava (la vega)

Figura 69. Fundición rampa de acceso peatonal.



Figura 70. Tallado concreto rampa de acceso peatonal.



5.6.2 Instalación valla publicitaria. Esta valla estuvo conformada por 5 torres metálicas cada una de 7 m, valla hecha en lona (8 m de largo x 3 m de ancho) y 6 láminas para el soporte de la valla. Para instalar las torres metálicas, fue necesario excavar 5 orificios de 1 m de profundidad con una sección de 0,4m*0,4m. (Ver Figura 71).

Figura 71. Instalación torre metálica



Para la fundición de la base de las torres se fundió con una mezcla de proporción 1:3:5, con los mismos materiales utilizados en las anteriores fundiciones. (Ver Figura 72).

Figura 72. Fundición torres valla publicitaria



Para la instalación de la valla, se colocó las seis láminas de soporte para extender sobre esta la lona que contenía la publicidad de la empresa constructora. (Ver Figura 73).

Figura 73. Instalación valla publicitaria



5.6.3 Relleno compactado bloques 1 y 2. Este relleno fue necesario ya que en los Bloques 1 y 2 se excavó 0,8 m más del paramento de vigas para realizar los trabajos de cimentación. Este relleno se hizo con suelo de sitio, compactándolo por medio de un saltarín en capas de 20 cm. Como se había mencionado anteriormente, los muros en tizón en el nivel de parqueadero de estos dos Bloques, se impermeabilizaron con mortero 101 de Sika, y adicional a esto se instaló polisecc, que es un plástico impermeable utilizado con el objeto de evitar el paso de la humedad del terreno hacia el interior de la estructura y mampostería del parqueadero (Ver Figura 74). El plástico se aseguró en la base con una capa de 20 cm de triturado, dejando una pendiente en los dos bloques hacia la junta para evacuar posteriormente el agua infiltrada. (Ver Figura 76).

Para obtener una mejor compactación del suelo, fue necesario humedecer levemente cada capa de 20 cm del terreno, evitando el acolchonamiento del mismo y mejorando el rendimiento del saltarín. (Ver Figura 75).

Se rellenó un volumen total de 149,24 m³, distribuidos de la siguiente manera:

Bloque 1, entre ejes (B1 - B7) y (B7 - H7) (Volumen relleno Bloque 1 = 78,06 m³)
Bloque 2, entre ejes (I2 - I7) y (I7 - L7) (Volumen relleno Bloque 2 = 44,48 m³)

Figura 74. Relleno bloque 1 y 2



Figura 75. Relleno con saltarín bloque 2

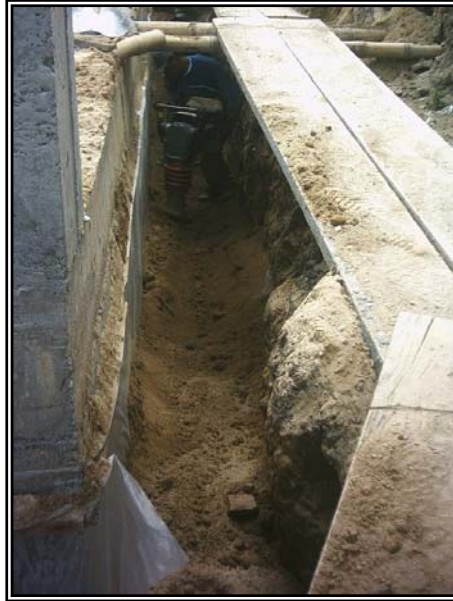


Figura 76. Detalle polisecc



En algunas partes donde fue inaccesible el ingreso para compactar con saltarín, se compactó con pisón de mano, en capas de 15 cm. (Ver Figura 77).

Figura 77. Compactación con pisón de mano.



5.6.4 Escaleras nivel parqueadero. Según la distribución arquitectónica en el nivel de parqueadero existen dos accesos peatonales a la losa del primer piso (nivel 0,00) ubicados en los bloques 2 y 3. Para dichos accesos se diseñaron escaleras autoportantes trabajando cada una de estas con dos apoyos simples en cada tramo de escalera. (Ver Figuras 78 y 79).

Cada tramo de escalera tiene 17 huellas de 25 cm cada una y 18 contrahuellas de 18 cm cada una; esta determinación se la tomó con el Director de Obra, el Arquitecto y los Residentes de Obra.

Para colocar los peldaños que tenía cada tramo de la escalera, fue necesario armar dos rampas para las partes rectas de la escalera y una mariposa conformada con 4 peldaños.

Para las dos rampas y la mariposa se utilizó tabla ordinaria en el cual se apoyó con tacos de guadua con una separación de 50 cm.

Figura 78. Rampa para escaleras.



Figura 79. Mariposa tramo escaleras.



Al inicio de la escalera, se excavó para luego formar la viga de la parte inferior de la escalera; en la parte superior del tramo, se contó con las dovelas que se dejó en la fundición de vigas de entrepiso nivel N+0,00. (Ver Figura 80).

Figura 80. Dovelas para escalera



Lo dispendioso en una escalera es el armado de hierro, puesto que este tiene que doblarse en la forma del conjunto de peldaños. El refuerzo longitudinal de la escalera fue de 1/2" cada 20 cm y el refuerzo transversal fue de 1/2" cada 20 cm. (Ver Figuras 81 y 82).

Figura 81. Armado de refuerzo escaleras.



Figura 82. Viga inferior escaleras.



Una vez dispuesto el refuerzo longitudinal y transversal, se colocó los laterales de los peldaños; estos deben tener la altura exacta para cada contrahuella (en nuestro caso 18 cm). (Ver Figura 83).

Figura 83. Laterales de peldaños escaleras.



Para la fundición se utilizó una mezcla con proporción 1:2:3. Se utilizó los mismos materiales que en las fundiciones anteriores. El vaciado del concreto se lo hizo por

medio de baldes comenzando desde los peldaños de arriba con su respectivo vibrado (vibrador por inmersión) y una vez que se llenó se dio un acabado final con una espátula. (Ver Figura 84).

Figura 84. Vibrado del concreto para escaleras.



Figura 85. Acabado final escaleras.



6. COLUMNAS NIVEL N+0,00

En este nivel, las columnas disminuyen su sección transversal en 5 cm al pasar de las columnas de parqueadero de sección 35 cm x 45 cm a las columnas del primer piso de sección 30 cm x 45 cm.

6.1 REFUERZO DE COLUMNAS

En cuanto al refuerzo longitudinal se utilizó varillas de 3/4" y 7/8", realizándose el segundo traslapo para las columnas del segundo nivel; este traslapo se lo hizo en la parte central de la longitud de la columna, diseñados como empalmes a tracción, cumpliendo con la norma NSR-98 Capítulo C.21.4.3 .

Para el refuerzo transversal se utilizó acero de refuerzo de diámetro de 3/8" que corresponde a varilla N3, este para todos los flejes y ganchos de columnas, teniendo en cuenta la norma NSR-98 Capítulo C.21.4.4 ¹. (Ver Figura 86).

Figura 86. Armado columnas nivel N + 0.00. (a)



Se verificó las dimensiones de corte de varillas, así como también la elaboración de los flejes para un mayor control en las especificaciones dadas por el Ingeniero Calculista. (Ver Figura 87).

¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

Figura 87. Armado columnas nivel N + 0,00. (b)



6.2 ARMADURAS Y NUDO CON VIGA DE ENTREPISO

En el nudo formado por la armadura de la columna y de las vigas de cimentación se chequeo que el refuerzo longitudinal de esta última no se traslape en el sitio en consideración, por parte de la Dirección de Obra y la Residencia de Obra, se verificó que los flejes dispuestos después del nudo y en el tramo de la viga cumpla con las especificaciones de los planos. Hay que tener especial cuidado al colocar los flejes dejando los ganchos intercalados unos de otros para garantizar que el confinamiento sea uniforme. (Ver Figura 88).

Figura 88. Nudo viga de entrepiso y columna nivel N + 0,00.



6.3 FORMALETEADO O ENCOFRADO

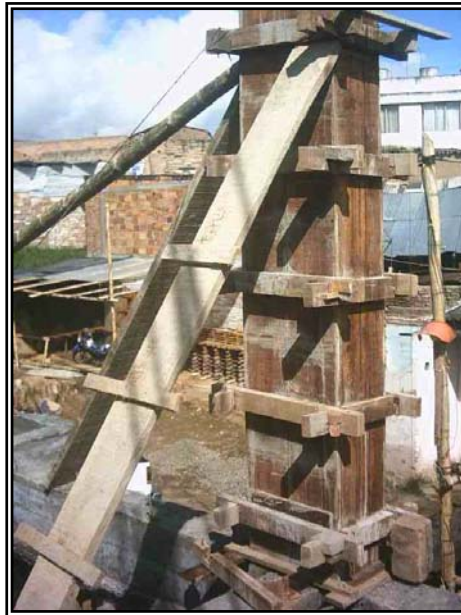
Se verificó el traslape en el encofrado, los tensores, el apuntalamiento y la separación de las mordazas de tal manera que las formaletas sean fuertes y lo suficientemente ajustadas para impedir que se escape el mortero, evitando de esta forma los “hormigueros”.

El refuerzo transversal de los tableros se hace mediante listones que van a una distancia no mayor de 50 cm por ser tabla ordinaria.

La madera utilizada para la formaleta fue de tipo ordinaria. La conformación de la formaleta está dada por cuatro tableros, unidos de tal manera que garanticen la sección del elemento estructural donde están puestos. Se reutilizaron las columnas de este nivel, los tableros utilizados para las columnas de parqueadero, realizando la disminución de sección correspondiente.

De manera análoga que en las columnas de parqueadero, para este nivel, los tableros se apuntalan con tacos de guadua sostenidos por chapetas muy bien ancladas a las vigas de entrepiso. (Ver Figura 89).

Figura 89. Encofrado y apuntalamiento columnas nivel N + 0,00.



Se verificó que las juntas de estos tableros estén bien cerradas, que las caras estén alineadas y que sean lisas para evitar desportillamientos en las esquinas de la columna.

El bloque 1 utilizó formaleta metálica para la fundición de las columnas nivel 0,00, anteriormente utilizada para la fundición de columnas de parqueadero subterráneo. (Ver Figuras 90 y 91).

Figura 90. Formaleta metálica columnas nivel N + 0.00.



Figura 91. Encofrado formaleta metálica columnas nivel N + 0,00.



6.4 VACIADO Y VIBRADO DEL CONCRETO

Para proseguir con esta actividad, se verificó el plomo de las columnas basándose en medidas tomadas a diferente altura, respecto de la columna al hilo de las pesas instaladas en las mismas, lecturas que sin importar la altura deben ser iguales. También se verificó el alineamiento de columnas para evitar el ladeo de estas.

La mezcla de concreto para la fundición de las columnas en la edificación fue en proporción 1:2:3 que corresponde a: 1 bulto de cemento, 8 baldes de arena y 12 baldes de agregado grueso (triturado tamaño máximo 1½”), con 2 1/2 baldes de agua. (Ver Figura 92).

Figura 92. Vaciado y vibrado del concreto, columnas nivel N + 0,00.



Para el vaciado de concreto en la columna, se realiza de forma manual empleando baldes de construcción. Se utilizó un vibrador eléctrico, para disminuir el aire libre de la mezcla como también provocar una densificación adecuada de los agregados dentro de la formaleta, provocando un reacomodo de las partículas para evitar la formación de hormigueros.

6.5 REMOCION DE FORMALETAS

Esta actividad se la realizó 24 horas después del vaciado. Se limpió las formaletas de la mezcla adherida a ellas para luego utilizarlas en las columnas del siguiente nivel.

6.6 CURADO DEL CONCRETO

El curado del concreto para columnas nivel 0,00, se lo realizó vertiendo agua en forma de llovizna sobre la superficie de la estructura durante los 8 días después de haber vaciado el concreto; estos elementos estructurales deben tener una temperatura adecuada que permita su hidratación durante los primeros 3 días contados a partir del vaciado ¹ (Ver Figura 93).

Figura 93. Vista general columnas nivel N + 0,00.



Cuadro 12. Columnas nivel N+0,00.

BLOQUE	SECCION (m)		ML	CONCRETO (m3)	CEMENTO	FECHA
	b	h			SACOS (50kg)	FUNDICION
1	0,30	0,45	40	5,40	38	(5 - 7)/12/2005
	TOTAL			5,40	145	
2	0,35	0,45	40	6,30	45	(6 - 8)/11/2005
	TOTAL			6,30	45	
3	0,35	0,45	40	6,30	45	(7 - 9)/10/2005
	TOTAL			6,30	45	
6	0,35	0,45	30	4,73	34	(8 - 10)/10/2005
	TOTAL			4,73	34	
TOTAL COLUMNAS PARQUEADERO BLOQUES 1, 2, 3 y 6				22,73	269	

¹ SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Concretos y morteros – Manejo y colocación en obra.

7. LOSA DE ENTREPISO NIVEL N+0,00

Como se habló anteriormente, para la construcción de las losas de entrepiso se decidió utilizar materiales prefabricados, trabajando con METALDECK de Acesco.

El sistema **METALDECK** es un nuevo concepto para el diseño y construcción de losas estructurales en edificaciones, que se implantan en Colombia ante las grandes limitaciones técnicas y constructivas de los sistemas convencionales y debido a la necesidad de contar con sistemas constructivos más eficientes y económicos. Se compone de una lámina de acero preformada y una losa de concreto vaciada sobre ésta, que actúan de manera monolítica y forman una losa compuesta.

El sistema **METALDECK** ofrece ventajas significativas con respecto a otros sistemas de entrepiso tradicionales. Las principales ventajas del sistema son:

- **Funcional:** Se acomoda a multitud de aplicaciones prácticas y a muchas situaciones diferentes en entrepiso para edificaciones.
- **Resistencia estructural con menos peso:** Se utilizan las propiedades del acero con una eficiencia máxima tanto en el diseño como en la fabricación, obteniéndose un producto con una alta relación de resistencia a peso. Como resultado los costos de transporte, montaje y conformación estructural para la formaletería pueden ser significativamente menores.
- **Apariencia atractiva:** El sistema presenta una apariencia atractiva y puede dejarse a la vista en ciertos tipos de proyectos. En términos generales es fácil de mantener, durable y estéticamente agradable.
- **Construcción en todos los climas:** El montaje del sistema puede realizarse en cualquier clima, eliminando los costosos retrasos que pueden presentarse con otros sistemas de entrepiso.
- **Calidad uniforme:** Gracias a la ingeniería involucrada y a las técnicas de producción continuamente en refinamiento, los productos del sistema cumplen con los estándares de calidad especificados en las normas internacionales.
- **Durabilidad garantizada:** El producto ha sido utilizado en otros países por más de medio siglo evidenciando un comportamiento satisfactorio, lo cual es la mejor garantía de durabilidad.

- **Economía y valor agregado:** El sistema combina bajos costos con óptimo comportamiento. El valor agregado se determina combinando los costos iniciales, los costos por vida útil y los asociados al comportamiento. El sistema minimiza el desperdicio de material, requiere en general menor volumen de concreto que otros sistemas y por otro lado permite reducir el peso de la edificación lo cual naturalmente se traduce en mayores ahorros de material en el resto de la estructura y a nivel de cimentación.
- **Facilidad constructiva:** Dentro de los diversos factores constructivos que pueden mencionarse están su bajo peso que facilita su manipulación, óptimo almacenamiento en obra, rapidez de instalación, no requiere mortero de afinado de piso, permite fácilmente la instalación de líneas de servicios posterior a la fundida de la losa lo cual a su vez reduce el tiempo de construcción y mejora la calidad de la obra, no es biodegradable, no contamina otros materiales, se adapta a cualquier geometría y puede utilizarse tanto en estructuras metálicas como de concreto o aún sobre muros de mampostería.
- **Doble función estructural:** Sirve como plataforma de trabajo y formaleta de piso a la vez que conforma el refuerzo principal de la losa una vez fragua el concreto. Dentro de las consideraciones especiales del sistema pueden mencionarse su relativa vulnerabilidad al fuego con respecto a otros materiales, mayores costos directos iniciales, la necesidad de racionalizar el sistema de corte para permitir los pases de instalaciones, las geometrías especiales, el manejo de cielorrasos y algunas precauciones constructivas especiales.

7.1 DIRECCIÓN DE COLOCACIÓN Y UBICACIÓN DEL METALDECK

Las láminas de METALDECK, se colocaron en una superficie plana evitando cualquier tipo de deformación de las láminas, organizándolas según sus dimensiones. (Ver Figura 94).

Esto para facilitar la operación de control de la distribución de las láminas a cada uno de los contratistas para los bloques respectivos.

Figura 94. Almacenamiento láminas METALDECK.



Una vez realizada la fundición de vigas del primer nivel, se procedió a ubicar listones totalmente rectos en cada una de las vigas donde el METALDECK se iba a apoyar, esto con el fin de darle un apoyo seguro y uniforme evitando deformación en las láminas, consiguiendo por medio de estos la nivelación total de las losas. (Ver Figura 95).

Figura 95. Ubicación listones.



Figura 96. Apuntalamiento temporal.



Luego se tuvo en cuenta la geometría del área a cubrir en cada uno de los bloques, empezando la instalación de los lados uniformes hasta llegar a los lados no uniformes (volados, jardineras, etc), esto con el fin de minimizar los cortes en las láminas.

7.2 CORTE DE LAS LÁMINAS EN LA OBRA

Se realizó cortes en las láminas teniendo en cuenta los quiebres de columnas, ejes paramentales y ubicación de algunos buitrones necesarios para la distribución de los bajantes en cada una de las losas. (Ver Figura 97).

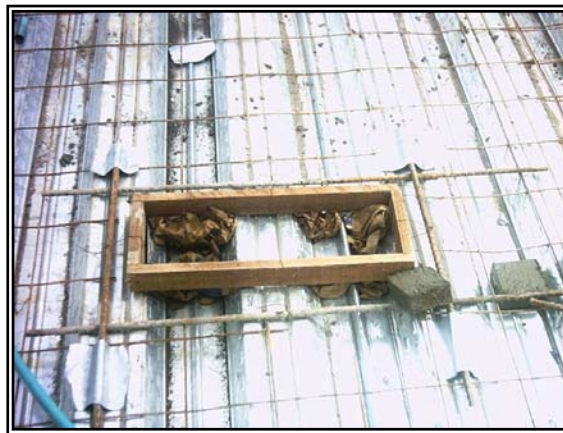
Figura 97. Corte de METALDECK.



Para hacer los cortes respectivos, se utilizó un sistema de corte por abrasión en nuestro caso una pulidora, dotada de un disco de Asbesto Cemento. Es de gran importancia verificar la exactitud de estos cortes en las láminas debido a que las aberturas debilitan el METALDECK causando una disminución en su resistencia.

Los cortes de los buitrones fue necesario reforzarlos utilizando varillas de 5/8" ubicadas perimetralmente al corte y ancladas al METALDECK con láminas perforadas por medio de remaches ciegos. (Ver Figura 98).

Figura 98. Refuerzo corte buitrones



7.3 POSICIÓN DE INSTALACIÓN DE LA LAMINA METALDECK

Se verificó la posición de colocación del METALDECK, teniendo en cuenta que las especificaciones y recomendaciones escritas en la lámina deben ir en la parte inferior externa de la losa, ya que las láminas colocadas en forma invertida reducen la capacidad de carga de la losa¹. El calibre de las láminas utilizadas fue: Calibre N° 22 con un ancho útil de 94 cm. Para las losas del primer piso de todos los bloques, se realizó un pedido de METALDECK con anterioridad, procurando tener un apoyo de 12cm sobre las vigas, obteniendo una holgura de trabajo.

7.4 FIJACIÓN LATERAL

El empalme entre láminas de METALDECK en el sentido longitudinal se realizó por medio de remaches ciegos cada 0,60 m .

¹ ACESCO. Normas para la instalación del Metaldeck. <http://www.acesco.com.co/manuales>.

7.5 INSTALACIÓN DE MALLA O ACERO DE RETRACCIÓN DE FRAGUADO

Se instaló la malla electro-soldada (4 mm de diámetro a cuadrículas de 15cm x 15 cm) sobre el METALDECK con un traslape de 15 cm (una cuadrícula), teniendo en cuenta el Título C.3.5.4 de la NSR-98 ¹. (Ver Figuras 99 y 100).

Figura 99. Colocación malla electro-soldada.



Figura 100. Tendido de la malla electro-soldada.



¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

7.6 INSTALACIONES

Es de gran importancia recordar la distribución arquitectónica de cada uno de los bloques en lo que concierne al nivel 0,00, debido a que se verificaron cada una de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias teniendo en cuenta dicha distribución.

Cuadro 13. Distribución arquitectónica nivel 0,00 Bloques 1, 2, 3 y 6

BLOQUE	NUMERO DE APARTAMENTOS	TIPO	LOCALES
Bloque 1	1	2	7
Bloque 2	2	2	6
Bloque 3	4	2 y 4	
Bloque 6	2	1	

7.6.1 Instalaciones Eléctricas. Inmediatamente después de finalizar la instalación de la malla electro-soldada, se empieza a instalar los ductos de los puntos eléctricos, voz, datos e imagen, que en su mayoría son de $\phi \frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " (tubería Conduit). La instalación se realiza siguiendo estrictamente la ubicación de los circuitos especificados en los planos eléctricos para cada punto. Se verificó la ubicación de muros en los cuales vayan distribuidos alguno de los ductos de las instalaciones eléctricas. (Ver Figuras 101 y 102).

Figura 101. Ductos eléctricos instalados.



Figura 102. Instalaciones eléctricas.



7.6.2 Instalaciones Hidrosanitarias. La instalación Hidrosanitaria, se realizó siguiendo rigurosamente los planos correspondientes a dicha actividad, en cuanto material de la tubería, localización y diámetro. Se utilizó diferentes diámetros para la distribución de la red sanitaria e hidráulica conformados de la siguiente manera:

- **Tubería Sanitaria**

Inodoros: tubería de 4"

Lavamanos, sifones, lavadora, lavaplatos, lavadero: tubería de 2".

Bajante en la cocina: tubería de 3". (Ver Figuras 103 y 104).

- **Tubería Hidráulica**

Entrada al contador: tubería de $\frac{3}{4}$ ".

Distribución interna en locales y apartamentos: tubería de $\frac{1}{2}$ ".

Figura 103. Instalaciones hidrosanitarias.



Figura 104. Instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.



7.7 FUNDICION LOSA NIVEL N+0,00

Luego de terminar con las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias y luego de verificar la ubicación de cada uno de los ductos y tubería respectiva, se procedió al vaciado del concreto en cada de las losas formando una torta de 10 cm de espesor.

En los Bloques 1, 3 y 6, se instaló una rampa para acceder con buggys a las losas de este nivel y así mejorar el rendimiento para las fundiciones de las losas en estos bloques. (Ver Figura 105).

Figura 105. Rampa provisional para fundición.



En el Bloque 2, debido a la inaccesibilidad para construir una rampa, se fundió utilizando baldes de construcción, actividad mas dispendiosa que las anteriores. (Ver Figura 106).

Figura 106. Fundición losa nivel N + 0,00 bloque 2.



Para la fundición de las losas se utilizó un vibrador eléctrico, para disminuir el aire libre de la mezcla como también provocar una densificación adecuada de los agregados dentro de la formaleta, provocando un reacomodo de las partículas para evitar la formación de hormigueros. (Ver Figura 107 y 108).

Figura 107. Vibrado del concreto losa nivel N +0.00.



Para la realización de la mezcla se utilizó una mezcladora eléctrica y una mezcladora a gasolina, cada una de 1,5 sacos de capacidad. (Ver Figura 109).

Figura 108. Tallado del concreto losa nivel N + 0,00.



Se utilizaron los mismos materiales de las fundiciones anteriores:

Arena Negra – Cominagro
Triturado – La Vega
Cemento – Diamante

Figura 109. Fundición losa nivel N + 0,00.



Materiales mezclados en una proporción 1:2.5:3, equivalente a 1 bulto de cemento, 10 baldes de arena y 12 baldes de triturado.

Figura 110. Acabado, losa nivel N + 0,00



Por último se hicieron los resanes respectivos en cada una de las losas. (Ver Figuras 110 y 111).

Figura 111. Resanes losa nivel N + 0,00.



8. FILTRO “ESPINA DE PESCADO”

Debido a la escorrentía superficial existente en el lote y a las posibles complicaciones que dicho flujo de agua trae a la estructura, se determinó la realización de un filtro en espina de pescado, facilitando la recolección de agua en diferentes puntos y encausándola en un colector principal, para que posteriormente sea evacuada por los ductos instalados en dicho filtro.

Este problema se encuentra ubicado en los Bloques 1 y 2, con mayor flujo de agua en éste último Bloque. (Ver Figura 112).

Figura 112. Escorrentía superficial.



8.1 CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO

Se realizaron excavaciones en el parqueadero subterráneo del Bloque 2, delimitando el filtro a un ramal principal y 5 secundarios, denominándose Ramal principal, a aquel ramal que recolecta el agua conducida por los ramales secundarios. (Ver Figura 113).

Las dimensiones de dichas excavaciones fueron: 0,6 m de ancho, con un promedio de 0,8 m de profundidad, esto debido a la pendiente que se le dio al filtro para que la evacuación del agua se haga de forma rápida y constante. La longitud total del filtro fue de 60 metros. (Ver Figura 114).

Figura 113. Filtro Bloque 2.

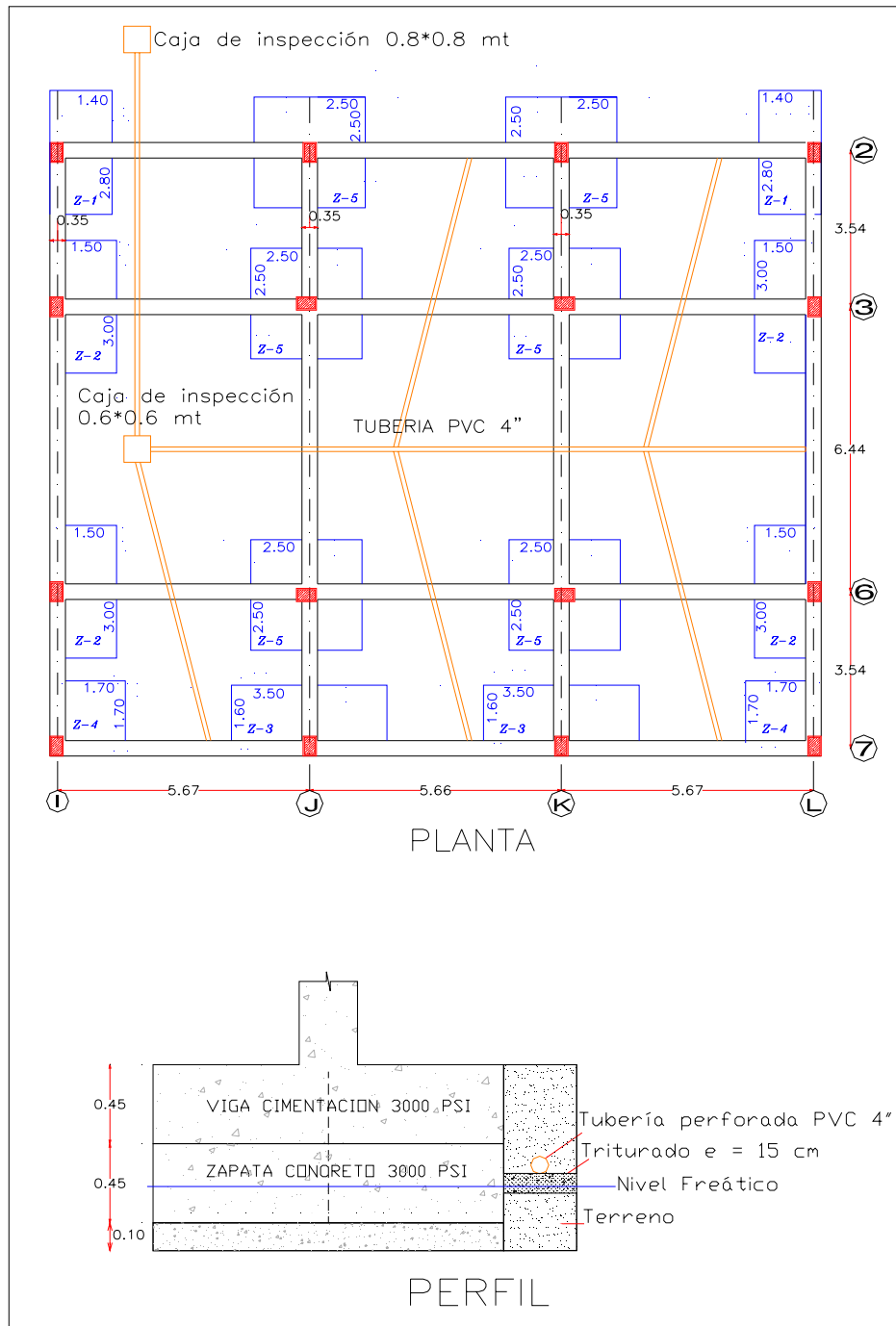


Figura 114. Excavación del filtro.



Para la disposición final del filtro, se construyeron dos cajas de inspección, una de 0,6m * 0,6m con una profundidad de 1m, y la segunda de 0,8m*0,8m y una profundidad de 1m. Estas cajas se hicieron en ladrillo dispuesto en soga, siendo posteriormente repelladas y esmaltadas en su cara interna. (Ver Figura 115).

Figura 115. Caja de inspección 0,6*0,6 m.



Para mantener selladas y protegidas estas cajas, y para obtener un acceso directo a ellas, se fundieron las tapas respectivas. (Ver Figura 116).

Figura 116. Tapas para las cajas de inspección.



En el proceso de instalación de la tubería, se colocó capas de triturado de 15cm de alto para proporcionar al tubo una superficie plana y conservar la pendiente dada a la tubería en el momento de la excavación. También es importante resaltar que esta capa de concreto facilita la conducción de agua hacia el tubo debido a sus características abrasivas y permeables. (Ver Figura 117).

Figura 117. Capas de triturado. $h=0.15$ m.



Se instala la tubería para la conducción del agua, colocando 12 tubos de 4" de diámetro y de 5 m de longitud cada uno, cubriendo la longitud total del filtro. Esta tubería va ubicada por debajo de las vigas de cimentación y por encima de las zapatas, evitando de esta manera el abatimiento del nivel freático de la cimentación. (Ver Figura 118).

Figura 118. Ubicación tubería del filtro.



Se realizaron perforaciones a la tubería, procurando realizarlas con un ángulo de 45° en la parte inferior de la misma, evitando de esta manera el taponamiento de la tubería del filtro. Se necesitaron accesorios para lograr el empalme entre tuberías y cajas de inspección, estando entre estos accesorios: uniones, codos de 90° y yees. (Ver Figura 119).

Figura 119. Perforaciones tubería PVC.



Finalmente se realizó el relleno del filtro, con suelo del sitio y compactado por medio de un pisón de mano evitando daños en la tubería.

9. LOSA DE ENTREPISO SEGUNDO NIVEL

En este nivel de la estructura, se hizo un pedido de láminas en METALDECK; este pedido fue diferente al del primer nivel, puesto que ahora se funde de forma monolítica y es necesario que las láminas descansen en la viga solo con 3 cm de de apoyo. Este pedido se lo hizo teniendo en cuenta las luces entre apoyos para cada uno de los bloques.

Los Bloques poseen 875,45 ml de vigas de entrepiso, con la siguiente disposición (Ver cuadro 14).

Cuadro 14. Metros lineales vigas de entrepiso segundo nivel Bloques 1, 2, 3 y 6

BLOQUE	VIGAS 25 x 35 cm	VIGAS 20 x 35 cm	VIGAS 15 x 35 cm
BLOQUE 1	135,60 ml	55,70 ml	68,78 ml
BLOQUE 2	134,78 ml	56,29 ml	52,91 ml
BLOQUE 3	136,38 ml	56,70 ml	63,39 ml
BLOQUE 6	76,00 ml	19,82 ml	19,10 ml

9.1 PROCESO CONSTRUCTIVO

9.1.1 Andamios. Para poder armar las vigas de entrepiso y tender las láminas de METALDECK del segundo nivel, fue necesario colocar andamios; estos van amarrados al centro de las columnas y fueron construidos por medio de guaudas y tablonés. (Ver Figura 120).

Figura 120. Andamios para vigas entrepiso segundo nivel.



9.1.2 Localización vigas entrepiso segundo nivel. Se localizan las vigas respectivas verificando ejes y paramentos del bloque confrontando los datos con los planos estructurales existentes. Se verificó esto con el Director de Obra y los Residentes de Obra. Estas vigas se diferencian de las vigas de entrepiso del primer nivel, por su peralte que disminuye en 5 cm.

9.1.3 Corte y figurado de hierro vigas entrepiso segundo nivel. Se procede con el corte y figurado de hierro para continuar con el armado de las vigas, teniendo en cuenta la disminución de los peraltes en vigas de entrepiso, estos cambios estaban estipulados en el despiece existente. (Ver Figura 121).

Figura 121. Vigas aéreas segundo nivel.



Se tenía mucho cuidado con los traslajos de varillas, ya que estos no deben ir en los nudos de vigas y columnas; los bastones estaban ubicados en los nudos.

9.1.4 Encofrado vigas de entrepiso segundo nivel. Una vez armadas las vigas de entrepiso del segundo nivel, se dispuso a colocar el fondo de la formaleta; estos iban apoyados con listones y tacos en guadua cada 50 cm sobre todo el fondo de la formaleta para las vigas de entrepiso. Para el encofrado de éstas vigas se utilizó formaleta en madera, revestida con aceite quemado para que se facilite en desencofrado de las vigas sin tener que afectar su acabado (teniendo en cuenta el capítulo C.6.1 NSR-98 ¹). (Ver Figura 122).

Figura 122. Fondo de la formaleta.



Luego de esto, se colocó los laterales de la formaleta; estos fueron utilizados en la fundición de vigas del primer nivel, pero se tuvo la disminución del peralte en las vigas; es por esto que se cortó los laterales teniendo en cuenta las dimensiones actuales de la viga siendo éstas 0,25 m * 0,35 m. También se tuvo en cuenta al momento de cortar la formaleta, que ésta tendrá que servir un apoyo de 3 cm a las láminas de METALDECK. (Ver Figura 123).

¹ Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

Figura 123. Laterales de formaleta vigas entrepiso segundo nivel.



Para el apoyo en vigas de voladizos, se colocaron guaduas desde el nivel de parqueadero hasta llegar al segundo nivel. Se ubicó el sitio dónde se deberían dejar las dovelas de arranque para empalmar la escalera del segundo nivel en los bloques respectivos; estas dovelas con varillas de 5/8" para gradas y rampa de acceso con una longitud de 1,50 m cada 15 cm. (Ver Figura 124).

Figura 124. Tacos en guadua para voladizos.



9.1.5 Metaldeck. Para este nivel, se decide cambiar el método de armado y fundición de la losa, optándose por una losa monolítica con las vigas de este nivel y las gradas de acceso del primer piso.

9.1.6 Dirección de colocación y ubicación del Metaldeck. Una vez realizada la fundición de vigas del primer nivel, se procedió a ubicar listones totalmente rectos en cada una de las vigas donde el METALDECK se iba a apoyar, esto con el fin de darle un apoyo seguro y uniforme evitando deformación en las láminas, consiguiendo por medio de estos la nivelación total de las losas. Además, las láminas se apoyan en los 3 cm de la formaleta de las vigas, para poder fundir todo al mismo tiempo. (Ver Figuras 125 y 126).

Figura 125. Colocación METALDECK.



Figura 126. Apuntalamiento temporal.



Como en las losas del primer piso, en este nivel se empezó a instalar las láminas teniendo en cuenta la distribución geométrica de cada uno de los bloques, esto para evitar cortes no necesarios y causar con esto la disminución de la resistencia del METALDECK.

Como se hizo en las losas del primer piso, para losas del segundo piso se llevó un control de cada una de las láminas, evitando la instalación arbitraria por parte de los contratistas.

Se realizó el empalme entre las vigas de entrepiso y las láminas de METALDECK por medio de conectores de cortante colocados previamente en las vigas de este nivel. (Ver Figura 127).

Figura 127. Conectores de cortante.



9.1.7 Corte de las láminas en la obra. Se controlaron los cortes ubicando de manera exacta los quiebres de columnas, ejes parametales y la ubicación de algunos buitrone necesarios para la distribución de los bajantes en cada una de las losas.

Siguiendo el manual de instalación del METALDECK otorgada por el fabricante Acesco, se realizaron los cortes por medio de la utilización de un sistema de corte por abrasión en nuestro caso una pulidora, dotada de un disco de Asbesto Cemento. Es de gran importancia verificar la exactitud de estos cortes en las láminas debido a que las aberturas debilitan el METALDECK causando una disminución en su resistencia.

Es indispensable salvaguardar la integridad física de la persona que esta realizando los cortes, y para esto se dotó de todo los equipos de protección personal al trabajador encargado de cumplir con esta actividad.

Los cortes de los buitrones fue necesario reforzarlos utilizando varillas de 5/8" ubicadas perimetralmente al corte y ancladas al METALDECK con láminas perforadas por medio de remaches ciegos. (Ver Figura 128).

Figura 128. Refuerzo corte buitrones.



9.1.8 Posición de instalación de la lámina Metaldeck. De manera análoga al procedimiento de las losas del primer nivel, se verificó la posición de colocación del METALDECK, teniendo en cuenta que las especificaciones y recomendaciones escritas en la lámina deben ir en la parte inferior externa de la losa, ya que las laminas colocadas en forma invertida reducen la capacidad de carga de la losa. El calibre de las láminas utilizadas fue: Calibre N° 22 con un ancho útil de 94 cm. Para las losas del primer piso de todos los bloques, se realizó un pedido de METALDECK con anterioridad, procurando tener un apoyo de 12cm sobre las vigas, obteniendo una holgura de trabajo.

9.1.9 Fijación lateral. Se remachó cada uno de los empalmes de las láminas para asegurar un buen agarre, impidiéndose el deslizamiento entre láminas. Dicho empalme se realizó en sentido longitudinal utilizando remaches ciegos cada 0,60m.

9.1.10 Instalación de malla o acero de retracción de fraguado. Se utilizó la misma referencia de la malla de la losa de primer piso: malla electro-soldada (4mm de diámetro a cuadrículas de 15cm x 15cm) sobre el METALDECK con un traslapo de 15 cm (una cuadrícula), teniendo en cuenta el Título C.3.5.4 de la NSR-98. (Ver Figura 129).

Figura 129. Tendido de la malla electro-soldada.



9.1.11 Gradadas. Se realizaron gradas para llegar al segundo nivel. En el bloque 6 se hizo escalera solo en una rampa, en tabla ordinaria para luego colocar los respectivos peldaños. El refuerzo longitudinal y transversal que se utilizó fue de ½" cada 20 cm en los dos sentidos. (Ver Figuras 130 y 131).

Figura 130. Formaleteo escaleras segundo nivel.



Figura 131. Refuerzo escaleras segundo nivel.



Después de armar el refuerzo respectivo, se colocó los laterales para cada uno de los peldaños; se tuvo en cuenta la altura de cada uno de estos (h peldaño = 18cm) y el espesor de en la fundición de la rampa (espesor rampa = 10 cm). (Ver Figura 132).

Figura 132. Peldaños escalera segundo nivel.



Las fundiciones de las escaleras en los Bloques 1, 2, 3 y 6 se hicieron conjuntamente con las fundiciones de losas de entrepiso.

9.1.12 Instalaciones Eléctricas. Se debe tener en cuenta la distribución arquitectónica, para instalar los ductos respectivos. La distribución Arquitectónica para este nivel es la siguiente:

Cuadro 15. Distribución arquitectónica Segundo nivel Bloques 1, 2, 3 y 6

BLOQUE	NUMERO DE APARTAMENTOS	TIPO
Bloque 1	4	3
Bloque 2	4	3
Bloque 3	4	4
Bloque 6	2	1

Luego de instalar la malla electro-soldada, se empieza a instalar los ductos de los puntos eléctricos, voz, datos e imagen, que en su mayoría son de $\phi \frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " (tubería Conduit). Se controla que esta instalación se desarrolle de acuerdo a la ubicación de los circuitos especificados en los planos eléctricos para cada punto. Se verificó la ubicación de muros en los cuales vayan distribuidos alguno de los ductos de las instalaciones eléctricas. (Ver Figuras 133 y 134).

Figura 133. Tendido tubería eléctrica segundo nivel.



Figura 134. Instalaciones eléctricas segundo nivel.



9.1.13 Instalaciones Hidrosanitarias. La instalación Hidrosanitaria, se realizó siguiendo rigurosamente los planos correspondientes a dicha actividad, en cuanto material de la tubería, localización y diámetro. Los diámetros de la tubería de la red Hidrosanitaria a instalar fueron:

- **Tubería Sanitaria**

Inodoros: tubería de 4"

Lavamanos, sifones, lavadora, lavaplatos, lavadero: tubería de 2".

Bajante en la cocina: tubería de 3".

- **Tubería Hidráulica**

Entrada al contador: tubería de $\frac{3}{4}$ ".

Distribución interna apartamentos: tubería de $\frac{1}{2}$ ". (Ver Figura 135).

Figura 135. Red hidrosanitaria.



9.1.14 Fundición losa segundo nivel. Como se había hablado anteriormente, para esta actividad se tiene en cuenta que la fundición de la losa se la realizó conjuntamente con las vigas y gradas de éste nivel.

Antes de proceder con la fundición de la losa, la dirección de obra en acción conjunta con la residencia de obra, verificó cada una de las instalaciones para dar el visto bueno y proceder con la fundición. Se realiza el vaciado del concreto en cada de las losas formando una torta de 10 cm de espesor.

Para el transporte de la mezcla de concreto, fue necesaria la instalación de una pluma eléctrica, utilizada por todos los bloques, facilitando la disposición final de la mezcla de concreto sobre las losas de este nivel. Se llevó un control del consumo de cemento en esta fundición. (Ver Figura 136).

Figura 136. Pluma eléctrica



Para la fundición de las losas se utilizó un vibrador eléctrico, para disminuir el aire libre de la mezcla como también provocar una densificación adecuada de los agregados dentro de la formaleta, provocando un reacomodo de las partículas para evitar la formación de hormigueros. (Ver Figura 137).

Se vertió el concreto, teniendo en cuenta que en el momento de la colocación del la mezcla se llenaron las vigas inicialmente y se continuó con la instalación del concreto en la losa integrando los dos elementos. (Ver Figura 138).

Figura 137. Fundición losa segundo nivel.



Para la realización de la mezcla se utilizó una mezcladora eléctrica y una mezcladora a gasolina, cada una de 1,5 sacos de capacidad. Se utilizaron los mismos materiales de las fundiciones anteriores:

Arena Negra – Cominagro
Triturado – La Vega
Cemento – Diamante

Materiales mezclados en una proporción 1:2:3, equivalente a 1 bulto de cemento, 8 baldes de arena y 12 baldes de triturado.

Figura 138. Vibrado concreto.



10. SEGURIDAD SOCIAL E INDUSTRIAL

“La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad”.¹

Debido a factores externos a la pasantía y a intereses propios de la empresa constructora NUEVO HORIZONTE LTDA, la ley mencionada anteriormente, no se cumplió a cabalidad en el proyecto Torres de Prado en la ciudad de Pasto. Se encontraron muchas falencias en seguridad industrial como:

- Ausencia de dotaciones para los empleados (cascos, chalecos).
- Poca señalización en lugares requeridos.

En primera instancia, los cascos llegaron en el mes de Diciembre de 2005, ya que la empresa Nuevo Horizonte LTDA, estaba concentrada en otro proyecto de viviendas de interés social; una vez finalizado el proyecto mencionado, los cascos se utilizaron en la obra Torres del Prado, siendo éste, un error grave de la empresa debido a que en la obra Torres del Prado, se iniciaron actividades en el mes de Julio, existiendo un retraso de 6 meses para cumplir con las dotaciones mínimas de un empleado.

La fundición del primer nivel se atrasó por demora en el pedido de la lámina colaborante (Metaldeck), así que no se pudo fundir de una forma monolítica las vigas y la lámina colaborante. Las vigas de entepiso del nivel N+0,00, se fundieron y para poder armar las columnas, se utilizó arnés para cada empleado que cumplía esta actividad.

Hay que mencionar los instrumentos adecuados para el corte de la lámina colaborante (Metaldeck) y en la máquina cortadora de madera, como gafas protectoras y guantes de carnaza.

Se hicieron baños provisionales para los trabajadores, conformado por un orinal, un lavamanos y un inodoro.

¹ www.ssf.gov.co/asp_legales/archivos/act_20_04_04/LEY%20100%20de%201993.htm

La ley 100 de 1993, hace mención en la seguridad social de los empleados, en el cual exige que los trabajadores deben procurar el cuidado integral de su salud, colaborar y cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de salud ocupacional de la empresa, lo cual la empresa cumplió adecuadamente asegurando a cada uno de los trabajadores existentes en la obra.

La empresa NUEVO HORIZONTE LTDA, veló por el cuidado integral de la salud de los trabajadores, de los ambientes de trabajo, programó, ejecutó y controló el cumplimiento del programa de salud ocupacional de la empresa, y realizó su financiación.

Cuadro 17. Flujo de caja.

MULTIFAMILIARES TORRES DEL PRADO
FLUJO DE CAJA

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO POR ACTIVIDAD	JULIO				AGOSTO SEMANA				SEPTIEMBRE							
			PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA				
			1	Excavación nivel parqueadero, incluye Retroexcavadora y viajes en volquetas	53,519,874.00	13,379,968.50	13,379,968.50	13,379,968.50	13,379,968.50									
2	Pago personal administración	750,000.00	0.00	750,000.00														
3	Relleno	4,580,000.00							4,580,000.00									
4	Pago personal administración	750,000.00			0.00				750,000.00									
5	Nivelación terreno	1,000,000.00								1,000,000.00								
6	Pago personal administración, construcción muro vivienda colindante y adicionales	1,945,920.00								583,776.00			1,362,144.00					
7	Localización y replanteo	3,864,926.67																3,864,926.7
8	Pago personal administración, construcción campamentos para cada contratista y adicionales	3,800,920.00											570,138.00			950,230.00		2,280,552.0
9	Cimentación	52,614,982.57																2,630,748.13
10	Mano de obra cimentación, replanteo, pago personal administración	21,509,692.57																10,754,646.28

ACTIVIDAD	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO		SUMATORIA POR ACTIVIDAD
	PRIMERA		SEGUNDA		TERCERA		CUARTA		PRIMERA		SEGUNDA		TERCERA		CUARTA		PRIMERA		
Cimentación	52.614.962,57	15.784.488,77	21.046.966,03	7.892.244,39															52.614.962,57
Mano de obra, contratación, repartido, pago personal administración	21.509.692,57	10.354.446,28	0,00																21.509.692,57
Columnas parqueadero N + 2,85	21.844.459,32			6.993.337,97															21.844.459,32
Mano de obra columnas parqueadero N + 2,85, pago personal administración	9.543.148,40		0,00	9.543.148,40															9.543.148,40
Muros Parqueadero	5.719.573,82			3.420.344,29	2.284.226,03														5.719.573,82
Mano de obra, pago personal administración	4.435.982,23			0,00	4.435.989,25														4.435.982,23
Vigas de entraseo Nivel 0+00	37.930.349,82			18.895.174,91	11.379.104,95	7.566.093,96													37.930.349,82
Mano de obra vigas de entraseo Nivel 0+00, pago personal administración	8.515.453,67			3.406.181,47	5.109.272,20														8.515.453,67
Columnas Nivel 0+00 (Primer piso)	16.459.015,45						13.106.412,26	3.271.603,09											16.459.015,45
Mano de obra columnas Nivel 0+00, pago personal administración	3.729.641,40			0,00	3.729.641,40														3.729.641,40
Rampa acceso personal (interno)	667.500,00							667.500,00											667.500,00
Fundación losa nivel INQ+000	8.250.000,00								8.250.000,00										8.250.000,00
pago personal administración y avance instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	8.023.715,00								8.023.715,00										8.023.715,00
Armado, Fundación vigas de carga, rotores y de borde nivel N0+2,35	28.643.069,86						17.186.806,33												28.643.069,86
Fundación losa nivel N0+2,70	14.629.800,00																		14.629.800,00
N0+2,35, losa N0+2,70, personal administración y avance instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	16.430.460,00																		16.430.460,00
TOTAL SEMANAL		24.539.382,28	21.425.895,03	10.789.441,12	10.992.642,72	26.636.382,28	14.725.286,17	7.102.244,49	14.182.412,26	15.585.242,17	15.585.242,17	24.711.562,32	24.711.562,32	15.574.243,53	15.574.243,53	15.574.243,53	15.574.243,53	15.574.243,53	259.440.602,29
ACUMULADO		119.398.092,39	135.444.051,12	169.240.694,15	172.922.444,47	203.838.101,09	212.416.230,26	245.562.622,02	252.549.836,51	263.282.396,01	269.538.111,51	290.110.092,83	307.860.458,25	307.860.458,25	321.213.259,29	321.213.259,29	321.213.259,29	321.213.259,29	329.440.602,29
COSTO PROGRAMACION DE OBRA		329.440.602,29																	329.440.602,29

El control financiero que se realizó en la Obra Torres del Prado consistió en lo siguiente:

11.1 CONTROL QUINCENAL

Se realizaron cortes de obras cada quince días para hacer efectivos los pagos respectivos a los contratistas de obra. Se hizo el control financiero llevando seguimiento al personal (ver Anexo E) para verificar el valor de la mano de obra al momento de los desembolsos, y el avance constructivo de la obra realizando unas preactas, en las cuales la Residencia de Obra le informaba al Director de Obra, los avances respectivos para obtener el valor total de cada corte de obra. También se llevaba un control del ingreso de materiales, dato otorgado por el almacenista de la obra.

La información de todos los cortes de obra se recopiló para realizar el estado financiero de la obra hasta el momento en que se terminó la pasantía.

11.2 ESTADO FINANCIERO

Durante el transcurso de la pasantía, se realizó un comparativo entre el presupuesto general y los egresos debido al consumo de materiales y a la mano de obra.

Para poder estimar el presupuesto general hasta la fecha de finalización de actividades de la pasantía, se tuvo lo siguiente:

- Cantidades de obra durante el proceso constructivo del proyecto hasta la fecha de finalización de la pasantía. (Ver anexo B).
- Análisis unitarios del presupuesto general del proyecto. Este presupuesto fue realizado por la Dirección de Obra (mayor información, Oficinas Nuevo Horizonte LTDA).

Para poder estimar los egresos, se tomaron los siguientes datos:

- Consumo de materiales hasta la fecha de finalización pasantía, esto teniendo en cuenta que no se finalizó la construcción de la primera etapa del proyecto Torres del Prado correspondiente a los Bloques 1, 2, 3 y 6. (Ver anexo C).

- El valor total de la mano de obra, obteniendo dicho valor mediante la recopilación de las actas realizadas en cada corte de obra, realizándose los cortes de obra quincenalmente.

Cuadro 18. Control financiero

BLOQUE	CANTIDAD PRESUPUESTADA HASTA LA FECHA	MATERIALES	MANO DE OBRA
BLOQUE 1	96.245.011,80	299.376.053,76	71.049.272,37
BLOQUE 2	90.022.502,04		
BLOQUE 3	91.364.460,33		
BLOQUE 6	52.241.253,43		
	329.873.227,61	256.263.846,00	71.049.272,37
TOTAL	329.873.227,61	327.313.118,37	

Nota: Debido a que se realizó el pedido de METALDECK y de Hierro para la losa del tercer piso, se debe disminuir el valor de dicho pedido al valor total de consumo de materiales, teniendo en cuenta que el desarrollo de la losa del tercer piso esta fuera del alcance de la pasantía. Además el cuadro no incluye costos administrativos y financieros.

La diferencia entre la cantidad presupuestada hasta la fecha Vs el consumo de materiales y el pago de mano de obra hasta la fecha, produce un valor positivo, lo cual indica que la obra se encuentra dentro de los límites económicos presupuestados; en otras palabras se obtuvo una holgura del 1,00 % en el presupuesto respecto al consumo real en el proceso constructivo del proyecto.

12. CONTROL DE CALIDAD

Debido a que las mezclas de concreto y de mortero son masas endurecidas de materiales heterogéneos, cuyas propiedades y características están sujetas a la acción de numerosas variables, es necesario hacer control de calidad. Por lo tanto, el control de la calidad de concretos o morteros se define como el conjunto de acciones y decisiones que se toman con el objeto de cumplir las especificaciones de los mismos y comprobar el cumplimiento de los requisitos exigidos.

Para ello, los procedimientos de ensayo y control, deben ajustarse a las normas respectivas emanadas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas – ICONTEC, a las estipulaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98); o en su defecto, a las recomendaciones del Instituto Americano del Concreto – ACI, o a la respectiva norma de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales – ASTM.

En el proyecto Torres del Prado de la ciudad Pasto, se trabajó con un diseño de mezclas preestablecido, diseño utilizado en una obra anterior (Altos de Chapalito) ejecutada por la empresa constructora Nuevo Horizonte LTDA. Con los datos obtenidos del diseño de mezclas, se adquirieron los materiales o componentes de la mezcla de concreto, garantizando la resistencia y calidad de la mezcla necesarias para este proyecto.

En la obra no se tomaron cilindros, debido a irregularidades de la empresa constructora Nuevo Horizonte LTDA, viéndose en la necesidad de realizar ensayos de Slum para verificar el grado de consistencia de la mezcla utilizada y de esta manera tener una idea aproximada de la calidad del concreto en obra.

12.1 ENSAYO DE ASENTAMIENTO

El ensayo mas ampliamente usado en todo el mundo, por su simplicidad y rapidez, es el ensayo de asentamiento, el cual mide la consistencia o fluidez de una mezcla fresca de concreto cuyo tamaño máximo de agregado grueso puede ser hasta de 2”.

Para hacer esta medición se usó un molde hecho en lámina metálica en forma de tronco de cono. Este ensayo se encuentra especificado en las normas ICONTEC 396 y se describe brevemente a continuación. (Ver Figura 139).

Figura 139. Cono de Abrams.



Una vez que la muestra de concreto fresco ha sido correctamente seleccionada, de manera que sea representativa de toda la masa, se procedió de la siguiente manera:

El molde se humedece y se coloca sobre una superficie plana con la abertura más pequeña hacia arriba. Posteriormente el molde se presiona hacia abajo, cogiendo las agarraderas, para evitar que la mezcla vertida no se salga por la parte inferior del molde.

El cono se llena en tres capas, cada una con aproximadamente una tercera parte del volumen total del molde. Cada capa es apisonada 25 veces con una varilla lisa de 5/8" de diámetro y aproximadamente unos 60 cm de longitud. Se introduce la varilla en diferentes partes de la superficie con el fin de que la compactación se distribuya uniformemente sobre la sección transversal.

En algunas ocasiones al compactar la tercera capa, el concreto se asienta por debajo del borde superior, debido al acomodamiento y consolidación de las partículas, por tal motivo es necesario completar con más mezcla para que en todo momento haya mezcla sobre el molde. Al finalizar esta operación se enrasa con la varilla ó cualquier otro instrumento apropiado¹.

Inmediatamente después se retira el molde, alzándolo cuidadosamente sin tocar la mezcla con el molde, cuando éste se haya separado del concreto fresco.

La diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro de la base superior del concreto se llama asentamiento.

¹ SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del concreto y del mortero.

Si el concreto se desmorona hacia un lado, la prueba se debe deshacer y repetir con otra porción de muestra.

Este ensayo se utilizó previamente a todas las fundiciones de los elementos estructurales existentes durante el lapso de esta pasantía, como índice de un buen proporcionamiento de las cantidades de agua y de otros materiales utilizados en la mezcla, debido a que este ensayo puede reflejar cambios en la granulometría de los agregados, en las propiedades del cemento y en la temperatura.

En general el ensayo de asentamiento se lo tomó como un indicativo de las variaciones que puede sufrir la mezcla durante el tiempo de producción, trabajándose con un asentamiento de 2" para cada una de las fundiciones de los elementos estructurales de la obra. (Ver Figura 140).

Figura 140. Asentamiento.



13. CONCLUSIONES

Se mantuvo informado al Director de Obra sobre los avances e inconvenientes de la obra Torres del Prado.

La implementación de un sistema de control de calidad es muy importante, debido a que se aumentan los estándares de calidad y se puede realizar la certificación de la empresa, siendo esto un gran paso para mejorar la calidad de construcción en nuestra región. La empresa Nuevo Horizonte LTDA, no alcanzó los requerimientos para imponer un sistema de calidad.

Se verificó que lo estipulado en los diseños estructurales, hidráulicos, sanitarios y eléctricos se cumplan a cabalidad, con el fin de prescindir de eventualidades que perjudiquen el desarrollo normal de la obra.

Para la construcción de cualquier tipo de estructura se deben analizar varias alternativas, eligiendo la opción que nos brinde un mayor beneficio económico y constructivo, mejorando de esta manera la calidad final del proyecto.

Se revisó y se conceptuó la planilla quincenal de jornales.

Se realizó el requerimiento de materiales de una forma exacta y oportuna que se necesito en la ejecución de la obra.

Es de gran importancia la consecución de materiales de excelente calidad, que garanticen una estructura para su vida útil proyectada.

Se llevó la contabilidad del almacén, para controlar facturas de compra de materiales.

La supervisión técnica diaria, realizada por el Ing. Residente, permite que cada una de las actividades proyectadas, fueran llevadas a cabo con los parámetros y especificaciones de los diseños existentes, presentado por los calculistas que intervinieron en el proyecto.

Se valoró y se controló el cumplimiento del cronograma general de la obra.

Se informó a contratistas sobre actividades semanales a realizar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acesco. Normas para la instalación del METALDECK. <http://www.Acesco.com.co/manuales>.
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SÍSMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. Tomo 1 y 2. 1998.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2002. 99p. NTC1307.
- PROYECTOS EN EJECUCIÓN: EMPRESA CONSTRUCTORA: NUEVO HORIZONTE. 2005.
- SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Concretos y morteros – Manejo y colocación en obra. Santafé de Bogotá D.C: Asociación Colombiana de Productores de Concreto. Asocreto, 2004. 174p.
- SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del concreto y del mortero. Santafé de Bogotá D.C: Editorial Pontificia Universidad Javeriana,1993. 348p.

ANEXOS

ANEXO A

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y
ESTRATIGRAFIA**

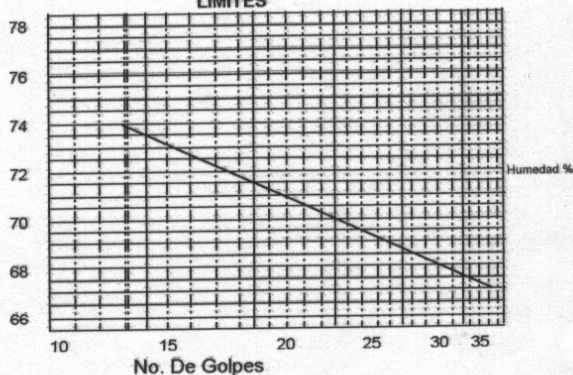
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 3.50 mts **UBICACIÓN:** Mpio. de Pasto
DESCRIPCIÓN : Limo arenoso de alta compresibilidad color habano oscuro betas amarillas oxidadas, presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
4	0	0	100
10	0	0	100
16	0	0	100
40	0.51	0.60	99.40
100	9.98	11.68	88.32
200	20.86	24.41	75.59
Pasa 200			

LIMITES

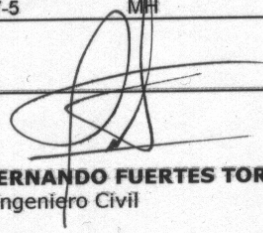


LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	66	49	30	19	15	12	11
Peso mtra hum. + recip. Gr	25.14	24.56	22.91	23.57	34.21	31.47	33.25
Peso mtra seca + recip. Gr	17.31	16.83	15.39	15.88	24.74	22.51	23.01
Peso recipiente ge.	5.21	5.39	4.96	4.98	5.29	4.87	4.93
Humedad %	64.71	68.94	70.19	73.54	50.55	52.1	55.53
Número de golpes	37	27	20	14			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 68.75	IP (%) = 18.11	AASHOT	SUCS	88.25 grs.
LP (%) = 50.44	W (%) = 55.53	A-7-5	MH	

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

Telefax 7200662 Celular 315 5821460
 San Juan de Pasto


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Lic. No. 52202
 Mat. Prof. N.º 38718 C.P.N.

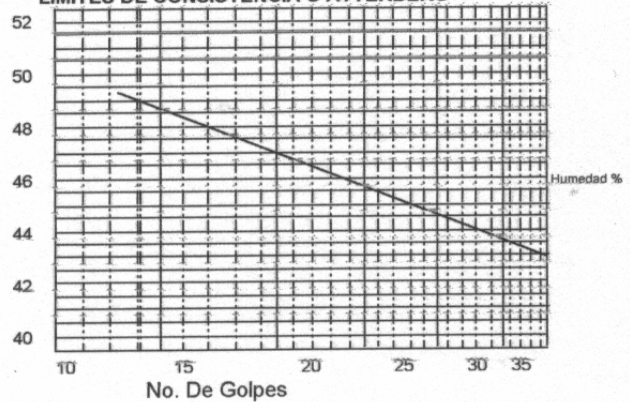
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 1 Profundidad 9,05 mts **UBICACIÓN:** Pasto
DESCRIPCION : Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises consistencia media a blanda, presencia de bolos medianos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	0.84	0.72	99.28
16	1.37	1.18	98.82
40	5.62	4.83	95.17
100	15.14	13.02	86.98
200	18.50	15.91	84.09
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	42	33	29	25	17	12	10
Peso mtra hum. + recip. Gr	22.37	21.85	21.36	23.38	27.48	27	34.02
Peso mtra seca + recip. Gr	17.14	16.63	16.25	17.25	22.28	21.82	27.41
Peso recipiente ge.	4.85	4.74	4.96	4.65	5.23	4.92	5.05
Humedad %	42.55	43.9	45.26	48.65	30.50	30.65	29.56
Número de golpes	35	28	19	14			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 44.46	IP (%) = 13.88	AASHOT	SUCS	185,39 Grs
LP (%) = 30.58	W (%) = 29.56	A-7-6	M	
IL (%) = 0.90				

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
INGENIERO CIVIL
UDENAR
Mat. Prof. No. 52202
38718 C.P.N.

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS

UBICACION: Municipio de Pasto
FECHA: Mayo 20 de 2005

APIQUE No. 1

OBRA: Torres del Prado

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu Kg/Cm2	DENSIDAD HUMEDAD	
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		HUMEDA	NATURAL
0 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	Relleno heterogéneo: Limo orgánico con depósitos de construcción	100	75.59	68.75	18.11	MH	A-7-5	1.08	1.55	42.22 %
	Limo arenoso de alta compresibilidad color haba oscuro betas amarillas oxidadas consistencia media, presencia de bolos	100	84.09	44.46	13.88	ML	A-7-5	1.04	1.41	29.56 %
	Limo arenoso color café oscuro betas grises de baja compresibilidad presencia de bolos medianos, consistencia media a blanda									

HECTOR FERNANDO FUERTES T.
Ingeniero Civil

FF

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
INGENIERO CIVIL
UDENAR
Mat. Prof. Nº 52202
38718 C.P.N

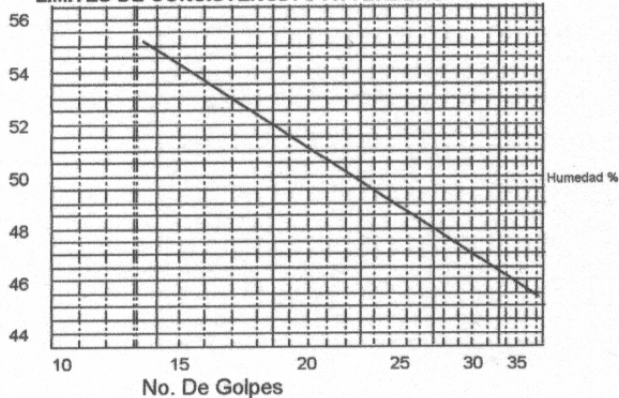
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 2 Profundidad 3,90 mts **UBICACION:** Pasto
DESCRIPCION : Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises consistencia media presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	0.95	1.11	98.89
16	1.89	2.20	97.80
40	6.51	7.59	92.41
100	16.21	18.91	81.09
200	16.24	18.95	81.05
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG




LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	55	53	50	47	45	41	37
Peso mtra hum.+ recip. Gr	23.58	22.21	22.24	24.56	27.88	27.42	35.45
Peso mtra seca + recip. Gr	17.85	16.54	16.28	17.52	22.25	22.03	27.54
Peso recipiente ge.	4.99	4.81	4.91	4.7	5.03	4.97	5.07
Humedad %	44.56	48.34	52.42	54.91	32.69	31.59	35.20
Número de golpes	35	29	19	13			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 45.19	IP (%) = 14.01	AASHOT	SUCS	98.56 Grs
LP (%) = 31.99	W (%) = 35.20	A-7-6	ML	
IL (%) = 0.80				

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

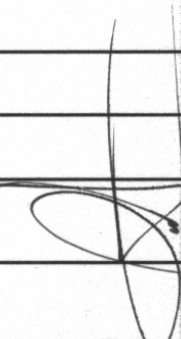

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDEENAR
 Mat. Prof. Nº. 52202
 38718 C.P.N.

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS DE ENSAYOS

OBRA : Torres del Prado APIQUE No.2 UBICACIÓN: Municipio de Pasto
FECHA : Mayo 20 de 2005

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu Kg/Cm ²	DENSIDAD HUMEDAD	
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		HUMEDA	NATURAL
0 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	Relleno heterogéneo : Capa vegetal con desperdicios de construcción									
	Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises, consistencia media presencia de bolos	100	81.05	45.19	14.01	ML	A-7-6	1.12	1.48	35.20 %
	Limo arenoso de alta compresibilidad color habano betas amarillas oxidadas, consistencia media, presencia de bolos	100	78.21	68.87	19.03	MH	A-7-5	1.09	1.58	49.71 %


HECTOR FERNANDO FUERTES T.
 Ingeniero Civil
HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 NAL. Dpt. Nº. 52202
 CHILE C.P.N.

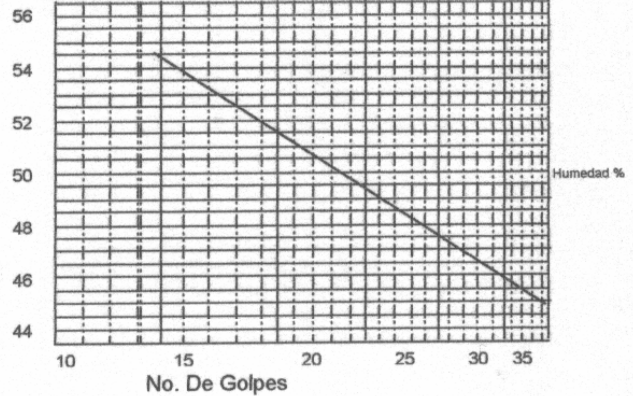
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 3 Profundidad 4.55 mts **UBICACIÓN:** Pasto
DESCRIPCION : Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises consistencia media presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	1.05	1.22	98.78
16	2.09	2.44	97.56
40	7.85	9.16	90.84
100	14.25	16.62	83.38
200	17.79	20.75	79.25
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG

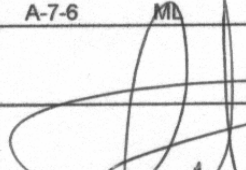


LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	59	55	49	45	42	40	35
Peso mtra hum.+ recip. Gr	23.85	23.01	22.54	24.7	27.94	27.74	35.70
Peso mtra seca + recip. Gr	18.02	17.25	16.75	17.66	22.28	22.03	27.54
Peso recipiente ge.	5.03	4.85	4.95	4.74	5.01	4.99	5.05
Humedad %	44.88	46.45	49.07	54.49	32.77	33.51	36.29
Número de golpes	35	28	18	14			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 48.26	IP (%) = 13.51	AASHOT	SUCS	95.86 Grs
LP (%) = 32.69	W (%) = 36.29	A-7-6	ML	
IL (%) = 0.90				

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil

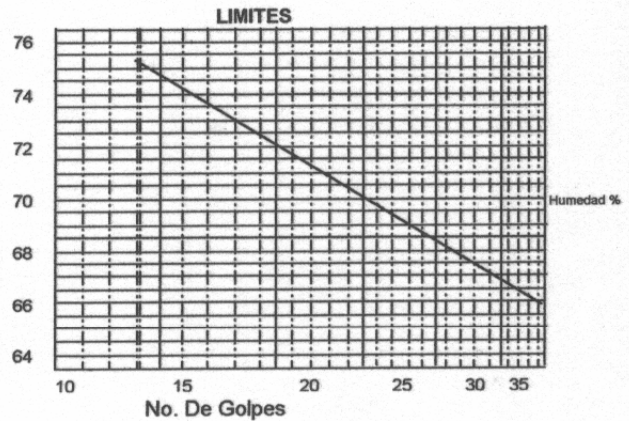

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDENAR
 Mat. Prof. N° 52202
 38718 C.P.N.

CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO:** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 3 Profundidad 10.20 mts **UBICACION:** Mpio. de Pasto
DESCRIPCION: Limo arenoso de alta compresibilidad color habano betas amarillas oxidadas, consistencia media, presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
4	0	0	100
10	0	0	100
16	0	0	100
40	0.89	1.03	98.97
100	10.04	11.65	88.35
200	19.31	22.40	77.60
Pasa 200			

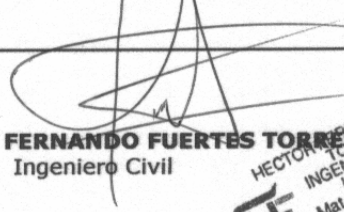


LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	55	53	50	48	45	43	39
Peso mtra hum.+ recip. Gr	28.57	26.14	23.99	25.02	35.03	32.15	32.71
Peso mtra seca + recip. Gr	19.22	17.33	16.01	16.45	25.21	22.49	23.47
Peso recipiente ge.	5.09	5.2	5.1	5.11	5.12	4.75	5.02
Humedad %	66.17	72.63	73.14	75.57	48.88	54.45	50.07
Número de golpes	35	23	18	13			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 68.14	IP (%) = 19.01	AASHOT	SUGS	88.57 grs.
LP (%) = 51.15	W (%) = 50.07	A-7-5	Mt	

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


 HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDE-NAIP
 Mat. Prof. N° 52202
 38718 C.P.N.

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil



INGEOHID
INGENIERIA, GEOTECNOLOGIA
E HIDRAULICA
NIT. 128882964

**MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS**

OBRA : Torres del Prado

APIQUE No. 3

UBICACION: Municipio de Pasto
FECHA : Mayo 20 de 2005

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu Kg/Cm2	DENSIDAD HUMEDAD	
		No. 4	No. 200			SUCS	AAASHTO		HUMEDA	NATURAL
0 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	Relleno heterogéneo : Capa vegetal con deperdicios de construcción	100	79.25	48.26	13.51	ML	A-7-6	1,10	1,50	36,29 %
	Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises, consistencia media presencia de bolos									
	Limo arenoso de alta compresibilidad color habano betas amarillas oxidadas, consistencia media, presencia de bolos	100	77.6	68.14	19.01	MH	A-7-5	1,15	1,53	50,07 %

HECTOR FERNANDO FUERTES T.
Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
INGENIERO CIVIL
C.U.D. No. 52202
Mat. Prof. N. P. N.
86118 C.P.N.



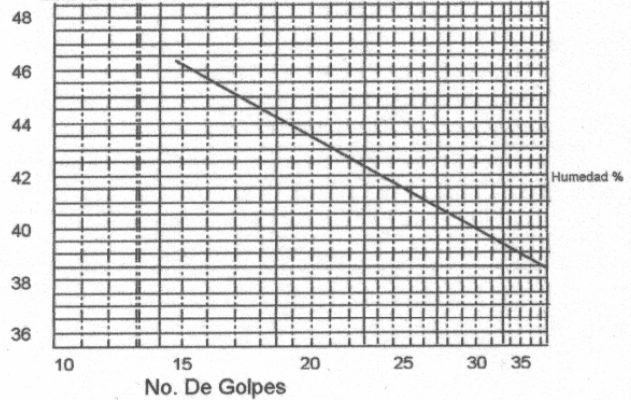
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 4 Profundidad 3.10 mts **UBICACIÓN:** Pasto
DESCRIPCIÓN : Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises consistencia media presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	1.10	1.28	98.72
16	2.35	2.74	97.26
40	8.05	9.39	90.61
100	16.89	19.70	80.30
200	21.25	24.79	75.21
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.	49	45	43	41	39	37	35
Peso mtra hum.+ recip. Gr	22.87	23.01	22.54	24.7	27.94	27.74	35.70
Peso mtra seca + recip. Gr	17.89	17.74	17.2	18.45	22.15	22.24	27.888
Peso recipiente ge.	5.07	4.98	4.91	4.88	5.02	4.95	5.03
Humedad %	38.85	41.30	43.45	46.06	33.80	31.81	34.18
Número de golpes	35	29	19	15			

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = 41.12	IP (%) = 13.77	AASHOT	SUCS	94.56 Grs
LP (%) = 32.57	W (%) = 34.18	A-7-6	ML	
IL (%) = 0.80				

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
INGENIERO CIVIL
LIDENAR
Mat. Prof. N° 52202
38718 C.P.N.

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS

OBRA : Torres del Prado APIQUE No. 4 UBICACION: Municipio de Pasto
FECHA : Mayo 20 de 2005

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu Kg/Cm ²	DENSIDAD		HUMEDAD NATURAL
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		HUMEDA	NATURAL	
0 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	Relleno heterogéneo : Capa vegetal con deperdicios de construcción	100	75.21	41.12	13.77	ML	A-7-6	1.13	1.42	34.18 %	
N.F.	Limo arenoso de baja compresibilidad color café oscuro betas grises, consistencia media presencia de bolos	100	78.01	60.09	18.58	MH	A-7-5	1.17	1.57	49.57 %	

HECTOR FERNANDO FUERTES
TORRES
INGENIERO CIVIL
LUDENAR, 52202
Mat. Prof. C.P.N.
38718 C.P.N.

HECTOR FERNANDO FUERTES T.
Ingeniero Civil

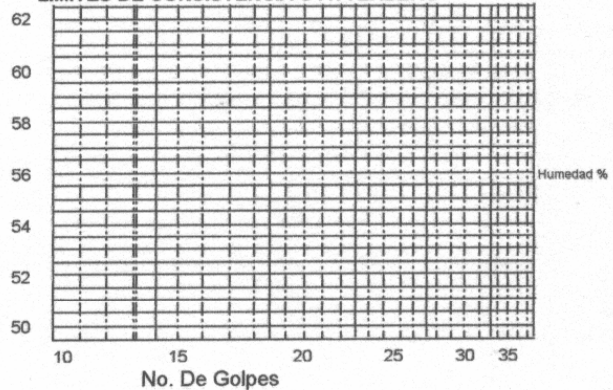
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 5 Profundidad 1.20 mts **UBICACIÓN:** Pasto
DESCRIPCION : Arena limosa color habano oscuro oxidado betas cafés, compacidad media presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	6.66	7.77	92.23
16	16.21	18.91	81.09
40	50.50	58.92	41.08
100	73.85	86.16	13.84
200	76.48	89.22	10.78
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.							25
Peso mtra hum.+ recip. Gr							30.66
Peso mtra seca + recip. Gr		NL	NL		NP	NP	25.82
Peso recipiente ge.							5.45
Humedad %							23.75
Número de golpes							

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = NL	IP (%) = 0	AASHOT	SUGS	88.35 Grs
LP (%) = NP	W (%) = 23.75	A-2-4	SM	

OBSERVACIONES


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 Ingeniero Civil


HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
 INGENIERO CIVIL
 UDE NAR
 Mat. Prof. N° 52202
 38718 C.P.N.

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil



INGEOHID
INGENIERIA, GEOTECNOLOGIA
E HIDRAULICA
Nº. 1.29882969-6

**MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS**

UBICACION: Municipio de Pasto
FECHA: Mayo 20 de 2005

APIQUE No.5

OBRA: Torres del Prado

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		qu	DENSIDAD	
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO		HUMEDA	NATURAL
0 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	Capa vegetal : Limo orgánico Arena Limosa color habano oscuro oxidado betas café, compacidad media, presencia de bolos.	100	10.78	NL	0	SM	A-2-4			23.75
	Limo arenoso de alta compresibilidad color habano betas amarillas oxidadas, consistencia media, presencia de bolos	100	91.41	59.52	8.75	MH	A-5	1.11	1.59	61.06 %

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES

HECTOR FERNANDO FUERTES T.
Ingeniero Civil

INGENIERO CIVIL
UDEINAR
Mat. Prof. Nº. 52202
38716 C.P.M.

FF

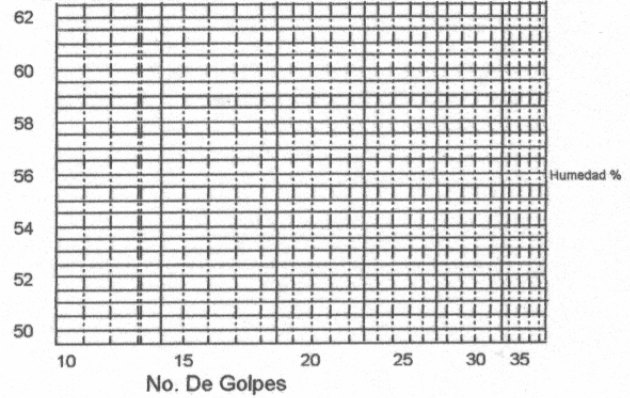
CLASIFICACION DE SUELOS

OBRA: Torres del Prado **FECHA ENSAYO :** Mayo 20 de 2005
ANTECEDENTE: Apique No. 6 Profundidad 1.75 mts **UBICACIÓN:** Pasto
DESCRIPCIÓN : Arena limosa color habano oscuro oxidado betas café, compacidad media presencia de bolos.

GRANULOMETRIA

Tamiz No.	Peso ret Acum	Retenido acum %	Pasa %
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4	0	0	100
10	5.89	6.87	93.13
16	14.27	16.65	83.35
40	48.25	56.29	43.71
100	69.85	81.49	18.51
200	74.80	87.27	12.73
Pasa 200			

LIMITES DE CONSISTENCIA O ATTERBERG



LIMITES

Tipo de ensayo	LL	LL	LL	LL	LP	LP	H
Recipiente No.							18
Peso mtra hum.+ recip. Gr							29.58
Peso mtra seca + recip. Gr		NL	NL		NP	NP	24.01
Peso recipiente ge.							5.10
Humedad %							29.44
Número de golpes							

RESULTADOS		CLASIFICACION		PESO SECO TOTAL
LL (%) = NL	IP (%) = 0	AASHOT	SUGS	91.09 Grs
LP (%) = NP	W (%) = 29.44	A-2-4	SM	

OBSERVACIONES

HECTOR FERNANDO FUERTES TORRES
Ingeniero Civil

HECTOR FERNANDO FUERTES
TORRES
INGENIERO CIVIL
UDENAR
Mat. Prof. Nº 52202
38718 C.P.N.



INGEOHID
INGENIERIA, GEOTECNOLOGIA
E HIDRAULICA
Nº. 13988399-6

MEMORIA DE SONDEOS Y RESULTADOS
DE ENSAYOS

OBRA : Torres del Prado

APIQUE No. 6

UBICACION: Municipio de Pasto
FECHA : Mayo 20 de 2005

ESTRATIGRAFIA	DESCRIPCION	% PASA		LL	IP	CLASIFICACION		DENSIDAD		HUMEDAD NATURAL
		No. 4	No. 200			SUCS	AASHTO	qu Kg/Cm2	HUMEDA	
0 0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50 10.00 10.50 11.00 11.50 12.00 12.50 13.00 13.50 14.00 14.50 15.00	Capa vegetal : Limo orgánico Arena Limosa color habano oscuro oxidado betas café, compacidad media, presencia de bols.	100	12.73	NL	0	SM	A-2-4			29,44 %
	Limo arenoso de alta compresibilidad color habano betas amarillas oxidadas, consistencia media, presencia de bols	100	90.02	58.33	8.97	MH	A-5	1,25	1,61	59,59 %

HECTOR FERNANDO FUERTES

HECTOR FERNANDO FUERTES
INGENIERO CIVIL
C.O.P.E. No. 52202
Mat. Prof. No. 38718 C.P.N.

ANEXO B

CANTIDADES DE OBRA HASTA LA FECHA DE FINALIZACION DE LA PASANTIA

NUEVO HORIZONTE LTDA.

MULTIFAMILIARES TORRES DEL PRADO

CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA BLOQUE 1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD CORTE	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR CORTE
1	PRELIMINARES						
1.4	localizacion y replanteo	m2	294,78	294,78	1.332,73	392.863,13	392.863,13
						TOTAL CAPITULO 1	392.863,13
							392.863,13
2	CIMENTOS						
2.1	Nivelacion	m2	220,00	183,80	374,64	82.420,80	68.858,83
2.2	Excavacion En Material Comun	m3	212,79	168,12	5.158,57	1.097.692,11	867.258,79
2.3	Acarreo Interno	m3	82,99	82,99	1.571,33	130.404,26	130.404,26
2.4	Relleno Compactado con Saltarin	m3	31,95	87,44	4.130,58	131.971,92	361.177,62
2.5	Concreto simple para para solado de vigas y Zapata	m3	7,86	7,86	107.897,25	848.072,39	848.072,39
2.6	Concreto ciclopeo mejoramiento zapatas y zarpa	m3	14,68	5,64	98.941,57	1.452.462,20	558.030,44
2.7	Vigas de cimentacion de 35 * 45	ML	119,30	119,30	28.131,39	3.356.074,45	3.356.074,45
2.8	Concreto simple para Zapatas	m3	36,14	36,14	155.898,83	5.634.183,84	5.634.183,84
2.9	Viga de cimentación 30 * 30	MI	17,35	19,97	20.198,45	350.443,12	403.363,06
2.10	Acero de refuerzo	Kg	5.754,65	5.480,62	2.365,31	13.611.547,94	12.963.388,46
						TOTAL CAPITULO 2	26.695.273,03
							25.190.812,13
5	ESTRUCTURA						
5.1	vigas de carga 25 * 40	MI	135,00	135,00	23.902,30	3.226.810,50	3.226.810,50
5.2	vigas de carga 20 * 40	MI	10,31	10,31	20.428,26	210.615,31	210.615,31
5.3	Viga de carga 30 * 30	MI	17,35	17,35	22.917,92	397.625,96	397.625,96
5.4	Vigueta de borde 15 * 40	MI	23,20	23,20	17.287,72	401.075,10	401.075,10
5.5	vigas de carga 25 * 35	MI	541,26	139,30	23.000,00	12.448.980,00	3.203.900,00
5.6	Vigas de carga 20 * 35	MI	222,80	93,64	20.000,00	4.456.000,00	1.872.800,00
5.7	Vigueta de borde 15 * 35	MI	275,12	68,78	17.000,00	4.677.040,00	1.169.260,00
5.8	Columnas de 30 * 45	ML	196,48	37,60	55.337,71	10.872.752,62	2.080.697,77
5.9	Columnas de 35 * 45	ML	45,12	45,60	58.807,57	2.653.397,71	2.681.625,35
5.10	Columnas de 30 * 30	MI	11,40	12,00	26.081,53	297.329,45	312.978,37
5.11	Losa en metaldeck e = 0,06 Mts	m2	1228,53	510,2	45.442,00	55.826.865,18	23.184.510,44
5.12	Mensula en columnas parqueadero	Und	2,00	2,00	32.612,61	65.225,23	65.225,23
5.13	Acero de refuerzo	Kg	27.087,33	11.823,55	2.365,31	64.070.007,34	27.966.378,78
						TOTAL CAPITULO 5	169.256.951,48
							66.773.502,82
6	MUROS Y REPELLOS						
6.3	Muro en ladrillo común en Tizón	M2	88,05	95,61	34.534,10	3.040.727,06	3.301.804,82
6.12	Impermeabilizacion muros	M2	88,05	95,61	6.129,37	539.690,88	586.028,90
						TOTAL CAPITULO 6	81.511.979,88
							3.887.833,72
						VALOR TOTAL CANTIDADES HASTA LA FECHA	96.245.011,80

Cantidad total; es la cantidad total que se va en cada item hasta finalizar la obra.

Cantidad corte; es la cantidad de obra que se realizó hasta la fecha (duración de la pasantía: desde 1ro de Julio de 2005 hasta el 24 de Enero de 2006).

Valor unitario; es el valor de cada item. Este valor se lo obtiene del análisis unitario de la obra.

Valor parcial; es el valor que se obtiene al multiplicar la cantidad total con el valor unitario respectivo.

Valor corte; es el valor que se obtiene al multiplicar la cantidad corte con el valor unitario respectivo.

Para hacer el control financiero de la obra, fue necesario sacar el costo de las cantidades de obra hasta la fecha estipulada. Hay que recalcar que en el cuadro anterior, no se muestran la totalidad de ítems ya que muchos de estos no han sido trabajados hasta la fecha de tal manera que no afecta en el control financiero de la obra.

NUEVO HORIZONTE LTDA.

MULTIFAMILIARES TORRES DEL PRADO

CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA BLOQUE 2

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD CORTE	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR CORTE
1	PRELIMINARES						
1.4	localizacion y replanteo	m2	229,84	229,84	1.332,73	306.315,43	306.315,43
			TOTAL CAP	TOTAL CAPITULO 1		306.315,43	306.315,43
2	CIMENTOS						
2.1	Nivelacion	m2	220,00	150,00	374,64	82.420,80	56.196,00
2.2	Excavacion En Material Comun	m3	188,89	180,97	5.158,57	974.402,29	933.546,41
2.3	Acarreo Interno	m3	98,89	98,89	1.571,33	155.388,33	155.388,33
2.4	Relleno Compactado con Saltarin	m3	31,48	31,48	4.130,58	130.030,55	130.030,55
2.5	Concreto simple para para solado de vigas y Zapatas	m3	6,75	6,75	107.897,25	728.306,44	728.306,44
2.6	Concreto ciclopeo mejoramiento zapatas y zarpa	m3	18,50	12,08	98.941,57	1.830.418,99	1.195.214,13
2.7	Vigas de cimentacion de 35 * 45	ML	119,30	119,00	28.131,39	3.356.074,45	3.347.635,04
2.8	Concreto simple para Zapatas	m3	36,14	36,14	155.898,83	5.634.183,84	5.634.183,84
2.10	Acero de refuerzo	Kg	5.378,75	5.122,62	2.365,31	12.722.426,97	12.116.597,12
			TOTAL CAP	TOTAL CAPITULO 2		25.613.652,66	24.297.097,85
5	ESTRUCTURA			120,78			
5.1	vigas de carga 25 * 40	MI	126,20	126,20	23.902,30	3.016.470,26	3.016.470,26
5.2	vigas de carga 20 * 40	MI	6,84	6,84	20.428,26	139.729,26	139.729,26
5.3	Vigueta de borde 15 * 40	MI	34,36	34,36	17.287,72	594.006,06	594.006,06
5.4	vigas de carga 25 * 35	MI	539,12	134,78	23.000,00	12.399.760,00	3.099.940,00
5.5	Vigas de carga 20 * 35	MI	225,16	113,94	20.000,00	4.503.200,00	2.278.800,00
5.6	Vigueta de borde 15 * 35	MI	211,64	52,91	17.000,00	3.597.880,00	899.470,00
5.7	Columnas de 30 * 45	ML	196,48	37,60	55.337,71	10.872.752,62	2.080.697,77
5.8	Columnas de 35 * 45	ML	45,12	45,60	58.807,57	2.653.397,71	2.681.625,35
5.9	Losa en metaldeck e = 0,06 Mts	m2	1182,1	457,14	45.442,00	53.716.992,93	20.773.357,71
5.10	Escaleras en concreto	M3	8,47	1,54	400.606,95	3.393.140,87	616.934,70
5.11	Mensula en columnas parqueadero	Und	4,00	4,00	32.612,61	130.450,46	130.450,46
5.12	Acero de refuerzo	Kg	26.451,00	10.922,97	2.365,31	62.564.884,49	25.836.231,56
			TOTAL CAP	TOTAL CAPITULO 5		173.565.755,77	62.147.713,14
6	MUROS Y REPELLOS						
6.3	Muro en ladrillo común en Tizón	M2	80,45	80,45	34.534,10	2.778.267,94	2.778.267,94
6.12	Impermeabilizacion muros	M2	80,45	80,45	6.129,37	493.107,68	493.107,68
			TOTAL CAP	TOTAL CAPITULO 6		46.751.516,80	3.271.375,62
VALOR TOTAL CANTIDADES HASTA LA FECHA							90.022.502,04

NUEVO HORIZONTE LTDA.

MULTIFAMILIARES TORRES DEL PRADO

CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA BLOQUE 3

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD TOTAL	CANTIDAD CORTE	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	VALOR CORTE
1	PRELIMINARES						
1.4	localizacion y replanteo	m2	282,50	282,50	1.332,73	376.497,17	376.497,17
				TOTAL CAPITULO 1		376.497,17	376.497,17
2	CIMENTOS						
2.1	Nivelacion	m2	270,00	256,00	374,64	101.152,80	95.907,84
2.2	Excavacion En Material Comun	m3	122,33	117,38	5.158,57	631.047,87	605.512,95
2.3	Acarreo Interno	m3	122,33	122,33	1.571,33	192.220,19	192.220,19
2.4	Relleno Compactado con Saltarin	m3	34,85	34,85	4.130,58	143.950,60	143.950,60
2.5	Concreto simple para para solado de vigas y Zapatas	m3	8,11	8,11	107.897,25	875.046,70	875.046,70
2.6	Concreto ciclopeo mejoramiento zapatas y zarpa	m3	22,68	2,68	98.941,57	2.243.994,74	265.163,40
2.7	Vigas de cimentacion de 35 * 45	ML	123,44	123,44	28.131,39	3.472.538,39	3.472.538,39
2.8	Concreto simple para Zapatas	m3	38,66	38,66	155.898,83	6.027.048,90	6.027.048,90
2.10	Acero de refuerzoFALTA VIGAS	Kg	5.745,10	5.471,52	2.365,31	13.588.947,38	12.941.854,65
				TOTAL CAPITULO 2		27.275.947,56	24.619.243,61
5	ESTRUCTURA						
5.1	vigas de carga 25 * 40	MI	131,84	131,84	23.902,30	3.151.279,23	3.151.279,23
5.2	vigas de carga 20 * 40	MI	6,95	6,95	20.428,26	141.976,37	141.976,37
5.3	Vigueta de borde 15 * 40	MI	38,64	38,64	17.287,72	667.997,50	667.997,50
5.4	vigas de carga 25 * 35	MI	545,52	136,38	23.000,00	12.546.960,00	3.136.740,00
5.5	Vigas de carga 20 * 35	MI	226,80	96,24	20.000,00	4.536.000,00	1.924.800,00
5.6	Vigueta de borde 15 * 35	MI	253,56	63,39	17.000,00	4.310.520,00	1.077.630,00
5.7	Columnas de 30 * 45	ML	196,48	37,60	55.337,71	10.872.752,62	2.080.697,77
5.8	Columnas de 35 * 45	ML	45,60	45,60	58.807,57	2.681.625,35	2.681.625,35
5.9	Losa en metaldeck e = 0,06 Mts	m2	1228,26	488,99	45.442,00	55.814.595,84	22.220.685,54
5.10	Mensula en columnas parqueadero	Und	8,00	8,00	32.612,61	260.900,91	260.900,91
5.11	Acero de refuerzo	Kg	27.610,93	12.158,95	2.365,31	65.308.468,40	28.759.716,42
				TOTAL CAPITULO 5		179.361.207,56	66.104.049,10
6	MUROS Y REPELLOS						
6.2	Muro en ladrillo común en sogá	M2	67,56	15,00	17.644,70	1.192.075,76	264.670,46
				TOTAL CAPITULO 6		79.799.301,99	264.670,46
				VALOR TOTAL CANTIDADES HASTA LA FECHA			91.364.460,33

ANEXO C

**INGRESO DE MATERIALES HASTA LA
FECHA DE FINALIZACION DE LA
PASANTIA**

CONTROL INGRESO DE MATERIALES

FECHA	PROVEEDOR	INGRESO	MATERIAL	UNIDAD	CAN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
05-Ago	CYRGO	4901	TEJA DE ZINC	UN	35	12.500	437.500
17-Ago	CANTERA LA VEGA	4902	TRITURADO COMUN	M3	7	27.000	189.000
20-Ago	NASSER	4903	ARENA BLANCA	M3	7	19.500	136.500
29-Ago	CHAVEZ LEON	4904	CARRETA	UN	3	121.000	363.000
27-Ago	FERRETERIA ARGENTINA	4905	ALAMBRE DE AMARRE	KG	1	2.250	2.250
27-Ago	FERRETERIA ARGENTINA	4905	CODO PVC 1/2	UN	2	150	300
27-Ago	FERRETERIA ARGENTINA	4905	ADAPTADOR MACHO PVC 1/2	UN	1	120	120
27-Ago	FERRETERIA ARGENTINA	4905	MALLA PARA ZARANDA	ML	1	4.250	4.250
27-Ago	MADERAS ORIENTE	4905	TABLA ORDINARIA	UN	13	3.500	45.500
26-Ago	SEGUNDO CAMUEZ	4906	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	1800	360	648.000
12-Ago	MADERAS ORIENTE	4907	ESTACAS	UN	100	250	25.000
19-Sep	FERRETERIA J ALBERTO	4908	CEMENTO GRIS	SACO	3	12.000	36.000
21-Sep	FERRETERIA UNIVERSALES	4909	CLAVO 2	LIB	13	1.000	13.000
21-Sep	FERRETERIA UNIVERSALES	4909	CEMENTO GRIS	SACO	2	12.000	24.000
21-Sep	FERRETERIA UNIVERSALES	4909	AMARRAS	UN	100	50	5.000
21-Sep	FERRETERIA UNIVERSALES	4909	ALAMBRE DE AMARRE	KG	8	2.600	20.800
22-Sep	FERRETERIA J ALBERTO	4910	CARRETA	UN	5	120.000	600.000
23-Sep	ACEROS Y LAMINAS	4911	TEJA DE ZINC	UN	74	15.500	1.147.000
23-Sep	ACEROS Y LAMINAS	4911	ALAMBRE DE AMARRE	KG	50	2.120	106.000
23-Sep	ACEROS Y LAMINAS	4911	CLAVO 2	LIB	50	965	48.250
23-Sep	ACEROS Y LAMINAS	4911	CLAVO 2 1/2	LIB	50	965	48.250
26-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4912	VINILO	GL	1	10.000	10.000
26-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4912	ACRONAL	1/4	2	3.500	7.000
26-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4912	RODILLO	UN	1	2.500	2.500
26-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4912	BROCHA	UN	1	5.900	5.900
26-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4912	CLAVO 2	UN	4	900	3.600
26-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4912	PROMICAL	UN	1	4.400	4.400
28-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4913	TACHUELAS	PAQUETE	1	3.550	3.550
28-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4913	BALDES	UN	3	4.200	12.600
28-Sep	FERRETERIA NACIONAL	4913	CABLE DE COBRE	ML	14	9.100	127.400
28-Sep	ACEROS Y LAMINAS	4914	HIERRO 3/8	KG	5000	1.700	8.500.000
28-Sep	CHAPALITO 3	4915	CEMENTO GRIS	SACO	50	11.000	550.000
01-Oct	CASA ANDINA	4916	GEOTEXTIL 1600 NT	M2	105	1930	202.650
01-Oct	CASA ANDINA	4916	GEOTEXTIL 1400 T	M2	30,8	2066	63.633
03-Oct	CASA ANDINA	4917	MANGUERA PF 3/4	MT	6	1.728	10.368
03-Oct	CASA ANDINA	4917	REGISTRO DE CORTE 3/4	UN	1	25.682	25.682
03-Oct	CASA ANDINA	4917	REGISTRO DE INCORPORACION	UN	1	25.682	25.682
03-Oct	CASA ANDINA	4917	LLAVE DE PASO	UN	1	6.485	6.485
04-Oct	COMINAGRO	4918	ARENA NEGRA	M3	21	16.500	346.500
04-Oct	MULTIALAMBRES	4919	HIERRO 5/8	VARILLA	118	29.631	3.496.458
04-Oct	MULTIALAMBRES	4919	HIERRO 3/4	VARILLA	149	44.053	6.563.897
04-Oct	MULTIALAMBRES	4919	HIERRO 7/8	VARILLA	52	60.367	3.139.084
04-Oct	MULTIALAMBRES	4919	ALAMBRE DE AMARRE	KG	100	2.150	215.000
04-Oct	COMINAGRO	4920	ARENA NEGRA	M3	7	16.500	115.500
04-Oct	CANTERA LA VEGA	4921	TRITURADO COMUN	M3	14	27.000	378.000
04-Oct	CRISTO REY	4922	RAJON	M3	7	20.000	140.000
05-Oct	COMINAGRO	4923	ARENA NEGRA	M3	14	16.500	231.000
05-Oct	MULTIALAMBRES	4925	HIERRO 5/8	VARILLA	307	29.631	9.096.717
05-Oct	MULTIALAMBRES	4925	HIERRO 7/8	VARILLA	103	60.367	6.217.801
05-Oct	CANTERA LA VEGA	4926	TRITURADO COMUN	M3	28	27.000	756.000
05-Oct	FERRETERIA BUENOS AIRES	4927	BALDES	UN	24	1.400	33.600
05-Oct	FERRETERIA BUENOS AIRES	4927	MANGUERA SWAN	ROLLO	2	56.100	112.200
05-Oct	CAJA MENOR	4928	GRIFERIA SANITARIO	UN	1	9.950	9.950
05-Oct	CAJA MENOR	4928	NIPLE HG 1/2	UN	10	1.000	10.000
05-Oct	CAJA MENOR	4928	CODO HG 1/2	UN	3	600	1.800
05-Oct	CAJA MENOR	4928	UNION HG 1/2	UN	5	500	2.500
05-Oct	CAJA MENOR	4928	ADAPTADOR HEMBRA PVC 1/2	UN	5	160	800
05-Oct	CAJA MENOR	4928	GRIFO 1/2	UN	5	4.750	23.750
05-Oct	CAJA MENOR	4928	SOLDADURA	1/16	1	9.350	9.350
05-Oct	CAJA MENOR	4928	LIMPIADOR	1/32	1	2.450	2.450
05-Oct	CAJA MENOR	4928	SEGUETA	UN	10	2.700	27.000
06-Oct	MULTIALAMBRES	4929	ALAMBRE DE AMARRE	KG	200	2.149	429.800
06-Oct	CANTERA LA VEGA	4930	TRITURADO COMUN	M3	21	27.000	567.000
07-Oct	CANTERA LA VEGA	4931	TRITURADO COMUN	M3	35	27.000	945.000
06-Oct	COMINAGRO	4932	ARENA NEGRA	M3	14	16.500	231.000
07-Oct	COMINAGRO	4933	ARENA NEGRA	M3	21	16.500	346.500
06-Oct	CEMEX	4934	CEMENTO GRIS	SACO	700	10.500	7.350.000
08-Oct	MULTIALAMBRES	4935	ALAMBRE DE AMARRE	KL	10	2.149	21.490
08-Oct	CASA ANDINA	4935	COLLAR DE DERIVACION	UN	1	8.110	8.110
08-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	4935	CINTA TEFLON	ROLLO	12	304	3.648
08-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	4935	CNTA DE SENALIZACION	12	1	7750	7.750
08-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	4935	ESCOBA	1	1	2200	2.200
08-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	4935	RECOJEDOR	1	1	1100	1.100
08-Oct	CANTERA LA VEGA	4936	TRITURADO COMUN	M3	7	27.000	189.000
10-Oct	cominagro	4937	ARENA NEGRA	m3	28	16.500	462.000
10-Oct	CANTERA LA VEGA	4938	TRITURADO COMUN	M3	28	27.000	756.000
10-Oct	MULTIALAMBRES	4939	HIERRO 5/8	VARILLA	345	29.631	10.222.695
10-Oct	MULTIALAMBRES	4939	HIERRO 3/8	KLG	1600	1.636	2.617.600
11-Oct	MULTIALAMBRES	4940	HIERRO 3/4	VARILLA	93	44.053	4.096.929
11-Oct	CHAVEZ LEON	4941	CABLE DE ACERO	MT	40	4.800	192.000
11-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	4942	BALDES	UN	20	1.400	28.000

11-Oct	MADERAS ORIENTE	4942	VARENGA 3*4	UN	2	1.400	2.800
11-Oct	FERRETERIA JOTA	4942	BISAGRAS	UN	3	500	1.500
11-Oct	MADERAS ORIENTE	4944	TABLA ORDINARIA	UN	70	3.400	238.000
11-Oct	MADERAS ORIENTE	4944	TABLON ORDINARIO	UN	5	7.000	35.000
11-Oct	MULTIALAMBRES	4945	HIERRO 1/2	VARILLA	12	18.724	224.688
11-Oct	CANTERA LA VEGA	4946	TRITURADO COMUN	M3	14	27.000	378.000
11-Oct	COMINAGRO	4947	ARENA NEGRA	M3	7	16.500	115.500
11-Oct	CANTERA LA VEGA	4948	TRITURADO COMUN	m3	56	27.000	1.512.000
12-Oct	CEMEX	4949	CEMENTO GRIS	SACO	700	10.500	7.350.000
12-Oct	CEMEX	4950	CEMENTO GRIS	SACO	680	10.500	7.140.000
12-Oct	ACEROS Y LAMINAS	3551	ALAMBRE DE AMARRE	KLG	300	2.120	636.000
12-Oct	ACEROS Y LAMINAS	3551	clavo 2	LIB	50	965	48.250
12-Oct	ACEROS Y LAMINAS	3551	CLAVO 2 1/2	LIB	50	965	48.250
12-Oct	COMINAGRO	3552	ARENA NEGRA	M3	14	16.500	231.000
13-Oct	COMINAGRO	3553	ARENA NEGRA	M3	77	16.500	1.270.500
13-Oct	CANTERA LA VEGA	3554	TRITURADO COMUN	M3	7	27.000	189.000
13-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3555	GUANTES DE CARNAZA	PAR	5	3.500	17.500
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	CLAVO DE ACERO	LIB	1	3.700	3.700
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	LLAVE DE PASO	UN	1	4.300	4.300
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	CODO PVC 1/2	UN	3	200	600
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	ADAPTADOR MACHO PVC 1/2	UN	2	140	280
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	UNION PVC 1/2	UN	1	120	120
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	GINTA TEFLON	ROLLO	1	300	300
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	CINTA AISLANTE	ROLLO	1	900	900
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	BUJE PVC 1/2	UN	2	400	800
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	CODO PVC 1/2	UN	2	200	400
14-Oct	FERRETERIA ARGENTINA	3556	TAPON PVC 1/2 SOLDADO	UN	1	120	120
14-Oct	CANTERA LA VEGA	3557	TRITURADO FINO	M3	28	33.000	924.000
14-Oct	COMINAGRO	3558	ARENA NEGRA	M3	7	16.500	115.500
15-Oct	CANTERA LA VEGA	3562	GRAVILLA	M3	14	33.400	467.600
15-Oct	CANTERA LA VEGA	3562	TRITURADO COMUN	M3	14	27.000	378.000
15-Oct	CANTERA LA VEGA	3562	TRITURADO FINO	M3	14	33.000	462.000
15-Oct	CANTERA LA VEGA	3562	ARENA NEGRA	M3	7	16.500	115.500
18-Oct	FERRETERIA J ALBERTO	3563	CLAVO DE ACERO	LIB	2	3.500	7.000
18-Oct	FERRETERIA J ALBERTO	3563	TORNILLO CON ARANDELA	UN	4	600	2.400
18-Oct	FERRETERIA J ALBERTO	3563	TIMBRE	GLO	1	15.500	15.500
18-Oct	MADERAS ORIENTE	3564	TABLA ORDINARIA	UN	166	3.500	581.000
18-Oct	MADERAS ORIENTE	3565	TABLA ORDINARIA	UN	220	3.500	770.000
18-Oct	MADERAS ORIENTE	3565	TABLON ORDINARIO	UN	50	7.000	350.000
18-Oct	CANTERA LA VEGA	3566	TRITURADO COMUN	UN	7	27.000	189.000
19-Oct	MULTIALAMBRES	3567	HIERRO 3/8	KL	6000	1.635	9.810.000
19-Oct	MADERAS ORIENTE	3568	TABLA ORDINARIA	UN	64	3.500	224.000
19-Oct	MADERAS ORIENTE	3568	LISTON EN CHANUN	UN	64	14.000	896.000
19-Oct	COMINAGRO	3569	ARENA NEGRA	M3	28	16.500	462.000
19-Oct	COMINAGRO	3569	TIERRA AMARILLA	M3	7	4.000	28.000
19-Oct	CANTERA LA VEGA	3570	TRITURADO FINO	M3	7	33.000	231.000
20-Oct	MADERAS ORIENTE	3571	LISTON ORDINARIO	UN	20	3.500	70.000
20-Oct	COMINAGRO	3572	ARENA NEGRA	M3	14	16.500	231.000
20-Oct	COMINAGRO	3572	TIERRA AMARILLA	M3	14	4.000	56.000
20-Oct	MADERAS SAN ANDRES	3573	VARENGA 4*4	UN	50	1.800	90.000
20-Oct	MADERAS SAN ANDRES	3573	VARENGA 4*2	UN	50	800	40.000
20-Oct	CAJA MENOR	3574	alambre de aluminio no 8	ROLLO	1	24.100	24.100
20-Oct	CAJA MENOR	3574	TORNILLO CON ARANDELA	uN	10	500	5.000
20-Oct	CAJA MENOR	3574	CINTA AISLANTE	ROLLO	1	1.400	1.400
20-Oct	CAJA MENOR	3574	TORNILLO GOLOSO	UN	4	300	1.200
20-Oct	CAJA MENOR	3574	toma de porcelana	UN	1	4.900	4.900
20-Oct	CAJA MENOR	3574	varenga 4*4	UN	2	1.600	3.200
20-Oct	CAJA MENOR	3574	tomilo grado 2	uN	2	700	1.400
20-Oct	CAJA MENOR	3574	bujia para mezcladora	UN	1	3.200	3.200
20-Oct	CAJA MENOR	3574	plafon	UN	1	1.200	1.200
21-Oct	CANTERA LA VEGA	3575	TRITURADO COMUN	m3	14	27.000	378.000
21-Oct	CANTERA LA VEGA	3576	TRITURADO FINO	m3	7	33.000	231.000
21-Oct	CYRGO	3577	alambre de amarre	KLG	500	2.151	1.075.500
21-Oct	CYRGO	3577	clavo 2	LIB	200	1.006	201.200
21-Oct	CYRGO	3577	CLAVO 2 1/2	LIB	100	1.006	100.600
20-Oct	cominagro	3578	TIERRA AMARILLA	m3	7	4.000	28.000
21-Oct	FERRETERIA J ALBERTO	3579	broca 5/16	UN	2	2.500	5.000
21-Oct	central de tornillos	3579	broca 3/8	UN	1	5.000	5.000
21-Oct	central de tornillos	3579	perno para formaleta 5/16	uN	130	459	59.670
21-Oct	central de tornillos	3579	perno para formaleta 7/16	UN	40	540	21.600
22-Oct	cominagro	3580	arena negra	m3	7	16.500	115.500
14-Oct	cemex	3581	CEMENTO GRIS	SACO	700	10.500	7.350.000
22-Oct	SEGUNDO CAMUEZ	3582	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	1650	360	594.000
22-Oct	MULTIALAMBRES	3583	HIERRO 1/2	VARILLA	5	18.727	93.635
22-Oct	MULTIALAMBRES	3583	HIERRO 3/4	VARILLA	7	44.053	308.371
24-Oct	CYRGO	3584	HIERRO 7/8	VARILLA	30	63.679	1.910.370
24-Oct	central de tornillos	3585	PERNO PARA FORMAleta 1/4	UN	200	310	62.000
24-Oct	central de tornillos	3585	PERNO PARA FORMAleta 1/4	UN	100	225	22.500
25-Oct	SEGUNDO CAMUEZ	3586	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	818	360	294.480
25-Oct	CAJA MENOR	3587	ACEITE PARA FORMAleta	GL	1	10.000	10.000
25-Oct	CAJA MENOR	3587	perno para formaleta 5/16	UN	119	434	51.646
25-Oct	CAJA MENOR	3587	BROCA 1/4	UN	1	3.500	3.500
25-Oct	SEGUNDO CAMUEZ	3588	ARENA BLANCA	M3	7	19.000	133.000

26-Oct	CANTERA LA VEGA	3589	TRITURADO COMUN	M3	7	27.000	189.000
26-Oct	MADERAS ORIENTE	3590	TABLA ORDINARIA	UN	112	4.000	448.000
26-Oct	MADERAS ORIENTE	3590	LISTON ACHAPO	UN	112	13.000	1.456.000
27-Oct	ANTIDIO LAGOS	3591	ARENA BLANCA	M3	7	19.000	133.000
27-Oct	CASA ANDINA	3592	SIKA MORTERO 101	KLG	120	2.149	257.880
28-Oct	FERRETERIA GALERAS	3593	CUCHILLA 100 A	UN	1	8.000	8.000
28-Oct	FERRETERIA GALERAS	3593	MALLA PARA ZARANDA	ML	2	4.250	8.500
28-Oct	FERRETERIA GALERAS	3593	SIKA MORTERO 101	KLG	25	2.149	53.725
28-Oct	CYRGO	3594	HIERRO 3/4	VARILLA	47	48.290	2.269.630
28-Oct	CYRGO	3594	HIERRO 7/8	VARILLA	8	66.073	528.584
28-Oct	ANTIDIO LAGOS	3595	ARENA BLANCA	M3	7	19.000	133.000
01-Nov	SEGUNDO CAMUEZ	3598	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	2965	360	1.067.400
01-Nov	CANTERA LA VEGA	3598	TRITURADO FINO	m3	28	33.000	924.000
01-Nov	cominagro	3599	ARENA NEGRA	m3	7	16.500	115.500
01-Nov	CANTERA LA VEGA	3600	TRITURADO FINO	m3	7	33.000	231.000
02-Nov	CANTERA LA VEGA	3601	TRITURADO FINO	m3	14	33.000	462.000
02-Nov	MULTIALAMBRES	3602	HIERRO 3/4	VARILLA	94	48.290	4.539.260
02-Nov	MADERAS ORIENTE	3603	TABLA ORDINARIA	UN	130	3.500	455.000
02-Nov	MADERAS ORIENTE	3603	LISTON ORDINARIO	UN	100	3.500	350.000
02-Nov	MADERAS ORIENTE	3603	TABLON ORDINARIO	UN	25	7.000	175.000
02-Nov	CYRGO	3604	HIERRO 5/8	VARILLA	20	30.165	603.300
03-Nov	MADERAS ORIENTE	3605	TABLA ORDINARIA	UN	110	3.500	385.000
04-Nov	CENTRAL DE MADERAS	3606	GUADUA	UN	580	2.700	1.512.000
04-Nov	SURTIORBRAS	3607	MATERIAL ELECTRICO OFICINA	GL	1	45.000	45.000
04-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3608	BISAGRAS	UN	3	800	2.400
04-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3608	BOMBILLOS	UN	1	650	650
04-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3608	CINTA AISLANTE	ROLLO	1	750	750
04-Nov	ESTACION LA MERCED	3608	ACEITE PARA FORMALETA	GL	1	10.000	10.000
04-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3608	PULSADOR DE TIMBRE	UN	1	1.200	1.200
04-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3608	CINTA DE ENMASCARAR	UN	1	1.800	1.800
04-Nov	MADERAS ORIENTE	3609	TABLA ORDINARIA	UN	120	3.500	420.000
07-Nov	CARLOS SEVILLANO	3610	GUADUA	UN	668	2.800	1.870.400
07-Nov	CHAVEZ LEON	3611	MOTOR MONOFACICO PARA MEZCLADORA	UN	1	1.050.000	1.050.000
07-Nov	TALLER ASEA	3612	MEZCLADORA	UN	1	3.375.000	3.375.000
07-Nov	SEGUNDO CAMUEZ	3613	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	2000	360	720.000
08-Nov	MADERAS ORIENTE	3614	TABLA ORDINARIA	UN	790	3.600	2.844.000
09-Nov	CASA ELECTRICA	3615	BREAKER 2*30	UN	1	23.540	23.540
09-Nov	CASA ELECTRICA	3615	CAJA METALICA	UN	1	10.660	10.660
09-Nov	CASA ELECTRICA	3615	CABLE ENCAUCHETADO	MT	24	4.925	118.200
09-Nov	CASA ELECTRICA	3615	CUCHILLA 60 A	UN	2	5.995	11.990
09-Nov	CASA ELECTRICA	3615	TOMA DOBLE	UN	6	4.815	28.890
09-Nov	CASA ELECTRICA	3615	CAJA METALICA 2*4	UN	6	420	2.520
09-Nov	EL DORADO	3616	PAPEL CARTA	RESMA	1	6.999	6.999
09-Nov	EL DORADO	3616	SOBRE DE MANILA	UN	10	74	740
09-Nov	CENTRAL DE TORNILOS	3616	TORNILLO GOLOSO	UN	7	340	2.380
09-Nov	CYRGO	3617	HIERRO 5/8	VARILLA	90	30.165	2.714.850
09-Nov	MULTIALAMBRES	3618	CEMENTO GRIS	SACO	80	11.600	928.000
10-Nov	SEGUNDO CAMUEZ	3619	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	1900	360	684.000
10-Nov	JAVIER VELEZ	3620	LADRILLO COMUN DOBLE	UN	1810	360	651.600
10-Nov	DISTRIBUCIONES GUERRERO	3621	CORREA PARA MEZCLADORA	UN	2	15.600	31.200
10-Nov	ESTACION LA MERCED	3621	GRASA	LIB	2	2.500	5.000
10-Nov	CASA ELECTRICA	3621	TOMA 3*50	UN	3	5.500	16.500
10-Nov	CASA ELECTRICA	3621	CLAVIJA 2*30	UN	2	3.700	7.400
10-Nov	CASA ELECTRICA	3621	CINTA AISLANTE	ROLLO	2	950	1.900
10-Nov	CASA ELECTRICA	3621	ALAMBRE DE ALUMINIO No 6	ROLLO	2	54.000	108.000
10-Nov	CASA ELECTRICA	3621	alambre de aluminio No 8	ROLLO	3	29.500	88.500
11-Nov	MADERAS ORIENTE	3622	TABLA ORDINARIA	UN	100	3.500	350.000
11-Nov	MADERAS ORIENTE	3622	LISTON ORDINARIO	UN	40	3.500	140.000
11-Nov	ANTIDIO LAGOS	3623	ARENA BLANCA	M3	14	19.000	266.000
11-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3624	HIERRO 7/8	VARILLA	80	63.729	5.098.320
11-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3624	HIERRO 1/2	VARILLA	20	19.999	399.980
11-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3624	alambre de amarre	KLG	400	2.099	839.600
11-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3624	CLAVO 2	LIB	200	989	197.800
11-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3624	CLAVO 2 1/2	LIB	100	989	98.900
12-Nov	COMINAGRO	3625	ARENA NEGRA	M3	14	16.500	231.000
12-Nov	COMINAGRO	3626	ARENA NEGRA	M3	14	15.500	217.000
12-Nov	MADERAS ORIENTE	3627	TABLA ORDINARIA	UN	300	3.500	1.050.000
12-Nov	MADERAS ORIENTE	3627	TABLON ORDINARIO	UN	25	3.500	87.500
12-Nov	CASA ANDINA	3628	CEMENTO GRIS	SACO	400	11.600	4.640.000
14-Nov	MADERAS ORIENTE	3629	TABLA ORDINARIA	UN	80	3.500	280.000
15-Nov	MADERAS ORIENTE	3630	TABLA ORDINARIA	UN	100	3.500	350.000
16-Nov	MADERAS ORIENTE	3631	TABLA ORDINARIA	UN	14	3.500	49.000
18-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3632	HIERRO 3/4	VARILLA	28	48.290	1.352.120
19-Nov	CASA ANDINA	3633	CEMENTO GRIS	SACO	100	12.000	1.200.000
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	ALAMBRE DE ALUMINIO No 6	ROLLO	1	51.350	51.350
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	ALAMBRE DE ALUMINIO No 8	ROLLO	1	24.100	24.100
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	CINTA AISLANTE	ROLLO	2	750	1.500
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	CODO ST 3*45	UN	1	4.000	4.000
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	PALA	UN	1	7.500	7.500
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	TUBO ALL 3*5	TIRO	4	13.000	52.000
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	TUBO ALL 3*6	TIRO	2	14.500	29.000
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	UNION 3 ST	UN	5	1.100	5.500
21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	SOLDADURA	1/8	1	8.000	8.000

21-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3634	LIMPIADOR	1/16	1	5.500	5.500
21-Nov	FERRETERIA NACIONAL	3635	IGAS	LIB	1	2.000	2.000
21-Nov	FERRETERIA NACIONAL	3635	CLAVIJA	uN	1	1.000	1.000
23-Nov	MADERAS ORIENTE	3636	LISTON ORDINARIO	UN	240	3.500	840.000
25-Nov	ACEROS Y LAMINAS	3637	CEMENTO GRIS	SACO	30	12.000	360.000
26-Nov	cominagro	3638	TIERRA AMARILLA	m3	7	5.000	35.000
25-Nov	CASA ANDINA	3639	polisec	ml	70	1.725	120.750
28-Nov	VICTOR RIVAS	3640	HIERRO 3/8	KLG	105	1.600	168.000
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3641	CANDADO	UN	2	2.800	5.600
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3641	MAZOS DE CAUCHO	UN	2	5.600	11.200
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3641	CINTA AISLANTE	UN	1	1.000	1.000
28-Nov	ACEITES Y FRENOS	3641	ACEITE PARA FORMALETA	GL	2	11.000	22.000
28-Nov	LA TIENDA DEL CICLISTA	3641	PARCHES	UN	1	1.500	1.500
28-Nov	FERRETERIA J ALBERTO	3641	BOMBA	UN	1	9.750	9.750
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3641	PICO	UN	1	9.200	9.200
28-Nov	FERRETERIA J ALBERTO	3641	NEUMATICOS	UN	1	5.150	5.150
28-Nov	FERRETERIA J ALBERTO	3641	CANCAMOS	UN	2	600	1.200
28-Nov	EL DORADO	3641	GANCHO DE ESCARAPELA	UN	4	110	440
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3642	MASCARILLAS	UN	53	300	15.900
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3642	NYLON	ROLLO	1	2.100	2.100
28-Nov	FERRETERIA ARGENTINA	3642	ESPATULA	UN	1	1.650	1.650
29-Nov	MULTIALAMBRES	3643	HIERRO 1/2	VARILLA	120	18.939	2.272.680
28-Nov	COMINAGRO	3644	TIERRA AMARILLA	M3	21	5.000	105.000
29-Nov	COMINAGRO	3645	TIERRA AMARILLA	M3	21	5.000	105.000
05-Dic	CASA ANDINA	3647	SIKA MORTERO 101	KLG	10	2.149	21.490
05-Dic	MULTIALAMBRES	3647	PLATINA PARA VALLA	UN	3	2.700	8.100
05-Dic	MULTIALAMBRES	3648	HIERRO 3/8	KLG	3718	1.600	5.948.800
05-Dic	MULTIALAMBRES	3649	HIERRO 3/8	KLG	282	1.600	451.200
06-Dic	CASA ANDINA	3650	CEMENTO GRIS	SACO	12	12.500	150.000
07-Dic	EURO SUR	3651	CEMENTO GRIS	SACO	22	12.000	264.000
09-Dic	COMINAGRO	3652	TIERRA AMARILLA	M3	7	5.000	35.000
09-Dic	COMINAGRO	3653	TIERRA AMARILLA	M3	21	5.000	105.000
13-Dic	COMINAGRO	3654	ARENA BLANCA	m3	7	16.500	115.500
13-Dic	MULTIALAMBRES	3655	hierro 3/4	VARILLA	125	63.000	7.875.000
13-Dic	cominagro	3656	ARENA NEGRA	m3	21	16.500	346.500
13-Dic	CANTERA LA VEGA	3657	TRITURADO FINO	m3	7	33.000	231.000
14-Dic	CANTERA LA VEGA	3658	TRITURADO FINO	m3	21	33.000	693.000
14-Dic	MADERAS ORIENTE	3659	TABLON ORDINARIO	UN	50	7.000	350.000
14-Dic	MULTIALAMBRES	3660	metaldek	ml	1858,68	20.462	38.032.310
15-Dic	CANTERA LA VEGA	3661	TRITURADO FINO	m3	7	33.000	231.000
14-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3662	GLAVO DE ACERO	LIB	33	3.400	112.200
14-Dic	cominagro	3663	ARENA NEGRA	m3	7	16.500	115.500
14-Dic	ACEROS Y LAMINAS	3664	MALLA ELECTROSOLDADA 4MM 15*15	UN	55	38.500	2.117.500
16-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3665	EXTENCION	UN	1	36.500	36.500
16-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3665	REMACHADORA	UN	1	21.700	21.700
16-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3665	REMACHE	UN	100	17	1.700
16-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3665	DISCO DE PULIDORA	UN	13	5.000	65.000
16-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3665	BROCAS 1/8	UN	2	700	1.400
16-Dic	DISTRIBUCIONES ELECTRICAS	3666	TUBERIA CONDUIT 1/2	TIRO	50	1.990	99.500
16-Dic	DISTRIBUCIONES ELECTRICAS	3666	TUBERIA CONDUIT 3/4	UN	60	2.649	158.940
16-Dic	DISTRIBUCIONES ELECTRICAS	3666	CURVAS conduit 1/2	UN	300	190	57.000
16-Dic	DISTRIBUCIONES ELECTRICAS	3666	CURVAS CONDUIT 3/4	UN	50	424	21.200
16-Dic	DISTRIBUCIONES ELECTRICAS	3666	SOLDADURA	,1/4	2	29.945	59.890
19-Dic	CHAPALITO 3	3668	TUBO CONDUIT 1/2	TIRO	250	1.990	497.500
19-Dic	FERRETERIA CHAVES LEON	3670	TALADRO DEWAT DW508 1/2	UN	1	267.999	267.999
20-Dic	CYRGO	3671	HIERRO 5/8	VARILLA	140	29.100	4.074.000
20-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3672	HIERRO 5/8	VARILLA	150	29.000	4.350.000
20-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3672	CEMENTO GRIS	SACO	500	12.000	6.000.000
20-Dic	CANTERA LA VEGA	3673	TRITURADO FINO	M3	7	33.000	231.000
21-Dic	EDUPAR	3674	CINTA TEFLON	ROLLO	120	210	25.200
21-Dic	EDUPAR	3674	TUBO PVC 1/2	UN	50	4.550	227.500
21-Dic	EDUPAR	3674	TUBO PVC 3/4	UN	50	5.750	287.500
21-Dic	EDUPAR	3674	TEE PVC 1/2	UN	100	230	23.000
21-Dic	EDUPAR	3674	TEE PVC 3/4	UN	50	390	19.500
21-Dic	EDUPAR	3674	CODO PVC 1/2	UN	200	180	36.000
21-Dic	EDUPAR	3674	CODO PVC 3/4	UN	50	320	16.000
21-Dic	EDUPAR	3674	UNION PVC 1/2	UN	20	110	2.200
21-Dic	EDUPAR	3674	UNION PVC 3/4	UN	10	180	1.800
21-Dic	EDUPAR	3674	BUJE PVC 3/4*1/2	UN	50	200	10.000
21-Dic	EDUPAR	3675	TUBO CPVC 1/2	TIRO	50	7.600	380.000
21-Dic	EDUPAR	3675	TEE CPVC 1/2	UN	50	680	34.000
21-Dic	EDUPAR	3675	CODO CPVC 1/2	UN	100	400	40.000
21-Dic	EDUPAR	3675	UNION CPVC 1/2	UN	20	400	8.000
21-Dic	EDUPAR	3675	CODO ST 2*90 C°C	UN	50	1.900	95.000
21-Dic	EDUPAR	3675	CODO ST 2*45	UN	40	1.150	46.000
21-Dic	EDUPAR	3675	CODO ST 45*4	UN	40	4.120	164.800
21-Dic	EDUPAR	3675	CODO REVENTILADO 4*2	UN	10	8.450	84.500
21-Dic	EDUPAR	3675	SOLDADURA	,1/4	6	25.300	151.800
21-Dic	EDUPAR	3675	LIMPIADOR	,1/4	6	12.150	72.900
21-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3676	CODO ST 4 C°C	UN	40	3.550	142.000
21-Dic	FERRETERIA ARGENTINA	3677	CODO SIFON 2 COMPLETO	UN	40	2.370	94.800
20-Dic	CHAPALITO 3	3678	TUBO PVC 1/2	TIRO	6	4.550	27.300
20-Dic	CHAPALITO 3	3678	TUBO ST 2	TIRO	22	18.400	404.800

20-Dic	CHAPALITO 3	3678	UNION ST 3	uN	42	1.050	44.100
20-Dic	CHAPALITO 3	3679	alambre de amarre	KLG	150	1.963	294.450
23-Dic	CHAPALITO 3	3679	CODO ST 2*90 C°	UN	105	900	94.500
23-Dic	CHAPALITO 3	3679	HIERRO 1/2" 6M	UN	10	10.300	103.000
23-Dic	ACEROS Y LAMINAS	3680	MALLA ELECTROSOLDADA 4MM 15*15	UN	25	38.500	962.500
20-Dic	MULTIALAMBRES	3681	metaldek	ML	711,9	20.462	14.566.898
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	AMARRAS	UN	100	50	5.000
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	DISCO DE PULIDORA	UN	1	8.200	8.200
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	REMACHE	UN	100	15	1.500
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	CANDADO	UN	1	6.000	6.000
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	BROCAS 1/8	UN	18	700	12.600
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	DISCO DE PULIDORA	UN	1	4.900	4.900
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	CLAVO DE ACERO	UN	3	3.600	10.800
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	REMACHE	UN	500	15	7.500
26-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3682	SEGUETA	UN	12	2.200	26.400
26-Dic	CASA ANDINA	3683	CODO PVC 45° 1/2	UN	30	386	11.580
26-Dic	CASA ANDINA	3683	CODO PVC 45° 3/4	UN	20	619	12.380
26-Dic	CASA ANDINA	3683	SOLDADURA CPVC	1/4	2	36.960	73.920
30-Dic	FERRETERIA J ALBERTO	3684	SIERRA CIRCULAR DE MESA	UN	1	1.200.000	1.200.000
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	CURVAS CONDUIT 1/2	UN	116	390	45.240
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	CURVAS CONDUIT 3/4	UN	33	600	19.800
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	TOMA DE CAUCHO	UN	1	1.100	1.100
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	LLAVES EXAGONALES	UN	1	4.200	4.200
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	AMARRAS	UN	110	60	6.600
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	DISCO DE PULIDORA	UN	1	4.800	4.800
10-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3685	CLAVO DE ACERO	UN	2	3.600	7.200
28-Dic	CASA ANDINA	3686	CEMENTO GRIS	SACO	700	14.000	9.800.000
11-Ene	EDUPAR	3687	CODO ST 2*45	UN	20	1.150	23.000
11-Ene	EDUPAR	3687	YEE ST 4*2	UN	15	7.100	106.500
11-Ene	EDUPAR	3687	CURVAS CONDUIT 1/2	UN	30	190	5.700
11-Ago	COMINAGRO	3688	ARENA NEGRA	M3	14	16.500	231.000
12-Ene	MULTIALAMBRES	3690	CLAVO 2	LIB	200	1.000	200.000
12-Ene	MULTIALAMBRES	3690	CLAVO 2 1/2	LIB	100	1.000	100.000
11-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3691	DISCO DE PULIDORA	UN	2	4.800	9.600
11-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3691	CLAVO DE ACERO	LIB	13	3.600	46.800
11-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3691	REMACHE	UN	400	15	6.000
11-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3691	CLAVIJA DE CAUCHO	UN	4	700	2.800
11-Ene	FERRETERIA NACIONAL	3691	TOMA DE CAUCHO	UN	4	1.500	6.000
13-Ene	CANTERA LA VEGA	3693	TRITURADO FINO	M3	14	33.000	462.000
14-Ene	CANTERA LA VEGA	3694	TRITURADO FINO	M3	7	33.000	231.000
18-Ene	MADERAS ORIENTE	3695	TABLA ORDINARIA	UN	220	3.500	770.000
18-Ene	FERRETERIA ARGENTINA	3696	TUBO PARA FILTRO TUBECO 4	TIRO	12	20.240	242.880
19-Ene	CYRGO	3697	HIERRO 3/8	KLG	5500	1.694	9.317.000
19-Ene	CYRGO	3697	HIERRO 1/2	VARILLA	40	18.905	756.200
19-Ene	CYRGO	3697	HIERRO 3/4	VARILLA	24	46.318	1.111.632
19-Ene	CYRGO	3697	HIERRO 7/8	VARILLA	10	63.821	638.210
19-Ene	CYRGO	3697	alambre de amarre	KLG	200	1.963	392.600
19-Ene	MULTIALAMBRES	3698	MALLA ELECTROSOLDADA 4MM 15*15	UN	70	36.800	2.576.000
19-Ene	MULTIALAMBRES	3698	CLAVO 2	LIB	200	1.067	213.400
19-Ene	MULTIALAMBRES	3698	CLAVO 2 1/2	LIB	100	1.067	106.700
19-Ene	EDUPAR	3699	TUBO PVC 1/2	TIRO	32	4.550	145.600
19-Ene	EDUPAR	3699	TEE PVC 1/2	UN	100	230	23.000
19-Ene	EDUPAR	3699	CODO PVC 3/4	UN	60	320	19.200
19-Ene	EDUPAR	3699	TUBO CPVC 1/2	TIRO	64	7.600	486.400
19-Ene	EDUPAR	3699	TUBO ST 2	TIRO	24	18.400	441.600
19-Ene	EDUPAR	3699	CODO ST 4 C°	UN	24	3.550	85.200
19-Ene	EDUPAR	3699	CODO SIFON 2 COMPLETO	UN	8	2.370	18.960
19-Ene	EDUPAR	3699	CODO ST 2*45	UN	38	1.150	43.700
19-Ene	EDUPAR	3699	CODO REVENTILADO 4*2	UN	14	8.450	118.300
19-Ene	EDUPAR	3699	TEE ST 4	UN	1	5.000	5.000
19-Ene	EDUPAR	3700	TEE ST 3*2	UN	17	4.900	83.300
19-Ene	EDUPAR	3700	YEE ST 2	UN	25	1.910	47.750
19-Ene	EDUPAR	3700	SOLDADURA	1/4	6	25.300	151.800
19-Ene	EDUPAR	3700	LIMPIADOR	1/4	6	12.150	72.900
19-Ene	EDUPAR	3700	TUBO CONDUIT 1/2	TIRO	125	2.100	262.500
19-Ene	EDUPAR	3700	TUBO CONDUIT 3/4	TIRO	100	2.750	275.000
19-Ene	EDUPAR	3700	CURVAS CONDUIT 3/4	UN	50	400	20.000
19-Ene	EDUPAR	3700	CURVAS CONDUIT 1/2	UN	600	190	114.000
20-Ene	LUIS NARVAEZ	3702	VARAS ROIIZA	UN	16	18.000	288.000
20-Ene	FERRETERIA ARGENTINA	3703	TUBO CONDUIT 1/2	TIRO	250	2.060	515.000
20-Ene	MADERAS ORIENTE	3704	LISTON ORDINARIO	UN	50	3.500	175.000
20-Ene	CAJA MENOR	3705	GRILLETE 3/8	UN	2	1.000	2.000
20-Ene	CAJA MENOR	3705	BROCAS 1/8	UN	1	700	700
20-Ene	CAJA MENOR	3705	broca 3/8	UN	1	2.000	2.000
20-Ene	CAJA MENOR	3705	SILICONA	UN	1	7.000	7.000
20-Ene	CAJA MENOR	3705	TEE ST 3*2	UN	1	4.500	4.500
20-Ene	CAJA MENOR	3705	REMACHES	CAJA	1	7.600	7.600
20-Ene	EDUPAR	3705	CURVAS CONDUIT 1/2	UN	50	190	9.500
20-Ene	CAJA MENOR	3705	SINTISOLDA	UN	1	3.500	3.500
20-Ene	CAJA MENOR	3705	LINTERNA	UN	1	13.500	13.500
20-Ene	CYRGO	3706	HIERRO 5/8	VARILLA	122	30.114	3.673.908
21-Ene	COMINAGRO	3707	ARENA NEGRA	M3	7	16.500	115.500
23-Ene	COMINAGRO	3708	ARENA NEGRA	m3	7	16.500	115.500

23-Ene	CAJA MENOR	3709	BANDAS PARA PLUMAS	uN	3	13.300	39.900	
01-Ene	CAJA MENOR	3709	CLAVO 1 1/2	LIB	1	1.300	1.300	
23-Ene	CAJA MENOR	3709	BISAGRAS	PAR	2	850	1.700	
23-Ene	CAJA MENOR	3709	TORNILO 3/8	uN	4	350	1.400	
23-Ene	CAJA MENOR	3709	CAJA OCTOGONAL	uN	12	510	6.120	
23-Ene	CAJA MENOR	3709	UNION CPVC 1/2	uN	10	450	4.500	
23-Ene	CAJA MENOR	3709	UNION PVC 1/2	uN	10	120	1.200	
23-Ene	CAJA MENOR	3709	REMACHE	CAJA	1	7.600	7.600	
24-Ene	COMINAGRO	3710	ARNA NEGRA	M3	14	16.500	231.000	
TOTAL							299.376.054	

ANEXO D

ANALISIS UNITARIO: LOSA ALIGERADA Y LAMINA COLABORANTE (METALDECK)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: LOSA ALIGERADA E = 40 CMS

UNIDAD: M2

I. EQUIPO

DESCRIPCION	TIPO	TARIF/DIA	REND/DIA	VLR.UNITAR.
Herramienta menor 5% M.O				408,63
Mezcladora		60.000,00	263,00	228,14
Vibrador de concreto		50.000,00	1.052,00	47,53
Pluma		35.000,00	526,00	66,54
SUB-TOTAL				750,83

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD.	PREC/UNIT.	CANTIDAD	VLR.UNITAR.
Concreto 3000 psi	M3	123.165,00	0,160	19.706,40
Mortero 1:4 solado	M3	115.720,50	0,020	2.314,41
Caseton en tabilla	Und	18.821,88	0,70	13.175,32
Formaleta	M2	8.667,83	1,00	8.667,83
Malla electrosoldada 15 * 15 (2,35 * 6 mts)	Und	69.000,00	0,07	4.899,00
Desperdicio	Glb			1.462,89
SUB-TOTAL				50.225,84

III. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UNIDAD	RENDIMIENTO	V.UNITARIO	V.PARCIAL
Cuadrilla E	Dia	2,50	3.269,00	8.172,50
SUB-TOTAL				8.172,50

TOTAL COSTO DIRECTO 59.149

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM: LOSA EN METALDECK CALIBRE 22"

UNIDAD: M2

I.- EQUIPO

DESCRIPCION	TIPO	TARIF/DIA	REND/DIA	VLR.UNITAR.
Herramienta menor 5% M.O				408,63
Mezcladora		60.000,00	250,00	240,00
Vibrador		50.000,00	1.000,00	50,00
Pluma		35.000,00	500,00	70,00
SUB-TOTAL				768,63

II.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD.	PREC/UNIT.	CANTIDAD	VLR.UNITAR.
Metaldeck cal. 22	M2	22.000,00	1,000	22.000,00
Concreto 2500 psi	M3	111.856,50	0,08	9.498,29
Malla electrosoldada 25 * 25 de 3,0 mm	M2	2.329,86	1,000	2.329,86
Acero de refuerzo	Kg	2.365,31	0,30	709,59
Formaleta	Glb	900,00	1,00	900,00
Desperdicio	Glb			1.063,13
SUB-TOTAL				36.500,88

III.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UNIDAD	RENDIMIENTO	V.UNITARIO	V.PARCIAL
Cuadrilla E	H-h	2,50	3.269,00	8.172,50
SUB-TOTAL				8.172,50

TOTAL COSTO DIRECTO 45.442

CONCLUSION: Es mas económico trabajar las losas de entepiso con METALDECK, debido a que su costo unitario por M2 es menor que el unitario de losa aligerada con caseton.

ANEXO E

CONTROL DEL PERSONAL

