

CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES DEL PROYECTO DE  
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN FORMAL EN EL  
MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

DANIEL ALBERTO URBINA BERNAL

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN  
SAN JUAN DE PASTO

2003

1

CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES DEL PROYECTO DE  
MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN FORMAL EN EL  
MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

DANIEL ALBERTO URBINA B.

Informe Final de Proyecto de Pasantía

Director

Ing. Eduardo Muñoz Santander

Docente Universidad de Nariño

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

SAN JUAN DE PASTO

2003

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Firma Presidente del jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

San Juan de Pasto,

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores.

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

## **DEDICATORIA**

A mi madre ANA LUCIA BERNAL, por hacer de mí la persona que soy ahora ya que gracias a su perseverancia, dedicación y amor logró sacar su hogar adelante a pesar de las adversidades de la vida.

A mi padre JOSE ALBERTO URBINA (q e p d), por que a pesar de su ausencia siempre fue mi ejemplo a seguir por su superación y dedicación y sé que éste triunfo también es suyo a si no esté conmigo para disfrutarlo.

A mi hermana CRISTINA URBINA, por su apoyo incondicional y gran colaboración en el desarrollo de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Jorge Enrique Idrobo, Secretario de Educación Municipal.

A la Oficina de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal: Ing. Amanda Ramos, Arq. Juan Alberto Cifuentes, Ing. Edgar Ignacio Iguá por sus asesorías y enseñanzas.

A Ximena Pantoja, María Elena Benavides, Javier Pascuaza y demás funcionarios de la Secretaría de Educación por su valiosa colaboración durante el desarrollo de la pasantía.

Al Ingeniero Eduardo Muñoz, director del proyecto de pasantía por sus recomendaciones y útiles sugerencias.

A Cristina Urbina y Sandra Solarte por su colaboración desinteresada durante la realización de este trabajo.

A la Universidad de Nariño, especialmente al Departamento de Diseño y Construcción y su programa de Ingeniería Civil.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	30
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
2. JUSTIFICACION	36
3. DELIMITACIÓN	37
3.1 NUEVAS CONSTRUCCIONES POR SUSTITUCION	37
3.2 SUSTITUCION PLANTAS FISICAS EN RIESGO	38
3.3 ATENCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PRIORIZADAS EN CABILDOS 2002 PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS	38
3.4 ESCUELAS DE MUSICA	41
3.5 PROYECTOS FINANCIADOS F.I.P Y MUNICIPIO	42
3.6 OTROS PROYECTOS	45
4. OBJETIVOS	45
4.1 OBJETIVO GENERAL	45
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	47
5. MARCO TEORICO	52
6. METODOLOGIA	52
6.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	52

6.2 SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION	54
7. DESARROLLO DE LA PASANTÍA	54
7.1 COLEGIO CRISTO REY SAN FERNANDO	54
7.1.1 Ficha técnica	55
7.1.2 Lista de materiales	57
7.1.3 Presupuesto de obra	59
7.1.4 Visitas realizadas	59
7.1.4.1 Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002	60
7.1.4.2 Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	62
7.1.4.3 Informe fotográfico	64
7.1.4.4 Cronograma de actividades	66
7.1.5 Detalles técnicos	69
7.2 ESCUELA JULIO RINCON BARRIO POPULAR	70
7.2.1 Ficha técnica	71
7.2.2 Lista de materiales muro de cierre	72
7.2.3 Presupuesto de obra	84
7.2.4 Visitas realizadas	84
7.2.4.1 Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002	86
7.2.4.2 Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	87
7.2.4.3 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.2.4.4 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	89
	91

7.2.4.5	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	93
7.2.4.6	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	95
7.2.5	Informe fotográfico	106
7.2.6	Cronograma de actividades	
7.3	ESCUELA ANEXA SANTA MONICA CONSTRUCCION DE MURO DE CIERRE Y RESTAURANTE ESCOLAR	111
7.3.1	Ficha técnica	113
7.3.2	Presupuesto de obra	117
7.3.3	Visitas realizadas	117
7.3.3.1	Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002	121
7.3.3.2	Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	124
7.3.3.3	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.3.3.4	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	129
		130
7.3.3.5	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	132
7.3.3.6	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	133
7.3.4	Informe fotográfico	145
7.3.5	Cronograma de actividades	149
7.3.6	Detalles técnicos	153
7.4	CENTRO EDUCATIVO SANTA BARBARA	154
7.4.1	Ficha técnica	155
7.4.2	Presupuesto de obra	156

7.4.3	Visitas realizadas	156
7.4.3.1	Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002	157
7.4.3.2	Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	158
7.4.3.3	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.4.3.4	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	160
		160
7.4.3.5	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	161
7.4.3.6	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	162
7.4.4	Informe fotográfico	166
7.4.5	Cronograma de actividades	168
7.4.6	Detalles técnicos	170
7.5	ESCUELA RURAL MIXTA LA MERCED	170
7.5.1	Ficha técnica	171
7.5.2	Lista de materiales (parcial)	172
7.5.3	Presupuesto de obra	174
7.5.4	Visitas realizadas	174
7.5.4.1	Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002	175
7.5.4.2	Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	175
7.5.4.3	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.5.4.4	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	176
		178
7.5.4.5	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	179

7.5.4.6	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	180
7.5.5	Informe fotográfico	184
7.5.6	Cronograma de actividades	186
7.5.7	Detalles técnicos	187
7.6	ESCUELA SANTA TERESITA CATAMBUCO	187
7.6.1	Ficha técnica	188
7.6.2	Lista de materiales	190
7.6.3	Presupuesto de obra	193
7.6.4	Visitas realizadas	193
7.6.4.1	Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002	193
7.6.4.2	Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	195
7.6.4.3	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.6.4.4	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	196 198
7.6.4.5	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	201
7.6.4.6	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	202
7.6.5	Informe fotográfico	208
7.6.6	Cronograma de actividades	211
7.7	COLEGIO CENTRO DE INTEGRACION POPULAR	211
7.7.1	Ficha técnica	212
7.7.2	Lista de materiales	213
7.7.3	Presupuesto de obra	216

7.7.4	Visitas realizadas	216
7.7.4.1	Periodo entre el 15 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	218
7.7.4.2	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.7.4.3	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	219 221
7.7.4.4	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	222
7.7.4.5	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	223
7.7.5	Informe fotográfico	226
7.7.6	Cronograma de actividades	229
7.8	ESCUELA ANEXA SANTA MONICA	229
7.8.1	Ficha técnica	230
7.8.2	Lista de materiales	231
7.8.3	Lista materiales filtro para drenaje	232
7.8.4	Presupuesto de obra	237
7.8.5	Visitas realizadas	237
7.8.5.1	Periodo entre el 21 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	239
7.8.5.2	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.8.5.3	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	243 245
7.8.5.4	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	248
7.8.5.5	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	250
7.8.6	Informe fotográfico	256

7.8.7	Cronograma de actividades	260
7.8.8	Detalles técnicos	264
7.9	COLEGIO EDUARDO ROMO ROSERO (BUESAQUILLO)	264
7.9.1	Ficha técnica	265
7.9.2	Lista de materiales	267
7.9.3	Presupuesto de obra	269
7.9.4	Visitas realizadas	269
7.9.4.1	Periodo entre el 11 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002	271
7.9.4.2	Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	
7.9.4.3	Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003	272
		273
7.9.4.4	Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	274
7.9.5	Informe fotográfico	277
7.9.6	Cronograma de actividades	279
7.9.7	Detalles técnicos	282
7.10	CENTRO EDUCATIVO EL PILAR	282
7.10.1	Ficha técnica	283
7.10.2	Visitas realizadas	283
7.10.2.1	Periodo entre el 29 de Octubre y el 2 de Diciembre de 2002	285
7.10.3	Informe fotográfico	288
7.10.4	Cronograma de actividades	289
7.11	E.R.M CUBIJAN ALTO	289

7.11.1 Ficha técnica	290
7.11.2 Lista de materiales	291
7.11.3 Presupuesto de obra	292
7.11.4 Visitas realizadas	292
7.11.4.1 Periodo entre el 14 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002	294
7.11.4.2 Periodo entre el 12 de Diciembre y el 30 de Diciembre de 2002	296
7.11.4.3 Periodo entre el 3 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	298
7.11.5 Informe fotográfico	302
7.11.6 Cronograma de actividades	303
7.12 COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE	305
7.12.1 Ficha técnica	306
7.12.2 Presupuesto de obra	311
7.12.3 Inventario material recuperado de demolción	312
7.12.4 Visitas realizadas	312
7.12.4.1 Periodo entre el 20 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	314
7.12.4.2 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	315
7.12.5 Informe fotográfico	320
7.12.6 Cronograma de actividades	322
7.13 INSTITUTO FEMENINO LIBERTAD	322
7.13.1 Ficha técnica	323
7.13.2 Presupuesto de obra	335
7.13.3 Visitas realizadas	335

7.13.3.1	Periodo entre el 20 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	336
7.13.3.2	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	339
7.13.4	Informe fotográfico	349
7.13.5	Cronograma de actividades	352
7.14	COLEGIO ARTEMIO MENDOZA	352
7.14.1	Ficha técnica	353
7.14.2	Presupuesto de obra	361
7.14.3	Visitas realizadas	361
7.14.3.1	Periodo entre el 20 de Enero y el 11 de Febrero de 2003	363
7.14.3.2	Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	365
7.14.4	Informe fotográfico	370
7.14.5	Cronograma de actividades	373
7.15	RESTAURANTE ESCUELA JULIO RINCON BARRIO POPULAR	373
7.15.1	Ficha técnica	374
7.15.2	Lista de materiales	376
7.15.3	Presupuesto de obra	379
7.15.4	Visitas realizadas	379
7.15.4.1	Periodo entre el 3 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003	383
7.15.5	Informe fotográfico	387
7.15.6	Cronograma de actividades	388
7.15.7	Detalles técnicos	389
7.16	VISITAS TECNICAS	389

7.16.1 Colegio Jhon F. Kennedy	391
7.16.1.1 Informe fotográfico	393
7.16.2 Escuela Rural Mixta El Motilón corregimiento del Encano	394
7.16.2.1 Diseño pozo séptico	398
7.16.2.2 Informe fotográfico	400
7.16.2.3 Presupuesto de obra	401
7.16.2.4 Detalles técnicos	403
7.16.3 Escuela Rural Mixta Marco Fidel Suárez (Villa Julia)	404
7.17 LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS Y TOPOGRAFICOS	406
7.18 PRESUPUESTO	407
7.18.1 Presupuesto Escuela de Anganoy	413
7.18.2 Presupuesto Cancha múltiple E.R.M El Carmen	414
7.18.3 Presupuesto Centro Educativo Juan XXIII	417
7.19 LISTAS DE MATERIALES	418
7.19.1 Lista de materiales Colegio Agustín Agualongo	423
7.19.2 Lista de materiales E.R.M Santa Bárbara	424
7.19.3 Lista de materiales terminación de restaurante escolar Santo Tomás de Aquino	425
7.20 REVISION TECNICA DE LICITACIONES	427
8. CONCLUSIONES	430
9. RECOMENDACIONES	432
BIBLIOGRAFIA	

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Aula de informática, mesones en madera y cableado lógico	62
Figura 2. Laboratorio de física y química, mesones en concreto con granito Y pozetas.	63
Figura 3. Localización y replanteo del lote	95
Figura 4. Excavaciones para zapatas	96
Figura 5. Castillos de refuerzo para columnas	96
Figura 6. Excavación para trinchera de zapata	97
Figura 7. Colocación de geotextil para trinchera	97
Figura 8. Compactación suelo – cemento para trinchera	98
Figura 9. Fundición de zapatas	98
Figura 10. Armado de refuerzo de vigas de cimentación	99
Figura 11. Vigas de cimentación ya fundidas	99
Figura 12. Cilindros de concreto para ensayos de resistencia	100
Figura 13. Armado de formaleta para fundición de columnas	100
Figura 14. Detalle de losa aligerada	101
Figura 15. Losa aligerada fundida	101
Figura 16. Instalación de tubería y cajas de inspección aguas lluvias	102

Figura 17. Excavación para tubería de aguas lluvias	102
Figura 18. Estructura paso a nivel	103
Figura 19. Armado losa maciza paso a nivel	103
Figura 20. Armado vigas corona y placa sobre escaleras	104
Figura 21. Fundición cimiento ciclópeo muro de cierre	104
Figura 22. Viga de cimentación muro de cierre	105
Figura 23. Fundición columnas muro de cierre	105
Figura 24. Descapote y limpieza personal del Plan Colombia	134
Figura 25. Excavación para nivelación	134
Figura 26. Excavación de zapatas y cimientos	135
Figura 27. Armado de zapatas y castillos de columnas	135
Figura 28. Zapatas fundidas y solado de vigas	136
Figura 29. Armado de vigas de cimentación	136
Figura 30. Fundición de columnas	137
Figura 31. Fundición de placa de piso	137
Figura 32. Pega de mampostería	138
Figura 33. Armado del refuerzo de placa maciza y vigas	138
Figura 34. Placa y losa canal fundidas	139
Figura 35. Instalación de cerchas metálicas	139
Figura 36. Restaurante ya terminado	140
Figura 37. Demolición cimientos en concreto ciclópeo	140
Figura 38. Armado de refuerzo de zapata muro de cierre	141

Figura 39 fundición zapata de muro de cierre	141
Figura 40 armado de viga de piso de muro de cierre	142
Figura 41. Fundición de viga de piso de muro de cierre	142
Figura 42. Pega de mampostería de muro de cierre	143
Figura 43. Repello de muro de cierre	143
Figura 44. Muro de cierre terminado	144
Figura 45. Estado inicial muro de cierre	163
Figura 46. Demolición muro existente	163
Figura 47. Fundición de cimiento en ciclópeo y viga de piso	164
Figura 48. Pega de mampostería	164
Figura 49. Muro de cierre finalizado	165
Figura 50. Estado inicial de aulas	180
Figura 51. Columna escarificada	181
Figura 52. Columna con refuerzo para recalce	181
Figura 53. Columna recalzada fundida	182
Figura 54. Columnas armadas parte frontal	182
Figura 55. Columnas fundidas	183
Figura 56. Restaurante antiguo demolido parcialmente	203
Figura 57. Demolición de pisos y excavación para cimientos	203
Figura 58. Armado y fundición de vigas de cimentación	204
Figura 59. Armado de vigas aéreas y pega de mampostería primer piso	204
Figura 60. Armado de losa aligerada	205

Figura 61. Nudo crítico, intersección ejes 2 y B	205
Figura 62. Fundición de losa aligerada 1	206
Figura 63. Fundición de losa aligerada 2	206
Figura 64. Losa aligerada fundida	207
Figura 65. Fundición de columnas y pega mampostería del pórtico	223
Figura 66. Fundición de columnas para ampliación	224
Figura 67. Fundición viga corona aula ampliada	224
Figura 68. Aula ampliada encalada y con cubierta	225
Figura 69. Demolición de la casa comunal	250
Figura 70. Excavaciones para zapatas y vigas de cimentación	251
Figura 71. Armado de refuerzo y formaleta de vigas	251
Figura 72. Fundición de vigas de cimentación con premezclado	252
Figura 73. Fundición de columnas con concreto premezclado	252
Figura 74. Armado de refuerzo de vigas aéreas	253
Figura 75. Armado de casetones y nervios de losa aligerada	253
Figura 76. Detalle losa aligerada	254
Figura 77. Detalle armado de refuerzo escaleras de acceso	254
Figura 78. Armado de formaleta y refuerzo de viga canal eje D	255
Figura 79. Columnas N+2.80 a N+5.30 y repello de mampostería	275
Figura 80. Columnas N+5.30 a N+7.90 y mampostería repellada	275
Figura 81. Pega de mampostería culata de cierre y estructura en concreto	276
Figura 82. Escalado de paredes, pintura de tejas e instalación de ventanería	276

Figura 83. Fundición inicial de paños	256
Figura 84. Mezcla inicial de aditivo sobre el pavimento	286
Figura 85. Fundición de paños y mezcla de aditivo	287
Figura 86. Aspecto final de pavimento recuperado	287
Figura 87. Desviación arroyo existente	298
Figura 88. Fundición de muro de contención posterior de la escuela	299
Figura 89. Fundición de muro de contención posterior de la escuela	299
Figura 90. Demolición muro antiguo paralelo al eje de la vía	300
Figura 91. Fundición de cimiento y contención en ciclópeo	300
Figura 92. Pega de mampostería y alfagía en ladrillo	301
Figura 93. Muro terminado eje paralelo a la vía	301
Figura 94. Bloque a ser demolido donde se construye el bloque 2	316
Figura 95. Bloque a ser demolido donde se construye el bloque 1	316
Figura 96. Demolición bloque 1	317
Figura 97. Excavación para zapatas bloque 1	317
Figura 98. Ensayo de densidad “in situ” para plintos	318
Figura 99. Excavación para viga de cimentación bloque 1	318
Figura 100. Armado vigas de cimentación bloque 1	319
Figura 101. Viga de cimentación bloque 1 fundida	319
Figura 102. Lugar de construcción bloque de 2 pisos	339
Figura 103. Excavación para zapatas y vigas de cimentación bloque de 2 pisos	340 340

Figura 104. Fundición de solados de zapatas y vigas bloque de 2 pisos	341
Figura 105. Perfilación de terreno con retroexcavadora bloque de 2 pisos	341
Figura 106. Armado y fundición de zapatas bloque de 2 pisos	342
Figura 107. Excavaciones de zapatas y vigas bloque de 1 piso	342
Figura 108. Excavaciones de zapatas y vigas bloque de 1 piso	343
Figura 109. Fundición de zapatas bloque de 1 piso	343
Figura 110. Armado y fundición de viga de cimentación bloque de 1 piso	344
Figura 111. Columnas y vigas de cimentación fundidas bloque de 1 piso	344
Figura 112. Armado viga canal Eje A	345
Figura 113. Detalle refuerzo viga canal Eje A	345
Figura 114. Detalle armado zapata batería sanitaria de adultos	346
Figura 115. Columnas fundidas batería sanitaria de adultos	346
Figura 116. Excavaciones zapatas batería sanitaria preescolar	347
Figura 117. Armado vigas de cimentación batería sanitaria preescolar	347
Figura 118. Vigas y columnas fundidas batería sanitaria preescolar	348
Figura 119. Mejoramiento de suelo restaurante escolar	348
Figura 120. Armado de vigas de cimentación y columnas restaurante escolar	366 366
Figura 121. Aula de música, columnas fundidas	367
Figura 122. Aula de música, armado de vigas aéreas	367
Figura 123. Aula de música, fundición de losa	368
Figura 124. Aula de música, fundición de vigas corona	368

Figura 125. Módulos de ensayo, fundición de columnas	369
Figura 126. Módulos de ensayo, armado de vigas corona	369
Figura 127. Módulos de ensayo, fundición de viga canal y corona	383
Figura 128. Instalaciones sanitarias y aguas lluvias	384
Figura 129. Sitio de construcción del restaurante, excavación de trincheras	384
Figura 130. Solado fundido para zapatas	385
Figura 131. Armado de refuerzo vigas y columnas	385
Figura 132. Fundición de vigas de cimentación	386
Figura 133. Columnas fundidas	391
Figura 134. Compactación de recebo para piso	392
Figura 135. Viga cimentación y cimiento corrido en concreto ciclópeo	392
Figura 136. Detalle columna escarificada	398
Figura 137. Detalle losa de entrepiso	398
Figura 128. Compartimento No. 1 tanque séptico existente	399
Figura 139. Compartimento No. 2 tanque séptico existente	
Figura 140. Acequia invadida de hierba y maleza	

## GLOSARIO

**ACABADOS:** trabajos decorativos que se realizan en una obra después de haberse concluido la misma.

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

**ALIGFLEX:** tela sintética usada para el armado de casetones en losas aligeradas.

**ASENTAMIENTO:** (ensayo del slump), ensayo que mide la consistencia o fluidez de una mezcla fresca de concreto cuyo tamaño máximo de agregado grueso puede ser hasta de 50.8 mm (2"). Para hacer esta medición se usa un molde en lámina metálica en forma de tronco de cono el cual se conoce como cono de Abrams.

**CERCHA:** es un elemento estructural reticulado destinado a recibir y trasladar a los muros portantes las cargas de cubierta. Equivalente a correa.

**CIMENTACIÓN:** transmite todas las cargas verticales provenientes de muros de carga y columnas al terreno.

**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 la zona de tracción.

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

**CONSISTENCIA DEL CONCRETO:** se refiere al estado de fluidez, es decir, que tan dura (seca) o blanda (fluida) es una mezcla de concreto cuando se encuentra e estado plástico.

**CUBIERTA:** es la parte superior de protección climática integrando todos sus elementos portantes para conformar una unidad estable y de resistencia a esfuerzos laterales, vientos, lluvias y sismos.

**DBO<sub>5</sub>:** demanda bioquímica de oxígeno, indica la cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos aerobios en su respiración para consumir o degradar la materia orgánica en condiciones controladas de temperatura y tiempo.

**DINTEL:** cualquier pieza o elemento que en posición horizontal y apoyado por sus extremos sirve para soportar una carga.

**ENCOFRADO:** molde formado con tablas de madera o paneles modulares de metal, destinado a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado y endurecimiento.

**ESTRUCTURA:** conjunto de elementos o partes resistentes de una construcción.

**EXUDACIÓN:** o sangrado, consiste en qué parte del agua de mezclado tiende a llevarse a la superficie del concreto recién colocado o durante el proceso de fraguado.

**FIGURADO:** actividad de la construcción consistente en doblar las varillas de acero con ayuda de una prensa para conformar el refuerzo de una estructura.

**FLEJES (ESTRIBOS):** elementos que corresponden a una forma de refuerzo transversal utilizado para resistir esfuerzos cortantes, de torsión y para proveer confinamiento a un elemento, consistentes en barras corrugadas, barras lisas, alambres o mallas electrosoldadas, de una o varias ramas, doblados en forma de L, U, C o rectangulares colocados perpendicularmente al refuerzo longitudinal o formando un ángulo con el.

**FORMALETA:** conjunto de elementos diseñados para obtener una estructura que este especificada en función de su forma, dimensión y requerimientos exigidos en los planos arquitectónicos y estructurales.

**FRAGUADO DEL CONCRETO:** este término se usa para describir el cambio del estado plástico al estado endurecido de la mezcla de concreto, bajo ciertas y determinadas condiciones de tiempo y temperatura.

**GEOTEXTIL:** tela sintética utilizada en filtros para drenajes cuya función es la de evitar la colmatación del medio drenante.

**INTERVENTOR:** es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la ejecución de la construcción y bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante con todas las reglamentaciones correspondientes y siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por los diseñadores.

**JUNTA DE DILATACIÓN:** la que se deja sin cerrar, para permitir las dilataciones y contracciones de la obra sin que se produzca agrietamiento.

**LOSA DE ENTREPISO:** elemento portante horizontal, trasmite su carga a muros o columnas (sistema de pórtico); elemento de amarre y rigidez de carácter horizontal (diafragma).

**MANEJABILIDAD DEL CONCRETO:** propiedad del concreto mediante la cual se determina su capacidad para ser colocado y consolidado apropiadamente y para ser terminado sin *segregación* dañina alguna.

**MORTERO DE PEGA:** mezcla elaborada a base de cemento, arena, cal (si se necesita) y agua, dosificados en función de las propiedades de manejabilidad, retención de agua, resistencia a la compresión y su principal cualidad: su adherencia.

**MURO DE CONTENCIÓN:** el que sirve para detener el empuje de las aguas o el construido en un terraplene para soportar los empujes del terreno.

**MURO DIVISORIO:** son muros que no llevan más carga que su propio peso, no cumple ninguna función estructural y por tanto pueden ser removidos sin comprometer la seguridad de la estructura. Se utiliza para dividir espacios.

**NIVEL DE PISO:** es el espacio comprendido entre dos niveles de una edificación.

**PAÑETE: (Repello)** proceso por el cual se aplica un mortero elaborado técnicamente sobre una superficie, para dejarla lisa, plana, rústica o decorativa.

**PLINTO:** mezcla compactada de cemento, recebo y agregado grueso (grava) utilizado para mejoramiento de cimentaciones en donde la capacidad del suelo es baja.

**PÓRTICO:** es un conjunto de vigas, columnas y en algunos casos, diagonales, todos ellos interconectados entre sí por medio de interconexiones o nudos que pueden ser o no, capaces de transmitir momentos flectores de un elemento a otro.

**RECALCE:** solución estructural consistente en reforzar un elemento aumentando su sección y/o acero de refuerzo para cumpla con las solicitaciones de carga requeridas.

**RECEBO:** material granular seleccionado de relleno, que se coloca entre el suelo natural y el contrapiso. Este material debe ser compactado adecuadamente.

**RECUBRIMIENTO:** mínimo espesor de hormigón armado

**REPLANTEAR:** marcar en el terreno la planta de una obra proyectada para proceder a su construcción.

**SEGREGACIÓN:** es la separación de los materiales que constituyen una mezcla heterogénea, de manera que su distribución deje de ser uniforme por falta de cohesión.

**SIKA BOOM:** es un producto a base de poliuretano, monocomponente y expansivo que se presenta listo para su empleo, con el aspecto de una masa de células cerradas. Polimeriza completamente entre 5 y 12 horas según la temperatura y humedad del ambiente, formando una espuma semi-rígida. La primera película se forma al cabo de 10-20 minutos a 20°C de temperatura y con una humedad relativa del 65 %.

**SIKA FLUID:** es un aditivo líquido para concreto, color café, que permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, además mejora las resistencias a todas las edades y disminuye la permeabilidad.

**SIKA LATEX:** emulsión sintética con base en resinas elastoméricas, que mejora la adherencia, resistencia química y disminuye la permeabilidad de morteros de cemento.

**SIKASET L:** aditivo líquido de color ámbar, con acción acelerante sobre el fraguado y las resistencias mecánicas del concreto.

**SOLIDOS SEDIMENTABLES S.S :** materia sólida que sedimenta en un periodo de 1 hora.

**TANQUE SEPTICO:** sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de viviendas; combinan la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan normalmente en una instalación de tratamiento.

**TOLETE:** es una unidad de mampostería sólida. Puede ser de arcilla cocida, de concreto o sílico calcárea.

## RESUMEN

El presente trabajo de grado contiene el informe descriptivo de las diferentes actividades realizadas en la pasantía: **“CALIDAD EN OBRAS CIVILES DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN FORMAL EN EL MUNICIPIO DE PASTO-DEPARTAMENTO DE NARIÑO”**, la cual se realizó en convenio de la Universidad de Nariño y la Secretaría de Educación Municipal, cuyo objetivo general fue el apoyo técnico a las actividades que desarrolla el Equipo de obras Civiles de la S.E.M.

La labor desempeñada por la Secretaría de Educación municipal y la Oficina de Obras Civiles esta encaminada a orientar y administrar el servicio educativo en la parte urbana y rural del municipio y lograr gestionar recursos para atender las necesidades básicas de las instituciones educativas.

La pasantía se desarrolló en el subcomponente de **ampliación y mantenimiento de cobertura**, el cual permitió la construcción de obras de infraestructura en cuanto a: **nuevas construcciones por substitución, sustitución de plantas físicas en riesgo, proyectos de cabildos 2002, escuelas de música, proyectos financiados por el F.I.P y municipio, etc.**

Dentro de las actividades realizadas durante la pasantía se destacan: presupuestos de obra, lista de materiales, levantamientos arquitectónicos y topográficos, apoyo en la asesoría técnica, control de calidad en obras e interventoría de las mismas.

## ABSTRACT

The present degree work contains the descriptive report of the different activities carried out in the internship: "QUALITY IN CIVIL WORKS OF THE PROJECT OF IMPROVEMENT OF THE QUALITY OF THE FORMAL EDUCATION IN THE MUNICIPALITY OF PASTO - DEPARTMENT DE NARIÑO", which was carried out in agreement of the University of Nariño and the Secretary of Municipal Education whose general objective the technical support went to the activities that it develops the Team of Civil works of the S.E.M.

The work carried out by the Secretary of municipal Education and the Office of Civil Works this guided to guide and to administer the educational service in the urban and rural part of the municipality and to be able to negotiate resources to assist the basic necessities of the educational institutions.

The internship was developed in the amplification subcomponent and covering maintenance, which allowed the construction of infrastructure works as for: *new constructions for substitution, substitution of physical plants in risk, projects of town councils 2002, music schools, projects financed by the F.I.P and municipality, etc.*

Inside the activities carried out during the internship they stand out: work budgets, it lists of materials, architectural and topographical risings, I support in the technical

consultantship, control of quality in works and supervision of the same ones.

## INTRODUCCIÓN

El servicio público de educación es ofrecido en el Municipio de Pasto por un conjunto heterogéneo de instituciones muy diferentes entre sí, por tipo, tamaño, ubicación, recursos disponibles y calidad alcanzada. El sistema educativo ha crecido considerablemente en los últimos tiempos, incrementando desde luego el número de establecimientos educativos, tanto en el sector urbano como en el rural, lo cual ha permitido una notable expansión del sistema, sin embargo muchas de estas instituciones carecen de la infraestructura básica y necesaria para desarrollar sus actividades educativas.

No siendo ajenos a esta problemática en el Plan de Desarrollo educativo del Municipio de Pasto: “Humanismo, Saber y Productividad”, el cual se constituye en la herramienta fundamental del sector en la búsqueda de una educación con calidad, con equidad y con calidez; incluye el proyecto de “Mejoramiento de Planteles”, en el cual se sustenta que: *“Por insuficiencia y deterioro de una buen número de planteles deben ampliarse, dotarse, rediseñarse o reconvertirse para que sus ambientes sean favorables al propósito educativo en la Modernidad. Se tomarán las medidas técnicas y pedagógicas para orientar y financiar estos procesos”*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> SECRETARIA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL. Plan de Desarrollo Educativo del Municipio de Pasto. San Juan de Pasto, 1995. P. 27

Debido a esto desde tiempo atrás la Universidad de Nariño en convenio con la Secretaria de Educación, ha desarrollado trabajos en los que se involucra alumnos de décimo semestre del programa de Ingeniería Civil para realizar pasantías, este trabajo consiste en desarrollar actividades en el campo de infraestructura que adelanta la Secretaria de Educación a través de la Oficina de Obras Civiles a la luz del marco del Plan de Mejoramiento de la Calidad Educativa específicamente en la construcción y Adecuación de Plantas físicas en instituciones educativas del Municipio de Pasto.

De acuerdo a la delimitación del proyecto aprobado según Acuerdo No. 126 de septiembre 16 de 2002 por el Comité curricular y de investigación del Departamento de Diseño y Construcción de la Facultad de Ingeniería para el periodo comprendido entre el 11 de Septiembre de 2002 y el 11 de Marzo de 2003, se me asignaron las siguientes obras:

No.	INSTITUCION	OBRA	AREA (M <sup>2</sup> )	PRESUPUESTO
1	Esc. Anexa Santa Mónica	Construcción muro de cierre y Restaurante	145.3	71'240.759
2	Esc. Julio Rincón	Construcción Escuela	2766.4	375'275.472
3	C.E Santa Bárbara	Construcción Muro de cierre	-----	49'015.803
4	E.R.M La Merced	Construcción Aulas	87.33	22'489.250
5	Esc. Santa Teresita	Construcción restaurante y aulas	266.56	81'222.900
6	Colegio C.C.I.P	Adecuación Aula de Tecnología	108	12'118.546

7	Esc. Anexa Sta Mónica	Construcción segunda Etapa	110	121'396.380
8	Col. Eduardo Romo	Construcción Aula Taller	69.01	22'150.474
9	C.E. El Pilar	Adecuación Pavimento	-----	2'000.000
10	E.R.M Cubiján Alto	Construcción muro de cierre	-----	16'327.260
11	Esc. Julio Rincón	Construcción Restaurante escolar	204.5	46'160.520
12	Femenino libertad	Construcción Escuela Primaria	3233.34	560'277.424
13	Col. Guadalupe	Construcción Aulas	679.5	236'.532.468
14	Artemio Mendoza	Construcción Esc. De Música	1088	179'425.234
15	Col. Cristo Rey	Adecuación laboratorios	-----	8'815.647

Fuente: Proyecto de Pasantía. Selección de la Ing. Amanda Ramos O., de la Secretaria Municipal de Educación.

Por parte de la Universidad de Nariño el desarrollo del trabajo de pasantía estuvo supervisado por el Ing. Eduardo Muñoz Santander y por parte de la Secretaria de Educación Municipal la supervisión y asesoría técnica estuvo a cargo de la Ing. Amanda Ramos Ordoñez como Coordinadora del Equipo de obras Civiles, el Ing. Edgar Ignacio Iguá y el Arq. Juan Alberto Cifuentes.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gran mayoría de las instituciones educativas del municipio carecen de las condiciones básicas en cuanto a infraestructura, muebles y enseres y materiales educativos, el gran deterioro de sus estructuras ofrecen grave peligro para la vida, seguridad y salud de los estudiantes.

El componente de infraestructura encaminado al mejoramiento de las plantas físicas del proyecto de Mejoramiento de la Calidad de la educación formal, da la posibilidad de alcanzar la calidad de las condiciones físicas de las instituciones educativas, entendidas dentro del desarrollo actual de la construcción como el **proceso de planificación, explotación óptima de los materiales y flexibilidad de las obras civiles** a lo largo de su vida útil.

El seguimiento y la verificación en las diferentes etapas del proceso de construcción de las obras a realizarse con relación a la calidad de materiales, ajustes a los diseños, estado de avance de las obras, cantidades de obras y cumplimiento de contratos y resoluciones, implica conocimientos especializados y la aplicación de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo resistente, NSR-98.

Se trata de mejorar los espacios educativos de las escuelas y colegios del Municipio de Pasto, rehabilitando y ampliando las plantas físicas en aspectos relacionados con: Salud, seguridad y bienestar de los estudiantes, para que el servicio educativo se brinde en condiciones dignas y estimulantes, ya que en la actualidad se presentan grandes problemas en la mayoría de las instalaciones educativas del municipio.

Entre las obras que se proyectaron mejorar y/o modificar se pueden relacionar así:

- Reparación de unidades sanitarias
- Construcción de nuevas unidades sanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Terminación y reparación de techos
- Saneamiento de pozos sépticos, tanques de agua, etc.
- Reparación de sistemas de alcantarillados
- Adaptación de sistemas de seguridad: ventanas, vidrios, chapas, puertas, etc.
- Reparación de muros
- Terminación de pisos
- Construcción y reparación de andenes y zonas de acceso
- Adecuación de patios de recreo
- Restauración de instalaciones
- Construcción de planteles nuevos para sustituciones

Todo ciudadano debe velar por la buena conservación de los espacios físicos de las escuelas y colegios de su localidad, para asegurar que un mayor número de alumnos disfruten de estos servicios.

La unidad de Obras civiles de la Secretaria de Educación y la Comisión Veedora tienen como función organizar los trabajos de adecuación unitaria, con personas que tengan conocimiento en cada una de las líneas de servicios que ofrecen dentro del componente de atención de Necesidades Básicas Insatisfechas (NEBIs).

Las instituciones educativas cuentan con los recursos financieros orientados a la parte operativa de las obras y se hace necesario el concurso de la asistencia técnica como contribución de la comunidad educativa.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Con base en las normas NSR-98, las estructuras de ocupación especial (Grupo de uso II), independientemente de su área, deben someterse a una a una supervisión técnica. Las construcciones viejas, necesariamente anteriores a esta normatividad, requieren de un análisis de vulnerabilidad.

El control de calidad en obras civiles es importante y obligatorio en todo el proceso constructivo y a la luz de las normas sismo resistentes vigentes. El programa de control de calidad en obras civiles corresponde al proyecto de mejoramiento de la calidad de la educación formal en el Municipio de Pasto, tiene el compromiso de garantizar la seguridad de los estudiantes y la vida útil del servicio.

El control de calidad permite:

- Realizar controles exigidos en las normas NSR-98
- Exigir a los diseñadores correcciones o complementos
- Ordenar estudios o ensayos de laboratorio
- En general mejora la calidad de la obra.

### 3. DELIMITACIÓN

Como ya se ha mencionado el proyecto Mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal, se ha venido desarrollando desde tiempo atrás, corresponde ahora la continuación de este proyecto en su Subcomponente: **Ampliación y Mantenimiento de Cobertura**, en el cual se distinguen las siguientes líneas de acción:

#### 3.1 NUEVAS CONSTRUCCIONES POR SUSTITUCION:

En esta línea se ubican algunas instituciones educativas que actualmente atienden población en estratos socioeconómicos 1 y 2, correspondientes a bajo – bajo y medio – bajo, que se encuentran en alguna de estas situaciones:

- No cuentan con planta física propia, pagan arrendamiento en construcciones que se encuentran en malas condiciones y,
- Tienen planta física propia pero se encuentra altamente deteriorada, de tal forma que es superior el costo de repararlas que al de construirla.

La meta de esta línea es la construcción de las siguientes plantas físicas:

- Escuela Julio Rincón del Barrio Popular
- Para sustituir las Escuelas Rodrigo Carvajal, N°1 y N°2 se construirá la escuela Primaria Instituto Femenino Libertad.

### **3.2 SUSTITUCIÓN DE PLANTAS FÍSICAS EN RIESGO:**

Algunas de las plantas físicas de las instituciones educativas del municipio de Pasto, han sido construidas sin ningún tipo de especificaciones ya que se financiaron con recursos de la comunidad, esta situación a traído como consecuencia que algunas edificaciones presenten graves problemas de tipo estructural, lo que implica un gran riesgo para la comunidad educativa; por esta razón se pretende sustituir algunas plantas físicas como:

- Colegio Nuestra Señora de Guadalupe en Catambuco

### **3.3 ATENCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PRIORIZADAS EN CABILDOS 2002 PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

El proyecto de cabildos busca alcanzar los siguientes objetivos:

- Mejorar la calidad de la educación: reformulación de contenidos, promoción

de investigaciones e innovaciones pedagógicas, cambios constructivos en la actitud y compromiso de los docentes, creación de relaciones y ambientes familiares educativos que cimienten proyectos de vida de niños, niñas y jóvenes, fundamentados en una ética de autonomía, libertad, solidaridad, respeto y civismo y que contribuyan a la productividad y la competitividad, acordes con las necesidades y fortalezas de la región.

- Facilitar el acceso a la educación como condición indispensable para integrar al proceso de desarrollo y sus beneficios a la población que subsiste en condiciones de pobreza, vulnerabilidad, marginalidad social y a las personas con discapacidades.
- Generar condiciones para el desarrollo de la creatividad, la lúdica, las aptitudes artísticas, las habilidades manuales, el afecto, el pensamiento crítico, el espíritu investigador en la niñez y en la juventud de Pasto.
- Servir al ejercicio de la democracia y al proceso cultural y social de construcción de ciudadanía y región.
- Lograr una mayor pertinencia e interrelación de la educación con los sectores productivos para responder a los requerimientos del desarrollo local y regional.

- Avanzar en un proceso de transformación integral de la educación en el sector rural, de tal manera que consulte las necesidades y condiciones de vida de las comunidades campesinas e indígenas.

En los cabildos de comunas y corregimientos, las comunidades de barrios o veredas presentaron sus proyectos, en un formato diseñado para tal fin y respaldado con el acta y la firma de quienes asistieron a la reunión donde se identificaron dichos proyectos como prioritarios.

Presentados los proyectos se procedió a su calificación, mediante una matriz que tenía en cuenta el impacto poblacional y geográfico del proyecto, la fase del mismo y su relación con los ejes estratégicos del Plan de Desarrollo, el tipo de financiación requerida, el aporte de la comunidad, y el número de personas que participaron en su identificación.

Calificado los proyectos, la asamblea comunitaria decidió en primera instancia el orden de su priorización y eligió democráticamente cinco delegados a la asamblea ciudadana de adopción de proyecto de presupuesto.

En cuanto a escuelas en los cabildos me correspondieron las siguientes obras:

- C.E. Cristo Rey San Fernando

- E.R.M Cubiján Alto
- C.E. Santa Bárbara de niños y niñas
- Colegio Eduardo Romo Rosero
- Escuela de Niñas Santa Teresita Catambuco
- Colegio Departamental Nuestra Señora de Guadalupe Catambuco
- Escuela Anexa Santa Mónica segunda Etapa
- E.R.M La Merced

### **3.4 ESCUELAS DE MÚSICA:**

Dentro del Plan de Desarrollo educativo se proyecta la construcción de las Escuelas de música con el objetivo de dar desarrollo de las actividades lúdicas del Infante permitiendo aprovechar su tiempo libre. Esto permitirá crear 6 bandas musicales, 3 de cuerda y 3 de viento. En cuanto a escuelas de música se me asignó la Escuela de Música Colegio José Artemio Mendoza.

### **3.5 PROYECTOS FINANCIADOS POR F.I.P Y MUNICIPIO:**

Corresponde a proyectos para escuelas cuyos recursos se han gestionado por medio del Fondo de Inversión para la paz y Empleo en Acción de la Presidencia de la República sustentado en el Plan Colombia lanzado en la Administración del Presidente Andrés Pastrana.

Existe una contrapartida de Plan Colombia y un aporte del municipio, los recursos del plan Colombia son manejados por un Organismo de Gestión (OG) quien suministra un porcentaje de materiales y el pago de mano de obra no calificada.

Dentro de las obras de Plan Colombia se me asignó la siguiente la construcción del muro de cerramiento y Restaurante Escolar Escuela Anexa Santa Mónica.

### **3.6 OTROS PROYECTOS:**

Corresponde a obras y adecuaciones que de acuerdo a las necesidades de la Institución son programadas, presupuestadas y ejecutadas.

Las instituciones como tal muchas veces gestionan recursos ante las entidades gubernamentales ya sean estas departamentales o municipales y acuden a la Secretaria de Educación Municipal a solicitar asistencia técnica en cuanto a cómo invertir estos recursos de una forma adecuada y eficiente de acuerdo a sus

necesidades; la Oficina de Obras Civiles con su grupo de profesionales diseñan y presupuestan proyectos de infraestructura como ampliaciones y adecuaciones.

Dentro de estas obras complementarias se me asignaron las siguientes obras: adecuación aula de tecnología Colegio Centro de Integración Popular y rehabilitación del pavimento del patio de recreo C.E. El Pilar

De estas obras las que se diseñan y calculan como obras totalmente nuevas e incluso en un lote nuevo son: Escuela Julio Rincón Barrio Popular, Escuela primaria Instituto Femenino Libertad y Escuela de Música José Artemio Mendoza

De las escuelas que se demolerán debido a que resulta superior el costo de repararlas que el de las construir las y que presentan un alto riesgo, llegando a esta determinación por la realización de una inspección ocular corresponde a: Colegio Nuestra Señora de Guadalupe Catambuco

Dentro de las escuelas que se amplían, modifican y reforman están: Colegio Eduardo Romo Rosero, C.E Cristo Rey San Fernando, C.E Santa Bárbara de Niñas y Niños, Escuela Anexa Santa Mónica II Etapa, Muro de cierre y restaurante escolar Esc. Anexa Santa Mónica, Esc. De Niñas Santa Teresita Catambuco, E.R.M. La Merced, E.R.M Cubiján Alto, Colegio Centro de Integración Popular, C.E El Pilar.

Cabe resaltar que los diferentes planos tanto: arquitectónicos, estructurales, y los estudios de vulnerabilidad sísmica, suelos y demás no serán realizados por los pasantes ya que han sido elaborados por profesionales con una experiencia de más de cinco años en su carrera.

Las funciones como participante de la pasantía incluyen:

- Apoyo en la asesoría técnica, Control de Calidad en obras Civiles e interventoría de las obras en ejecución.
- Actualización de costos Unitarios para los diferentes corregimientos del municipio de Pasto.
- Elaboración de presupuestos y listas de materiales de obras.
- Levantamientos topográficos de lotes y arquitectónicos de edificaciones educativas.
- Apoyo general en las tareas del equipo de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyar las actividades que desarrolla el equipo de obras civiles de la secretaria de educación en las diferentes etapas del proceso de construcción de las obras a realizarse en el Proyecto de Mejoramiento de la Calidad de Educación Formal en el Municipio de Pasto.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apoyar los trabajos de seguimiento, dirección técnica e interventoría de las obras en construcción.
- Verificar la calidad de los materiales utilizados en obras civiles (concreto, estructuras metales y de madera), de acuerdo con las especificaciones de las normas NSR-98.
- Solicitar complementos o correcciones de planos.

- Tomar las medidas adecuadas para asegurar resultados válidos de calidad de obras.
- Verificar que la dosificación de materiales sea la indicada con base en el diseño propuesto.
- Elaborar un informe final de control de calidad de las obras propuestas
- Medir cantidades de obras ejecutadas para realizar actas parciales de pago.
- Realizar levantamientos arquitectónicos y topográficos de las instituciones educativas y levantamientos topográficos de lotes.
- Elaborar presupuesto de obra.
- Realizar las listas de materiales de las obras a ejecutar.

## 5. MARCO TEÓRICO

Las NEBIs son las Necesidades Educativas Básicas Insatisfechas, por lo tanto requieren atención inmediata para que la educación se desarrolle en ambientes físicos y humanos favorables. El ambiente educativo, lo conforman los espacios, objetos, conocimientos, seres humanos que establecen relaciones al interior de una institución educativa y que son necesarios para cumplir su misión formativa.

El objetivo de la atención de las NEBIs es: Mejorar los ambientes educativos para que la calidad de la educación se realice en condiciones adecuadas, equitativas y se contribuya a mejorar la calidad del servicio.

La adecuación y mejoramiento del ambiente escolar consiste en atender las condiciones físicas y lógicas que se dan al interior de la institución educativa. Las condiciones físicas se refieren a lo concreto, como por ejemplo espacios, materiales educativos, mobiliario, etc. Las condiciones formativas integrales comprenden saberes, metodologías, conductas de los estudiantes y profesores, procesos y relaciones que circulan en la escuela o colegio y que se organizan a través del Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Las condiciones físicas, área que compromete a la pasantía, incluye el mantenimiento de la infraestructura básica, que trata de mejorar los espacios físicos de las escuelas y colegios del municipio, rehabilitando las plantas físicas en aspectos relacionados con salud, seguridad y bienestar de los estudiantes, con el propósito de que el servicio educativo se brinde en condiciones dignas y estimulantes.

Cada pasante debe llevar un registro escrito de sus labores en donde incluya todos los controles realizados de acuerdo con lo exigido en el convenio. El mencionado registro abarca los siguientes documentos mínimos:

- a. Las especificaciones de construcción y sus adendos,
- b. El programa de control de calidad exigido por el supervisor técnico, debidamente confirmado en su alcance por el propietario y el constructor,
- c. Resultados e interpretación de los ensayos de materiales exigidos por este reglamento o adicionalmente por el programa de supervisión técnica.
- d. Toda correspondencia derivada de las labores de supervisión técnica, incluyendo: las notificaciones al constructor a cerca de las posibles deficiencias en materiales, procedimientos constructivos, equipos y mano de obra; y otros

conceptos emitidos por los diseñadores a las notificaciones del supervisor técnico o del constructor.

- e. Todos los demás documentos que por su contenido permitan establecer que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por el código, se realizó de acuerdo con los requisitos dados en él, y
- f. Una constancia expedida por el supervisor técnico en el cual manifieste inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubierto por este reglamento, se realizó de acuerdo con el reglamento y que las medidas correctivas tomadas durante la construcción, si las hubiere, llevaron la estructura al nivel de calidad requerido por el reglamento. Esta constancia debe ser suscrita además por el constructor y el propietario <sup>2</sup>

El supervisor técnico debe realizar dentro del alcance de sus trabajos, los siguientes controles:

**Control de Planos:** el control de planos consistirá, como mínimo, en constatar la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada con los planos del proyecto.

---

<sup>2</sup> NSR-98. NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Tomo 2. Págs. 1-3

**Control de Especificaciones:** la construcción de la estructura debe llevarse a cabo cumpliendo como mínimo las especificaciones técnicas contenidas dentro del reglamento para cada uno de los materiales cubiertos por él y las emanadas de la

Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, además de las particulares contenidas en los planos y especificaciones producidas por los diseñadores, las cuales en ningún caso podrán ser contrarias a lo dispuesto en el reglamento.

**Control de Materiales:** el supervisor técnico exigirá que la construcción de la estructura se realice utilizando materiales que cumplan con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecida por el reglamento para cada uno de los materiales estructurales o los tipos de elemento estructural.

**Ensayo de control de Calidad:** el supervisor técnico dentro del programa de control de calidad le aprobará al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que debe realizarse en laboratorio o laboratorios previamente aprobados por él. El supervisor debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo explícitamente la conformidad de los materiales con las normas técnicas exigidas. Como mínimo deben realizarse los ensayos que fija el reglamento y las normas técnicas complementarias mencionadas en él.

**Control de Ejecución:** el supervisor técnico deberá inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con la ejecución de la obra incluyendo, como mínimo: Replanteo, dimensiones geométricas, condiciones de cimentación y su concordancia con lo indicado en el estudio geotécnico, colocación de formaletas y obras falsas, y su bondad desde el punto de vista de seguridad y capacidad de soportar cargas que se les impone, colocación de los aceros de refuerzo y/o preesfuerzo, mezclado, transporte y colocación del concreto, alzado de los muros de mampostería, sus refuerzos, morteros de pega e inyección, elementos prefabricados, estructuras metálicas, incluyendo sus soldaduras, pernos y anclajes, y en general todo lo que conduzca a establecer que la obra se ha ejecutado de acuerdo con los planos y especificaciones.<sup>3</sup>

De acuerdo a la NSR-98 en su numeral A.2.5.1.3 establece a las escuelas y colegios como estructuras de ocupación especial, lo que permite realizar una inspección ocular del estado general de la estructura y evaluarla como se indica en el formato para la evaluación rápida de seguridad de edificaciones.

---

<sup>3</sup> NSR-98. OP. CIT. Pág. I-5

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

Recopilar y analizar los datos disponibles acerca del proyecto de mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal en el Municipio de San Juan de Pasto.

Realizar un estudio de las NEBIs (Necesidades Educativas Básicas Insatisfechas), determinadas por la Alcaldía Municipal y la Secretaría de Educación Municipal, con el fin de proyectar mejor el control de calidad de las obras civiles a realizar.

Visitar las obras contempladas dentro del proyecto para conocer su estado actual, y analizar os planos de los mejoramientos a realizar.

### 6.2 SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN

Comprende los siguientes pasos:

- **Análisis de cantidades de obra y presupuesto:** estimar las cantidades de obra resultante, efectuar el respectivo análisis de costo y realizar el presupuesto de cada obra, si se requiere.

- **Elaboración de Registro de Visitas:** realizar en el desarrollo de cada obra, plasmando los acontecimientos más importantes ocurridos durante el transcurso de la construcción.
- **Toma de muestras y ensayos de laboratorio:** siguiendo las normas técnicas dada en la NSR-98, realizar el control necesario de calidad con la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que debe realizarse en el laboratorio, aprobados por el constructor.
- **Análisis de resultados:** según especificaciones de la NSR-98, el supervisor debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo explícitamente la conformidad de los materiales con las normas técnicas exigidas.
- **Informe final del seguimiento de construcción:** elaborar el informe de todo el procedimiento seguido para la construcción de cada una de las obras. Este informe se realizará de manera colectiva.

## 7. DESARROLLO DE LA PASANTIA

### 7.1 COLEGIO CRISTO REY SAN FERNANDO

#### 7.1.1 Ficha Técnica.

<b>PROYECTO:</b>	ADECUACIÓN SALA DE INFORMATICA Y LABORATORIO
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO DE CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	11,449,882.00
<b>MATERIALES:</b>	8,978,647
<b>MANO DE OBRA:</b>	2,471,235
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	815,647.00
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	4 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	16 de Septiembre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Consiste en la adecuación del laboratorio de Física y Química para el cual se necesita construir un mesón en concreto y granito pulido perimetral con pozetas, instalaciones eléctricas, hidráulicas, gas y sanitarias, demolición de muros y desmonte de lavamanos y sanitarios, demolición de pisos y cambio de los mismos con baldocín de cemento, instalación de tanque de almacenamiento y pintura en paredes. El aula de informática consiste en la instalación de mesones en madera forrados en fórmica e instalación del cableado lógico y acometida eléctrica.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCION</b>	100 %

Fuente: Secretaría de Educación Municipal, Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes. 2002

### 7.1.2 Lista de Materiales.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	500
Cemento x 50 Kg	Bulto	40
Arena Blanca	M3	4
Triturado Seleccionado	M3	4
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	70
Alambre de amarre	Kg	15
Tubería Hidráulica PVC 1/2"	Kg	15
Llaves de paso 1/2" tipo bola	Ud	3
Grifos	Ud	7
Codo hidráulico 1/2"	Ud	9
Tee Hidráulico 1/2"	Ud	10
Cinta Teflón	Ud	1
Soldadura y limpiador PVC	Gal	1/8
Tubería H.G 1/2"	MI	12
Codos H.G 1/2"	Ud	6
Tee H.G 1/2"	Ud	4
Tubería PVC Sanitaria 2"	MI	18

Tubería PVC Sanitaria 1 ½"	MI	3
Codo 45° 1 ½" x 2" sanitario	Ud	1
Tee 2 x 2 x 1 ½" sanitario	Ud	3
Codo PVC sanitario 2"	Ud	3
Tee PVC Sanitario 2" x 2"	Ud	3
Rejillas 1 ½"	Ud	3
Rejillas 2"	Ud	5
Codo sifón 2"	Ud	2
Granito No.1 color blanco	Kg	230
Cemento Blanco x 40 Kg	Bulto	2
Marmolina	Kg	30
Baldosín de Cemento	M2	22



## 7.1.2 Presupuesto de obra

**INSTITUCION : CENTRO EDUCATIVO CRISTO REY - SAN FERNANDO**  
**OBRA: ADECUACION SALA DE INFORMATICA Y LABORATORIO**

Fecha: Julio de 2002

ITE M	DESCRIPCION	UNI D	CANT .	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1.1	Demolición de muros	M2	30.00	2,000.00	60,000.00	-	-	2,000.00	60,000.00
1.2	Desmante de sanitarios	Ud	3.00	3,000.00	9,000.00	-	-	3,000.00	9,000.00
1.3	Demolición Lavamanos corrido	Ud	1.00	10,000.00	10,000.00	-	-	10,000.00	10,000.00
1.4	Desmante de puertas	Ud	4.00	2,000.00	8,000.00	-	-	2,000.00	8,000.00
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO							-	-
2.1	Mesón concreto E=0.8cm 3/8" c/15 cm	M2	8.00	8,000.00	64,000.00	38,000.00	304,000.00	46,000.00	368,000.00
3	MAMPOSTERIA							-	-
3.1	Muro en ladrillo común en soga , mortero 1:4	M2	10.00	3,500.00	35,000.00	11,000.00	110,000.00	14,500.00	145,000.00
4	PISOS							-	-
4.1	Piso en tablón de gress, mortero de pega 1:1	M2	4.00	5,000.00	20,000.00	19,500.00	78,000.00	24,500.00	98,000.00
5	REPELLOS Y ENCHAPES							-	-

5,1	Repello afinado de muros, mortero 1":4	M2	3,500.00	-	3,000.00	-	6,500.00	130,000.00
		20.00		70,000.00		60,000.00		
5,2	Granito pulido mesones	M2	8,000.00		38,000.00		46,000.00	460,000.00
		10.00		80,000.00		380,000.00		
6	INSTALACIONES ELECTRICAS Y LOGICA			-		-		-
6,1	Acometida electrica	GI	100,000.00		#####		#####	300,000.00
		1.00		100,000.00		200,000.00		
6,2	Toma doble con polo a tierra	Ud	20,000.00		80,000.00		#####	1,600,000.00
		16.00		320,000.00		1,280,000.00		
6,3	Puntos lógicos	Ud	30,000.00		#####		#####	3,360,000.00
		16.00		480,000.00		2,880,000.00		
6,4	Toma de telefono	Ud	30,000.00		#####		#####	300,000.00
		2.00		60,000.00		240,000.00		
6,5	Tablero eléctrico 6 circuitos	Ud	30,000.00		60,000.00		90,000.00	90,000.00
		1.00		30,000.00		60,000.00		
6,6	Circuito en malla inc.varilla coperwell	Ud	50,000.00		#####		#####	200,000.00
		1.00		50,000.00		150,000.00		
7	INSTALACIONES SANITARIAS			-		-		-
7,1	Puntos sanitarios 4" PVC	Ud	5,500.00		13,000.00		18,500.00	111,000.00
		6.00		33,000.00		78,000.00		
7,2	Tubería sanitaria de 4" PVC	MI	2,500.00		13,500.00		16,000.00	332,640.00
		20.79		51,975.00		280,665.00		
7,2	Caja de inspección .50x.50	Ud	27,000.00		35,000.00		62,000.00	62,000.00
		1.00		27,000.00		35,000.00		
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS			-		-		-
8,1	Puntos hidráulicos de 1/2" PVC	Ud	3,000.00		5,000.00		8,000.00	48,000.00
		6.00		18,000.00		30,000.00		
8,2	Llave de paso bola 1/2"	Ud	3,500.00		5,910.00		9,410.00	9,410.00
		1.00		3,500.00		5,910.00		
8,3	Tubería hidráulica 1/2"	MI	2,000.00		2,900.00		4,900.00	101,332.00

			20.68	41,360.00		59,972.00	-	-
				-		-	-	-
9	INSTALACIONES ESPECIALES			-		-	-	-
9,1	Puntos tubería galvanizada gas 1/2"	Ud	6.00	5,500.00	12,500.00	75,000.00	18,000.00	108,000.00
9,2	Tubería galvanizada gas 1/2"	MI	21.00	20,000.00	50,000.00	1,050,000.00	70,000.00	1,470,000.00
				420,000.00			-	-
10	PINTURA			-		-	-	-
10,1	Pintura en vinilo muros	M2	43.00	1,300.00	1,700.00	73,100.00	3,000.00	129,000.00
10,2	Pintura en esmalte puerta	M2	5.00	1,300.00	1,800.00	9,000.00	3,100.00	15,500.00
				6,500.00				
11	CARPINTERIA EN MADERA			-		-	-	-
11,1	Mesones para computadores en tables pizano de 1.5 cm, forrado en formica con filo encauchetado, base metálica C-18 cada metro, base en tubo cuadrado de 1" C-18	M2	11.00	35,000.00	385,000.00	1,540,000.00	1,925,000.00	1,925,000.00
					#####		#####	
					#####		#####	
					#	8,978,647.00		#####

Fuente: Secretaría de Educación Municipal y Cultura. Equipo de obras civiles, Cálculos del Arq. Juan Alberto Cifuentes

#### **7.1.4 Visitas Realizadas.**

##### **7.1.4.1 Periodo entre el 11 de septiembre y 11 de Octubre de 2002.**

###### **Ø Avance de la obra**

- Se comienza con las regatas para las instalaciones eléctricas.
- Se demuele el muro que divide el aula con las antiguas baterías sanitarias.
- Se demuele el piso y los enchapes de la batería sanitaria.
- Se realizan las regatas a 1 mt del piso y de 0.1 m de espesor.
- Se instala la tubería sanitaria en 2" y parte de la de presión en ½"
- Se realizan los muros (machones) y se repellan, las regatas para instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas se realizan en su totalidad.
- En el aula de informática se realiza la instalación de las tomas especiales.

###### **Ø Actividades y Recomendaciones realizadas**

- Se estableció el aula que iba a ser ocupada para informática y se contrató con el electricista Mauricio Champutís la mano de obra para las instalaciones eléctricas del aula.
- Se realizó un levantamiento con cinta del aula a ser ocupada para laboratorio de física y química.
- Se estableció la ubicación de los mesones y dimensiones de los mismos.
- Se realizó el plano del aula ubicando el mesón y diseño de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas como la lista de materiales de la obra.
- Se le dan indicaciones al maestro de cómo continuar con la obra respecto a los muros o machones que irán bajo el mesón.
- Con el arquitecto Juan Alberto Cifuentes se estableció los colores para la pintura y el tipo de fórmica a utilizar en los mesones del aula.

#### **7.1.4.2 Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre.**

##### **Ø Avance de la obra:**

- Se midió la obra ejecutada para realizar acta parcial de mano de obra y se estableció realizar obras complementarias de pisos y pintura.

- Se recibe la parte lógica del aula de informática pero se encuentra que los terminales no están bien ponchados.
- Se ordena al carpintero encargado de los mesones en madera corregir los errores constructivos de los mesones.

#### **7.1.5 Informe Fotográfico.**

**Figura 1. Aula de Informática, mesones en madera y cableado lógico**



**Figura 2. Laboratorio de Física y Química, mesones en concreto con granito y pozetas**



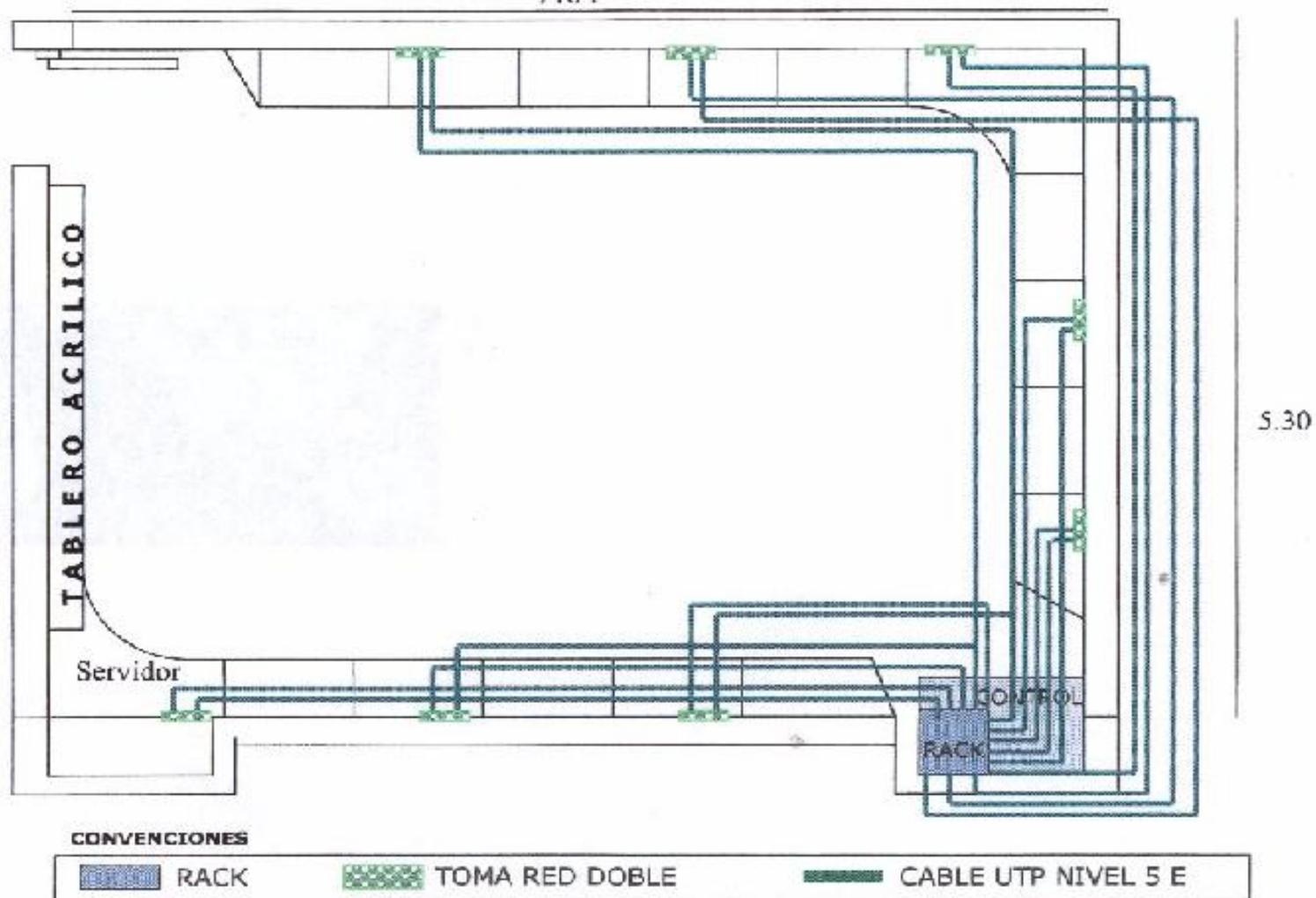
7.1.6 Cronograma de Actividades									
ITEM	DESCRIPCION	SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		Semanas				Semanas			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRELIMINARES								
1.1	Demolición de muros		■						
1.2	Desmante de sanitarios			■					
1.3	Demolición Lavamanos corrido			■					
1.4	Desmante de puertas			■					
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Mesón concreto E=0.8cm 3/8" c/15 cm						■	■	
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo común en soga , mortero 1:4					■			
4	PISOS								
4,1	Piso en tablón de gress, mortero de pega 1:1								■
5	REPELLOS Y ENCHAPES								
5,1	Repello afinado de muros, mortero 1:4					■			
5,2	Granito pulido mesones							■	
6	INSTALACIONES ELECTRICAS Y LOGICA								
6,1	Acometida electrica			■					
6,2	Toma doble con polo a tierra			■					
6,3	Puntos lógicos				■				
6,4	Toma de telefono				■				
6,5	Tablero eléctrico 6 circuitos			■					
6,6	Circuito en malla inc.varilla coperwell				■				
7	INSTALACIONES SANITARIAS								
7,1	Puntos sanitarios 4" PVC				■				
7,2	Tubería sanitaria de 4" PVC				■				
7,2	Caja de inspección .50x.50								
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
8,1	Puntos hidráulicos de 1/2" PVC				■				
8,2	Llave de paso bola 1/2"				■				
8,3	Tubería hidráulica 1/2"				■				
9	INSTALACIONES ESPECIALES								
9,1	Puntos tubería galvanizada gas 1/2"					■			
9,2	Tubería galvanizada gas 1/2"					■			
10	PINTURA								
10,1	Pintura en vinilo muros								■

10,2	Pintura en esmalte puerta									
11	CARPINTERIA EN MADERA									
11,1	Mesones para computadores en tables pizano de 1.5 cm, forrado en formica con filo encauchetado, base metálica C-18 cada metro, base en tubo cuadrado de 1" C-18									

### 7.1.7 Detalles técnicos

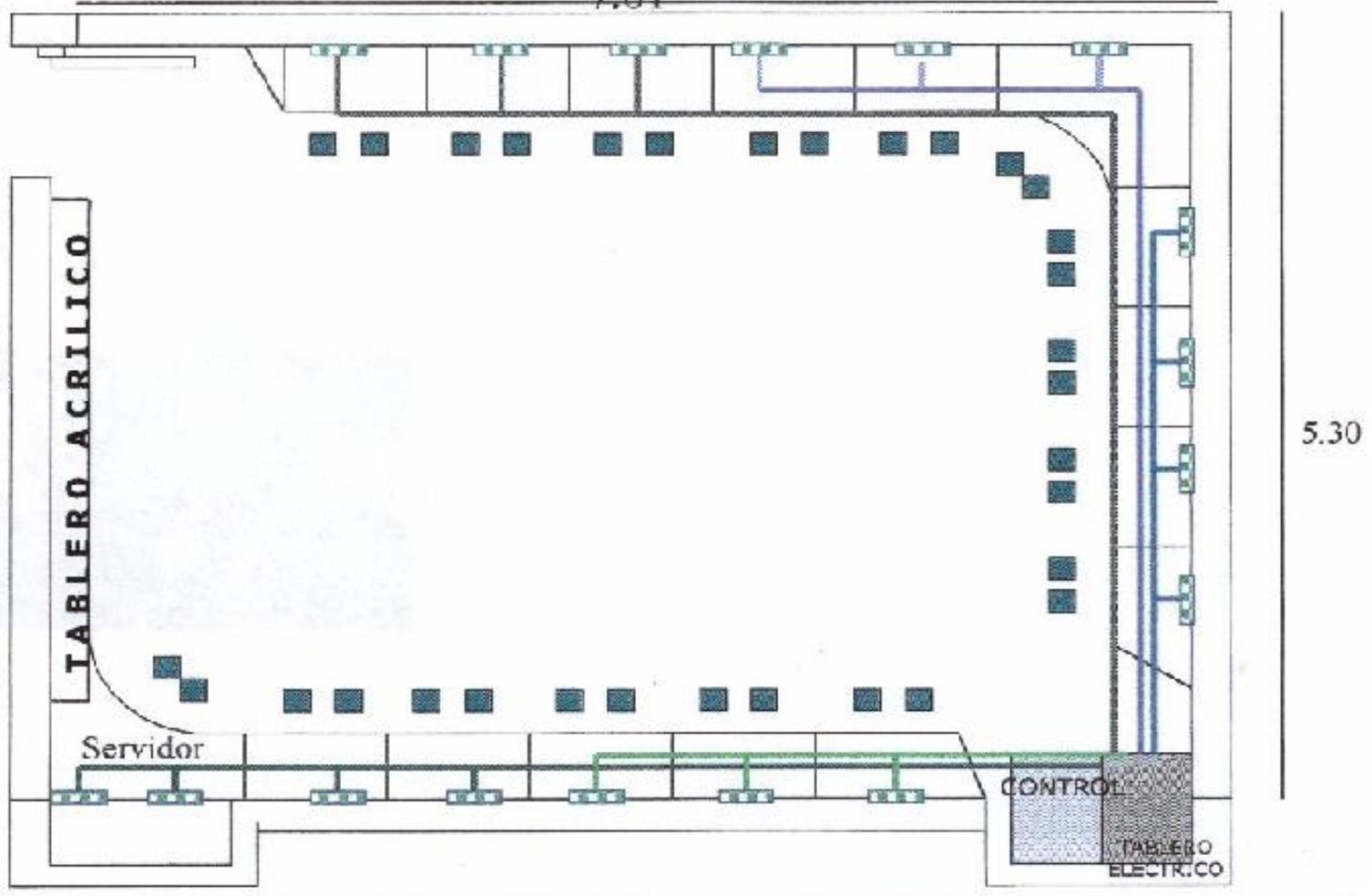
#### INSTALACION RED LOGICA PARA EL AULA DE INFORMATICA DEL COLEGIO CRISTO REY SAN FERNANDO

7.01



**INSTALACION RED ELECTRICA PARA EL AULA DE INFORMATICA DEL COLEGIO CRISTO REY SAN FERNANDO**

7.01



**LEYENDAS**

- 
- TABLERO
  CIRCUITO A
  CIRCUITO B
  CIRCUITO C
- CIRCUITO D
  CIRCUITO E
  TOMA CORRIENTE POLO A TIERRA

## **7.2 ESCUELA JULIO RINCON BARRIO POPULAR**

Para la construcción de esta escuela en Noviembre de 1999 el Municipio con la cooperación del gobierno de Holanda compró el lote en el barrio Popular identificado con el No. 01010800036. El predio se clasificaba como suelo de protección según acuerdo No. 007 del 28 de Junio de 2000 lo cual en principio imposibilitó la construcción de la escuela, por tal motivo se propuso al director de planeación de ese entonces Dr. Orlando Narváez Martínez que se introdujera dentro del Ajuste Concertado del acuerdo 0007/2000 que adopta el P.O.T de Pasto 2012: Realidad Posible, la modificación del uso del suelo, lo cual fue aprobado por el Acuerdo No. 024 del Diciembre 27 de 2001 por el Concejo de Pasto. Es así como a partir del 20 de julio de 2002 se inicia con la obra.

Por parte de la comunidad se realizó la construcción de un sector del muro de cerramiento para lo cual se realizó la lista de materiales de acuerdo a las especificaciones del muro.

### 7.2.1 Ficha Técnica.

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCIÓN ESCUELA JULIO RINCON
<b>TIPO DE OBRA:</b>	CONSTRUCCION POR SUSTITUCIÓN
<b>PRESUPUESTO ASIGNADO:</b>	375'275.472
<b>MATERIALES:</b>	206'152.520
<b>MANO DE OBRA:</b>	106'152.520
<b>INTERVENTOR: (Externo)</b>	Ing. José María Dulce
<b>EJECUTOR: (Contratista)</b>	Arq. Carlos Narváez
<b>DURACIÓN :</b>	6 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	20 de Julio de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
<p>Consta de 6 aulas, área administrativa, unidad sanitaria y muro de cierre. Para la cimentación se debió realizar un mejoramiento del suelo mediante construcción de trincheras con suelo-cemento compactado al 95% del proctor modificado, envuelto con geotextil no tejido, debido a la baja capacidad portante del suelo, al ser un relleno con escombros de construcciones de acuerdo al estudio de suelos realizado por el Ing. Hugo Coral Moncayo. La estructura es en concreto y consta de 2 niveles, losa aligerada, cubierta en teja de fibrocemento, escaleras de acceso y cubierta en losa aligerada en el sector de escaleras y corredor. El muro de cierre consta de un cimiento en ciclópeo, viga de piso y columnetas, muro en mampostería y malla.</p>	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCION:</b>	55%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal, Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos. 2002

### 7.2.2 Lista de Materiales Muro de cierre.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	1500
Cemento x 50 Kg	Bulto	63
Arena Negra de Mina	M3	5
Arena Blanca	M3	3
Triturado Seleccionado	M3	8
Rajón	M3	3
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	210
Hierro Corrugado 1/4"	Kg	185
Alambre de amarre	Kg	41

7.2.3 Presupuesto de obra										
INSTITUCION : ESCUELA JULIO RINCON - BARRIO POPULAR						Fecha:	Febrero de 2001			
OBRA: CONSTRUCCION ESCUELA										
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES		
				V. UNIT.	V. M. OBRA	V. UNIT	V. MATERIA.	V. UNIT	V. TOTAL	
<b>A</b>	<b>ADECUACION DE LOTE Y CONST. ACCESOS</b>									
1	PRELIMINARES									
1,1	Localización y replanteo	M2	650	850	552,500		0	850	552,500	
1,2	Corte de terreno para explanación	M3	3,300	2,300	7,590,000		0	2,300	7,590,000	
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	4,300	5,000	21,500,000		0	5,000	21,500,000	
2	MAMPOSTERIA									
2.1	Muro en ladrillo tizón pasamano escalera y rampa , mortero 1:4	M2	82	7,000	574,000	20,000	1,640,000	27,000	2,214,000	
3	ENCHAPES Y REPELLOS									
3,1	Repello afinado muros, mortero 1:4	M2	164	3,200	524,800	3,000	492,000	6,200	1,016,800	
4	PISOS									
4.1	Recebo compactado e=.10cm accesos	M3	85	5,000	425,000	14,000	1,190,000	19,000	1,615,000	
4,2	Placa patios, escaleras y rampa e=10cm concreto 2500 psi	M2	835	5,000	4,175,000	14,200	11,857,000	19,200	16,032,000	
4,3	Cañuela en concreto de .20x.10	MI	150	5,000	750,000	7,000	1,050,000	12,000	1,800,000	
	<b>Subtotal</b>				<b>36,091,300</b>		<b>16,229,000</b>	0	<b>52,320,300</b>	
<b>B</b>	<b>BLOQUE DE AULAS</b>									
5	PRELIMINARES									
5,1	Excavación de zapatas	M3	69	4,500	310,500		0	4,500	310,500	
5,2	Excavación de cimentación	M3	210	4,500	945,000		0	4,500	945,000	

5,3	Excavación de desagues	M3	5	4,500	22,500		0	4,500	22,500	
5,4	Excavación de trincheras de mejoramiento	M3	136	5,000	680,000		0	5,000	680,000	
5,5	Relleno material comun	M3	55	3,000	165,000		0	3,000	165,000	
5,6	Desalojo de sobrantes	M3	560	5,000	2,800,000		0	5,000	2,800,000	
6	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>									
6,1	Mejoramiento terreno cimentación, suelo cemento, 6% cemento, 94% recebo bien gradado, con geotextil 2000 no Tejido	M3	128	10,000	1,280,000	53,000	6,784,000	63,000	8,064,000	
6,2	Concreto 2500 psi solado e=15cm	M3	22	22,000	484,000	130,500	2,871,000	152,500	3,355,000	
6,3	Concreto ciclópeo para muro de contención, 60% concreto 2500 psi, 40% rajón	M3	65	20,000	1,300,000	88,000	5,720,000	108,000	7,020,000	
6,4	Concreto 3000 psi zapata 0.65x0.65x0.50	Ud	1	6,500	6,500	33,200	33,200	39,700	39,700	
6,5	Concreto 3000 psi zapata 0.70x0.70x.50	Ud	2	7,000	14,000	38,500	77,000	45,500	91,000	
6,6	Concreto 3000 psi zapata 0.80x0.80x.50	Ud	5	8,000	40,000	50,200	251,000	58,200	291,000	
6,7	Concreto 3000 psi zapata 0.90x0.90x.50	Ud	4	10,000	40,000	63,500	254,000	73,500	294,000	
6,8	Concreto 3000 psi zapata 1.2x1.20x.50	Ud	4	18,000	72,000	113,000	452,000	131,000	524,000	
6,9	Concreto 3000 psi zapata 1.30x1.30x.50	Ud	1	21,000	21,000	135,000	135,000	156,000	156,000	
6,10	Concreto 3000 psi zapata 1.40x1.40x.50	Ud	2	24,000	48,000	154,000	308,000	178,000	356,000	
6,11	Concreto 3000 psi zapata 1.70x1.70x.50	Ud	4	36,000	144,000	227,000	908,000	263,000	1,052,000	
6,12	Concreto 3000 psi zapata 1.80x1.80x.50	Ud	1	40,000	40,000	254,000	254,000	294,000	294,000	
6,13	Concreto 3000 psi zapata 2x2x.60	Ud	1	60,000	60,000	376,000	376,000	436,000	436,000	
6,14	Concreto 3000 psi zapata 0.5x1x.50	Ud	2	7,000	14,000	39,200	78,400	46,200	92,400	
6,15	Concreto 3000 psi zapata 0.55x1.10x.5	Ud	1	8,000	8,000	47,500	47,500	55,500	55,500	
6,16	Concreto 3000 psi zapata 0.60x1.20x.60	Ud	2	10,000	20,000	68,000	136,000	78,000	156,000	
6,17	Concreto 3000 psi zapata 0.60x1.25x.60	Ud	1	11,000	11,000	70,600	70,600	81,600	81,600	
6,18	Concreto 3000 psi zapata 0.85x1.70 x 0.60	Ud	3	21,500	64,500	136,200	408,600	157,700	473,100	
6,19	Concreto 3000 psi zapata 0.9x1.80x0.60	Ud	1	24,000	24,000	152,200	152,200	176,200	176,200	
6,20	Concreto 3000 psi zapata 1x2x0.6	Ud	1	30,000	30,000	188,500	188,500	218,500	218,500	
6,21	Concreto 3000 psi zapata 1.25x2.5x0.6	Ud	1	46,000	46,000	295,000	295,000	341,000	341,000	
6,22	Concreto 3000 psi viga de cimentación 0.3X0.35	MI	139	4,500	625,500	18,000	2,502,000	22,500	3,127,500	
6,23	Concreto 3000 psi columnas 0.3x0.30	MI	223	6,000	1,338,000	21,000	4,683,000	27,000	6,021,000	
6,24	Concreto 3000 psi viga de carga 0.3x0.35	MI	91	5,500	500,500	21,000	1,911,000	26,500	2,411,500	
6,25	Concreto 3000 psi viga de carga 0.25x0.35	MI	25	5,000	125,000	18,500	462,500	23,500	587,500	
6,26	Concreto 3000 psi viga riestria 0.25x0.35	MI	71	5,000	355,000	18,500	1,313,500	23,500	1,668,500	
6,27	Concreto 3000 psi losa de entrepiso aligerada	M2	188	10,000	1,880,000	35,000	6,580,000	45,000	8,460,000	

	e=30cm inc.malla con vena, vigetas, recubrimiento 0.05 m									
6,28	Concreto 3000 psi viga de corona 0.25x0.35	MI	36	5,000	177,500	18,500	656,750	23,500	834,250	
6,29	Concreto 3000 psi viga de canal 0.25x0.35 con placa e=10 cm	MI	44	8,000	348,000	33,000	1,435,500	41,000	1,783,500	
6,30	Concreto 3000 psi escaleras	M3	3	30,000	78,000	170,000	442,000	200,000	520,000	
6,31	Concreto 3000 psi cinta de culata 0.15x0.15	MI	43	3,000	129,000	4,500	193,500	7,500	322,500	
6,32	Concreto 3000 psi mesón lavamanos e=6cm	M2	1	5,000	6,500	15,000	19,500	20,000	26,000	
6,33	Concreto 3000 psi con plastocrete DM placa aligerada de concreto e=30cm inc. Malla con vena, vigueta, rec 0,05m	M2	46	10,000	460,000	36,000	1,656,000	46,000	2,116,000	
6,34	Concreto 3000 psi placa maciza con plastocrete e=0.15 DM	M2	17	8,000	136,000	29,000	493,000	37,000	629,000	
6,35	Concreto 3000 psi alfagia 0.15x0.20	MI	28	4,000	112,000	5,500	154,000	9,500	266,000	
6,36	Concreto 3000 psi columna de anclaje 0.15x0.15	MI	104	3,500	364,000	7,500	780,000	11,000	1,144,000	
6,37	Sello para dilatación de piso según planos	MI	12	5,000	60,000	22,000	264,000	27,000	324,000	
6,38	Sello para dilatación de cielo raso y muro según planos	MI	48	1,500	72,000	3,500	168,000	5,000	240,000	
6,39	Acero refuerzo	Kg	13,500	350	4,725,000	950	12,825,000	1,300	17,550,000	
7	MAMPOSTERIA									
7,1	Muro en ladrillo común soga mortero 1:4	M2	440	3,500	1,540,000	11,000	4,840,000	14,500	6,380,000	
7,2	Anclaje de muros a estructura	MI	500	3,000	1,500,000	5,000	2,500,000	8,000	4,000,000	
8	REPELLOS Y ENCHAPES									
8,1	Repello esmaltado impermeabilizado con sika 1 mortero 1:4 placa de cubierta y viga canal	M2	96	3,500	336,000	5,500	528,000	9,000	864,000	
8,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	880	3,200	2,816,000	3,000	2,640,000	6,200	5,456,000	
8,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	368	3,800	1,398,400	3,000	1,104,000	6,800	2,502,400	
8,4	Repello afinado placa entrapiso, mortero 1:4	M2	234	3,200	748,800	3,000	702,000	6,200	1,450,800	
8,5	Repello afinado piso de placa, mortero 1:4	M2	188	3,500	658,000	3,000	564,000	6,500	1,222,000	
8,6	Repello afinado esmaltado de tablero, mortero 1:4	M2	27	3,500	94,500	3,500	94,500	7,000	189,000	
8,7	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	250	3,200	800,000	3,000	750,000	6,200	1,550,000	

8,8	Repello afinado inferior de placa escalera, mortero 1:4	M2	13	3,500	44,800	3,000	38,400	6,500	83,200	
8,9	Repello afinado escaleras, mortero 1:4	M2	18	3,500	63,000	3,000	54,000	6,500	117,000	
8,10	Enchape cerámica pared para baños H=1.60m mortero, pega 1:1	M2	15	5,000	75,000	16,500	247,500	21,500	322,500	
8,11	Enchape cerámica piso para baño T-5 Mortero, pega 1:1	M2	4	5,000	20,000	18,500	74,000	23,500	94,000	
9	PISOS									
9,1	Recebo compactado (bien gradado) e=70 cm	M3	190	5,000	950,000	14,000	2,660,000	19,000	3,610,000	
9,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	250	3,500	875,000	9,500	2,375,000	13,000	3,250,000	
9,3	Piso en tablón de gress de 0.30x0.30, mortero de pega 1:1	M2	460	5,000	2,300,000	19,500	8,970,000	24,500	11,270,000	
9,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	220	700	154,000	2,500	550,000	3,200	704,000	
9,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeado y marco esmaltado	M2	110	5,500	605,000	16,000	1,760,000	21,500	2,365,000	
10	CUBIERTA									
10,1	Teja plástica Incluye accesorios	M2	20	3,500	70,700	15,500	313,100	19,000	383,800	
10,2	Teja ondulada eternit A.C incluye accesorios	M2	205	3,500	717,500	13,500	2,767,500	17,000	3,485,000	
10,3	Correa metálica según planos	MI	130	2,000	260,000	17,000	2,210,000	19,000	2,470,000	
10,4	Cercha metálica según planos	MI	26	2,000	51,600	45,000	1,161,000	47,000	1,212,600	
10,5	Caballete	MI	22	1,500	32,550	12,000	260,400	13,500	292,950	
11	CARPINTERIA METALICA									
11,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa	M2	22	6,000	129,000	65,000	1,397,500	71,000	1,526,500	
11,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm	M2	63	3,500	220,500	40,000	2,520,000	43,500	2,740,500	
11,3	Pasamanos en tubo galvanizado de 3"	MI	45	2,000	89,000	35,000	1,557,500	37,000	1,646,500	
11,4	Antepechos metálicos	M2	63	6,000	378,000	25,000	1,575,000	31,000	1,953,000	
12	INSTALACIONES HIDRAULICAS									
12,1	Puntos hidráulicos PVC de 1/2"	Ud	3	3,000	9,000	5,000	15,000	8,000	24,000	
12,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	2	3,500	7,000	5,700	11,400	9,200	18,400	
12,3	Tubería Hidráulica PVC 1/2"	MI	6	2,000	12,000	2,900	17,400	4,900	29,400	
13	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL									

13,1	Punto sanitario de 2"	Ud	3	4,500	13,500	7,600	22,800	12,100	36,300	
13,2	Puntos sanitario de 4"	Ud	1	5,500	5,500	13,000	13,000	18,500	18,500	
13,3	Sifón de piso de 2"	Ud	1	5,000	5,000	7,600	7,600	12,600	12,600	
13,4	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	6	2,000	12,000	5,000	30,000	7,000	42,000	
13,5	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	3	2,500	7,500	13,500	40,500	16,000	48,000	
13,6	Tubería ALL PVC de 4"	MI	100	2,500	250,000	10,000	1,000,000	12,500	1,250,000	
13,7	Cajas de inspección 0.5x0.5	Ud	1	27,000	27,000	35,000	35,000	62,000	62,000	
14	INSTALACIONES ELECTRICAS									
14,1	Salida de lámpara	Ud	47	7,000	329,000	15,000	705,000	22,000	1,034,000	
14,2	Salida de toma doble	Ud	12	7,000	84,000	15,000	180,000	22,000	264,000	
14,3	Salida de interruptor	Ud	9	7,000	63,000	15,000	135,000	22,000	198,000	
15	APARATOS									
15,1	Sanitario Económico incl.grifería y accesorios	Ud	1	10,000	10,000	105,000	105,000	115,000	115,000	
15,2	Lavamanos de sobreponer inc. Grifería y accesorios	Ud	1	10,000	10,000	90,000	90,000	100,000	100,000	
15,3	Orinal incluye grifería y accesorios	Ud	1	10,000	10,000	85,000	85,000	95,000	95,000	
16	PINTURA									
16,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	1,250	1,300	1,625,000	1,700	2,125,000	3,000	3,750,000	
16,2	Pintura cielo raso losa de entepiso en vinilo	M2	250	1,300	325,000	1,700	425,000	3,000	750,000	
16,3	Pintura en esmalte para guardaescoba	MI	253	200	50,600	250	63,250	450	113,850	
16,4	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	126	1,300	163,800	1,800	226,800	3,100	390,600	
16,5	Pintura en esmalte para puertas	M2	43	1,300	55,900	1,800	77,400	3,100	133,300	
16,6	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	156	1,200	187,200	1,800	280,800	3,000	468,000	
16,7	Encalado de teja A.C	M2	205	1,000	205,000	500	102,500	1,500	307,500	
16,8	Pintura koraza	M2	205	1,300	266,500	1,800	369,000	3,100	635,500	
	<b>Subtotal</b>				<b>40,842,850</b>		<b>106,715,100</b>		<b>147,557,950</b>	
<b>C</b>	<b>VIVIENDA CELADOR</b>									
17	PRELIMINARES									
17,1	Excavación de zapatas	M3	6	4,500	27,900			0	4,500	27,900
17,2	Excavación de cimientos	M3	35	4,500	157,500			0	4,500	157,500
17,3	Excavación de desagues	M3	5	4,500	22,500			0	4,500	22,500

17,4	Excavación de trincheras de mejoramiento	M3	6	5,000	31,000		0	5,000	31,000
17,5	Desalojo de sobrantes	M3	50	5,000	250,000		0	5,000	250,000
17,6	Relleno material común	M3	5	3,000	13,500		0	3,000	13,500
18	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
18,1	Mejoramiento terreno cimentación, suelo cemento, 6% cemento, 94% recebo bien gradado, con geotextil 2000 no Tejido	M3	6	10,000	62,000	53,000	328,600	63,000	390,600
18,2	Solado en concreto 2500psi e=20 cm viga y zapatas no tegido	M3	1	22,000	22,000	130,500	130,500	152,500	152,500
18,3	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón	M3	1	20,000	20,000	88,000	88,000	108,000	108,000
18,4	Concreto 3000 psi zapatas 0.7x0.7x0.35	Ud	9	7,000	63,000	38,500	346,500	45,500	409,500
18,5	Concreto 3000 psi viga de cimentación 0.25x0.25	MI	30	4,000	120,000	12,500	375,000	16,500	495,000
18,6	Concreto 3000 psi columnas 0.25x0.25	ML	29	5,500	161,150	16,500	483,450	22,000	644,600
18,7	Concreto 3000 psi viga de corona 0.25x0.25	MI	31	5,000	155,000	14,500	449,500	19,500	604,500
18,8	Concreto 3000 psi con plastocrete DM placa maciza e=0.15	M2	11	7,500	84,000	33,000	369,600	40,500	453,600
18,9	Concreto 3000 psi mesón cocina e=0.6cm	M2	2	5,000	10,000	15,000	30,000	20,000	40,000
18,10	Concreto 3000 psi alfagia 0.15x0.20	MI	13	4,000	52,000	5,500	71,500	9,500	123,500
18,11	Concreto 3000 psi cinta de culata 15x15	MI	5	3,000	15,600	4,500	23,400	7,500	39,000
18,12	Acero de refuerzo	Kg	1,900	350	665,000	950	1,805,000	1,300	2,470,000
19	<b>MAMPOSTERIA</b>								
19,1	Muro en ladrillo común en soga mortero 1:4	M2	60	3,500	210,000	11,000	660,000	14,500	870,000
20	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>								
20,1	Repello esmaltado impermeabilizado con sika 1, mortero 1:4 placa de cubierta	M2	15	3,500	50,750	5,500	79,750	9,000	130,500
20,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	120	3,200	384,000	3,000	360,000	6,200	744,000
20,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	60	3,800	228,000	3,000	180,000	6,800	408,000
20,4	Repello afinado placa entrapiso, mortero 1:4	M2	11	3,500	39,200	3,000	33,600	6,500	72,800
20,5	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	30	3,200	96,000	3,000	90,000	6,200	186,000
20,6	Enchape cerámica para baños y cocina H=1.60m, mortero pega 1:1	M2	18	5,000	87,500	16,500	288,750	21,500	376,250

20,7	Enchape piso cerámica para baño T-5 mortero, pega 1:1	M2	2	5,000	12,000	18,500	44,400	23,500	56,400
21	PISOS								
21,1	Recebo compactado (bien gradado) e=70 cm	M3	24	5,000	120,000	14,000	336,000	19,000	456,000
21,2	Placa contrapiso e= 6cm , concreto 2500 psi	M2	30	3,500	105,000	9,500	285,000	13,000	390,000
21,3	Enchape tablón de gress 0.25x0.25, mortero de pega 1:1	M2	30	5,000	150,000	21,500	645,000	26,500	795,000
21,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	10	700	7,000	2,500	25,000	3,200	32,000
21,5	Andenes en concreto 2500 psi e = 0.10 cm escobeados y marco esmaltado	M2	26	5,500	143,000	16,000	416,000	21,500	559,000
22	CUBIERTA								
22,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	22	3,500	77,000	13,500	297,000	17,000	374,000
22,2	Correas metálicas según planos	MI	10	2,000	20,800	17,000	176,800	19,000	197,600
22,3	Cercha metálica según planos	MI	4	2,000	8,000	30,000	120,000	32,000	128,000
23	CARPINTERIA METALICA								
23,1	Puerta metálica tablero c.20 marco c 18 con chapa	M2	8	6,000	46,800	65,000	507,000	71,000	553,800
23,2	Ventana metálica c.20 incluye vidrio 4mm	M2	11	3,500	37,800	40,000	432,000	43,500	469,800
23,3	Antepecho metálico	M2	11	6,000	64,800	25,000	270,000	31,000	334,800
24	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
24,1	Punto hidráulico PVC 1/2"	Ud	5	3,000	15,000	5,000	25,000	8,000	40,000
24,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	3	3,500	10,500	5,700	17,100	9,200	27,600
24,3	Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	15	2,000	30,000	2,900	43,500	4,900	73,500
25	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL								
25,1	Punto sanitario de 2"	Ud	7	4,500	31,500	7,600	53,200	12,100	84,700
25,2	Punto sanitario de 4"	Ud	1	5,500	5,500	13,000	13,000	18,500	18,500
25,3	Sifón de piso de 2"	Ud	3	5,000	15,000	7,600	22,800	12,600	37,800
25,4	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	14	2,000	28,000	5,000	70,000	7,000	98,000
25,5	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	5	2,500	12,500	13,500	67,500	16,000	80,000
25,6	Tubería ALL PVC de 4"	MI	5	2,500	12,500	10,000	50,000	12,500	62,500
25,7	Cajas de inspección 0.5x0.5	Ud	3	27,000	81,000	35,000	105,000	62,000	186,000

26	INSTALACIONES ELECTRICAS									
26,1	Salida de lámparas	Ud	6	7,000	42,000	15,000	90,000	22,000	132,000	
26,2	Salida de toma doble con polo a tierra	Ud	5	7,000	35,000	15,000	75,000	22,000	110,000	
26,3	Salida de interruptor	Ud	6	7,000	42,000	15,000	90,000	22,000	132,000	
27	APARATOS									
27,1	Sanitario económico inc. Griferia y accesorios	Ud	1	10,000	10,000	105,000	105,000	115,000	115,000	
27,2	Lavamanos de sobreponer incluye griferias y accesorios	Ud	1	10,000	10,000	90,000	90,000	100,000	100,000	
27,3	Juego de incrustar de 6 piezas	Ud	1	8,000	8,000	35,000	35,000	43,000	43,000	
27,4	Lavadero	Ud	1	50,000	50,000	100,000	100,000	150,000	150,000	
27,5	Lavaplatos de acero inoxidable	Ud	1	30,000	30,000	100,000	100,000	130,000	130,000	
28	PINTURA									
28,1	Pintura vinilo pared tipo uno	M2	163	1,300	211,900	1,700	277,100	3,000	489,000	
28,2	Pintura vinilo cielo raso losa de entepiso en vinilo	M2	11	1,300	14,560	1,700	19,040	3,000	33,600	
28,3	Pintura esmalte para guardaescobas	MI	10	200	2,000	250	2,500	450	4,500	
28,4	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	22	1,300	28,080	1,800	38,880	3,100	66,960	
28,5	Pintura en esmalte para puertas	M2	16	1,300	20,280	1,800	28,080	3,100	48,360	
28,6	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	15	1,200	18,000	1,800	27,000	3,000	45,000	
28,7	Encalado teja A.C	M2	22	1,000	22,000	500	11,000	1,500	33,000	
28,8	Pintura koraza teja A.C	M2	22	1,300	28,600	1,800	39,600	3,100	68,200	
	<b>Subtotal</b>				<b>4,633,720</b>		<b>11,342,650</b>		<b>15,976,370</b>	
<b>D</b>	<b>ADMINISTRACION</b>									
29	PRELIMINARES									
29,1	Excavación de zapatas	M3	10	4,500	45,000		0	4,500	45,000	
29,2	Excavación de cimientos	M3	40	4,500	180,000		0	4,500	180,000	
29,3	Excavación de desagües	M3	5	4,500	22,500		0	4,500	22,500	
29,4	Excavación de trincheras de mejoramiento	M3	11	5,000	55,000		0	5,000	55,000	
29,5	Desalojo de sobrantes	M3	60	5,000	300,000		0	5,000	300,000	
29,6	Relleno material común	M3	5	3,000	13,500		0	3,000	13,500	

30	ESTRUCTURA EN CONCRETO									
30,1	Mejoramiento terreno cimentación, suelo cemento, 6% cemento, 94% recebo bien gradado, con geotextil 2000 no Tejido	M3	15	10,000	150,000	53,000	795,000	63,000	945,000	
30,2	Solado en concreto 2500psi e=20 cm viga y zapatas no tegido	M3	3	22,000	70,400	130,500	417,600	152,500	488,000	
30,3	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón	M3	2	20,000	40,000	88,000	176,000	108,000	216,000	
30,4	Concreto 3000 psi zapatas 0.80x0.8x0.5	Ud	11	8,000	88,000	50,200	552,200	58,200	640,200	
30,5	Concreto 3000 psi viga de cimentación 0.25x0.25	MI	35	4,000	140,400	12,500	438,750	16,500	579,150	
30,6	Concreto 3000 psi columnas 0.3x0.3	MI	35	6,000	211,200	21,000	739,200	27,000	950,400	
30,7	Concreto 3000 psi viga de corona 0.25x0.25	MI	22	5,000	110,000	14,500	319,000	19,500	429,000	
30,8	Concreto 3000 psi viga canal 0.25x0.25 con placa e=10cm	MI	17	8,000	132,800	31,000	514,600	39,000	647,400	
30,9	Concreto 3000 psi alfagia 0.15x0.20	MI	13	4,000	52,000	5,500	71,500	9,500	123,500	
30,10	Concreto 3000 psi columna de anclaje 0.15x0.15	MI	29	3,500	101,500	7,500	217,500	11,000	319,000	
30,11	Concreto 3000 psi viga de anclaje 0.15x0.15	MI	10	3,500	35,000	7,500	75,000	11,000	110,000	
30,12	Concreto 3000 psi cinta de culata 15x15	MI	17	3,000	51,600	4,500	77,400	7,500	129,000	
30,13	Acero de refuerzo	Kg	2,000	350	700,000	950	1,900,000	1,300	2,600,000	
31	MAMPOSTERIA									
31,1	Muro en ladrillo común en soga mortero 1:4	M2	67	3,500	234,500	11,000	737,000	14,500	971,500	
31,2	Anclaje de muros a estructura	MI	110	3,000	330,000	5,000	550,000	8,000	880,000	
32	REPELLOS Y ENCHAPES									
32,1	Repello esmaltado impermeabilizado con sika 1, mortero 1:4 viga canal	M2	13	3,500	45,500	5,500	71,500	9,000	117,000	
32,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	134	3,200	428,800	3,000	402,000	6,200	830,800	
32,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	92	3,800	349,600	3,000	276,000	6,800	625,600	
32,4	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	61	3,200	195,200	3,000	183,000	6,200	378,200	
32,5	Enchape cerámica para baños H=1.60m, mortero pega 1:1	M2	19	5,000	92,500	16,500	305,250	21,500	397,750	
32,6	Enchape piso cerámica para baño T-5 mortero, pega 1:1	M2	6	5,000	30,000	18,500	111,000	23,500	141,000	

33	PISOS									
33,1	Recebo compactado (bien gradado) e=70 cm	M3	45	5,000	225,000	14,000	630,000	19,000	855,000	
33,2	Placa contrapiso e= 6cm , concreto 2500 psi	M2	61	3,500	213,500	9,500	579,500	13,000	793,000	
33,3	Enchape tablón de gress 0.25x0.25, mortero de pega 1:1	M2	61	5,000	305,000	21,500	1,311,500	26,500	1,616,500	
33,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	30	700	21,000	2,500	75,000	3,200	96,000	
33,5	Andenes en concreto 2500 psi e = 0.10 cm escobeados y marco esmaltado	M2	25	5,500	137,500	16,000	400,000	21,500	537,500	
34	CUBIERTA									
34,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	77	3,500	269,500	13,500	1,039,500	17,000	1,309,000	
34,2	Correas metálicas según planos	MI	44	2,000	88,000	17,000	748,000	19,000	836,000	
34,3	Cercha metálica según planos	MI	9	2,000	17,200	30,000	258,000	32,000	275,200	
34,4	Caballote	MI	7	1,500	10,950	12,000	87,600	13,500	98,550	
35	CARPINTERIA METALICA									
35,1	Puerta metálica tablero c.20 marco c 18 con chapa	M2	4	6,000	22,200	65,000	240,500	71,000	262,700	
35,2	Ventana metálica c.20 incluye vidrio 4mm	M2	26	3,500	91,000	40,000	1,040,000	43,500	1,131,000	
35,3	Antepecho metálico	M2	26	6,000	156,000	25,000	650,000	31,000	806,000	
36	INSTALACIONES HIDRAULICAS									
36,1	Punto hidráulico PVC 1/2"	Ud	4	3,000	12,000	5,000	20,000	8,000	32,000	
36,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	2	3,500	7,000	5,700	11,400	9,200	18,400	
36,3	Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	7	2,000	14,000	2,900	20,300	4,900	34,300	
37	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL									
37,1	Punto sanitario de 2"	Ud	4	4,500	18,000	7,600	30,400	12,100	48,400	
37,2	Punto sanitario de 4"	Ud	2	5,500	11,000	13,000	26,000	18,500	37,000	
37,3	Sifón de piso de 2"	Ud	2	5,000	10,000	7,600	15,200	12,600	25,200	
37,4	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	6	2,000	12,000	5,000	30,000	7,000	42,000	
37,5	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	5	2,500	12,500	13,500	67,500	16,000	80,000	
37,6	Tubería ALL PVC de 4"	MI	12	2,500	30,000	10,000	120,000	12,500	150,000	
37,7	Cajas de inspección 0.5x0.5	Ud	2	27,000	54,000	35,000	70,000	62,000	124,000	
38	INSTALACIONES ELECTRICAS									

38,1	Salida de lámparas	Ud	7	7,000	49,000	15,000	105,000	22,000	154,000
38,2	Salida de toma doble con polo a tierra	Ud	6	7,000	42,000	15,000	90,000	22,000	132,000
38,3	Salida de interruptor	Ud	5	7,000	35,000	15,000	75,000	22,000	110,000
39	APARATOS								
39,1	Sanitario económico inc. Grifería y accesorios	Ud	2	10,000	20,000	105,000	210,000	115,000	230,000
39,2	Lavamanos de sobreponer incluye griferías y accesorios	Ud	2	10,000	20,000	90,000	180,000	100,000	200,000
39,3	Juego de incrustar de 6 piezas	Ud	2	8,000	16,000	35,000	70,000	43,000	86,000
40	PINTURA								
40,1	Pintura vinilo pared tipo uno	M2	230	1,300	299,000	1,700	391,000	3,000	690,000
40,2	Pintura esmalte para guardaescobas	MI	30	200	6,000	250	7,500	450	13,500
40,3	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	52	1,300	67,600	1,800	93,600	3,100	161,200
40,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	7	1,300	9,620	1,800	13,320	3,100	22,940
40,5	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	53	1,200	63,600	1,800	95,400	3,000	159,000
40,6	Encalado teja A.C	M2	77	1,000	77,000	500	38,500	1,500	115,500
40,7	Pintura koraza teja A.C	M2	77	1,300	100,100	1,800	138,600	3,100	238,700
	<b>Subtotal</b>				<b>6,747,270</b>		<b>17,907,820</b>		<b>24,655,090</b>
<b>E</b>	<b>UNIDAD SANITARIA</b>								
41	PRELIMINARES								
41,1	Excavación de zapatas	M3	6	4,500	27,000		0	4,500	27,000
41,2	Excavación de cimientos	M3	47	4,500	211,500		0	4,500	211,500
41,3	Excavación de desagües	M3	30	4,500	135,000		0	4,500	135,000
41,4	Excavación de trincheras de mejoramiento	M3	8	4,500	36,900		0	4,500	36,900
41,5	Relleno de material común	M3	36	3,000	108,000		0	3,000	108,000
41,6	Desalojo de sobrantes	M3	82	5,000	410,000		0	5,000	410,000
42	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
42,1	Mejoramiento terreno cimentación, suelo cemento, 6% cemento, 94% rebase bien gradado, con geotextil 2000 no tejido	M3	11	10,000	110,000	53,000	583,000	63,000	693,000
42,2	Concreto ciclópeo 60% cto 2500 psi 40% rajón	M3	4	20,000	80,000	88,000	352,000	108,000	432,000

42,3	Solado concreto 2500 psi e=20cm viga de cimentación y zapatas	M3	3	22,000	57,200	130,500	339,300	152,500	396,500
42,4	Concreto 3000 psi zapatas 0.8x0.8x0.35	Ud	8	8,000	64,000	50,200	401,600	58,200	465,600
42,5	Concreto 3000 psi viga de cimentación 0.25x0.3	MI	28	4,000	112,000	13,500	378,000	17,500	490,000
42,6	Concreto 3000 psi columna 0.3x0.3	MI	22	6,000	129,600	21,000	453,600	27,000	583,200
42,7	concreto 3000 psi viga de corona 0.25x0.3	MI	15	5,000	73,000	15,500	226,300	20,500	299,300
42,8	Concreto 3000 psi viga canal 0.25x0.30 con placa e=10 cm	MI	15	8,000	116,800	31,000	452,600	39,000	569,400
42,9	Concreto 3000 psi cinta de culata 0.15x0.20	MI	15	3,000	45,600	4,500	68,400	7,500	114,000
42,10	Concreto alfagia 0.15x0.20	MI	8	4,000	32,000	6,500	52,000	10,500	84,000
42,11	Concreto 3000 psi mesón lavamanos e=6 cm	M2	5	5,000	22,500	15,000	67,500	20,000	90,000
42,12	Concreto 3000 psi columna de anclaje 0.15x0.15	MI	20	3,500	70,000	7,500	150,000	11,000	220,000
42,13	Acero de refuerzo	Kg	1,460	350	511,000	950	1,387,000	1,300	1,898,000
43	MAMPOSTERIA								
43,1	Muro en ladrillo común mortero 1:4	M2	85	3,500	297,500	11,000	935,000	14,500	1,232,500
43,2	Anclaje muro a estructura	MI	70	3,000	210,000	5,000	350,000	8,000	560,000
44	REPELLO Y ENCHAPES								
44,1	Repello esmaltado impermeabilizado con sika mortero 1:4 viga canal	M2	11	3,500	38,500	5,500	60,500	9,000	99,000
44,2	Repello afinado de muros , morteto 1:4	M2	170	3,200	544,000	3,000	510,000	6,200	1,054,000
44,3	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4	M2	66	3,800	250,800	3,000	198,000	6,800	448,800
44,4	Repello afinado placa contrapiso mortero 1:4	M2	47	3,200	150,400	3,000	141,000	6,200	291,400
44,5	Repello afinado andenes mortero 1:4	M2	38	3,200	121,600	3,000	114,000	6,200	235,600
44,6	Enchape ceramica pared para baños H= 1.60m mortero pega 1:1	M2	110	5,000	550,000	16,500	1,815,000	21,500	2,365,000
44,7	Enchape ceramica piso para baño T-S, mortero pega 1:1	M2	47	5,000	235,000	18,500	869,500	23,500	1,104,500
45	PISOS								
45,1	Recebo compactado (bien gradado) e=70 cm	M3	43	5,000	215,000	14,000	602,000	19,000	817,000
45,2	Placa contrapiso e=6cm concreto 2500 psi	M2	47	3,500	164,500	9,500	446,500	13,000	611,000
45,3	Anden concreto 2500 psi e=10cm escobeado	M2	38	5,500	209,000	16,000	608,000	21,500	817,000

	y marco esmaltado									
46	CUBIERTA									
46,1	Teja ondulada A.C Incluye accesorios	M2	58	3,500	203,000	13,500	783,000	17,000	986,000	
46,2	Teja plástica Incluye accesorios	M2	9	3,500	31,500	15,500	139,500	19,000	171,000	
46,3	Correa metálica según planos	MI	44	2,000	87,600	17,000	744,600	19,000	832,200	
46,4	Cercha metálica según planos	MI	7	2,000	14,600	35,000	255,500	37,000	270,100	
46,5	Caballete	MI	7	1,500	10,950	12,000	87,600	13,500	98,550	
47	CARPINTERIA METALICA									
47,1	Puerta accesos en reja según planos	M2	10	10,000	100,000	75,000	750,000	85,000	850,000	
47,2	Puerta metálica - tablero c-20 marco c.18 baños	M2	10	6,000	57,600	65,000	624,000	71,000	681,600	
47,3	Ventana metálica 1.20 inc. Vidrio de 4mm	M2	8	3,500	28,000	40,000	320,000	43,500	348,000	
47,4	Antepecho metálico	M2	8	6,000	48,000	25,000	200,000	31,000	248,000	
48	INSTALACIONES HIDRAULICAS									
48,1	Punto hidráulico pvc 1/2"	Ud	22	3,000	66,000	5,000	110,000	8,000	176,000	
48,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	4	3,500	14,000	5,700	22,800	9,200	36,800	
48,3	Tubería Hidráulica pvc 1/2"	MI	46	2,000	92,000	2,900	133,400	4,900	225,400	
48,4	Tanque de abastecimiento ajover 500 lts	Ud	1	22,000	22,000	106,000	106,000	128,000	128,000	
49	PUNTOS SANITARIOS Y ALL									
49,1	Punto sanitario de 2"	Ud	18	4,500	81,000	7,600	136,800	12,100	217,800	
49,2	Punto sanitario de 4"	Ud	8	5,500	44,000	13,000	104,000	18,500	148,000	
49,3	Sifón de piso de 2"	Ud	5	5,000	25,000	7,600	38,000	12,600	63,000	
49,4	Tubería sanitaria pvc de 2"	MI	20	2,000	40,000	5,000	100,000	7,000	140,000	
49,5	Tubería sanitaria pvc de 4"	MI	19	2,500	47,500	13,500	256,500	16,000	304,000	
49,6	Tubería sanitaria pvc de 6"	MI	25	3,000	75,000	23,000	575,000	26,000	650,000	
49,7	Tubería ALL pvc de 4"	ML	12	2,500	30,000	10,000	120,000	12,500	150,000	
49,8	Cajas de inspección 0.6x0.6	Ud	4	28,000	112,000	40,000	160,000	68,000	272,000	
49,9	Cajas de inspección 0.7x0.7	Ud	2	28,000	56,000	40,000	80,000	68,000	136,000	
49,10	Cajas de inspección 0.8x0.8	Ud	3	35,000	105,000	55,000	165,000	90,000	270,000	
50	INSTALACIONES ELECTRICAS									
50,1	Salida de lámpara	Ud	5	7,000	35,000	15,000	75,000	22,000	110,000	
50,2	Salida de toma doble	Ud	2	7,000	14,000	15,000	30,000	22,000	44,000	

50,3	Salida de interruptor	Ud	2	7,000	14,000	15,000	30,000	22,000	44,000
51	APARATOS								
51,1	Sanitarios económicos inc. Grifería y accesorios	Ud	8	10,000	80,000	105,000	840,000	115,000	920,000
51,2	Lavamanos de sobreponer inc. Grifería y accesorios	Ud	10	10,000	100,000	90,000	900,000	100,000	1,000,000
51,3	Orinales incluye grifería y accesorios	Ud	3	10,000	30,000	85,000	255,000	95,000	285,000
52	PINTURA								
52,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	230	1,300	299,000	1,700	391,000	3,000	690,000
52,2	Pintura en esmalte para pared y antepechos	M2	16	1,300	20,800	1,800	28,800	3,100	49,600
52,3	Pintura en esmalte para puertas	M2	32	1,300	41,860	1,800	57,960	3,100	99,820
52,4	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	51	1,200	61,200	1,800	91,800	3,000	153,000
52,5	Encalado de teja A.C	M2	58	1,000	58,000	500	29,000	1,500	87,000
52,6	Pintura koraza teja A.C	M2	58	1,300	75,400	1,800	104,400	3,100	179,800
	<b>Subtotal</b>				<b>7,558,410</b>		<b>20,405,460</b>		<b>27,963,870</b>
<b>F</b>	<b>MURO DE CERRAMIENTO</b>								
53	PRELIMINARES								
53,1	Excavaciones cimientos	M3	46	4,500	207,000		0	4,500	207,000
53,2	Desalojo de sobrantes	M3	50	6,500	325,000		0	6,500	325,000
53,4	Relleno material común	M3	8	3,000	24,000		0	3,000	24,000
55	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
55,1	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi. 40%rajón	M3	30	20,000	604,000	88,000	2,657,600	108,000	3,261,600
55,2	Concreto 3000 psi viga de cimentación 0.20*.020, ref 4No.3 E 1/4"	MI	190	4,000	760,000	12,200	2,318,000	16,200	3,078,000
55,3	Concreto 3000 psi columnas 0.2x0.20 Ref 4No.3 E 1/4"	MI	249	5,500	1,366,750	13,200	3,280,200	18,700	4,646,950
54	MAMPOSTERIA								
54,1	Muro en ladrillo común soga a la vista mortero de pega 1:4	M2	66	4,500	294,750	12,000	786,000	16,500	1,080,750

54,2	Muro en ladrillo común tizón par sobrecimiento , mortero de pega 1:4	M2	15	7,000	105,000	20,000	300,000	27,000	405,000
54,3	Alfagia en ladrillo visto, mortero de pega 1:4	MI	172	1,000	172,000	3,000	516,000	4,000	688,000
55	ENCHAPES Y REPELLOS								
55,1	Repello esmaltado impermeabilizado con sika 1, mortero 1:4 para sobrecimiento	M2	50	3,500	175,000	5,500	275,000	9,000	450,000
56	CARPINTERIA METALICA								
56,1	Reja metálica tubo cuadrado 1" pintada	M2	344	5,000	1,720,000	35,000	12,040,000	40,000	13,760,000
56,2	Puerta acceso principal en reja metálica tubo cuadrado 1" pintada	M2	15	6,000	90,000	45,000	675,000	51,000	765,000
	<b>Subtotal</b>				<b>5,843,500</b>		<b>22,847,800</b>		<b>28,691,300</b>
<b>G</b>	<b>INSTALACIONES EXTERNAS</b>								
57	PRELIMINARES								
57,1	Excavación de tubería	M3	150	4,500	675,000		0	4,500	675,000
57,2	Excavación de pozo de absorción	M3	35	5,000	175,000		0	5,000	175,000
57,3	Excavación de pozo séptico y cajas de inspección	M3	18	4,500	81,000		0	4,500	81,000
57,4	Relleno material común	M3	30	3,000	90,000		0	3,000	90,000
57,5	Desalojo de sobrantes	M3	132	5,000	660,000		0	5,000	660,000
58	ESTRUCTURA EN CONCRETO POZO SEPTICO								
58,1	Columnas 0.15x0.15 4No.3 E1/4" cada 20 cm, concreto 3000 psi	MI	10	5,200	53,040	11,700	119,340	16,900	172,380
58,2	Viga 0.15x0.154No.3 E 1/4" cada 20 cm concreto 3000 psi	MI	15	5,000	72,500	10,700	155,150	15,700	227,650
58,3	Placa maciza e=0.10m ref 3/8" c/ 15 cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	4	8,200	28,700	29,800	104,300	38,000	133,000
58,4	Tapas pozo séptico 0.5x0.5 m marco ángulo 2", cto 2500 psi e=5 cm	Ud	3	10,000	30,000	15,000	45,000	25,000	75,000
58,5	Tapas pozo de absorción diámetro 0.70m cto 2500 psi e=5cm	Ud	2	5,000	10,000	6,500	13,000	11,500	23,000

59	MAMPOSTERIA									
59,1	Muro en ladrillo común soga, mortero 1:4	M2	12	3,500	40,250	11,000	126,500	14,500	166,750	
59,2	Muro en ladrillo común con abertura, mortero 1:6 pozo de absorción	M2	38	2,000	76,000	6,000	228,000	8,000	304,000	
60	REPELLOS Y ENCHAPES									
60,1	Repello esmaltado impermeabilizado con sika 1, mortero 1:4 pozo séptico	M2	15	3,500	52,500	5,500	82,500	9,000	135,000	
61	INSTALACIONES SANITARIAS ALL									
61,1	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	110	2,500	275,000	13,500	1,485,000	16,000	1,760,000	
61,2	Tubería sanitaria PVC de 6"	MI	126	3,000	378,000	23,000	2,898,000	26,000	3,276,000	
61,3	Tubería de 8" en concreto	MI	27	5,000	135,000	12,500	337,500	17,500	472,500	
61,4	Tubería de 10" en cemento	MI	22	5,500	121,000	13,200	290,400	18,700	411,400	
61,5	Cajas de distribución de 1x1	Ud	1	45,000	45,000	65,000	65,000	110,000	110,000	
61,6	Cajas de inspección de .50x.50	Ud	6	27,000	162,000	35,000	210,000	62,000	372,000	
61,7	Cajas de inspección 0.6x0.6	Ud	4	28,000	112,000	40,000	160,000	68,000	272,000	
61,8	Cajas de inspección 0.7x0.7	Ud	7	28,000	196,000	40,000	280,000	68,000	476,000	
61,9	Cajas de inspección de 0.8x0.8	Ud	3	35,000	105,000	55,000	165,000	90,000	270,000	
61,10	Trampa de grasas	Ud	1	40,000	40,000	115,000	115,000	155,000	155,000	
61,11	Conexión al colector principal ( incluye rotura y recuperación del pavimento y licencia)	GI	1	300,000	300,000	700,000	700,000	1,000,000	1,000,000	
61,12	Grava de 1"	M3	6	3,000	18,000	26,000	156,000	29,000	174,000	
62	INSTALACIONES HIDRAULICAS									
62,1	Tubería RDE 21 de 3/4"	MI	90	2,500	225,000	3,500	315,000	6,000	540,000	
62,2	Acometida general incluye rotura y recuperación de pavimento, matrícula	GI	1	100,000	100,000	500,000	500,000	600,000	600,000	
62,3	Contador de 3/4"	Ud	1	30,000	30,000	170,000	170,000	200,000	200,000	
62,4	Manguera PF de 3/4"	MI	12	1,500	18,000	2,500	30,000	4,000	48,000	
62,5	Tapa HF para andén	Ud	1	3,000	3,000	20,000	20,000	23,000	23,000	
62,6	Bacinete concreto	Ud	1	3,000	3,000	10,000	10,000	13,000	13,000	
62,7	Registro de corte PF	Ud	1	5,000	5,000	12,000	12,000	17,000	17,000	
62,8	Registro de incorporación PF	Ud	1	5,000	5,000	12,000	12,000	17,000	17,000	
62,9	Galápago PVC de 3" x 3/4"	Ud	1	10,000	10,000	20,000	20,000	30,000	30,000	
63	INSTALACIONES ELECTRICAS									

63,1	Contador trifásica - tirilar cobre aluminio	Ud	1	20,000	20,000	250,000	250,000	270,000	270,000
63,2	Caja eléctrica de 16 circuitos	Ud	1	20,000	20,000	180,000	180,000	200,000	200,000
63,3	Instlación eléctrica incluye cable y ducto	MI	300	1,000	300,000	3,500	1,050,000	4,500	1,350,000
63,4	Acometida general incluye matrícula	GI	1	50,000	50,000	100,000	100,000	150,000	150,000
63,5	Punto eléctrico exterior	Ud	20	7,000	140,000	15,000	300,000	22,000	440,000
	<b>Subtotal</b>				<b>4,859,990</b>		<b>10,704,690</b>		<b>15,564,680</b>
	<b>COSTO PARCIAL</b>				<b>106,577,040</b>		<b>206,152,520</b>		<b>312,729,560</b>
	<b>A.U.I 20%</b>								<b>62,545,912</b>
	<b>COSO TOTAL</b>								<b>375,275,472</b>
Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obra Civiles. Cálculos de la Ing. Amanda Ramos O.									
	<b>Ing.AMANDA RAMOS ORDOÑEZ</b>						<b>Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO BURBANO</b>		
	Equipo de Obras Civiles						Secretario de Educación Municipal		
	Secretaría de Educación Municipal								

## **7.2.4 Visitas Realizadas.**

### **7.2.4.1 Periodo entre el 11 de Septiembre y 11 de Octubre de 2002.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se funden los cimientos del muro de cierre y la viga de cimentación
- Se realizan excavaciones para continuar con el muro de cierre.
- Se comienza con las excavaciones del cimiento del muro de 0.60 x 0.40 desde el filo de la casa vecina
- En la parte de las aulas se realizan cortes y movimientos de tierra con retroexcavadora.
- En la parte lateral sigue avanzando en excavaciones.
- Se realiza la fundición del cimiento en concreto ciclópeo del muro de cierre.
- En la parte de las aulas se realiza el replanteo por parte de los residentes de otro sector del muro de cierre.

- Se realiza la fundición de la viga de cimentación del muro de cierre en su parte lateral.
- Se arman las formaletas para la fundición de columnetas del muro de cierre.
- En la parte de las aulas se figura el hierro para zapatas, columnas y vigas de cimentación.
- Se realizó el estudio de suelos el cual arrojó que se debe realizar un remplazo del suelo mayor a 2 veces la base de la zapata por un suelo mejorado Suelo – Cemento en el sitio de las zapatas.
- Se continúa avanzando en la construcción del cierre por la parte de la entrada principal y la parte lateral.

**Ø Actividades y recomendaciones Realizadas:**

- Se le da indicaciones al maestro de cómo realizar el muro de cierre en la parte lateral pues existe un desnivel en el terreno y se debe realizar por módulos.
- Se lleva escabados 43 Ml para cimiento, se ordena escabar 3.20 ml más.

- Se revisa el refuerzo para columnas que se están armando y se comprueba la correcta disposición de los flejes.
- Se observa que el rajón para el ciclópeo del cimiento no es el adecuado ser las piedras muy planas y por tanto se rechaza y se pide cambiarlo.

#### **7.2.4.2 Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la Obra**

- Se continúa avanzando en la realización del muro de cierre
- Se realiza fundición de columnas
- Se hacen excavaciones para continuar con el cierre.
- Se refinan columnas.
- En la parte de las aulas se realizan excavaciones.
- Se fundieron las escaleras de acceso a la cancha.

- La construcción del muro de cierre por parte de la comunidad se ha finalizado y se ha liquidado al maestro.
- En la parte de las aulas se continúa con la realización de trincheras y su compactación con saltarín.
- La obra se paraliza desde del 2 de noviembre debido a que por problemas de cimentación se debió reubicar el bloque correspondiente a la batería sanitaria en otro sitio en donde el suelo presentara mejores características. El lugar en el cual en principio estaban ubicadas era un relleno de basuras, escombros, etc. Por tal motivos los diseños se debieron modificar lo cual impedía que las obras continuaran mientras esta tarea se realizaba.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se mide la obra ejecutada por el maestro en el muro de cierre con el fin de realizar la liquidación del contrato puesto que se a terminado a cabalidad.
- Se revisa cómo ha quedado la obra del cerramiento y esta a satisfacción, se liquida al maestro.

#### **7.2.4.3**

**Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

## Ø Avance de la obra

- La obra se reinicia a partir del 2 de Diciembre de 2002 con actividades de cimentación.
- De acuerdo a los estudios de suelos se decide trasladar las baterías sanitarias junto a los bloques de aulas.
- Se realiza la fundición de solados para zapatas y para vigas de cimentación.
- Se arma el hierro de refuerzo para vigas de cimentación.
- Se realiza el relleno con recebo compactado para la parte de la losa de contrapiso. La compactación se hace con saltarín
- Se funden las zapatas y vigas de cimentación, a las vigas fundidas se las cubre con costales y se las humedece constantemente para su curado.
- Se toman 6 cilindros de concreto por parte de la interventoría para verificar que la resistencia del concreto este dentro de las especificaciones exigidas en el contrato.

#### **7.2.4.4 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y 11 de Enero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza una excavación de 1.20 x 1.20 para comprobar la profundidad del nivel freático con el fin de construir los pozos de absorción. El nivel freático se encontró a una profundidad de 4.10 mts
- Se realizan las excavaciones para los 2 pozos de absorción de radio 2.30 mts y profundidades de 1.30 y 1.20 respectivamente.
- Se realiza un ensayo de permeabilidad del suelo obteniendo una permeabilidad  $k = 2.25 \text{ min}$
- Se continúa con el armado de vigas de cimentación y compactación con recebo para placa de piso.
- Se arma la formaleta para columnas y se define la disposición de los anclajes para confinamiento de muros.
- Se realiza fundición de columnas.

- Se realiza la fundición de la placa de piso y se continúa en otro sector con la compactación con recebo.
- Se realiza el armado de formaletería para vigas aéreas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se acuerda con interventoría y con el contratista suprimir unas ventanas y cerrar con mampostería en la parte de la fachada lateral, también se quitarán los baños de preescolar y dejar las aulas de preescolar en el segundo piso, igualmente se suprimen los baños de administración y celaduría. La vivienda del celador estaba planteada en el diseño inicial se suprime y se reemplaza por una caseta por los inconvenientes que se ha tenido con lo celadores en otras instituciones educativas.
- Al suprimir los baños se hizo innecesario la construcción de un pozo séptico y de 2 pozos de absorción para el tratamiento de las aguas residuales ya que al ubicar los baños en el segundo nivel facilitaba el conectarse directamente al alcantarillado existente, por esto se rellenaron las excavaciones de los pozos de infiltración y se suprimió la construcción del pozo séptico.

#### **7.2.4.5 Periodo entre el 12 de Enero y 11 de Febrero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra:**

- Se arma la formaleta y el refuerzo de vigas aéreas, cargueras y riostras.
- Se arma la formaleta para losa y se elaboran los casetones en aligflex para losa aligerada.
- Se realiza el Armado de refuerzo de nervios de losa.
- Se tiende la tubería conduit y conduflex para instalaciones eléctricas.
- Se realiza la instalación de puntos hidrosanitarios para baños.
- Se arma la formaletería y refuerzo de las escaleras.
- Se realiza la fundición de vigas cargueras y riostras, losa aligerada y escaleras con concreto premezclado. Se colocan costales húmedos sobre toda la placa recién fundida para su correcto fraguado.

- Se hace el armado de formaleta y refuerzo de columnas del segundo nivel.
- Se funden columnas del segundo nivel. Las columnas se envuelven en costales húmedos para su fraguado.
- Se hacen excavaciones para trincheras y vigas de cimentación para estructura de paso a nivel.
- Se construyen las trincheras con suelo mejorado confinado en geotextil para zapatas del paso a nivel.
- Se arman y funden zapatas y vigas de cimentación del paso a nivel.
- Se arman y funden columnas y vigas aéreas del paso a nivel.
- Se realiza pega de muro en tizón para el paso a nivel.
- Se hace el armado del refuerzo de escaleras con doble descanso en losa maciza para paso a nivel.
- Se realizan excavaciones para instalación de tubería para aguas Lluvias en 4" y 6". La tubería en 4 pulgadas es en PVC y de cemento para 6".

- Se construyen las cajas de inspección para ALL con tapa en concreto y esmaltadas.
- Se realiza la Instalación de tubería para aguas lluvias.

#### **7.2.4.6 Periodo entre el 12 de Febrero y 11 de Marzo de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se finaliza con el armado de las vigas y losa maciza del paso a nivel.
- Se funden las vigas y losa del paso a nivel.
- Se realiza el armado de vigas corona de la losa sobre escaleras.
- Se retira la formaletería de la losa y se inicia con el repello de cielo raso de placa de contrapiso y repello de vigas
- Se realiza la pega de mampostería para pasamanos de las escaleras del paso a nivel
- Se realiza la pega de mampostería del primer y segundo nivel y fundición de columnetas de confinamiento de muros.

- Se realiza el relleno de las excavaciones de la tubería de ALL con recebo compactado.
- Se arman los casetones y refuerzo de la losa sobre el corredor y escaleras.
- Se realiza la fundición de losa aligerada sobre corredor y escaleras.
- Se realiza la fundición de vigas corona.
- Se realiza el armado y fundición de vigas canal.
- Se inicia con el repello de mampostería en el primer nivel.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Para el relleno de juntas entre muros por requerimiento sísmico se acuerda por sugerencia de interventoría realizarlo con un aditivo llamado Sika Boom. Sika Boom es un producto a base de poliuretano, monocomponente y expansivo que se presenta listo para su empleo, con el aspecto de una masa de células cerradas. Polimeriza completamente entre 5 y 12 horas según la temperatura y humedad del ambiente, formando una espuma semi-rígida. La primera película se forma al cabo de 10-20 minutos a 20°C de temperatura y con una humedad relativa del 65 %.

- En la fundición de las vigas canal la formaleta se corrió debido a la dificultad de apuntalarla, esto produjo en exceso de concreto quedando “barrigas”. Se debió, luego de fundidas, pasar hilo y picarlas e inmediatamente repellarlas con un mortero 1:2 con arena negra.

### 7.2.5 Informe fotográfico.

**Figura 3. Localización y replanteo del lote**



**Figura 4. Excavaciones para zapatas**



**Figura 5. Castillos de refuerzo para Columnas**



**Figura 6. Excavación para trinchera de zapata.**



**Figura 7. Colocación de geotextil para trinchera.**



**Figura 8. Compactación suelo-cemento para trinchera.**



**Figura 9. Fundición de zapatas**



**Figura 10. Armado de refuerzo vigas de cimentación y columnas.**



**Figura 11. Vigas de cimentación ya fundidas.**



**Figura 12. Cilindros de concreto para ensayo de resistencia**



**Figura 13. Armado de formaleta para fundición de columnas**



**Figura 16. Instalación de tubería y cajas de inspección aguas lluvias.**



**Figura 17. Excavación para tubería de aguas lluvias.**



**Figura 18. Estructura paso a nivel**



**Figura 19. Armado losa maciza paso a nivel**



**Figura 21. Fundición cimiento en ciclópeo para muro de cierre**



**Figura 22. Viga de cimentación muro de cierre**



**Figura 23. Fundición de columnas muro de cierre.**



7.2.6 Cronograma de Actividades		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
ITEM	DESCRIPCION	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>A</b>	<b>ADECUACION DE LOTE Y CONST. ACCESOS</b>																												
1	PRELIMINARES																												
1,1	Localización y replanteo		■																										
1,2	Corte de terreno para explanación	■																											
1,3	Desalojo de sobrantes		■																										
2	MAMPOSTERIA																												
2.1	Muro en ladrillo tizón pasamano escalera y rampa , mortero 1:4																												
3	ENCHAPES Y REPELLOS																												
3,1	Repello afinado muros, mortero 1:4																												
4	PISOS																												
4.1	Recebo compactado e=.10cm accesos																												
4,2	Placa patios, escaleras y rampa e=10cm concreto 2500 psi																												
4,3	Cañuela en concreto de .20x.10																												
<b>B</b>	<b>BLOQUE DE AULAS Y AREA ADMINISTRATIVA</b>																												
5	PRELIMINARES																												









56	CARPINTERIA METALICA																							
56,1	Reja metálica tubo cuadrado 1" pintada																							
56,2	Puerta acceso principal en reja metálica tubo cuadrado 1" pintada																							

### **7.3 ESCUELA ANEXA SANTA MONICA, CONSTRUCCION MURO DE CIERRE Y RESTAURANTE ESCOLAR.**

La construcción del muro de cierre y restaurante escolar fue un proyecto que se financió con dineros tanto del municipio como del fondo de inversión para la Paz F.I.P. Este proyecto hace parte de la continuación de la construcción de la Escuela anexa Santa Mónica.

Para la ejecución de la obra se distinguen dos partes fundamentales: por una parte esta el contratista que es quien ejecuta la obra en si, con los recursos que se le desembolsan por parte de la administración municipal, de acuerdo a la propuesta realizada en licitación pública, por otra parte se encuentra el organismo de gestión quien es el encargado de pagar la mano de obra y entregar un porcentaje de los materiales requeridos en la obra, es decir administran el recurso por parte del F.I.P.

La mano de obra es pagada por el Plan Colombia, para escogerla se invita a las personas de la comunidad interesadas en trabajar como mano de obra no calificada en la construcción, quienes deben cumplir ciertos requisitos establecidos por el gobierno central: ser mayores de edad (18 años cumplidos), pertenecer al SISBEN nivel 1 ó 2 y no haber completado las horas de trabajo con Plan Colombia correspondiente a 180 jornales.

### 7.3.1 Ficha Técnica

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION MURO DE CIERRE Y RESTAURANTE ESCOLAR
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO FINANCIADO F.I.P Y MUNICIPIO
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	91'263.005
<b>APORTE MUNICIPIO:</b>	58'415.670
<b>APORTE F.I.P:</b>	32'847.335
<b>INTERVENTOR:</b>	Arq. Juan Alberto Cifuentes
<b>EJECUTOR: (Contratista)</b>	Ing. Carlos Jaramillo Enriquez
<b>DURACIÓN :</b>	3 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	16 de Septiembre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
<p>Consiste en la construcción del muro de cierre de 65 Ml con viga de piso de 0.25 x 0.25, columnetas de 0.25 x 0.15, zapatas de 1x1x0.30 mts, cinta de corona de 0.15 x 0.25, mampostería en ladrillo y ventanas en malla y ángulo. El restaurante escolar consta de un comedor con mesones para los niños y de cocina con bodega y depósito de gas. La parte estructural consta de 2 columnas circulares de diámetro 0.35 y 6 columnas de 0.30x0.30 mts, 2 zapatas de 2.0 x 1 x 0.4, 4 zapatas de 1 x 1 x 0.4, viga de cimentación de 0.30 x 0.35 y losa canal al los lados que recibe las aguas lluvias. La cubierta es en lámina de acero cal. 24 con correas y cerchas metálicas, y sobre la cocina va una losa maciza espesor 15 cm. Como obras complementarias esta un muro de contención en concreto ciclópeo y un drenaje en tubería perforada.</p>	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCION:</b>	100 %

Fuente: Secretaría de Educación Municipal, Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes. 2002

## PRESUPUESTO DE OBRA

ESCUELA ANEXA SANTA MONICA									
								Fecha:	Febrero de 2001
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIA LES		TOTALES	
				V. UNIT	V. M. OBRA	V. UNIT	V. MATERIA.	V. UNIT	V. TOTAL
<b>A</b>	<b>RESTAURANTE</b>								
					-		-	-	
					-		-	-	
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
					-		-	-	
1,1	Descapote	M2	147.0	1,400	205,800		-	1,400	205,8
1,2	Localización	M2	114.0	850	96,900		-	850	96,9
1,3	Excavación de nivelación	M3	60.0	4,500	270,000		-	4,500	270,0
1,4	Excavación de cimentación	M3	21.3	4,500	95,850		-	4,500	95,8
1,5	Excavación de zapatas	M3	18.0	4,500	81,000		-	4,500	81,0
1,6	Desalojo	M3	148.0	6,500	962,000		-	6,500	962,0
1,7	Relleno de piso	M3	30.0	3,000	90,000		-	3,000	90,0
							-	-	-
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>								
							-	-	-
3,1	Muro de contención	M3							

			28.0		-		-	-	
3,2	Concreto ciclòpeo	M3	12.4	10,000	124,000	53,000	657,200	63,000	781,2
3,3	Solado de vigas y zapatas	M2	40.4	22,000	888,800	130,500	5,272,200	152,500	6,161,0
3,4	Zapatas 2.0x1.0x.40 4#4 ambos sentidos	Ud	2.0	22,000	44,000	127,400	254,800	149,400	298,8
3,5	Zapatas 1x1x.40 4 # 5 ambos sentidos	Ud	8.0	15,000	120,000	69,988	559,904	84,988	679,9
3,6	Viga de piso .30x.35 4#5 est 3/8	MI	52.0	7,000	364,000	48,500	2,522,000	55,500	2,886,0
3,7	Columnas .30x.30 8#4 est 3/8	MI	40.0	8,000	320,000	35,700	1,428,000	43,700	1,748,0
3,8	Columna circular diámetro .30	MI	8.0	9,000	72,000	42,000	336,000	51,000	408,0
3,9	Viga de corona	MI	60.0	7,800	468,000	41,100	2,466,000	48,900	2,934,0
3,10	Losa maciza	M2	21.0	8,000	168,000	15,300	321,300	23,300	489,3
3,11	Losa canal	M2	20.0	8,000	160,000	12,500	250,000	20,500	410,0
3,12	Cinta culata	MI	28.0	5,000	140,000	5,200	145,600	10,200	285,6
3,13	Mesón en concreto .60	MI	50.0	8,000	400,000	12,500	625,000	20,500	1,025,0
					-		-	-	
4	<b>MAMPOSTERIA</b>				-		-	-	
4,1	Muro en tizón	M3	18.0	7,000	126,000	20,000	360,000	27,000	486,0
4,2	Muro en sogá	M2	196.0	3,500	686,000	12,500	2,450,000	16,000	3,136,0
					-		-	-	
5	<b>REPellos Y ENCHAPES</b>				-		-	-	

5,1	Enchape de mesones	M2	50.0	5,300	265,000	18,300	915,000	23,600	1,180,0
5,2	Enchape pared	M2	60.0	5,300	318,000	18,300	1,098,000	23,600	1,416,0
5,3	Repello esmaltado sobrecimiento	M2	36.0	3,800	136,800	2,900	104,400	6,700	241,2
5,4	Repello esmaltado viga canal y losa	M2	41.0	3,800	155,800	2,900	118,900	6,700	274,7
5,5	Repello afinado muros	M2	400.0	3,600	1,440,000	2,700	1,080,000	6,300	2,520,0
5,6	Repello afinado losa	M2	82.0	3,600	295,200	2,700	221,400	6,300	516,6
5,7	Repello de pisos	M2	110.0	3,500	385,000	2,700	297,000	6,200	682,0
5,8	Repello de mesones	M2	30.0	3,500	105,000	2,700	81,000	6,200	186,0
5,9	Repello de vigas y columnas	MI	108.0	3,500	378,000	2,700	291,600	6,200	669,6
					-		-		-
<b>6</b>	<b>PISOS</b>								
6,1	Recebo compactado	M2	3.0	6,000	18,000	9,000	27,000	15,000	45,0
6,2	Tablón de gress	M2	100.0	6,300	630,000	16,800	1,680,000	23,100	2,310,0
6,3	Placa contrapiso e=0.06	M2	110.0	5,500	605,000	8,700	957,000	14,200	1,562,0
6,4	Placa contrapiso anden 0.08	M2	300.0	5,500	1,650,000	8,700	2,610,000	14,200	4,260,0
6,5	Recebo compactado andén	M3	6.26	6,000	37,560	9,000	56,340	15,000	93,9
					-		-		-
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
7,1	Puntos de iluminación	Ud	10.0	9,200	92,000	12,200	122,000	21,400	214,0

7,2	Acometida	Ud	60.0	3,200	192,000	4,200	252,000	7,400	444,0
7,3	Puntos para tomas	Ud	8.0	9,200	73,600	12,200	97,600	21,400	171,2
7,4	Interruptores	Ud	4.0	9,200	36,800	12,200	48,800	21,400	85,6
					-		-	-	
8	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				-		-	-	
8,1	Cajas de .80x.80	Ud	1.0	32,000	32,000	35,000	35,000	67,000	67,0
8,2	Cajas de .50x.50	Ud	3.0	2,800	8,400	32,000	96,000	34,800	104,4
8,3	Tubería en 4"	MI	30.0	1,200	36,000	12,000	360,000	13,200	396,0
8,4	Puntos en 3"	Pto	8.0	1,200	9,600	7,000	56,000	8,200	65,6
					-		-	-	
9	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>				-		-	-	
9,1	Puntos en 1/2	Pto	3.0	3,200	9,600	7,800	23,400	11,000	33,0
9,2	Acometida en ½	MI	50.0	1,800	90,000	9,200	460,000	11,000	550,0
9,3	Acometida gas 1/2 galvanizada	MI	10.0	1,800	18,000	10,500	105,000	12,300	123,0
					-		-	-	
10	<b>CUBIERTA</b>				-		-	-	
10,1	Cerchas de .45	MI	29.0	2,500	72,500	25,000	725,000	27,500	797,5
10,2	Correas de .25	MI	50.0	2,000	100,000	15,000	750,000	17,000	850,0
10,3	Elementos central .50x1.0	Ud	1.0	35,000	35,000	45,000	45,000	80,000	80,0

10,4	Teja A.C	M2	120.0	3,000	360,000	14,500	1,740,000	17,500	2,100,0
					-		-	-	
11	<b>PINTURA</b>				-		-	-	
11,1	Pintura teja A.C	M2	120.0	1,200	144,000	1,500	180,000	2,700	324,0
11,2	Cal cielo raso losa	M2	45.0	1,200	54,000	900	40,500	2,100	94,5
11,3	Pintura cerchas y correas	MI	80.0	1,500	120,000	2,400	192,000	3,900	312,0
11,4	Ventanería y puertas	M2	56.0	1,500	84,000	2,400	134,400	3,900	218,4
11,5	Pintura koraza teja A.C	ML	120.0	1,200	144,000	2,000	240,000	3,200	384,0
11,6	Pintura en vinilo	M2	508.0	1,300	660,400	1,800	914,400	3,100	1,574,8
					-		-	-	
14	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				-		-	-	
14,1	Reja para gas	M2	4.0	15,000	60,000	58,000	232,000	73,000	292,0
14,2	Puerta de acceso 1.20x2.05	Ud	1.0	15,000	15,000	15,000	15,000	30,000	30,0
14,3	Puerta de .60x205	Ud	1.0	15,000	15,000	150,000	150,000	165,000	165,0
14,4	Puerta de 1.0x205	Ud	1.0	25,000	25,000	184,800	184,800	209,800	209,8
14,5	Ventanería inc. Antepechos	M2	36.0	6,000	216,000	57,500	2,070,000	63,500	2,286,0
					-		-	-	
15	<b>APARATOS</b>				-		-	-	

15.1	Lavaplatos	Ud	1.0	15,300	15,300	252,300	252,300	267,600	267,6
15.2	Sifón de piso	Ud	6.0	5,000	30,000	7,600	45,600	12,600	75,6
	Subtotal				<b>15,049,910</b>		<b>36,752,444</b>		<b>51,802,3</b>
<b>C</b>	<b>MURO DE CERRAMIENTO</b>								
					-		-	-	
12	Excavación de cimentación	M3	21.0	4,500	94,500		-	4,500	94,5
12.1	Concreto ciclópeo	M3	15.0	18,000	270,000	90,962	1,364,430	108,962	1,634,4
12.2	Viga de piso .25x.25	MI	132.0	7,000	924,000	9,060	1,195,920	16,060	2,119,9
12.3	Columnas .25x.15	MI	162.0	5,000	810,000	8,500	1,377,000	13,500	2,187,0
12.4	Viga de corona .25x.25	MI	55.0	5,000	275,000	8,500	467,500	13,500	742,5
12.5	Reja de acceso puerta en tubo cuadrado de 1"	M2	11.0	3,000	33,000	55,000	605,000	58,000	638,0
	Modulos en reja en tubo cuadrado	M2	160.0	3,000	480,000	55,000	8,800,000	58,000	9,280,0
13,	Mampsteria en ladrillo visto	M2	180.0	4,500	810,000	18,000	3,240,000	22,500	4,050,0
	Pintura en esmalte	M2	171.0	1,200	205,200	1,500	256,500	2,700	461,7
	<b>Subtotal</b>				<b>3,901,700</b>		<b>17,306,350</b>		<b>21,208,0</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>18,951,610</b>		<b>54,058,794</b>		<b>73,010,4</b>
	<b>A.U.I 25%</b>								<b>18,252,6</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>91,263,0</b>

### **7.3.2 Visitas realizadas.**

#### **7.3.2.1 Periodo entre el 11 de Septiembre y el 11 de Octubre de 2002.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se inicia con la limpieza y descapote del sitio.
- Se realiza las demoliciones del muro antiguo.
- Se hace un cerramiento provisional del sector.
- Se comienza con las excavaciones en material común
- Se comienza a picar el cimientto en el sitio donde se pretenden fundir las columnas del muro de acuerdo al replanteo hecho por el Arq. Juan Alberto Cifuentes.
- Se realiza la demolición sobre el cimientto existente del muro de cierre.
- Se realizan desalojos en volqueta.
- Se finaliza Las excavaciones en el ciclópeo del antiguo muro para zapatas.

- Se inicia con el repello del muro de cierre lateral existente
- Se localizó y replanteó el restaurante escolar ubicando el sitio de las zapatas y vigas de cimentación y se inició la excavación de las mismas.
- En se inicia con la fundición de las zapatas del muro de cierre.
- Se funden solados para zapatas del muro de cierre
- Se colocó formaletas y se amarró las columnas a la parrilla de refuerzo de las zapatas.
- Se funden todas las zapatas del muro de cierre.
- Se arma el refuerzo de la viga de cimentación.
- En la parte del restaurante se avanza con las excavaciones de zapatas y vigas de cimentación.
- Se ha fundido la viga de cimentación en un 90% del muro de cierre.
- En la parte del restaurante se funde el solado de las zapatas.
- Se inicia a figurar el hierro para zapatas y columnas.

- Se ha iniciado con la pega de mampostería en el muro de cierre
- Se arman tres columnas con el hierro

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se asistió con el Arq. Juan Alberto Cifuentes a una reunión citada por el Organismo de Gestión encargada de la construcción del Muro de cierre y restaurante escolar de la escuela, los contratistas de la obra y la Secretaria de Educación con la comunidad del sector.
- Se contrato la mano de obra no calificada por medio del Plan Colombia. Se escogió por sorteo al personal mayor de edad que tenga carnet del SISBEN 1 o 2.
- Dado que el cimiento del muro viejo cumple con las especificaciones se recomienda usar el cimiento en los sitios donde se pueda y donde no sea posible fundir otro cimiento.
- Se le dan indicaciones al maestro en cuanto a las excavaciones el dejar un chaflán junto al muro de cierre de unos 2 mts para no afectar esta zona del muro.

- Se despiden a los 2 maestros de obra por su ineficiencia y se reemplazan por otro que sea más exigente y ofrezca mayor rendimiento en la obra y con más experiencia. Se nombra al Maestro Ramón Cantuca.
- Se nombra un almacenista en la obra el cual es miembro de la junta de acción comunal del barrio.
- Se verificó el aplomo y ubicación de columnas
- Se verificó la calidad y dosificación de la mezcla y su correcta colocación.
- Se rectifican las medidas de los módulos y alturas de las ventanas.
- De acuerdo a los planos las columnas de 0.30 x 0.30 del restaurante llevan 8 varillas No. 4 de refuerzo, en la obra el hierro existente es de 12 MM existiendo una descompensación de la cuantía requerida, se ordena colocar en lugar de 8 varillas 10 varillas de 12 MM completando el área de refuerzo requerida.
- Se le dan las indicaciones al maestro de la disposición del acero en las columnas tal como el Ing. Calculista Edgar Igua lo recomendó para que cumpla con el diseño biaxial.

### **7.3.2.2 Periodo entre el 12 de Octubre y 11 de Noviembre de 2002.**

## Ø Avance de la obra

- Se realiza pega de mampostería del muro de cierre y terminación del muro existente.
- Se figura hierro para las columnas circulares.
- Se arma y aploma los castillos de refuerzo de 6 columnas.
- Se funden las zapatas correspondientes a las columnas circulares.
- Se inicia con la figuración del hierro para vigas de cimentación
- Se realiza solado para vigas de cimentación.
- Se arman refuerzo de vigas de cimentación
- Se colocan formaletas para iniciar con la fundición de vigas de cimentación
- Se inicia con la fundición de las vigas de cimentación
- Se termina el campamento para guardar el material.

- Se funden todas las vigas de cimentación.
- Se sigue con la figuración y armado de flejes de las columnas del muro de cierre.
- Se arman formaletas para la fundición de las columnas.
- Se funde concreto ciclópeo para muros.
- Se funden columnas del muro de cierre.
- Se realiza el apuntalamiento de las formaletas para la fundición de las columnas.
- Las excavaciones avanzan en un 80%
- Se funden 6 columnas.
- Se realizó la fundición de la placa de piso del restaurante y se inicia a pegar mampostería.
- Se ha realizado el muro en tizón y la viga de piso
- Se continúa con la pega de mampostería y repello del muro de cierre.

## Ø Actividades y recomendaciones realizadas

- Se entrega al maestro la distribución de los flejes para vigas de cimentación y vigas de corona.
- Se suspende la pega de mampostería por la mala calidad del ladrillo
- Se revisa la disposición de los flejes en vigas.
- Se realiza control de calidad en la mezcla de concreto que cumpla con la dosificación especificada.
- Se corrigen los ganchos de unos flejes que se encontraban mal.
- Se realiza levantamiento con cinta del lugar en donde se construirá la caseta del celador.
- Se define en bitácora la ubicación y diámetro de los bajantes de ALL en 4" y AN en 3" como también las cajas de inspección.
- Se realiza medición del avance de la obra del muro y del restaurante para realizar el acta parcial de avance.
- Se opta dejar los bajantes de ALL de 4" en 3" pero agregar 2 bajantes más.

- Se acuerda de igual manera construir el muro de contención en ciclópeo y realizar el muro de la cocina en tizón.

### **7.3.2.3 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se continúa con la pega de mampostería tanto en el muro de cierre como en el restaurante escolar.
- Se realiza la fundición del muro de contención en concreto ciclópeo.
- Se realiza la compactación con recebo seleccionado en el acceso restaurante para luego fundir el respectivo andén.
- Se construyen las 3 cajas de inspección para los desagües de aguas lluvias y aguas negras.
- Se repellan las cajas de inspección para luego esmaltarlas.
- Se arma el refuerzo de vigas aéreas tanto cargueras como riostras.
- Se arma formaletería para vigas aéreas.

- Se inicia con las instalaciones eléctricas, realizando regatas e introduciendo la tubería conduit por piso, pared y techo.
- Se inicia con la construcción de la caseta para celaduría realizando la localización y replanteo de acuerdo a los planos
- Se realizan las excavaciones para zapatas en la parte de la caseta de celaduría.
- Se figura hierro para zapatas y columnas de la caseta del celador.
- Se arma el refuerzo para losa maciza y losa canal.
- Se coloca la formaleta para el sector circular de la losa canal.
- En la parte de la caseta se ha funde solado para zapatas y armado las parrillas de refuerzo para zapatas.
- Se realiza la fundición con concreto de 3000 psi, a la mezcla se le agrega un aditivo acelerante (Sika-set L) con el fin de poder desencofrar en menor tiempo.
- En la parte de la caseta se está realiza la fundición de zapatas.

- Se está retira la formaleta lateral de las vigas y las losas.
- Se inicia con el repello y esmaltado de la losa canal.
- Se continúa con el repello de muros en la parte del muro de cierre.
- En la caseta del celador se arman vigas de cimentación.
- Se esmalta la losa canal y se inicia con el repello de los bordes de la misma.
- Se finaliza de armar las vigas de cimentación y se comienza la fundición de las mismas en la caseta de celaduría.
- Se ha iniciado con la perfilación de unas gradas en el talud junto al restaurante.
- Se finaliza el repello y esmaltado de la losa canal y se inicia con el repello del cielorazo de la losa maciza y filos de las vigas aéreas.
- Se inicia con la instalación de las cerchas.
- Se realiza refinado de vigas y columnas del muro de cierre lado sur.

- Se repella e impermeabilizando el piso de la losa maciza.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se autoriza la construcción de un filtro para drenaje que recoja las aguas que se infiltran, el drenaje será de 0.30 x 0.25 con tubería perforada de 3" relleno con material granular envuelto con geotextil no tejido 1600.
- Se revisa la correcta disposición del flejes y traslapos que estén de acuerdo a las especificaciones y a los planos.
- Se revisa el armado del refuerzo en columnas y se encuentra que el gancho de los flejes no esta amarrando la varilla longitudinal se ordena al maestro corregir este error.
- Se revisa el armado de refuerzo en vigas, en la losa maciza y losa canal que este de acuerdo a los planos, al estar todo correcto se ordena la fundición.
- Se supervisa la correcta dosificación de la mezcla en cuanto a cantidad de agua, cemento, aditivo y agregados.
- Se autoriza el apoyar las cerchas directamente sobre las vigas y no como aparece en planos.

- Se autoriza cambiar la posición de la cinta de culata en la parte del restaurante quedando de 0.12 m de base y 0.30 m de altura.
- Se ordena repellar los muros que bordean la losa por la parte posterior con el fin de evitar humedad por la parte frontal del muro.

#### **7.3.2.4 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se continúa con la pega de mampostería y repello del muro de cierre y restaurante.
- Se instala las cerchas y parte de las correas en la cubierta
- Se funden las cintas de culata de los muros
- Se funde el mesón de la cocina.
- Se realiza pega de mampostería en parte de la cocina del restaurante.
- Se realiza refinado de muros del restaurante escolar.

- Se finaliza el repello de piso y parte del repello de muros del restaurante.
- Se instala el piso en tablón de gress en la parte del comedor del restaurante.
- Las cerchas se han instalado de acuerdo a los correctivos realizados
- Se instala la cubierta en corpatecho.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Existe un problema en la configuración de las cerchas ya que de acuerdo como esta en planos dificulta la colocación de las tejas.
- Se ordena suspender la instalación de las correas hasta dar una solución al problema de las cerchas.
- En cuanto a las cerchas se acuerda levantar las que descansan sobre los muros para que queden con igual pendiente al resto de las otras cerchas y construir un tímpano en este sector.
- Se realiza medición de repellos de muro de cierre y restaurante escolar y de repello de filos para verificar la obra ejecutada hasta la fecha.

### **7.3.2.5 Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de febrero de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la instalación de ventanería metálica y vidrios
- Se finaliza la instalación de cubierta en lamina de acero calibre 24” (Corpatecho).
- Se arma la formaleta para fundición de mesones periféricos del restaurante.
- Se pega los pisos en tablón de grees en cocina, bodega y depósito de gas.
- Se funden los mesones perimetrales en concreto del restaurante.
- Se emboquillan y rellenan de juntas de piso con cemento gris y mineral.
- En la cocina y comedor del restaurante se pega la cerámica en mesones y pared.
- Se repella el piso de andén de acceso al restaurante.
- Se realiza la instalación de puertas y portón metálico.

- Se realiza la instalación de limatesas y elemento central en la cubierta.
- Se revocan con mortero los remates de la cubierta con los tímpanos.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se asiste a una reunión citada por la junta de acción comunal y los padres de familia de la institución para aclarar aspectos relacionados con la obra del restaurante.
- Se acuerda realizar un lavaplatos mas grande y no instalar el de acero inoxidable como estaba contemplado en el contrato.
- Se observan fallas en los enchapes y desperfectos que se ordena al contratista corregir, se visita la obra con el contratista y se inspeccionan los enchapes defectuosos.

#### **7.3.2.6 Periodo entre el 12 de febrero y el 11 de marzo de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la Instalación de marcos en malla y ángulo del muro de cerramiento.

- Se corrigen imperfecciones tanto en los enchapes de cerámica como en la instalación de los marcos en malla del cerramiento.
- Se pinta la cubierta metálica y las cerchas y correas con esmalte.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se verifica la corrección de las imperfecciones en cuanto a los enchapes y los revoques de los marcos metálicos.
- Se observa que en el sector trasero del restaurante existe unas obras sin concluir en cuanto a repellos y adecuación de una caja de inspección, se ordena al contratista adecuar este sector.
- La obra se finaliza y es recibida a satisfacción quedando liquidada en un 100% quedando pendiente la pintura de muros, puertas y ventanas lo que se realizará con otros recursos.

#### **7.3.3 Informe fotográfico.**

**Figura 24. Descapote y limpieza personal del Plan Colombia**



**Figura 25. Excavación para nivelación**



**Figura 26. Excavación de zapatas y cimientos**



**Figura 27. Armado de zapatas y castillos de columnas**



**Figura 28. Zapatas fundidas y solado de vigas**



**Figura 29. Armado de vigas de cimentación**



**Figura 30. Fundición de columnas**



**Figura 31. Fundición de placa de piso**



**Figura 34. Placa y losa canal fundida**



**Figura 35. Instalación cerchas metálicas**



**Figura 36. Restaurante terminado**



**Figura 37. Demolición de cimiento en concreto ciclópeo**



**Figura 38. Armado de refuerzo de zapata de muro de cierre**



**Figura 39. Fundición de zapatas del muro de cierre**



**Figura 40. Armado de viga de piso del muro de cierre**



**Figura 41. Fundición de viga de piso de muro de cierre**



**Figura 42. Pega de mampostería de muro de cierre**



**Figura 43. Repello de muro de cierre**



**Figura 44. Muro terminado**



7.3.5 Cronograma de Actividades		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
ITEM	DESCRIPCION	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>A</b>	<b>RESTAURANTE</b>																								
1	<b>PRELIMINARES</b>																								
1,1	Descapote			■																					
1,2	Localización			■	■																				
1,3	Excavación de nivelación			■	■																				
1,4	Excavación de cimentación			■	■																				
1,5	Excavación de zapatas			■	■																				
1,6	Desalojo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
1,7	Relleno de piso			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>																								
3,1	Muro de contención											■	■												
3,2	Concreto ciclòpeo											■	■												
3,3	Solado de vigas y zapatas							■	■																
3,4	Zapatas 2.0x1.0x.40 4#4 ambos sentidos							■	■																
3,5	Zapatas 1x1x.40 4 # 5 ambos sentidos							■	■																
3,6	Viga de piso .30x.35 4#5 est 3/8							■	■																
3,7	Columnas .30x.30 8#4 est 3/8							■	■																
3,8	Columna circular diámetro .30							■	■																
3,9	Viga de corona																								
3,10	Losa maciza																								
3,11	Losa canal																								
3,12	Cinta culata																								

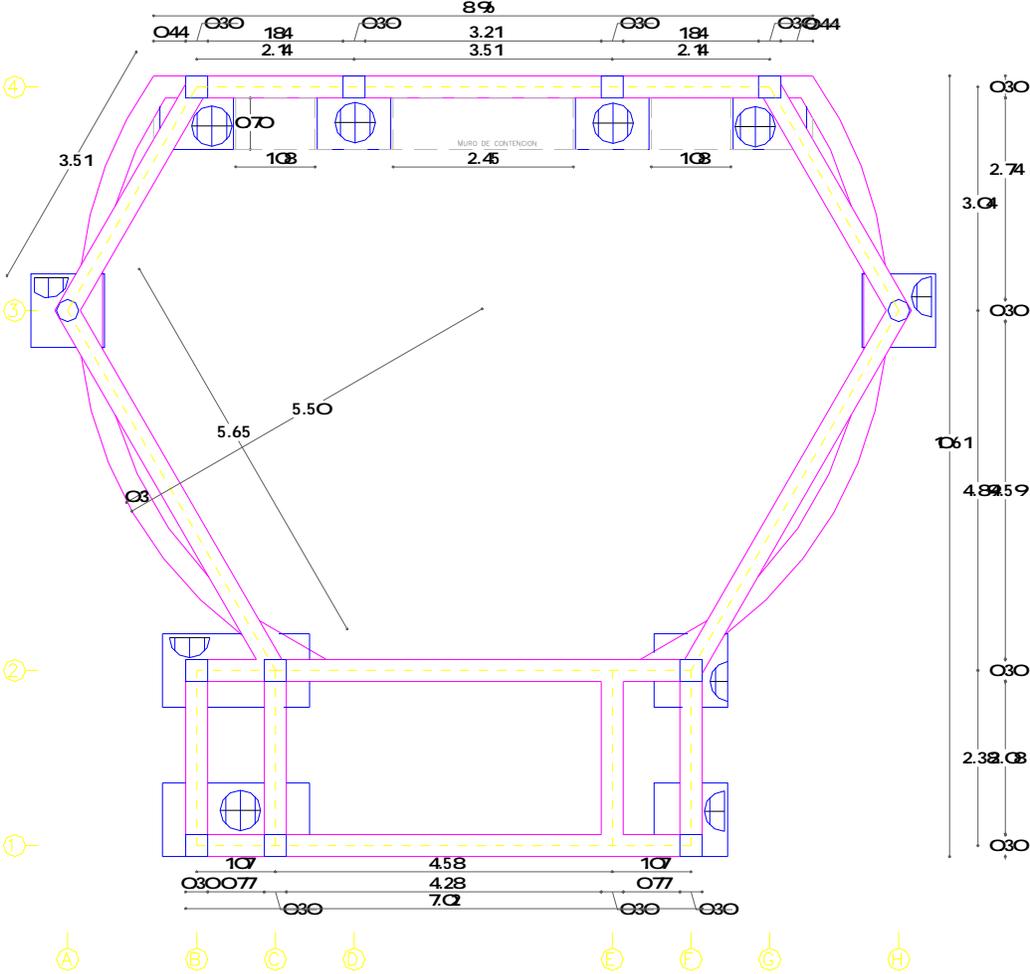


8,2	Cajas de .50x.50																						
8,3	Tubería en 4"																						
8,4	Puntos en 3"																						
9	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>																						
9,1	Puntos en 1/2																						
9,2	Acometida en ½																						
9,3	Acometida gas 1/2 galvanizada																						
10	<b>CUBIERTA</b>																						
10,1	Cerchas de .45																						
10,2	Correas de .25																						
10,3	Elementos central .50x1.0																						
10,4	Teja																						
11	<b>PINTURA</b>																						
11,1	Pintura teja																						
11,2	Cal cielo raso losa																						
11,3	Pintura cerchas y correas																						
11,4	Ventanería y puertas																						
11,5	Pintura koraza teja A.C																						
11,6	Pintura en vinilo																						
14	<b>CARPINTERIA METALICA</b>																						
14,1	Reja para gas																						
14,2	Puerta de acceso 1.20x2.05																						
14,3	Puerta de .60x205																						
14,4	Puerta de 1.0x205																						
14,5	Ventanería inc. Antepechos																						
15	<b>APARATOS</b>																						
15,1	Lavaplatos																						
15,2	Sifón de piso																						
	Subtotal																						

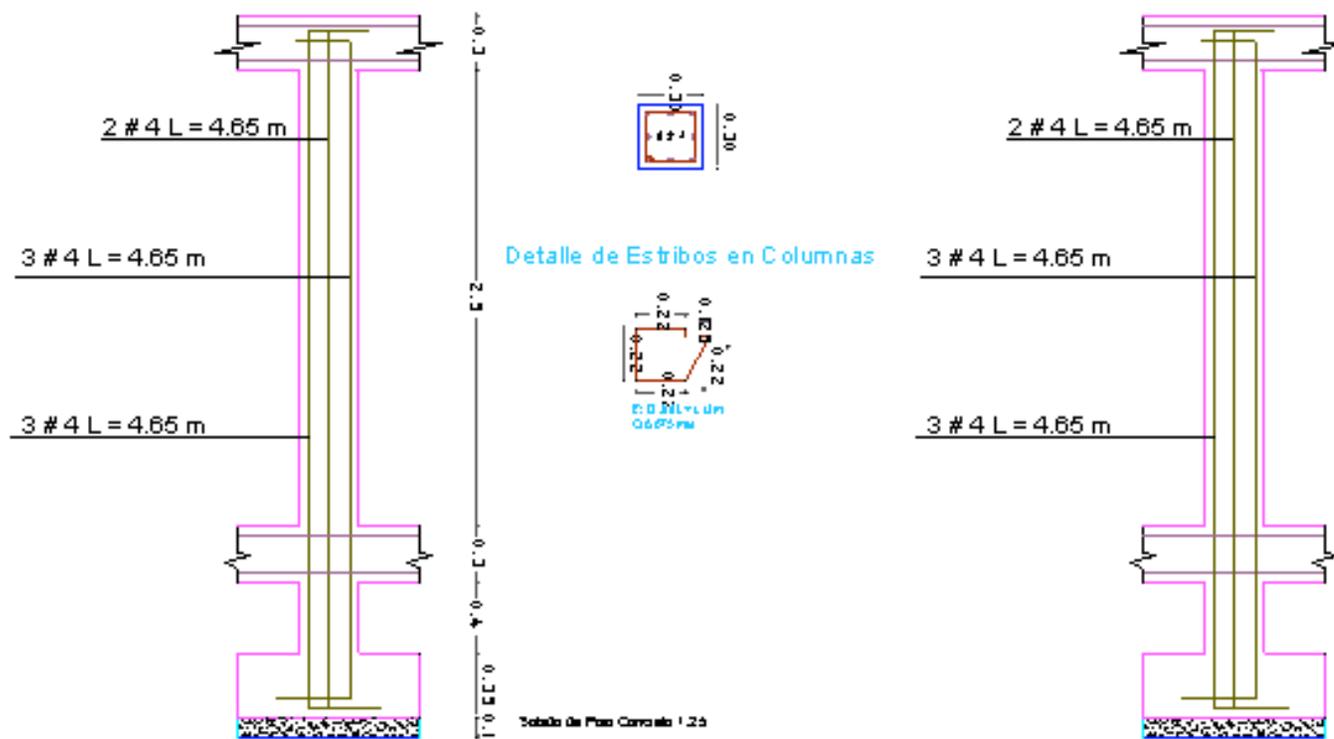
C	MURO DE CERRAMIENTO																					
12	Excavación de cimentación					■																
12,1	Concreto ciclópeo							■														
12,2	Viga de piso .25x.25							■														
12,3	Columnas .25x.15									■												
12,4	Viga de corona .25x.25									■												
12,5	Reja de acceso puerta en tubo cuadrado de 1"																					
12,6	Modulos en reja en tubo cuadrado																					■
12,7	Zapatas de 0.80 x 0.80							■														
12,8	Mamposteria en ladrillo									■												
12,9	Repello afinado de muros																					

7.3.5 Detalles técnicos

RESTAURANTE SANTA MONICA



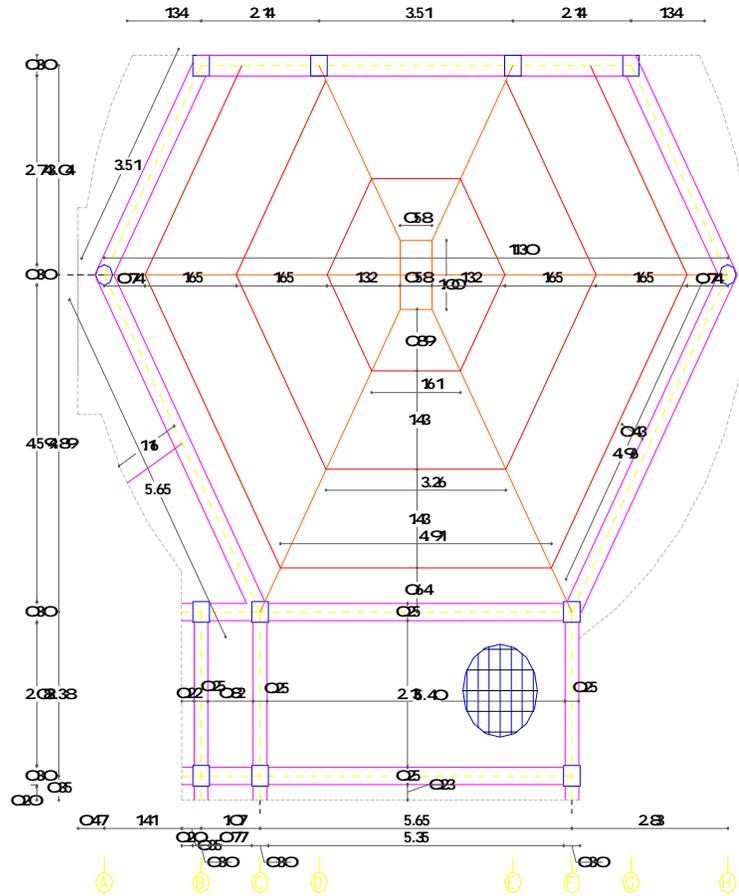
PLANTA DE EJES Y CIMIENTOS



COLUMNAS EJES 1B, 3B, 5B, 7B

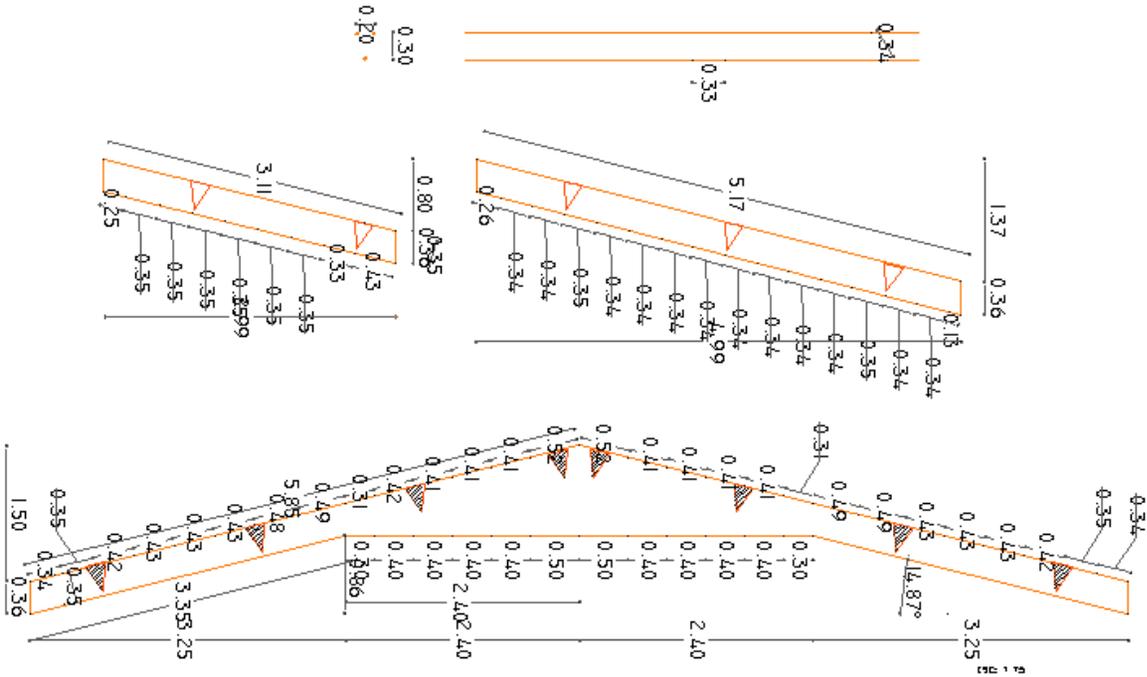
ESC: 1:100

# RESTAURANTE SANTA MONICA



PLANTA ESTRUCTURAL N+2.65  
ESC: 1:50

DETALLE CORREA METALICA RESTAURANTE STA. MONICA ESC: 1:75



## **7.4 CENTRO EDUCATIVO SANTA BARBARA**

La construcción de la obra en su etapa inicial tuvo inconvenientes debido a que el maestro presentaba en la construcción muchas falencias, en cuanto a la calidad de las obras: columnas desplomadas, incorrecta dosificación de la mezcla de concreto, desplome en pega de mampostería. En repetidas ocasiones interventoría le hizo llamados de atención pero la calidad de la obra no mejoraba, por tales motivos en coordinación con el comité veedor de la comunidad, se realizó una inspección de la obra y se acordó despedir al maestro por incumplimiento del contrato.

Se llamó entonces de nuevo a la cotización de mano de obra y se iniciaron labores con el nuevo maestro de obra quien presentó mejor rendimiento durante el desarrollo de la obra hasta su finalización.

Por otra parte el maestro despedido, le quedó debiendo jornales a sus obreros y oficiales, lo cual generó conflicto e incluso demanda ante la inspección de trabajo hacia la interventoría de la Secretaría de educación; afortunadamente esto se solucionó, ya que se aclaró que el interventor no tenía nexo laboral directo con los obreros y que al maestro se le había cancelado la mano de obra ejecutada hasta su despido.

### 7.3.6 Ficha técnica

<b>PROYECTO:</b>	Construcción Muro de Cierre
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO DE CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	49'015.803
<b>MATERIALES:</b>	36'902.400
<b>MANO DE OBRA:</b>	12'113.403
<b>APORTE DE LA COMUNIDAD:</b>	4'015.803
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Edgar Igua Paz
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	4 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	19 de Septiembre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
<p>Consiste en la construcción del muro de cierre al contorno de la escuela de 343 Ml. Consta de cimiento en concreto ciclópeo, viga de cimentación, columnetas y muro en ladrillo común. Para la construcción de este muro, fue necesario demoler el muro existente, ya que se encontraba en muy malas condiciones y existía la necesidad de reemplazarlo. Como obra adicional al contrato, se realizó unos drenajes en tubería perforada y la realización del acceso a la escuela que consiste en un pórtico con una losa superior en concreto reforzado y el portón en lámina.</p>	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN :</b>	100%

Fuente: Secretaría de educación municipal. Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos. 2001.



## 7.4.2 Presupuesto de obra

**INSTITUCION : ESCUELA SANTA BARBARA - NIÑOS**  
**OBRA: CONSTRUCCION MURO DE CIERRE**

Fecha: Noviembre de 2001

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Excavación cimentación	M3	83	4,500	373,500			0	4,500 373,500
1,2	Desalojo de sobrantes	M3	146	6,500	949,000			0	6,500 949,000
1,3	Demolición de muros	M2	243	2,500	607,500			0	2,500 607,500
1,4	Desmante de malla	M2	412	3,000	1,236,000			0	3,000 1,236,000
2	ESTRUCTURAS EN CONCRETO								
2,1	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60 cto.2500 psi	M3	55	18,000	990,000	90,000	4,950,000	108,000	5,940,000
2,2	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60 cto.2500 psi, para muro de contención	M3	36	21,000	746,403	100,000	3,554,300	121,000	4,300,703
2,3	Vigas de cimentación 0.20x.0.20 4 No.3, E No.2 C.20, cto 3000 psi	MI	343	5,000	1,715,000	12,700	4,356,100	17,700	6,071,100
2,4	Columnas 0.15x0.3 6 No.3, E No.24 C.20 cto. 3000 psi	MI	399	6,000	2,394,000	21,500	8,578,500	27,500	10,972,500
2,5	Cinta de culata .15x.15 cto 3000 psi	MI	123	4,000	492,000	6,500	799,500	10,500	1,291,500
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo visto, mortero de pega 1:4	M2	420	4,000	1,680,000	11,000	4,620,000	15,000	6,300,000
4	CARPINTERIA METALICA								
4,1	Reja metálica tubo cuadrado 1"	M2	372	2,500	930,000	27,000	10,044,000	29,500	10,974,000

pintada 0

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>12,113,40</b>	<b>36,902,400</b>	<b>49,015,80</b>
	<b>3</b>		<b>3</b>

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos de la Ing. Amanda Ramos O.

**ING. AMANDA RAMOS ORDOÑEZ**  
Coordinador Equipo de Obras Civiles

**Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO**  
Secretario de Educación y Cultura

### **7.4.3 Visitas Realizadas.**

#### **7.4.3.1 Periodo entre el 11 de septiembre y el 11 de octubre de 2002.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se continúa con la pega de mampostería del muro.
- Se realiza corte y figurado del hierro para columnas y vigas de cimentación.
- Se arman castillos de columnas.
- Se arma el refuerzo de vigas de cimentación
- Se funden columnas y vigas de cimentación
- Se funde cimiento en concreto ciclópeo

##### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se realizó medición de la obra ejecutada para el acta parcial de pago.

#### **7.4.3.2 Periodo entre el 12 de octubre y el 11 de Noviembre.**

##### **Ø Avance de la obra.**

- Se colocan las rejas de los módulos.
- Han demolido la puerta antigua de acceso hasta llegar a un muro en tizón existente.
- Se realiza la repartición de 2 módulos en una parte en la cual existe desnivel del terreno.
- Se continúa con la pega de ladrillo
- Se figura hierro para columnas.
- Se arman formaletas para continuar con la fundición de otro tramo de la viga de cimentación.
- Se verifica el aplomo de muros y de las rejas de los mismos.

##### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se realiza medición de la obra ejecutada durante la última quincena para realizar el acta parcial de pago.

#### **7.4.3.3 Periodo entre el 12 de noviembre y el 11 de diciembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se continúa con la pega de mampostería, fundición de cimiento en concreto ciclópeo fundición de columnas y fundición de viga de cimentación.
- Se realiza la fundición de cinta de culata.
- Se instalan las rejas metálicas del muro.
- Se demuele la parte final del muro antiguo.
- Se realiza la fundición del cimiento en concreto ciclópeo y viga de cimentación en el muro de cierre de la parte trasera de la escuela.
- Se realiza el repello afinado de vigas y columnas.

- En cuanto a viga de cimentación y cimiento en ciclópeo se finaliza la totalidad de la fundición.
- Se realizan las excavaciones para zapatas y viga de cimentación en la parte final del muro, se figura hierro para columnas y zapatas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se verifica el aplomo de las rejas instaladas, se encuentra que algunas están desplomadas las cuales se ordena corregir, estas no serán tenidas en cuenta a la hora de ser pagadas hasta no estar bien.
- Se mide la obra ejecutada hasta la fecha midiendo lo concerniente a mampostería, viga de cimentación, columnas, cinta de culata e instalación de rejas y cimiento en ciclópeo.
- Se rectifican las medidas cubicadas referente al cimiento en concreto ciclópeo.
- Se entrega un detalle sobre la parte final del muro en el cual se harán 2 columnas de 0.30 x 0.30 m, viga de cimentación de 0.2 x 0.20 y zapatas de 1.20 x 1.20 con el fin de dejar el cierre de una futura aula que se construirá en ese sector.

#### **7.4.3.4 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se finaliza lo concerniente al muro de cierre quedando únicamente pendiente el portón de acceso a la escuela.
- En la parte de la culata de la futura aula se funden las zapatas y viga de cimentación, se levanta mampostería y se paran las columnas.
- Se realiza el repello de la parte trasera de la escuela.
- Se demuele un muro doble para dejar el muro a un solo nivel e iniciar con el repello del mismo.

#### **7.4.3.5 Periodo entre el 12 de enero y el 11 de febrero de 2003**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se finaliza la obra del muro de cierre en su totalidad, se repella las culatas del bloque existente sobre el muro de cierre.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se liquida al maestro de obra por terminación de la construcción del muro de cierre.
- Se visita la obra con el de rectificar las medidas puesto que el maestro afirma que se le debe dinero por el repello de vigas y columnas.

#### **7.4.3.6 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realizan las labores de demolición del portón antiguo.
- Se realizan excavaciones para zapatas y viga de cimentación del pórtico de la entrada.
- Se construyen los filtros para drenaje periféricos al cerramiento.
- Se realiza el corte y flejado del hierro para vigas, columnas y zapatas del pórtico del acceso.

- Se funden zapatas, viga de cimentación y columnas.
- Se arma formaleta para la losa curva superior del pórtico, se arma el refuerzo de la misma y se funde.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas.**

- Se revisa el armado del refuerzo del pórtico en cuanto a zapatas, viga, columnas y losa superior.
- Se rectifican las medidas del pórtico para la elaboración del portón en lámina.
- Se revisa la correcta construcción de los filtros para drenaje, se recomienda al maestro que luego de rellenar el filtro se pase un trapo al interior de los tubos para limpiar algún ingreso de finos por los orificios del tubo.
- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar el acta parcial de mano de obra.

#### **7.4.4 Informe fotográfico.**

**Figura 45. Estado inicial del muro de cierre**



**Figura 46. Demolición muro existente**



**Figura 47. Fundición de cimiento en ciclópeo y viga de piso**



**Figura 48. Pega de mampostería**



**Figura 49. Muro de cierre finalizado**

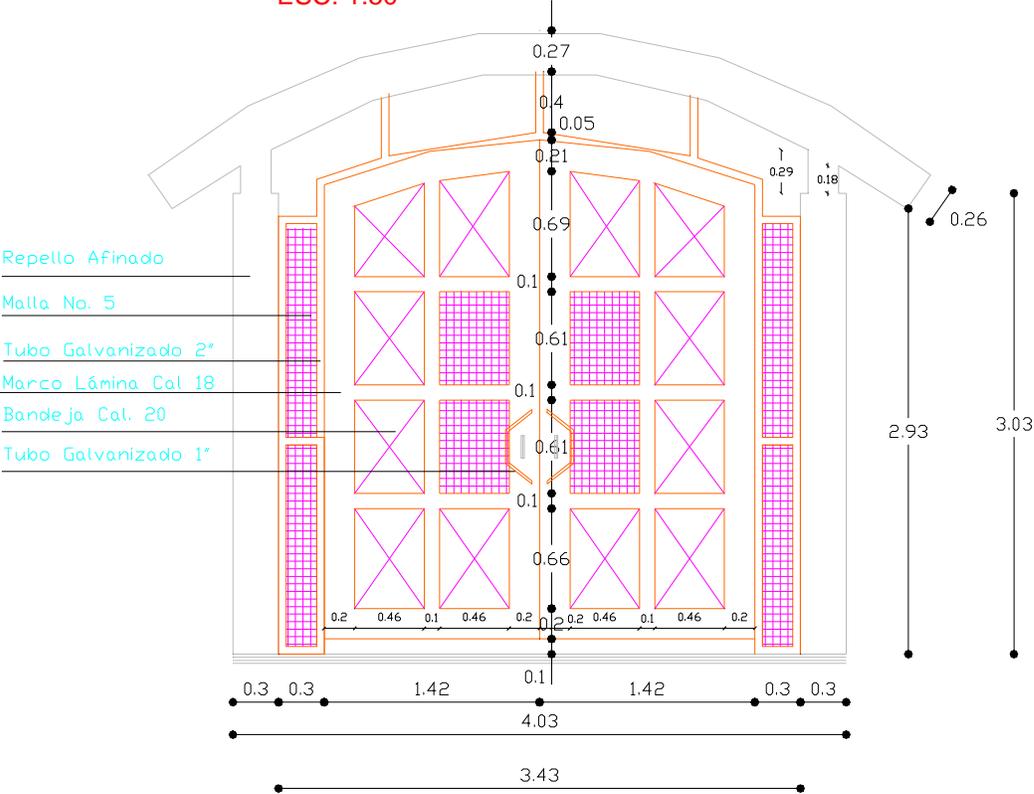


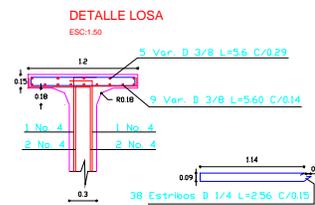
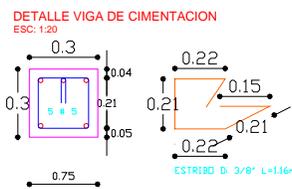
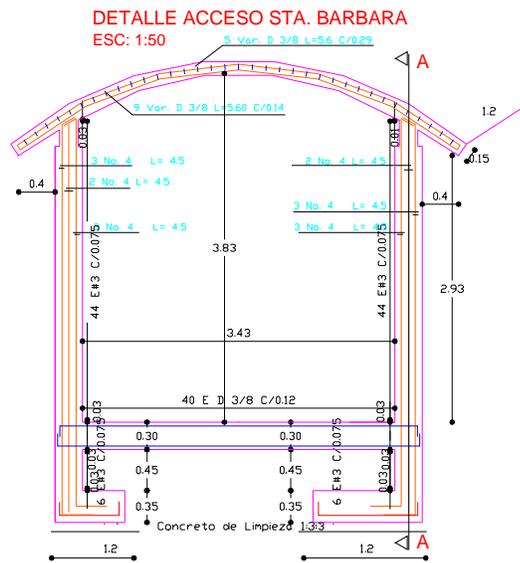
7.4.5 Cronograma de actividades		SEPTIEMBR E				OCTUBR E				NOVIEMBR E				DICIEMBRE				ENERO				FEBRER O				MARZ O			
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
ITEM	DESCRIPCION	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRELIMINARES																												
1,1	Excavación cimentación																												
1,2	Desalojo de sobrantes																												
1,3	Demolición de muros																												
1,4	Desmante de malla																												
2	ESTRUCTURAS EN CONCRETO																												
2,1	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60 cto.2500 psi																												
2,2	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60 cto.2500 psi, para muro de contención																												
2,3	Vigas de cimentación 0.20x0.20 4 No.3, E No.2 C.20, cto 3000 psi																												
2,4	Columnas 0.15x0.3 6 No.3, E No.24 C.20 cto. 3000 psi																												
2,5	Cinta de culata .15x.15 cto 3000 psi																												
3	MAMPOSTERIA																												
3,1	Muro en ladrillo visto, mortero de pega 1:4																												
4	CARPINTERIA METALICA																												

4,1	Reja metálica tubo cuadrado 1" pintada																					
5	OBRA ADICIONAL																					
5,1	Filtros para drenaje																					
5,2	Excavación para zapatas y viga de cimentación																					
5,3	Solado para zapatas y vigas cto. 2500																					
5,4	Zapatas de 1.20 x 1.20 ref. 5 No. 4 ambos sentidos																					
5,5	Viga de cimentación de 0.30 x 0.30 Ref 4 No. 5																					
5,6	Columnas de 0.30 x 0.30 Ref. 8 No. 4																					
5,7	Placa maciza e=0.15 ref 3/8																					

### 7.4.6 Detalles Técnicos

#### DETALLE ACCESO STA. BARBARA ESC: 1:50





## 7.5 ESCUELA RURAL MIXTA LA MERCED

### 7.5.6 Ficha Técnica.

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION DE 2 AULAS
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO DE CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	22'489.250
<b>MATERIALES</b>	16'773.380
<b>MANO DE OBRA:</b>	5'715.870
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	2'489.250
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Edgar Igua Paz
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	4 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	26 de Septiembre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
La obra consistió en principio en la construcción de 2 aulas en la cancha de la escuela, por problemas de paramento con la vía Panamericana y con la comunidad se suspendió la obra hasta encontrar una solución factible que se ajuste al presupuesto. Finalmente se optó por realizar las 2 aulas sobre una construcción existente, pero se debe reforzar la losa, columnas y cimentación de dicha construcción; esta construcción contará además con escaleras de acceso al segundo nivel. Se realizaron varios levantamientos tanto topográficos como arquitectónicos del lugar para determinar el lugar de emplazamiento de las 2 aulas.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCION:</b>	50%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos

### 7.5.7 Lista de materiales (parcial)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	1600
Cemento x 50 Kg	Bulto	75
Triturado Seleccionado	M3	6
Arena Blanca	M3	5
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	1180
Hierro Corrugado 5/8" varilla x 6 m	Ud	45
Hierro Corrugado 1/2" varilla x 6 m	Ud	31
Alambre de amarre	Kg	350
Teja A.C No. 6	Ud	56
Tubería PVC ALL 3" x 6 ml	Ud	8
Codo 90° PVC 3"	Ud	2
Yee PVC 3"	Ud	2

### 7.5.8 Presupuesto de la obra

7.5.3 Presupuesto de obra									
INSTITUCION : ESCUELA RURAL MIXTA LA MERCED							Noviembre de 2002		
OBRA: AMPLIACION DE AULAS									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Demolición de mampostería	M2	3.68	3,500.0	12,880.0		0.0	3,500.0	12,880.0
1,2	Escarificación de columnas	MI	6.90	2,500.0	17,250.0		0.0	2,500.0	17,250.0
1,3	Demolición de placa entrespiso	M2	8.00	3,500.0	28,000.0		0.0	3,500.0	28,000.0
1,4	Excavación cimentación	M3	20.00	4,500.0	90,000.0		0.0	4,500.0	90,000.0
1,5	Desalojo de sobrantes	M3	13.00	6,500.0	84,500.0		0.0	6,500.0	84,500.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				0.0		0.0	0.0	0.0
2,1	Zapatas de 1.2x1.2 Ref, 7No.4 L=1.4 C/0.18 en ambos sentidos e=0.3 inc. Solado e=0.1	Ud	6.00	24,000.0	144,000.0	142,000.0	852,000.0	166,000.0	996,000.0
2,2	Recalce columnas a sección 0.35x0.35 8No.4 E 3/8" C/0.075, concreto 1:2:3	Ud	33.00	3,000.0	99,000.0	18,500.0	610,500.0	21,500.0	709,500.0
2,3	Vigas de 0.3x0.45 Ref. 7No.5 (3 superior 4 inferior) E 3/8" C/0.1	MI	22.00	11,800.0	259,600.0	40,700.0	895,400.0	52,500.0	1,155,000.0
2,4	Viga 0.25x0.25 4No.5 E 3/8" C/0.05	MI	50.00	11,000.0	550,000.0	34,200.0	1,710,000.0	45,200.0	2,260,000.0
2,5	Plaqueta concreto e=0.05, malla	M2		5,500.0	495,000.0	22,000.0	1,980,000.0	27,500.0	2,475,000.0

	electrosolada C5mm		90.00						0
2,6	Escalera en concreto 1:2:3 e=0.2 huella 0.3, contrahuella 0.17, varilla 3/8 C/0.15 en ambos sentidos	M2	9.00	40,000.0	360,000.0	215,000.0	1,935,000.0	255,000.0	2,295,000.0
2,7	Viga canal	MI	25.00	7,500.0	187,500.0	31,400.0	785,000.0	38,900.0	972,500.0
2,8	Columnas 0.25x0.25, Ref. 6No.4	MI	17.50	8,000.0	140,000.0	39,300.0	687,750.0	47,300.0	827,750.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
3	MAMPOSTERIA				0.0		0.0	0.0	0.0
3,1	Muro en ladrillo tolete común, mortero 1:4	M2	87.00	3,500.0	304,500.0	11,000.0	957,000.0	14,500.0	1,261,500.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
4	REPELLOS Y ENCHAPES				0.0		0.0	0.0	0.0
4,1	Pañete afinado de muros , mortero 1:4	M2	180.00	3,200.0	576,000.0	3,200.0	576,000.0	6,400.0	1,152,000.0
4,2	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	MI	120.00	3,200.0	384,000.0	3,200.0	384,000.0	6,400.0	768,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
5	PISOS				0.0		0.0	0.0	0.0
5,1	Piso en tableta alfagress	M2	90.00	5,000.0	450,000.0	14,700.0	1,323,000.0	19,700.0	1,773,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
6	CUBIERTA				0.0		0.0	0.0	0.0
6,1	Cubierta en teja A.C	M2	90.00	4,000.0	360,000.0	16,500.0	1,485,000.0	20,500.0	1,845,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
7	CARPINTERIA METALICA				0.0		0.0	0.0	0.0
7,1	Ventana en varilla lámina C.20 inc. Vidrio de 4mm	M2	46.00	3,500.0	161,000.0	45,000.0	2,070,000.0	48,500.0	2,231,000.0
7,2	Puerta metálica 1x2.1, inc chapa	Ud	2.00	6,000.0	12,000.0	70,000.0	140,000.0	76,000.0	152,000.0
7,3	Puerta metálica 1x2.5 on luceta y	Ud		6,000.0	6,000.0	80,000.0	80,000.0	86,000.0	86,000.0

	chapa de seguridad		1.00						
7,4	Tubo estructural 2"pasamano	MI	19.60	2,000.0	39,200.0	35,000.0	686,000.0	37,000.0	725,200.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.0		0.0	0.0	0.0
8,1	Puntos de iluminación	Ud	4.00	7,000.0	28,000.0	16,000.0	64,000.0	23,000.0	92,000.0
8,2	Puntos de fuerza	Ud	2.00	7,000.0	14,000.0	16,000.0	32,000.0	23,000.0	46,000.0
8,3	Interruptor sencillo	Ud	1.00	7,000.0	7,000.0	16,000.0	16,000.0	23,000.0	23,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
9	PINTURA				0.0		0.0	0.0	0.0
9,1	Pintura general	M2	137.05	1,300.0	178,165.0	1,700.0	232,985.0	3,000.0	411,150.0
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>4,987,595.0</b>		<b>17,501,635.0</b>		<b>22,489,250.0</b>
Fuente: Secretaría de educación municipal. Oficina de obras civiles. Cálculos realizados por la Ing. Amanda Ramos									

#### **7.5.4 Visitas Realizadas.**

##### **7.5.4.1 Periodo entre el 11 de Septiembre y el 11 de Octubre de 2003 .**

###### **Ø Avance de la obra**

- Se realizó el replanteo con el maestro y se dejó dando instrucciones al respecto a iniciar las excavaciones para zapatas.
- Se realizan las excavaciones para zapatas.

###### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se asistió a una reunión con la comunidad puesto que se presentaron problemas en la continuación de la construcción de las aulas. La comunidad expresa sus inquietudes y sugerencias acerca de la obra. De esta reunión se estableció realizar las 2 aulas en forma paralela al eje de la vía y así no dejar sin espacio de recreación a los niños.
- Se dio indicaciones al maestro de tapar las excavaciones de las cimentaciones que ya se habían realizado.

#### **7.5.4.2 Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la Obra**

- La obra se suspende hasta terminar los nuevos diseños de las aulas.

##### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- El INVIAS en visita de inspección indicó que no se podía construir las aulas sobre el lindero paralelo a la vía Panamericana ya que la distancia mínima desde el eje de la vía a una construcción es de 14 mts los cuales no se estaban cumpliendo por tanto el proyecto se debió replantear de nuevo.
- Se estudia la posibilidad de construir en la parte trasera de la escuela pero en este sitio existen los pozos sépticos por lo cual se tendrían que reubicar.
- Se realizó levantamiento con cinta de la parte trasera de la escuela ubicando sus linderos y edificaciones existentes.

#### **7.5.4.3 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la obra**

- La obra se reinicia desde el día Viernes 22 de Noviembre de 2002.
- Se realiza la escarificación de 2 columnas de 2.90 m de longitud de sección 0.15 x 0.30.
- Se comienza con las excavaciones para zapatas en el frente de las aulas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Al no ser factible construir las aulas en la parte trasera se decide realizarlas sobre una construcción de 2 aulas existente para lo cual se tuvo que reforzar las columnas, zapatas y losa.
- Se realiza el levantamiento arquitectónico de las aulas sobre las cuales se construirá las 2 aulas.
- Se mide la obra ejecutada por el maestro en cuanto a excavaciones y escarificación de columnas.

#### **7.5.4.4 Periodo entre el 12 de diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

#### **Ø Avance de la Obra**

- Se arman y funden 3 columnas en la parte trasera de 0.30 x 0.30 m
- Se funden 2 zapatas, se arma el refuerzo de 3 columnas
- Se paran 2 columnas en la parte frontal.
- Se realiza el armado de las vigas de cimentación.
- Se funden las zapatas centrales y se paran las respectivas columnas.
- Se funden las vigas de cimentación y se repellan por su parte superior
- Se arma el refuerzo de las vigas de cimentación en el sentido más corto.
- Se funden las vigas de cimentación en el sentido corto.
- Se realiza la demolición de parte de la losa maciza dejando al descubierto el refuerzo de la placa.
- Se arma formaleta para columnas para iniciar con la fundición de las mismas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se visitó la obra el día 16 de Diciembre y se encontró que el maestro no estaba trabajando.

#### **7.5.4.5 Periodo entre el 12 de enero y el 11 de Febrero de 2003**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se funden todas las columnas y vigas aéreas
- Se realiza el armado de refuerzo y fundición de placa maciza.
- Se elabora formaletería para la continuación de las columnas del segundo nivel.
- Se funden las columnas del segundo nivel
- Se realiza demoliciones de los muros en donde se construirá los marcos de refuerzo para la losa existente.

- Se arman y funden las zapatas, columnas y viga del marco de refuerzo para la losa.
- Se realiza la escarificación de tres columnas para su recalce, se arma el refuerzo y se funden.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Sobre la losa del aula 1 en donde ya se ha fundido el marco de refuerzo se comprueba la vibración de la losa y esta a disminuido notablemente por lo cual el marco de refuerzo esta trabajando a satisfacción.

#### **7.5.4.6 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza el armado y fundición del marco de refuerzo del aula 2.
- Se repellan vigas y columnas
- Se funden la totalidad de las columnas recalzadas en el segundo nivel y

- Se funde la placa de contrapiso del corredor.
- Se arman y funden las escaleras de acceso al segundo nivel.

#### Ø Actividades y recomendaciones realizadas

- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar acta parcial de mano de obra.

#### 7.5.5 Informe Fotográfico.

**Figura 50. Estado inicial de las aulas**



**Figura 51. Columna escarificada**



**Figura 52. Columna con el refuerzo para recalce**



**Figura 53. Columna recalzada fundida**



**Figura 54. Columnas armadas parte frontal**



**Figura 55. Columnas fundidas**





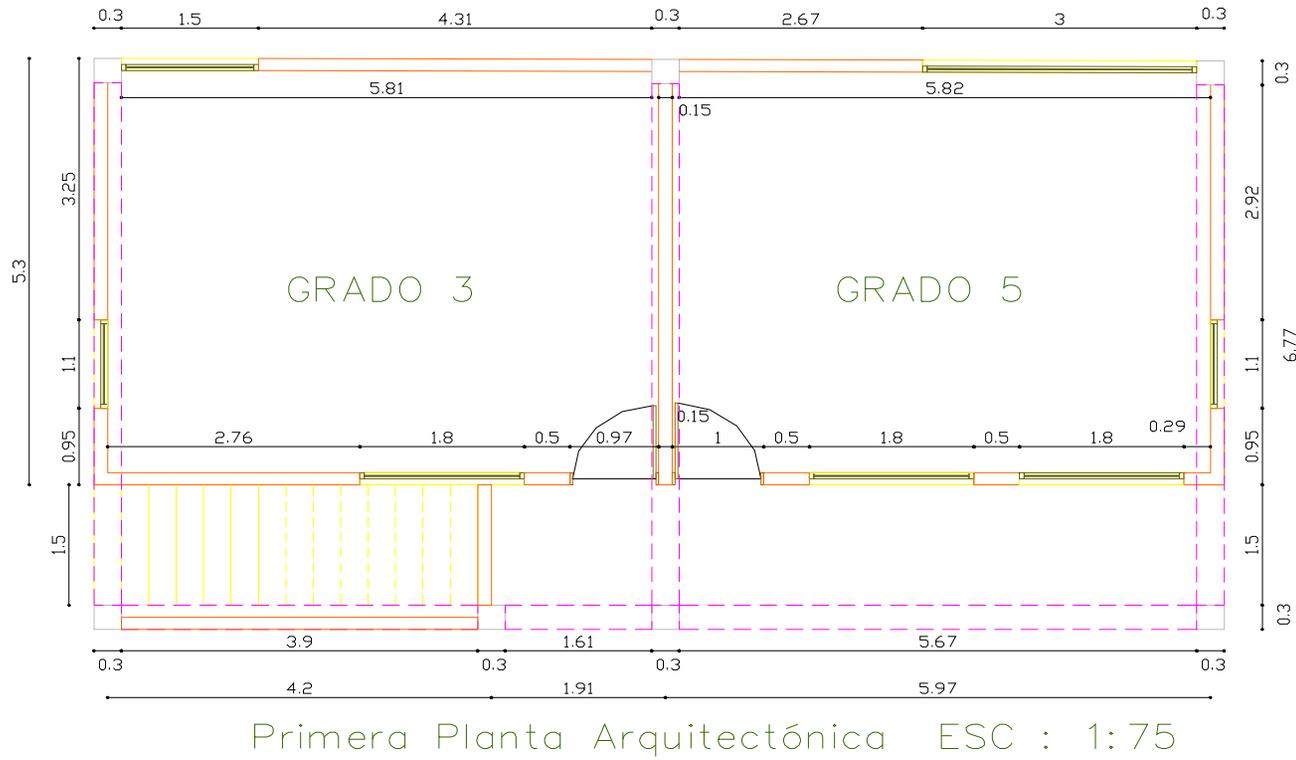
### 7.5.6 Cronograma de Actividades

		SEPTIEMBR E				OCTUBR E				NOVIEMBR E				DICIEMBRE				ENERO				FEBRER O				MARZ O			
ITE M	DESCRIPCION	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	PRELIMINARES																												
1,1	Demolición de mampostería																												
1,2	Escarificación de columnas																												
1,3	Demolición de placa entrespiso																												
1,4	Excavación cimentación																												
1,5	Desalojo de sobrantes																												
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO																												
2,1	Zapatas de 1.2x1.2 Ref, 7No.4 L= 1.4 C/0.18 en ambos sentidos e=0.3 inc. Solado e=0.1																												
2,2	Recalce columnas a sección 0.35x0.35 8No.4 E 3/8" C/0.075, concreto 1:2:3																												
2,3	Vigas de 0.3x0.45 Ref. 7No.5 (3 superior 4 inferior) E 3/8" C/0.1																												
2,4	Viga 0.25x0.25 4No.5 E 3/8" C/0.05																												
2,5	Plaqueta concreto e=0.05, malla electrosolada C5mm																												
2,6	Escalera en concreto 1:2:3 e=0.2 huella 0.3, contrahuella 0.17, varilla 3/8 C/0.15 en ambos sentidos																												
2,7	Viga canal																												





### 7.5.7 Detalles Técnicos



## 7.6 ESCUELA SANTA TERESITA CATAMBUCO

### 7.6.1 Ficha técnica

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION RESTAURANTE Y 2 AULAS
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO DE CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	81'222.900
<b>MATERIALES:</b>	61'305.800
<b>MANO DE OBRA:</b>	19'917.100
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	1'222.900
<b>INTERVENTOR:</b>	Arq. Juan Alberto Cifuentes
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	6 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	26 de Octubre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Para la construcción de la obra, se debió demoler una construcción en tapia existente. La obra es un bloque de 2 pisos, en la planta baja ira el restaurante con comedor, mesones y la cocina, depósito de gas y despensa, en la planta alta van 2 aulas. Para la realización de este proyecto aparte de las demoliciones se debieron realizar excavaciones y demoler las zapatas del bloque vecino ya que dichas zapatas eran centrales y obstaculizaban las zapatas del bloque nuevo, por tal motivo el diseño de las zapatas de lindero, se modificó de tal manera que la nueva zapata soportara la carga de las columnas tanto del bloque nuevo como el del existente. Se realizó estudio de suelos por parte del Ing. José Luis Cuayal.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos O.

## 7.6.2 Lista de Materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	17900
Cemento x 50 Kg	Bulto	623
Arena Negra de mina	M3	28
Arena Blanca	M3	42
Triturado Seleccionado	M3	48
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	5925
Varilla Hierro Corrugado 1/2" x 6m	Ud	204
Varilla hierro corrugado 5/8" x 6m	Ud	396
Varilla hierro corrugado 6/8 x 6m	Ud	30
Alambre de amarre	Kg	1125
Impermeabilizante	Kg	6
Tableta de gres	M2	270
Guardaescobas en achapo	MI	142
Tejas A.C. No. 8	Ud	38
Tejas A.C No. 6	Ud	22
Teja plástica transparente	Ud	6
Cerámica Tráfico 5	M2	12
Lavaplatos en acero inoxidable	Ud	1
Puerta en lámina c-20 marco c-18 de 2.50x1.80	Ud	1

Puerta en lámina c-20 marco c-18 de 2.50x1.0	Ud	1
Reja en tubo cuadrado de 1" de 2.50x1.0	Ud	1
Ventana de 3.40x1.90 en lámina c-20	Ud	2
Ventana de 3.0x1.80 en lámina c-20	Ud	2
Ventana de 2.37x1.80 en lámina c-20	Ud	1
Ventana de 4.0x1.80 en lámina c-20	Ud	1
Ventana de 2.40x1.90 en lámina c-20	Ud	1
Ventana de 1.85x1.60 en lámina c-20	Ud	1
Ventana de 3.40x1.80 en lámina c-20	Ud	1
Vinilo pared tipo 1	Gal	38
Cal	Kg	160
Vidrio plano 4 mm	M2	44
Tabla 2.60 x 0.25	Ud	70
Rieles de tabla 2.60 x 0.1	Ud	40
Listones	Ud	30
Puntillas 2 ½"	Lb	20
Puntillas 2"	Lb	20
Guaduas x 5ml	Ud	20

### 7.6.3 Presupuesto de obra

INSTITUCION : ESCUELA DE NIÑAS SANTA TERESITA - CATAMBUCO  
 OBRA: CONSTRUCCION RESTAURANTE Y DOS AULAS

Fecha: Julio 18 de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT.	V. M. OBRA	V. UNIT.	V. MATERIA.	V. UNIT.	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1.1	Demolición de construcción existente	GI	1.0		0.0		0.0	0.0	0.0
1.2	Excavación de zapatas	M3	57.0	4,500.0	256,500.0		0.0	4,500.0	256,500.0
1.3	Excavación de cimientos	M3	19.0	4,500.0	85,500.0		0.0	4,500.0	85,500.0
1.4	Desalojo de sobrantes	M3	198.0	6,000.0	1,188,000.0		0.0	6,000.0	1,188,000.0
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO DE 3000 PSI				0.0		0.0	0.0	0.0
2.1	Concreto ciclópeo 60% cto. 2500 psi, 40% rajón	M3	11.0	25,000.0	275,000.0	143,800.0	1,581,800.0	168,800.0	1,856,800.0
2.2	Viga de piso 30x30 4No5 est 3/8	MI	62.0	7,500.0	465,000.0	35,500.0	2,201,000.0	43,000.0	2,666,000.0
2.3	Zapatas de 1.50x1.50x.30 28 No 1/2	Ud	17.0	31,000.0	527,000.0	176,900.0	3,007,300.0	207,900.0	3,534,300.0
2.4	Columnas de .30x.30 8 No4 est 3/8	MI	128.0	8,000.0	1,024,000.0	40,400.0	5,171,200.0	48,400.0	6,195,200.0
2.5	Viga de amarre de entrepiso .30*.30 4No5 esr 3/8	MI	40.0	7,500.0	300,000.0	35,500.0	1,420,000.0	43,000.0	1,720,000.0
2.6	Vigas carguera de losa entrepiso.30*35 4No5 est 3/8	MI	42.0	8,500.0	357,000.0	45,000.0	1,890,000.0	53,500.0	2,247,000.0
2.7	Losa aligerada de .25incl casetón viguetillas solado recubrimiento	MI	112.0	12,000.0	1,344,000.0	49,000.0	5,488,000.0	61,000.0	6,832,000.0
2.8	Losa escalera	MI	21.0	12,000.0	252,000.0	49,000.0	1,029,000.0	61,000.0	1,281,000.0
2.9	Viga canal .30*.50 4No5 est 3/8	MI	20.0	18,000.0	360,000.0	63,300.0	1,266,000.0	81,300.0	1,626,000.0
2,10	Viga de amarre .30*.30 4No5 est 3/8	MI	68.0	8,500.0	578,000.0	35,500.0	2,414,000.0	44,000.0	2,992,000.0
2,11	Cinta de culata .15*.20 2No3 est1/4	MI	48.0	4,000.0	192,000.0	12,000.0	576,000.0	16,000.0	768,000.0
2,12	Mesón en concreto cocina y comedor	MI	60.0	5,000.0	300,000.0	26,800.0	1,608,000.0	31,800.0	1,908,000.0
2,13	Solado en concreto de 2500psi	M3	4.0	25,000.0	100,000.0	143,800.0	575,200.0	168,800.0	675,200.0
						0		0	
					0.0		0.0	0.0	0.0

3	MAMPOSTERIA				0.0		0.0	0.0	0.0
3.1	Muro en ladrillo común, mortero 1:4	M2	360.0	3,500.0	1,260,000.0	11,000.0	3,960,000.0	14,500.0	5,220,000.0
3.2	Jardinera 2do piso, mortero 1:4	Ud	6.0	13,500.0	81,000.0	20,500.0	123,000.0	34,000.0	204,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
4	CUBIERTA				0.0		0.0	0.0	0.0
4.1	Teja A.C	M2	140.0	3,000.0	420,000.0	16,500.0	2,310,000.0	19,500.0	2,730,000.0
4.2	Correas metálicas, según planos	MI	100.0	2,000.0	200,000.0	18,000.0	1,800,000.0	20,000.0	2,000,000.0
4.3	Cerchas metálicas, según planos	MI	16.0	4,000.0	64,000.0	35,000.0	560,000.0	39,000.0	624,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
5	REPELLOS Y ENCHAPES				0.0		0.0	0.0	0.0
5.1	Repello cielo raso losa, mortero 1:4	M2	150.0	3,200.0	480,000.0	3,200.0	480,000.0	6,400.0	960,000.0
5.2	Repello vigas y columnas, mortero 1:4	M2	298.0	3,200.0	953,600.0	3,200.0	953,600.0	6,400.0	1,907,200.0
5.3	Repello de mesones, mortero 1:4	M2	60.0	3,200.0	192,000.0	3,200.0	192,000.0	6,400.0	384,000.0
5.4	Repello de jardineras, mortero 1:4	M2	6.0	3,200.0	19,200.0	3,200.0	19,200.0	6,400.0	38,400.0
5.5	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	720.0	3,200.0	2,304,000.0	3,200.0	2,304,000.0	6,400.0	4,608,000.0
5.6	Enchape cerámica mesones, mortero de pega 1:1	M2	80.0	5,000.0	400,000.0	21,800.0	1,744,000.0	26,800.0	2,144,000.0
5.7	Enchape pared, mortero de pega 1:1	M2	12.0	5,000.0	60,000.0	21,800.0	261,600.0	26,800.0	321,600.0
6	PISOS				0.0		0.0	0.0	0.0
6.1	Base en recebo compactado e=10cm	M3	20.0	5,000.0	100,000.0	14,000.0	280,000.0	19,000.0	380,000.0
6.2	Placa contrapiso	M2	140.0	3,500.0	490,000.0	10,500.0	1,470,000.0	14,000.0	1,960,000.0
6.3	Repello de pisos, mortero 1:4	M3	140.0	3,200.0	448,000.0	3,200.0	448,000.0	6,400.0	896,000.0
6.4	Repello piso losa, mortero 1:4	M2	140.0	3,200.0	448,000.0	3,200.0	448,000.0	6,400.0	896,000.0
6.5	Piso en tableta de gress 9x18, mortero de pega 1:1	M2	280.0	5,000.0	1,400,000.0	24,700.0	6,916,000.0	29,700.0	8,316,000.0
6.6	Guardaescobas en madera e.06 en achapo	MI	200.0	700.0	140,000.0	2,500.0	500,000.0	3,200.0	640,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
7	CARPINTERIA METALICA				0.0		0.0	0.0	0.0
7.1	Puertas de .90x205 lam cal 18 y 20	Ud	5.0	14,000.0	70,000.0	150,000.0	750,000.0	164,000.0	820,000.0
					0		0	0	0
7.2	Puerta en reja para gas 1x2.50	Ud	1.0	18,000.0	18,000.0	180,000.0	180,000.0	198,000.0	198,000.0
					0		0	0	0
7.3	Ventanería inc. vidrio cal 20	M2	50.0	4,500.0	225,000.0	45,000.0	2,250,000.0	49,500.0	2,475,000.0
7.4	Puertas de .80x205 cal18 y 20	Ud	1.0	10,000.0	10,000.0	140,000.0	140,000.0	150,000.0	150,000.0
					0		0	0	0
7.5	Pasamanos en tubo estructural de 4"	MI	20.0	4,000.0	80,000.0	35,000.0	700,000.0	39,000.0	780,000.0

					0.0		0.0	0.0	0.0
8	INSTALACIONES SANITARIAS				0.0		0.0	0.0	0.0
8,1	Caja de inspección de 50x50	Ud	2.0	25,000.0	50,000.0	40,000.0	80,000.0	65,000.0	130,000.0
8,2	Tubería sanitaria de 4" pvc	MI	30.0	2,500.0	75,000.0	13,500.0	405,000.0	16,000.0	480,000.0
8,3	Punto sanitario en 2" pvc	Pto	3.0	4,500.0	13,500.0	7,600.0	22,800.0	12,100.0	36,300.0
8,4	Bajantes ALL de 4" pvc	MI	30.0	2,500.0	75,000.0	9,500.0	285,000.0	12,000.0	360,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
9	INSTALACIONES HIDRAULICAS				0.0		0.0	0.0	0.0
9,1	Acometida hidráulica 1/2" pvc	MI	30.0	1,500.0	45,000.0	5,000.0	150,000.0	6,500.0	195,000.0
9,2	Puntos hidráulicos 1/2" pvc	Pto	3.0	5,000.0	15,000.0	12,000.0	36,000.0	17,000.0	51,000.0
9,3	Tubería galvanizada 1/2" para gas	GI	1.0	2,000.0	2,000.0	6,500.0	6,500.0	8,500.0	8,500.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
10	INSTALACION ELECTRICA				0.0		0.0	0.0	0.0
10,1	Acometida general	MI	20.0	3,500.0	70,000.0	6,500.0	130,000.0	10,000.0	200,000.0
10,2	Puntos de iluminación	Ud	26.0	7,000.0	182,000.0	15,000.0	390,000.0	22,000.0	572,000.0
10,3	Puntos para tomas	Ud	10.0	7,000.0	70,000.0	15,000.0	150,000.0	22,000.0	220,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
11	APARATOS				0.0		0.0	0.0	0.0
11,1	Lavaplatos en acero	Ud	1.0	10,000.0	10,000.0	280,000.0	280,000.0	290,000.0	290,000.0
						0		0	
					0.0		0.0	0.0	0.0
12	PINTURA				0.0		0.0	0.0	0.0
12,1	Pintura vinilo muros tipo 1	M2	752.0	1,400.0	1,052,800.0	1,800.0	1,353,600.0	3,200.0	2,406,400.0
12,2	Pintura en cal cubierta y losa	M2	300.0	1,000.0	300,000.0	1,000.0	300,000.0	2,000.0	600,000.0
12,3	Pintura en esmalte cerchas y correas	MI	240.0	1,400.0	336,000.0	2,000.0	480,000.0	3,400.0	816,000.0
12,4	Pintura esmalte puertas y ventanas	M2	110.0	1,400.0	154,000.0	2,000.0	220,000.0	3,400.0	374,000.0
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>19,917,100.</b>		<b>61,305,800.0</b>		<b>81,222,900.0</b>
					<b>0</b>				

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos de la Ing. Amanda Ramos O.

## **7.6.4 Visitas Realizadas**

### **7.6.4.1 Periodo entre el 11 de Septiembre y el 11 de Octubre de 2002.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza parte de las demoliciones del antiguo restaurante. Estas demoliciones son realizadas por la comunidad en mingas organizadas por la institución.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se midió con cinta el área que se había demolido hasta el momento.

### **7.6.4.2 Periodo entre el 12 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realizan las demoliciones en un 90%.
- Se efectuó los desalojos de la construcción demolida.

- Se coordina realizar las demoliciones y desalojos pendientes en minga con la comunidad.
- Se realiza la localización y reeplanteo y excavaciones para zapatas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se aclaró al director de la escuela que tanto era lo que se iba a demoler de la construcción antigua, con el fin de empezar la nueva construcción.
- Se indica al maestro el nuevo diseño para las zapatas del eje F y como realizar la demolición de las zapatas de la construcción existente.
- Se explica al maestro cómo realizar las excavaciones para las zapatas.
- Se indica cómo realizar los ganchos para el refuerzo en zapatas y columnas.
- Se revisa la conformación de los flejes que estén de acuerdo a las especificaciones.
- Se dan indicaciones al maestro sobre el figurado de hierro para columnas.

#### **7.6.4.3 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la demolición de las zapatas de lindero del bloque existente que interfieren con las zapatas del nuevo bloque.
- Se realiza excavaciones para zapatas.
- Se sigue adelantando la figuración de hierro en cuanto a flejes.
- Se funden los solados para zapatas y vigas de cimentación
- Se realiza el armado de refuerzo para parrillas de zapatas.
- Se funden las 16 zapatas en su totalidad.
- Se realizan los mojones en concreto de 0.40x0.40x1.20 m para viga de cimentación de acuerdo a lo recomendado por el Ing. Edgar Iguá.
- Se funden los pedestales de columnas de 0.70 de largo, 10 de 0.30x0.30 m, 4 de 0.35 x 0.40 m y 2 de 0.35 x 0.35 m de sección

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se revisan las dimensiones de los flejes y su disposición en las columnas que este de acuerdo a los planos.
- Se ordena conservar los niveles de piso y losa del bloque existente respecto al nuevo, por tal motivo se ordena realizar una demolición de piso para conservar un solo nivel pues existe un desnivel de 15 cm.
- Se mide la obra ejecutada por el maestro hasta la fecha con el fin de realizar el acta de avance de mano de obra.

#### **7.6.4.4 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se finaliza con la fundición del solado para vigas de cimentación
- Se arma el acero de refuerzo del resto de las vigas de cimentación.
- Se funde la totalidad de las columnas y de las vigas de piso.

- Se inicia con la pega de mampostería por el lindero (Eje 3).
- Se realiza la pega de muros en la parte de la fachada lateral.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se desencofran 2 columnas y se observa que una de ellas presenta en un borde un hormigonero el cual se ordena corregir de inmediato.
- Se revisa la disposición de flejes y despieces del refuerzo longitudinal de acuerdo a las especificaciones.
- En la fundición de columnas se revisa la dosificación de la mezcla; se ordena realizarla más seca pues se estaba realizando muy fluida.
- Se ordena picar las columnas antes de repellarlas, pues se agregó aceite quemado a la formaleta, quedando sobre la cara de la columna una superficie grasosa que impide la adherencia entre columna y mortero.
- Se acuerda construir un cierre junto a una tapia para completar el cierre.
- Se realiza el despiece de las escaleras de acceso.

- Se entrega al maestro el detalle de losa aligerada y de escaleras.
- Se acuerda colocar un nervio riostra en las luces de 4 mts para realizar los casetones continuos y evitar el posible desprendimiento de mortero en este sector.

#### **7.6.4.5 Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza pega de mampostería en el primer nivel.
- Se arma el refuerzo de las vigas cargueras (ejes A al F).
- Se construye una caja de inspección de 0.70 x 0.70 en el sector de la cocina.
- Se realiza la compactación con recebo para placa de piso.
- Se elaboran los casetones con varenga y aligflex.
- Se finaliza con el armado del refuerzo de vigas aéreas.

- Se realiza el armado del refuerzo de escaleras de acuerdo a los planos
- Se revisa la correcta disposición del refuerzo de escaleras.
- Se arma formaleta para losa y se arma el refuerzo de nervios para losa aligerada.
- Se realiza la fundición de losa aligerada con participación de la comunidad.

**Ø Actividades y recomendaciones realizadas.**

- Se mide la obra ejecutada por el maestro hasta la fecha para realizar acta de avance de mano de obra.
- Se revisa la disposición de los flejes de las vigas cargueras y se encuentra que la viga B, no está de acuerdo a los planos, pues la separación entre flejes es de 0.12 m en el centro de la luz y se estaban colocando cada 0.15 m; se ordena desamarrar los flejes y amarrarlos correctamente y completar el faltante de flejes.
- Existe un problema en cuanto a que el fleje de los nervios es muy angosto y la distancia entre varillas es de 1.5 cm y de acuerdo a la NSR-98 numeral C.7.6

la separación mínima entre varillas no debe ser menor de 2.5 cm, esto impide que el concreto entre al momento de fundir, se ordena no figurar flejes hasta solucionar este percance.

- Se realiza y se entrega al maestro el diseño del despiece para vigas cargueras y riostras, nervios de placa y vigas corona.
- Se revisa el armado del refuerzo de vigas y en la viga del eje 3 se encuentra que se están realizando mal los traslapos, se ordena desbaratar el armado y ceñirse a los detalles.
- En el armado de la viga del eje 2 en el nudo B, C y D debido a que los bastones de refuerzo no alcanzan a disponerse por la sección de la viga, de acuerdo a lo recomendado por el Ing. Edgar Igua, se disponen en paquetes.
- Se verifica el armado de nervios y la distribución de flejes de acuerdo a los planos.
- De acuerdo con la configuración estructural en los nudos no se puede utilizar triturado convencional por tanto la dosificación del concreto se realizó 1:2:2:1; 1 parte de cemento, 2 partes de arena negra, 2 partes de gravilla y 1 parte de triturado seleccionado, la relación agua cemento 0.5

- Se realiza la distribución eléctrica y el reeplanteo en obra de tomas, iluminarias y acometida eléctrica.
- Se acuerda dejar la losa aligerada de 0.30 m y no 0.28 como estaba estipulado en planos por facilidad de formaletría por tanto los flejes de nervios quedaron de 0.08 x 0.21 m con gancho de 0.07.
- Se revisa en la fundición de losa la calidad de la mezcla: su correcta dosificación, colocación y vibrado.

#### **7.6.4.6 Periodo entre el 12 de febrero y el 11 de marzo de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Corte y enderezado de hierro de 3/8" para flejes de columnas y vigas corona
- Se funden las escaleras de acceso.
- Se arma el hierro de refuerzo de las columnas del segundo nivel.
- Se realiza pega de mampostería del segundo nivel y del primer nivel en cuanto a depósito de gas y despensa de la cocina.

- Se realiza repello de mampostería y cielo raso de placa.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se ordena al maestro rociar con agua la losa fundida para su correcto fraguado.
- Puesto que las vigas de los ejes 2 y D son de 0.30 x 0.40 y 0.30 x 0.45 respectivamente, quedando 0.10 y 0.15 m colgadas lo que dificulta la parte arquitectónica en cuanto a puertas y ventanas de las aulas, se decide dejar un solo nivel por la parte inferior y asumir la diferencia por la parte superior en dónde ira pega de mampostería para tímpanos.
- Se mide la obra ejecutada para realizar acta de avance de mano de obra.

#### **7.6.5 Informe fotográfico.**

**Figura 56. Restaurante antiguo demolido parcialmente**



**Figura 57. Demolición de piso y excavaciones para cimientos**



**Figura 58. Armado y fundición de vigas de cimentación y columnas**



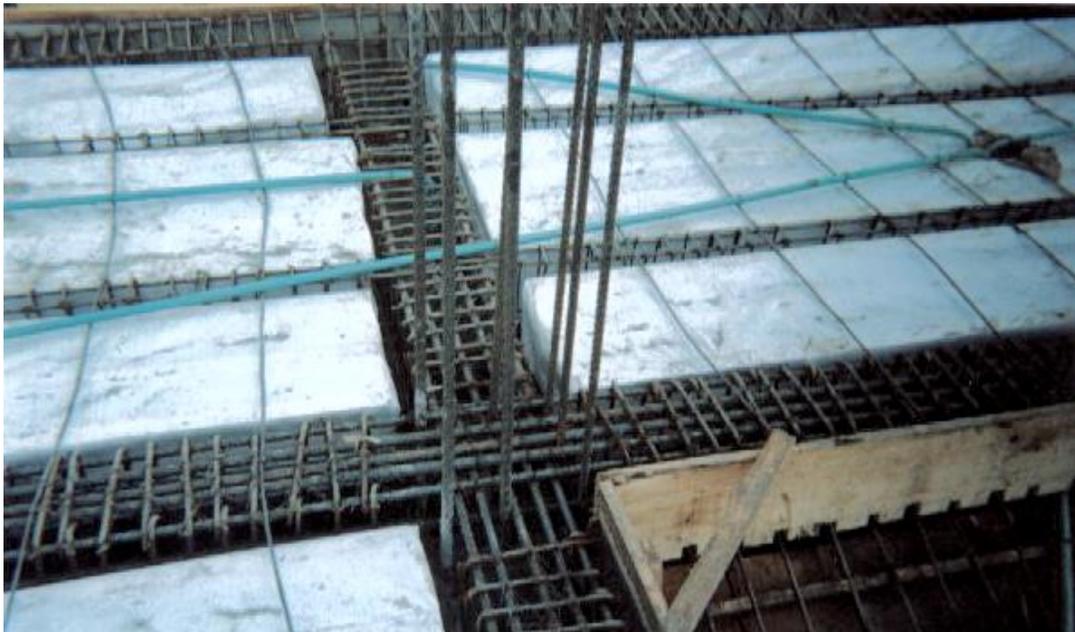
**Figura 59. Armado de vigas aéreas y pega de mampostería primer piso**



**Figura 60. Armado de losa aligerada**



**Figura 61. Nudo crítico, intersección vigas ejes 2 y B**



**Figura 62. Fundición de losa aligerada 1**



**Figura 63. Fundición de losa aligerada 2**



**Figura 64. Losa aligerada fundida.**



7.6.6 Cronograma de Actividades																													
		SEPTIEMBRE				OCTUBR E				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENER O				FEBRERO				MARZ O			
ITEM	DESCRIPCION	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	PRELIMINARES																												
1.1	Demolición de construcción existente																												
1.2	Excavación de zapatas																												
1.3	Excavación de cimientos																												
1.4	Desalojo de sobrantes																												
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO DE 3000 PSI																												
2.1	Concreto ciclópeo 60% cto. 2500 psi, 40% rajón																												
2.2	Viga de piso 30x30 4No5 est 3/8																												
2.3	Zapatas de 1.50x1.50x.30 28 No 1/2																												
2.4	Columnas de .30x.30 8 No4 est 3/8																												
2.5	Viga de amarre de entrepiso .30*.30 4No5 esr 3/8																												



5,4	Repello de jardineras, mortero 1:4																						
5,5	Repello afinado de muros, mortero 1:4																						
5,6	Enchape cerámica mesones, mortero de pega 1:1																						
5,7	Enchape pared, mortero de pega 1:1																						
6	PISOS																						
6,1	Base en recebo compactado e=10cm																						
6,2	Placa contrapiso																						
6,3	Repello de pisos, mortero 1:4																						
6,4	Repello piso losa, mortero 1:4																						
6,5	Piso en tableta de gress 9x18, mortero de pega 1:1																						
6,6	Guardaescobas en madera e.06 en achapo																						
8	INSTALACIONES SANITARIAS																						
8,1	Caja de inspección de 50x50																						
8,2	Tubería sanitaria de 4" pvc																						
8,3	Punto sanitario en 2" pvc																						
8,4	Bajantes ALL de 4" pvc																						

## 7.7 COLEGIO CENTRO DE INTEGRACIÓN POPULAR

### 7.7.1 Ficha técnica

<b>PROYECTO:</b>	ADECUACIÓN AULA DE TECNOLOGIA
<b>TIPO DE OBRA:</b>	OTROS PROYECTOS
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	12'118,546
<b>MATERIALES:</b>	7'929,990
<b>MANO DE OBRA:</b>	3'353,080
<b>DISEÑOS TECNICOS:</b>	464,153.50
<b>INTERVENTORÍA:</b>	278,492.10
<b>COMITÉ DE VEEDURÍA:</b>	92,830.70
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	2'000,000
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	3 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	15 de Octubre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
La obra consiste en la ampliación del aula de tecnología de 15 x 6 m para lo cual se deben construir 3 zapatas de 1 x 1 x 0.35, 3 columnas de 0.3 x 0.30, 15 ml de viga de cimentación de 0.30 x 0.30, 13.3 ml de viga de corona y prolongar la cubierta. Se cambian pisos, ventanería y pintura de paredes cerchas y correas metálicas. Para la obra se trasladó un portón de acceso para lo cual se debió construir un pórtico con 2 columnas, 2 zapatas 1 viga de piso y una viga de corona con un anden y gradas de acceso.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	100%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes.

### 7.7.2 Lista de materiales para piso

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Tableta de gres color rojo 0.20 x 0.10	M2	47
Taco color beage 0.10 x 0.10 m	M2	7
Tableta de gres color guayacán rojo	M2	53
Taco color rojo 0.10 x 0.10	M2	7
Granito color arena o café	Kg	35
Cemento Blanco	Kg	125
Marmolina	Kg	40

### 7.7.3 Presupuesto de obra

INSTITUCION : COL. CENTRO DE INTEGRACION  
POPULAR  
OBRA: ADECUACION AULA DE  
TECNOLOGIA

Fecha: Junio 19 de 2002

ITE M	DESCRIPCION	UND	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT	V. M. OBRA	V. UNIT	V. MATERIA.	V. UNIT	V. TOTAL
1	PRELIMINARES					-		-	-
1,1	Desmante de cubierta	M2	23.0	2,500.0	57,500.0		0.0	2,500.0	57,500.0
1,2	Desmante de ventanas	Ud	4.0	2,000.0	8,000.0		0.0	2,000.0	8,000.0
1,3	Desmante de puertas	Ud	4.0	2,000.0	8,000.0		0.0	2,000.0	8,000.0
1,4	Demolición de pisos	M2	95.0	2,000.0	190,000.0		0.0	2,000.0	190,000.0
1,5	Excavaciones	M3	10.0	4,500.0	45,000.0		0.0	4,500.0	45,000.0
1,6	Relleno	M3	4.0	2,500.0	10,000.0		0.0	2,500.0	10,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				0.0		0.0	0.0	0.0
2,1	Concreto ciclópeo 60% concreto, 40% rajón	M3	4.0	20,000.0	80,000.0	92,000.0	368,000.0	112,000.0	448,000.0
2,2	Zapatas 1x1x0.35 Ref. 5No.4 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3.0	12,000.0	36,000.0	62,500.0	187,500.0	74,500.0	223,500.0
2,3	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref. 4No.5, 14E 3/8, concreto 3000 psi	MI	15.0	7,500.0	112,500.0	35,500.0	532,500.0	43,000.0	645,000.0
2,4	Columnas 0.3x0.3, Ref 4No.5, 11E 5/8" concreto 3000 psi	MI	12.0	8,000.0	96,000.0	40,400.0	484,800.0	48,400.0	580,800.0
2,5	Viga de corona 0.3x0.3, Ref 4No.5 14E 3/8", concreto 3000 spi	MI	13.3	10,100.0	134,330.0	38,300.0	509,390.0	48,400.0	643,720.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
3	MAMPOSTERIA				0.0		0.0	0.0	0.0
3,1	Muro en ladrillo común, mortero 1:4	M2	34.0	3,500.0	119,000.0	11,000.0	374,000.0	14,500.0	493,000.0

					0.0		0.0	0.0	0.0
4	REPELLOS Y ENCHAPES				0.0		0.0	0.0	0.0
4,1	Repello afinado muros, mortero 1:4	M2	68.0	3,200.0	217,600.0	3,200.0	217,600.0	6,400.0	435,200.0
4,2	Repello de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	26.0	3,200.0	83,200.0	3,200.0	83,200.0	6,400.0	166,400.0
4,3	Repello de pisos, mortero 1:4	M2	118.0	3,200.0	377,600.0	3,200.0	377,600.0	6,400.0	755,200.0
5	PISOS				0.0		0.0	0.0	0.0
5,1	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6cm	M2	23.0	3,500.0	80,500.0	10,700.0	246,100.0	14,200.0	326,600.0
5,2	Piso en tableta de gres inc toceto, mortero pega 1:1	M2	118.0	5,000.0	590,000.0	13,700.0	1,616,600	18,700.0	2,206,600
5,3	Guardaescobas en madera achapo	M2	65.0	700.0	45,500.0	2,500.0	162,500.0	3,200.0	208,000.0
5,4	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm	M2	40.0	5,000.0	200,000.0	18,300.0	732,000.0	23,300.0	932,000.0
6	CUBIERTA				0.0		0.0	0.0	0.0
6,1	Cubierta A.C inc.accesorios	M2	23.0	4,000.0	92,000.0	16,500.0	379,500.0	20,500.0	471,500.0
6,2	Correas metálicas	MI	28.0	2,000.0	56,000.0	16,000.0	448,000.0	18,000.0	504,000.0
6,3	Instalación de cerchas	MI	28.0	2,000.0	56,000.0	0.0	0.0	2,000.0	56,000.0
7	CARPINTERIA METÁLICA				0.0		0.0	0.0	0.0
7,1	Instalación de puerta metálica	Ud	3.0	6,000.0	18,000.0	0.0	0.0	6,000.0	18,000.0
7,2	Instalación de ventana metálica	Ud	4.0	10,000.0	40,000.0	0.0	0.0	10,000.0	40,000.0
7,3	Vidrio de 4mm	M2	12.0	3,500.0	42,000.0	10,500.0	126,000.0	14,000.0	168,000.0
8	INSTALACIONES ALL				0.0		0.0	0.0	0.0
8,1	Canal en lámina C-24	MI	13.5	3,500.0	47,250.0	10,000.0	135,000.0	13,500.0	182,250.0
8,2	Bajante ALL diámetro 4"	MI	7.0	2,000.0	14,000.0	6,000.0	42,000.0	8,000.0	56,000.0
9	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.0		0.0	0.0	0.0
9,1	Salida de lámpara	Ud	6.0	7,000.0	42,000.0	16,000.0	96,000.0	23,000.0	138,000.0

9,2	Salida toma con polo a tierra	Ud	12.0	7,000.0	84,000.0	16,000.0	192,000.0	23,000.0	276,000.0
9,3	Salida de interruptor	ud	3.0	7,000.0	21,000.0	16,000.0	48,000.0	23,000.0	69,000.0
9,4	Salida de toma para computador	Ud	4.0	15,000.0	60,000.0	50,000.0	200,000.0	65,000.0	260,000.0
9,5	Tableto de 3 circuitos	Ud	1.0	15,000.0	15,000.0	35,000.0	35,000.0	50,000.0	50,000.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
10	PINTURA				0.0		0.0	0.0	0.0
10,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M3	94.0	1,400.0	131,600.0	1,800.0	169,200.0	3,200.0	300,800.0
10,2	Pintura esmalte, puertas, ventanas y antepechos	M2	40.0	1,400.0	56,000.0	2,000.0	80,000.0	3,400.0	136,000.0
10,3	Pintura techo	M2	35.0	1,400.0	49,000.0	1,800.0	63,000.0	3,200.0	112,000.0
10,4	Encalado de techo	M2	35.0	1,100.0	38,500.0	700.0	24,500.0	1,800.0	63,000.0
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>3,353,080</b>		<b>7,929,990</b>		<b>11,283,070</b>
	<b>DISEÑOS TECNICOS 5%</b>								<b>464,154</b>
	<b>INTERVENTORIA 3%</b>								<b>278,492</b>
	<b>COMITÉ DE VEEDURIA 1%</b>								<b>92,831</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>12,118,546</b>

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos realizados por el Arq. Juan Alberto Cifuentes

#### **.7.7.4 Visitas Realizadas**

##### **7.7.4.1 Periodo entre el 15 de Octubre y el 11 de Noviembre.**

###### **Ø Avance de la obra**

- Se realizan las excavaciones de zapatas y vigas de cimentación del aula a ampliar
- Se realizan las excavaciones para cimientos del pórtico del acceso.
- Se funden las columnas, vigas de piso y zapatas del pórtico de acuerdo al detalle.
- Se figura el hierro para la viga de coronamiento.
- Se realiza la fundición de la viga de corona y de una placa de protección de espesor 10 cm.
- Se realiza la pega de parte de la mampostería.
- Se compacta con recebo la zona en donde se fundirá el andén.

- Se realiza la fundición del andén y las gradas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones Realizadas**

- Se mide el ancho del portón existente puesto que será movido a otro lugar y se establece el sitio a donde se trasladará
- Se entrega el detalle estructural del pórtico de la puerta.
- Se da indicaciones al maestro de cómo realizar las obras en cuanto al armado del refuerzo de zapatas, vigas y columnas del pórtico.
- Se verificó que el hierro adquirido cumpla con las especificaciones en cuanto que no sea milimétrico sino en pulgadas.
- Se modifica la localización del pórtico de la puerta por quedar una de las zapatas sobre un pozo de inspección, se ordena mover la ubicación de la zapata hacia la izquierda y al frente.
- Debido a que la solución de mover la puerta no fue suficiente por encontrarse una cámara de inspección se optó por ubicar el pórtico 3 metros hacia el frente.

- Se destapó la cámara con el fin de establecer la dirección de la tubería.
- Se ordenó realizar la demolición del muro antiguo.
- Se da instrucciones de cómo fundir el andén en la parte trasera del portón.
- Se mide la obra ejecutada hasta la fecha para realizar acta parcial de pago.
- Se revisa la distribución de flejes en el refuerzo que se ha armado

#### **7.7.4.1 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la fundición de las 3 zapatas, las vigas de cimentación y las 3 columnas.
- Se traslada e instala el portón de acceso en el pórtico.
- Se ha realizado la pega de mampostería

- Se realiza la fundición de dinteles en la zona de puertas y ventanas y la demolición de piso.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se observa que las columnas al quitarles la formaleta demasiado rápido se han desportillado en las esquinas, se ordena corregir esto de inmediato.
- Se mide la obra ejecutada hasta la fecha con el fin de realizar acta parcial de mano de obra.
- La obra se suspende desde el día lunes 2 de diciembre debido a que se requería que la oficina en donde funciona la dirección de salud de Centro de Salud se traslade a otro sitio para continuar con las adecuaciones. La obra se reinicia desde el día 9 de diciembre de 2002.

#### **7.7.4.2 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

#### **Ø Avance de la Obra**

- Se realiza la demolición de pisos de la oficina.

- Se retiran las tejas y el cielo falso de la cubierta.
- Se retiran las ventanas laterales y se sellan los vanos con mampostería.
- Se realiza el repello de muros, vigas y columnas.
- Se realiza la fundición la viga corona de 0.30 x 0.30.
- Se levanta mampostería sobre la viga corona para conformar los tímpanos.
- Se realiza la demolición de muros de una estantería existente.
- Se retira una división en triplex que separaba el aula de tecnología con una oficina del centro de salud.
- Se hacen las instalaciones eléctricas para el aula de tecnología.
- Se realiza la pega de mampostería en cuanto a tímpanos al perímetro del aula.
- Se arman y funden las cintas de culata sobre los tímpanos.

- Se instalan las puertas y las ventanas.
- Se realiza la instalación de las cerchas y correas de la cubierta.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar acta parcial de mano de obra.
- Se visita la obra con el Arq. Juan Alberto y La Ing. Amanda Ramos para definir el tipo de piso a utilizar en el aula y los colores de pintura para paredes.
- Se da la lista de materiales al maestro para instalaciones eléctricas.

#### **7.7.4.3 Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se finaliza con la instalación de las cerchas y correas metálicas y se prosigue con la instalación de cubierta en tejas de fibrocemento.
- Se realiza el encalado de cubierta y paredes.

- Se hace la fundición de los andenes de acceso.
- Se realiza el repello afinado de pisos
- Se pintan con esmalte las cerchas, correas puertas y ventanas
- Se realiza la instalación de ventanería.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se realiza un balance de la obra en cuanto a obra pendiente por ejecutar y por pagar al maestro y la lista del material por comprar.

#### **7.7.4.4 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la demolición de muros en donde se instalarán las ventanas del aula de tecnología.
- Se instala el piso en tableta de gress de acuerdo al diseño realizado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes.

- Se revocan las juntas de piso con cemento gris y mineral.
- Ya definidos los colores se realiza la pintura de paredes

#### Ø Actividades y recomendaciones realizadas

- En la pega de tableta de piso se encuentra un error, pues no se estaba dejando el espacio para el granito lavado de acuerdo al detalle, se ordena levantar la tableta y corregir de inmediato.

#### 7.7.5 Informe fotográfico

**Figura 65. Fundición de columnas y pega de mampostería del pórtico**



**Figura 66. Fundición de columnas para ampliación**



**Figura 67. Fundición de vigas corona aula ampliada**

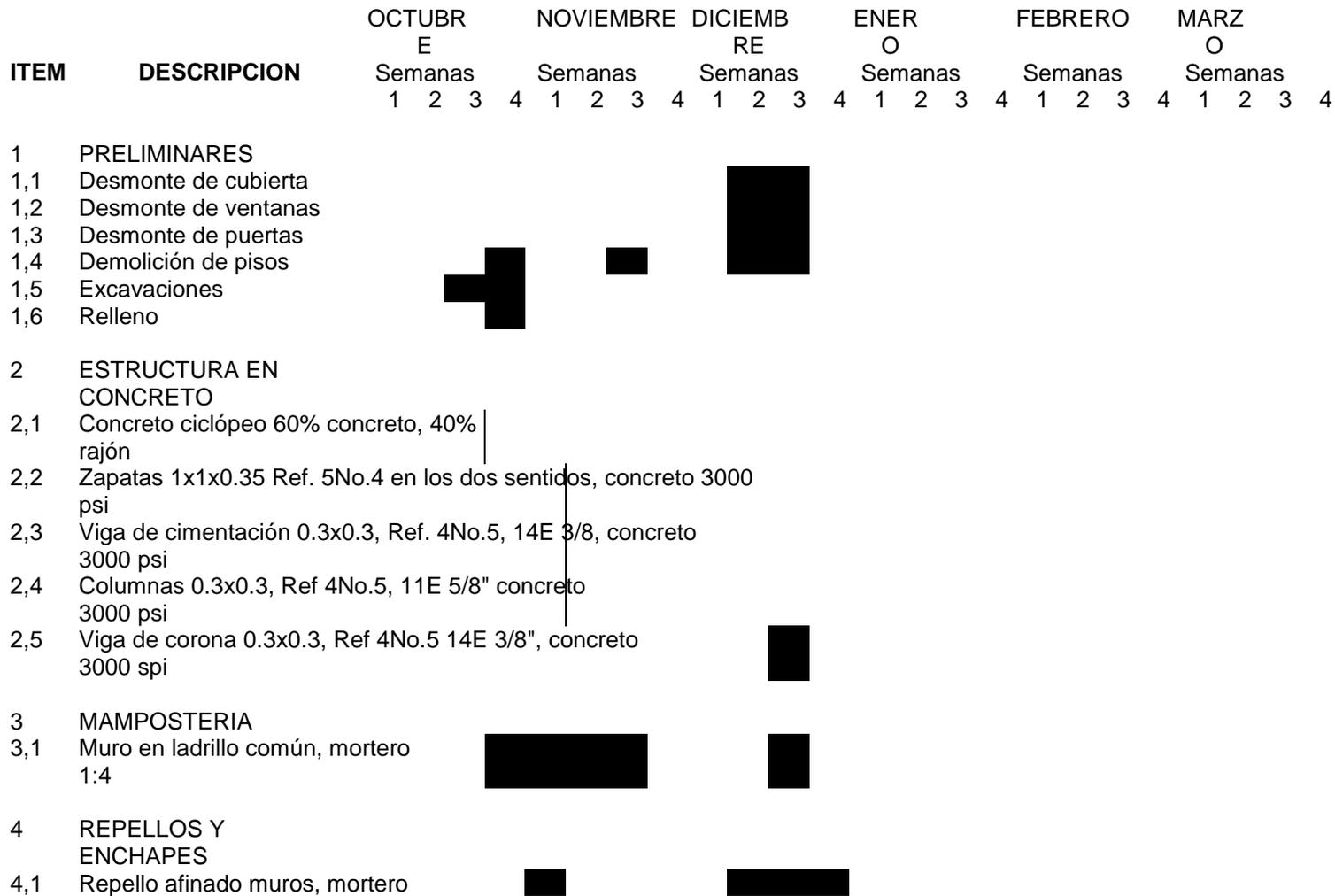


**Figura 68. Aula ampliada encalada y con cubierta**



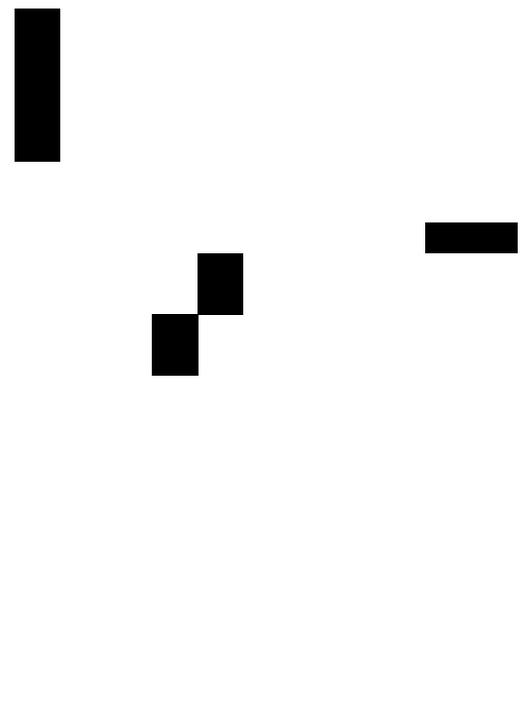


### 7.7.6 Cronograma de Actividades



- 1:4
- 4,2 Repello de vigas y columnas, mortero  
1:4
- 4,3 Repello de pisos, mortero  
1:4
- 5 PISOS
- 5,1 Concreto 2500 psi, placa contrapiso  
e=6cm
- 5,2 Piso en tableta de gres inc toceto, mortero pega  
1:1
- 5,3 Guardaescobas en madera  
achapo
- 5,4 Andenes concreto 2500 psi e=10  
cm
- 6 CUBIERTA
- 6,1 Cubierta A.C  
inc.accesorios
- 6,2 Correas metálicas
- 6,3 Instalación de cerchas
- 7 CARPINTERIA  
METÁLICA
- 7,1 Instalación de puerta metálica
- 7,2 Instalación de ventana  
metálica
- 7,3 Vidrio de 4mm
- 8 INSTALACIONES ALL
- 8,1 Canal en lámina C-24
- 8,2 Bajante ALL diámetro 4"
- 9 INSTALACIONES  
ELECTRICAS
- 9,1 Salida de lámpara
- 9,2 Salida toma con polo a

- tierra
- 9,3 Salida de interruptor
- 9,4 Salida de toma para computador
- 9,5 Tableto de 3 circuitos
  
- 10 PINTURA
- 10,1 Pintura vinilo pared tipo 1
- 10,2 Pintura esmalte, puertas, ventanas y antepechos
- 10,3 Pintura techo
- 10,4 Encalado de techo
  
- 11 OBRA ADICIONAL
- 11,1 Demolición de muros
- 11,2 Columnas 0.20 x 0.20
- 11,3 Viga de cimentación de 0.20x0.20
- 11,4 Zapatas de 0.70 x 0.70
- 11,5 Viga Corona de 0.20 x 0.20
- 11,6 Placa en concreto de 0.40 x 0.1



## 7.8 SEGUNDA ETAPA ESCUELA ANEXA SANTA MONICA

### 7.8.1 Ficha técnica

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO DE CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	121'396.380
<b>MATERIALES:</b>	85'333,320.00
<b>MANO DE OBRA:</b>	36'063,060.00
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	11'396,380.00
<b>INTERVENTOR:</b>	Arq. Juan Alberto Cifuentes
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	6 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	21 de Octubre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
La obra consiste en un bloque de aulas y escalera de acceso. El bloque consta de 4 aulas, 2 en primer piso y 2 en segundo piso. Las escaleras se construirán con una estructura independiente de las aulas con su respectiva cimentación. La estructura es en concreto para lo cual se esta utilizó concreto premezclado que ofrece mayor calidad a la estructura. Como obra adicional se diseñó un filtro de 1.50x0.45 con tubería perforada de 6" cubierto con material granular y envuelto en geotextil para evitar las filtraciones de un talud adyacente a la construcción. Para la construcción se tuvo que demoler la casa comunal de Santa Mónica.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCION:</b>	

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras Civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos O.

## 7.8.2 Lista de Materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	14105
Cemento x 50 Kg	Bulto	925
Arena negra de mina	M3	54
Triturado Seleccionado	M3	84
Arena Blanca	M3	40
Hierro Corrugado 1/4"	Kg	170
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	4405
Hierro Corrugado 5/8" varilla x 6 m	Ud	224
Hierro Corrugado 1/2" varilla x 6 m	Ud	287
Hierro Corrugado 7/8" varilla x 6 m	Ud	2
Alambre de amarre	Kg	842
Recebo bien gradado	M3	13
Tablón de gres 9 x 18	M2	148
Teja A.C No. 6	Ud	68
Tejas A.C No. 4	Ud	14
Caballetes A.C	Ud	17
Tubería PVC ALL 4"	MI	88
Tubería PVC Sanitaria 6 "	MI	14
Codo 90° PVC 4"	Ud	8

Codo de 90° PVC radio corto 4'''	Ud	16
Soldadura PVC y limpiador PVC	Gl	½
Lámparas fluorescentes	Ud	24
Tomas Dobles	Ud	4
Interruptor Sencillo	Ud	5
Interruptor doble	Ud	1
Vinilo Pared tipo 1	Gal	43
Esmalte	Gal	13
Cal	Kg	86

### 7.8.3 Lista de Materiales filtro para drenaje

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Triturado Seleccionado tamaño 1" a 2"	M3	11
Tubería PVC Sanitaria 6"	MI	25
Geotextil no tejido 1600 Ancho 3.60	MI	14





#### 7.8.4 Presupuesto de obra

### CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA ESCUELA ANEXA SANTA MONICA

Fecha: Noviembre de 2001

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTAL	
				V. UNIT	V. M. OBRA	V. UNIT	V. MATERIA.	V. UNIT	V. TOTAL
<b>A</b>	<b>BLOQUE DE CUATRO AULAS Y ESCALERA</b>								
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES GENERALES</b>								
1,1	Localización y replanteo	M2	170.0	850	144,500	-	-	850	144,500
1,2	Banqueo manual	M3	350.0	4,500	1,575,000	-	-	4,500	1,575,000
1,3	Demolición salón comunal	GL	1.0	350,000	350,000	-	-	350,000	350,000
1,5	Placa contrapiso accesos y andenes e=0.08 escobeados y marco esmaltado cto. 2500 psi	M2	52.0	5,000	260,000	14,000	728,000	19,000	988,000
1,6	Desalojo de sobrantes	M3	510.0	6,500	3,315,000	-	-	6,500	3,315,000
					-	-	-	-	-
<b>2</b>	<b>PRELIMINARES</b>								
2,1	Excavación de zapatas y	M3							

	trincheras		52.0	4,500	234,000			4,500	234,000
2,3	Relleno con material de sitio	M3						-	
			25.0	2,000	50,000			2,000	50,000
2,5	Excavación de vigas de cimentación	M3						-	
			133.0	4,500	598,500			4,500	598,500
2,7	Desalojo de sobrantes	M3						-	
			231.0	6,500	1,501,500			6,500	1,501,500
2,9	Excavación para piso	M3						-	
			36.0	4,500	162,000			4,500	162,000
								-	-
3	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>							-	-
3.1	Concreto ciclòpeo 40% rajón 60% cto.2500 psi	M3						-	-
			26.0	18,000	468,000	90,000	2,340,000	108,000	2,808,000
3.2	Solado de zapatas y vigas cto 1:3:5 e=10	M3							
			7.5	20,000	150,000	139,000	1,042,500	159,000	1,192,500
3.3	Zapatas 1x1x.40 4 # 4 ambos sentidos C. 20 cto 3000 psi	Ud							
			14.0	12,500	175,000	78,200	1,094,800	90,700	1,269,800
3.4	Zapatas 1.20x1.20x.40 6#4 ambos sentidos c.20 cto 3000 psi	Ud							
			3.0	32,800	98,400	116,400	349,200	149,200	447,600
3.5	Zapatas 1.70x1.70x.40 8#4 ambos sentidos c.20 cto 3000 psi	Ud							
			2.0	37,000	74,000	230,000	460,000	267,000	534,000
3.6	Zapatas 1.40x1.0x.40 8#4 ambos sentidos C.22 cto 3000 psi	Ud							
			1.0	26,300	26,300	107,000	107,000	133,300	133,300
3.7	Zapatas 1.40x1.40x.40 8#4 ambos sentidos C.22 cto 3000 psi	Ud							
			10.0	26,200	262,000	16,400	164,000	42,600	426,000
3.8	Zapata de 1.75x1.0 x.40 8#4 ambos sentidos cto.3000 psi	Ud							
			1.0	24,000	24,000	145,700	145,700	169,700	169,700
3.9	Viga de cimentación .25x.30 4#5 est 14 de 3/8 cto 3000psi	MI							
			136.0	8,000	1,088,000	31,840	4,330,240	39,840	5,418,240

3,10	Viga de cimentación .35x.40 6#5 est 14 de 3/8 cto 3000 psi	MI	7.2	10,300	74,160	50,300	362,160	60,600	436,320
3,11	Viga de cimentación .35x.40 5#5 est 14 de 3/8 cto 3000 psi	MI	7.2	9,900	71,280	48,700	350,640	58,600	421,920
3,12	Viga de cimentación .35x.40 4#5 est 14 de 3/8 cto 3000 psi	MI	7.2	8,600	61,920	42,900	308,880	51,500	370,800
3,13	Columnas .30x.30, 8#4 11 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	160.0	8,000	1,280,000	39,250	6,280,000	47,250	7,560,000
3,14	Columnas .35x.35, 8#4 11 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	40.0	9,000	360,000	46,800	1,872,000	55,800	2,232,000
3,15	Viga riostra .25x.30 4#5 14 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	50.0	8,000	400,000	33,900	1,695,000	41,900	2,095,000
3,16	Viga riostra .25x.30 6#5 14 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	20.0	8,600	172,000	41,900	838,000	50,500	1,010,000
3,17	Viga carguera .30x.40 4#5 14 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	40.0	8,200	328,000	42,000	1,680,000	50,200	2,008,000
3,18	Viga carguera .25x.30 4#5 14 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	40.0	8,000	320,000	41,900	1,676,000	49,900	1,996,000
3,19	Viga de coronamiento riostra .25x.30 4#5 14 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	20.0	8,000	160,000	33,900	678,000	41,900	838,000
3,20	Viga de coronamiento carguera .25x.30 4#5 14 est en 3/8 cto 3000 psi	MI	90.0	8,000	720,000	33,900	3,051,000	41,900	3,771,000
3,21	Viga canal eje A .60 x.50 x 1.0 5#4, 4#5 est 3/8	MI	30.0	15,000	450,000	65,000	1,950,000	80,000	2,400,000
3,22	Viga canal eje D .70x.45x1.1. 4#5, 4#4 est 3/8 de 3000 psi	MI	20.0	15,000	300,000	60,000	1,200,000	75,000	1,500,000
3,23	Losa aligerada e=20 nervios .20x.12 con 3#8 hierro de temperatura en 1/4 cada .30 ambos sentidos inc. Casetón	M2	140.0	15,000	2,100,000	56,000	7,840,000	71,000	9,940,000

	y solado en mortero 1:3 y malla con vena								
3,24	Cinta de culata .12x.10 2#3 est 1/4 c.20 cm, concreto 3000 psi	MI	65.0	3,500	227,500	4,700	305,500	8,200	533,000
3,25	Alfagia 0.22 x 0.07m	M2	12.0	8,000	96,000	15,300	183,600	23,300	279,600
					-		-		-
4	<b>MAMPOSTERIA</b>				-		-		-
4,1	Muro en ladrillo comun, Mortero 1:4	M2	540.0	3,500	1,890,000	11,000	5,940,000	14,500	7,830,000
					-		-		-
5	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>				-		-		-
5,1	Repello afinado muros mortero 1:4 e=0.02	M2	1,080.0	3,500	3,780,000	3,000	3,240,000	6,500	7,020,000
5,2	Repello afinado cielo raso losa mortero 1:4 e= 0.02	M2	150.0	3,500	525,000	3,000	450,000	6,500	975,000
5,3	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4 e=0.02	MI	483.0	3,500	1,690,500	3,000	1,449,000	6,500	3,139,500
5,4	Repello esmaltado de tablero mortero 1:4 e=0.02	M2	23.0	3,800	87,400	5,900	135,700	9,700	223,100
5,5	Repello esmaltado alfagia mortero 1:4 e=0.02	M2	18.0	3,800	68,400	5,900	106,200	9,700	174,600
5,6	Repello primer piso, mortero 1:4 e=0.02	M2	175.0	3,800	665,000	3,000	525,000	6,800	1,190,000
5,7	Repello superior de losa, mortero 1:4 e=0.02	M2	140.0	3,500	490,000	3,500	490,000	7,000	980,000
					-		-		-
6	<b>PISOS</b>				-		-		-
6,1	Enchape tablón de gress mortero de pega 1:1	M2	280.0	5,000	1,400,000	19,500	5,460,000	24,500	6,860,000
6,3	Recebo compactado e=10	M3	18.0	5,000	90,000	14,000	252,000	19,000	342,000
6,4	Placa contrapiso cp 0.06 cto	M2							

2500 psi		130.0	3,500	455,000	9,500	1,235,000	13,000	1,690,000
6,5 Cañuela de piso desagüe .30 cto 2500 psi	MI	34.0	6,200	210,800	14,300	486,200	20,500	697,000
				-		-	-	-
<b>7 CUBIERTA</b>				-		-	-	-
7,1 Cercha metálica e=.45 1#7 2#5 fleje 3/8	MI	18.0	15,000	270,000	60,000	1,080,000	75,000	1,350,000
7,2 Correa metálica e.20 3#4	MI	128.0	6,000	768,000	34,000	4,352,000	40,000	5,120,000
7,3 Teja de A.C ondulada	M2	170.0	3,500	595,000	14,500	2,465,000	18,000	3,060,000
7,4 Caballete	MI	18.0	1,500	27,000	12,000	216,000	13,500	243,000
						-	-	-
<b>8 CARPINTERIA METALICA</b>				-		-	-	-
8,1 Puertas .90x2.50 con luceta	Ud	4.0	20,000	80,000	150,000	600,000	170,000	680,000
8,2 Ventana metálica incl. Vidrio y antepecho en varilla de 3/8	M2	68.0	3,500	238,000	40,000	2,720,000	43,500	2,958,000
8,3 Pasamanos tubo galvanizado de 3"	MI	35.0	2,000	70,000	35,000	1,225,000	37,000	1,295,000
				-		-	-	-
<b>9 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				-		-	-	-
9,1 Toma aulas, inc. Tubería, alambre y suichería				-		-	-	-
9,2 Interruptor inc. Tubería, alambre y suichería	Pto	11.0	7,200	79,200	14,200	156,200	21,400	235,400
9,3 Acometida general en alambre # 8	MI	10.0	1,200	12,000	6,200	62,000	7,400	74,000
9,4 Punto de iluminación bombillo inc. Tubería, alambre y suichería	Pto	17.0	7,200	122,400	14,200	241,400	21,400	363,800
				-		-	-	-

10	<b>INSTALACIONES SANITARIOS</b>				-		-	-	-
10,1	Bajantes de aguas lluvias 4" PVC	MI	92.0	2,500	230,000	13,500	1,242,000	16,000	1,472,000
10,2	Tubería sanitario en 6" PVC	MI	70.0	1,500	105,000	27,000	1,890,000	28,500	1,995,000
10,3	Tubería sanitaria en 4" PVC	MI	20.0	2,500	50,000	13,500	270,000	16,000	320,000
10,4	Cajas de inspección 40x40 mampostería repello esmaltado y tapa	MI	4.0	27,000	108,000	28,000	112,000	55,000	220,000
10,5	Cajas de inspección 50x50 mampostería repello esmaltado y tapa	Ud	4.0	27,000	108,000	35,000	140,000	62,000	248,000
					-		-	-	-
11	<b>PINTURA</b>				-		-	-	-
11,1	Pintura en cal teja A.C	M2	170.0	900	153,000	800	136,000	1,700	289,000
11,2	Pintura en vinilo cielo raso losa	M2	130.0	1,200	156,000	1,500	195,000	2,700	351,000
11,3	Pintura en vinilo muros	M2	1,200.0	1,200	1,440,000	1,500	1,800,000	2,700	3,240,000
11,4	Pintura en esmalte puertas	M2	16.0	1,200	19,200	1,600	25,600	2,800	44,800
11,5	Pintura en esmalte ventanas	M2	68.0	1,200	81,600	1,600	108,800	2,800	190,400
11,6	Pintura en esmalte cerchas y correas	MI	150.0	1,200	180,000	1,600	240,000	2,800	420,000
11,7	Pintura de tableros	M2	20.0	1,200	24,000	1,500	30,000	2,700	54,000
					-		-	-	-
12	<b>PAVIMENTACION PATIO DE RECREO</b>				-		-	-	-
12,1	Nivelación de terreno	M3	165.0				-		

12,2	Recebo compactado e=10cm	M3	25.0	4,500	742,500			4,500	742,500
12,3	Placa contrapiso concreto 3000 psi e=10	M2	250.0	5,000	125,000	14,000	350,000	19,000	475,000
				5,000	1,250,000	19,500	4,875,000	24,500	6,125,000
									-
<b>COSTO TOTAL</b>									<b>121,396,380</b>
				<b>36,063,060</b>			<b>85,333,320</b>		

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos realizado por la Ing. Amanda Ramos O.

## **7.8.5 Visitas realizadas.**

### **7.8.5.1 Periodo entre el 21 de Octubre y el 11 de Noviembre de 2002.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se inicia con la demolición de la casa comunal.
- Se hace limpieza y descapote del sitio de construcción del campamento.
- Se construye el campamento para depósito de materiales y herramientas.
- Se realiza el cierre temporal en guadua.
- Se realiza desalojo de escombros y tierra.
- Se realiza la localización y replanteo
- Se realizan las excavaciones de zapatas y vigas de cimentación.
- Se realiza el corte y figurado de hierro para zapatas, vigas de cimentación y columnas.

## Ø Actividades y recomendaciones realizadas

- Se revisan los planos que tiene el maestro que estén completos y en orden.
- Se dan indicaciones al maestro para que comience con la localización y replanteo.
- Se indica el nivel de desplante de zapatas y se ordena verificar el desplante de las zapatas de la construcción existente.
- Se realizó correcciones en los planos en cuanto que las zapatas de los bordes son de lindero y por tanto se deben diseñar como esta especificado.
- Se realiza medición de las obras ejecutadas hasta la fecha para realizar el acta parcial de pago.
- Se ordena demoler un bloque de concreto que se hallo en una de las excavaciones.
- Se revisa que la figuración del hierro para zapatas este correcta y de acuerdo a los planos.

- Se verifica la disposición de flejes y las dimensiones de los mismos que coincidan con lo especificado en los planos.

#### **7.8.5.2 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

##### **Ø Avance de la Obra**

- Se figura hierro para columnas y vigas.
- Se realiza la fundición de solados para zapatas y vigas.
- Se arman las parrillas para zapatas.
- Se funden 15 zapatas de las 16 previstas con 10 M<sup>3</sup> de concreto premezclado.
- La zapata faltante se funde en obra con concreto realizado de forma manual.
- Se realiza el armado del refuerzo de vigas de cimentación.
- Se arman formaletas para las vigas de cimentación.

- Se inicia con las excavaciones para el filtro, se encontró un bloque en ciclópeo de 0.70x0.2x0.8 que se ordena demoler, de igual forma se demolió una placa de piso de 10 cm.
- Se realiza la fundición de vigas de cimentación con 8 m<sup>3</sup> concreto de premezclado.
- Se realiza la formaletería para columnas.
- Se realizan excavaciones y movimientos de tierra.
- Se funde solado para zapatas y vigas de cimentación de las escaleras de acceso.
- Con 4.5 M<sup>3</sup> de concreto premezclado se realiza la fundición de columnas, a la mezcla se le agrega en la mixer un aditivo fluidificante para darle mayor manejabilidad a la mezcla y facilitar su colocación.
- Se realiza el armado de la formaletería para vigas aéreas.
- Se realiza el figurado y flejado del hierro para vigas aéreas.

- Con 3.5 M<sup>3</sup> de concreto premezclado se realiza la fundición de las zapatas y vigas de cimentación de las escaleras de acceso.
- Se elaboran los casetones en esterilla de guadua de 0.1 x 2.60 ml.
- Se arma formaletas para columnas de las escaleras de acceso.
- Se realiza el armado del refuerzo de vigas cargueras y riostras.
- Se funde las columnas de las escaleras de acceso realizando la mezcla en obra.
- Se realizan excavaciones para 2 cajas de inspección de 0.90 x 0.90 m.
- Se realiza el armado de la formaleta para losa.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Existe una capa vegetal de 20 cm de espesor la cual se recomienda retirar, también es necesario la construcción de un filtro al pie de un talud para recoger las aguas que se infiltran desde la parte superior.

- Se mide la obra ejecutada para realizar acta parcial de mano de obra.
- Se ordena retirar la capa vegetal de 20 cm y rellenar con recebo compactado.
- Se autoriza la construcción del filtro para drenaje y se entrega el diseño del filtro al maestro.
- Se entrega la lista de materiales para el filtro diseñado.
- Se revisan los flejes que se están armando y se encuentran de acuerdo a los planos y especificaciones.
- Se corrigen los despieces de vigas cargueras y riostras ya que en planos el calculista los a realizado con varillas de 12 mts y en obra existe únicamente varillas de 6 mts.
- Los flejes para nervios presentan una dificultad en su elaboración en cuanto al gancho sismo resistente a 135° el cual no es posible realizarlo de acuerdo a los planos puesto que la varilla de ½" no alcanza a pasar por el espacio entre ganchos, por tanto se acuerda realizar un dobléz a 135° de longitud 7.5 cm y otro a 90°, lo cual es permitido de acuerdo a la NSR-98 en su capítulo C.7 numeral C.7.1.2.

### **7.8.5.3 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se arma en su totalidad los tableros para formaleta de la losa.
- Se realiza el armado del refuerzo de la totalidad de las vigas aéreas.
- Se arma la formaleta para las escaleras de acceso.
- Se arman los nervios de losa y vigas para las escaleras de acceso.
- Se construyen las dos cajas de inspección de 0.90 x 0.90 y se instala la tubería de 6 “ entre caja y caja.
- Se realiza el relleno de la zanja por donde va la tubería.
- Se realiza el solado inferior para losa aligerada.
- En realiza la elaboración del filtro, se limpia la excavación y se perfora la tubería PVC de 6” con taladro y broca de 1”.

- Se arma el refuerzo por retracción y fraguado sobre la placa aligerada y la losa maciza del descanso de las escaleras.
- Se realiza la fundición de la losa y escaleras de acceso con concreto premezclado, el vibrado se realiza de forma manual.
- Se realiza el armado, corte y figurado del refuerzo para columnas a partir de la losa.
- Se funden 4 columnas a nivel de la placa y se arman los castillos de todas las columnas.
- Se coloca el geotextil para filtro de acuerdo a lo especificado.
- Se realiza el relleno del filtro con material granular.
- Se funden 2 columnas de las escaleras de acceso.
- Se arman el refuerzo para las vigas 1 y 2 N+2.80 de las escaleras de acceso.

**Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- En la viga de carga 2 se encuentra un error en el despiece del refuerzo, puesto que se ha colocado en forma incorrecta dejando el traslapo del refuerzo inferior en el centro de la luz, se ordena corregir de inmediato y ceñirse a los planos.
- Se encuentra un error en cuanto a que no se está dejando espacio en la formaleta, para las vigas 1 y 2 N+1.40 y la viga A' de las escaleras de acceso. Se ordena corregir de inmediato.
- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar acta parcial de mano de obra.
- Se ordena al maestro colocar malla venada debajo de los nervios puesto que solo se había colocado para los casetones.
- Se revisa el armado del refuerzo de las escaleras y se encuentra que la viga A no esta armada de acuerdo a los planos, se ordena corregir de inmediato.
- La obra se suspende desde lunes 30 de diciembre hasta el 8 de enero del 2003 por festividades y falta de materiales.

#### **7.8.5.4 Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003.**

## Ø Avance de la obra

- Se realiza la pega de mampostería de módulos de las fachadas frontal y posterior y de la jardinera en la fachada de escaleras.
- Se funden las vigas 1 y 2 N+2.80 y viga A N+2.80 de las escaleras de acceso.
- Se realiza el armado y fundición de la totalidad de las columnas del bloque de aulas y escaleras de acceso del segundo nivel.
- Se corta y fleja el hierro para vigas corona, vigas canal y columnas.
- Se realiza pega de mampostería del primer y segundo nivel
- Se arma la formaletería de vigas corona.
- Se realiza el armado y fundición de vigas corona del bloque de aulas y escaleras
- Se rellena con recebo compactado el piso para placa contrapiso
- Se realiza el armado y fundición de cañuela de desagüe de aguas lluvias

- Se arman y funden las vigas canal ejes A y D.
- Se realiza la fundición de placa de piso con concreto premezclado.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se mide la mano de obra ejecutada para realizar acta parcial de mano de obra.
- Se autoriza retirar la formaleta de la losa puesto que ya han pasado los 28 días desde su fundición.
- Se ordena realizar un cierre temporal en la parte trasera del muro de cierre para dar mayor seguridad a los materiales de la obra.
- Se verifica el aplomo de los muros y se encuentra que una mocheta de la ventana del aula 1 esta desplomada. Se ordena demoler este muro y corregir de inmediato este error.
- En el armado de las vigas corona se observa que en las vigas A, C y D el espaciamiento de los flejes y por tanto el número de estos no es el especificado en planos; se ordena colocar los flejes faltantes en las vigas.

- Se ordena pasar hilo y plomo a todas las columnas del segundo piso y corregir en donde sea necesario; se encuentra 2 columnas con “barrigas” puesto que se esponjo la formaleta al fundirlas, estas se ordena picarlas para quitar el concreto en exceso y repellarlas con una mezcla de mortero con arena negra.

#### **7.8.5.5 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- La obra se suspende desde el 14 de febrero hasta el 24 de febrero por falta de dinero al no salir el segundo desembolso.
- Se realiza la pega de mampostería para tímpanos de fachadas e internos.
- Se arma el refuerzo y se funden las cintas de culata para tímpanos
- Se realiza el repello de cielorazo de placa de entrepiso.
- Se pega la mampostería en su totalidad del primer y segundo piso tanto de muros como de los módulos de fachadas.

- Se realiza el repello afinado de muros tanto del primer piso, como del segundo piso.
- Se realiza el repello afinado de vigas y columnas del primer y segundo piso.
- Se realiza el repello impermeabilizado de las vigas canal.
- Se funden los bajantes de aguas lluvias que están embebidos en los módulos de fachadas.
- Se realiza un banqueo del talud adyacente, para dejarlo con igual pendiente que el talud existente.
- Se funden tramos de columnas para alcanzar la altura de cubierta en la parte de los tímpanos.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se ordena realizar en el sector bajo las escaleras un muro con espacio para una puerta de 0.70 m para habilitarlo como bodega, también en este sector subir a nivel de piso 40 cm con mampostería e impermeabilizar su contorno para dejar una jardinera interior.

- En la parte del muro de pasamanos de las escaleras se ordena fundir unas columnetas de confinamiento tanto en el inicio de la grada, en el descanso y en su parte final en el segundo piso y confinar el pasamanos con una viga de encinte en su parte superior.
- De acuerdo a la reunión sostenida con el consejo directivo del plantel y en base al balance de obra realizado se establece realizar obras complementarias en cuanto a pintura del restaurante y muro de cierre y construcción de andenes en la parte posterior del restaurante.

#### **7.8.6 Informe fotográfico.**

**Figura 69. Demolición de la casa comunal**



**Figura 70. Excavaciones para zapatas y vigas de cimentación**



**Figura 71. Armado de refuerzo y formaleta de vigas de cimentación**



**Figura 72. Fundición de vigas de cimentación con premezclado**



**Figura 73. Fundición de columnas con concreto premezclado**



**Figura 74. Armado del refuerzo de vigas aéreas**



**Figura 75. Armado casetones y nervios de losa aligerada**



**Figura 76. Detalle de losa aligera**



**Figura 77. Detalle del armado de refuerzo de las escaleras de acceso**



**Figura 78. Armado de formaleta y refuerzo de viga canal eje D**



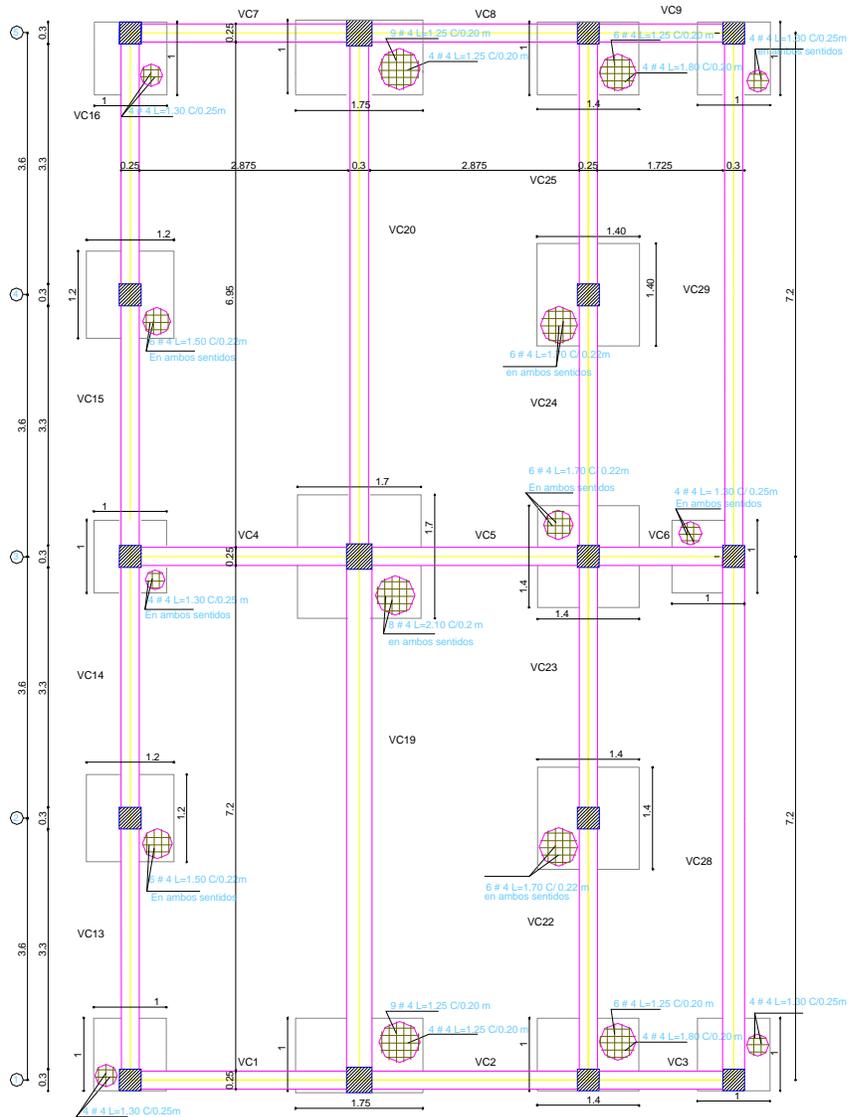
7.8.7 Cronograma de Actividades																									
		OCTUBR E				NOVIEMBRE				DICIEMB RE				ENER O				FEBRER O				MARZ O			
ITEM	DESCRIPCION	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>A</b>	<b>BLOQUE DE CUATRO AULAS Y ESCALERA</b>																								
1	<b>OBRAS PRELIMINARES GENERALES</b>																								
1,1	Localización y replanteo				■																				
1,2	Banqueo manual				■	■	■																		
1,3	Demolición salón comunal			■	■	■	■																		
1,4	Recebo compactado e=10cm					■	■																		
1,5	Placa contrapiso accesos y andenes e=0.08 escobeadado y marco esmaltado cto. 2500 psi																								
2	<b>PRELIMINARES</b>																								
2,1	Excavación de zapatas y trincheras				■	■	■																		
2,3	Relleno con material de sitio																								
2,5	Excavación de vigas de cimentación					■	■	■																	
2,7	Desalojo de sobrantes				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2,9	Excavación para piso					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>																								
3.1	Concreto ciclòpeo 40% rajón 60% cto.2500 psi																								
3.2	Solado de zapatas y vigas cto 1:3:5 e=10							■	■																
3.3	Zapatas 1x1x.40 4 # 4 ambos sentidos C. 20 cto 3000 psi							■	■																
3.4	Zapatas 1.20x1.20x.40 6#4 ambos sentidos c.20 cto							■	■																



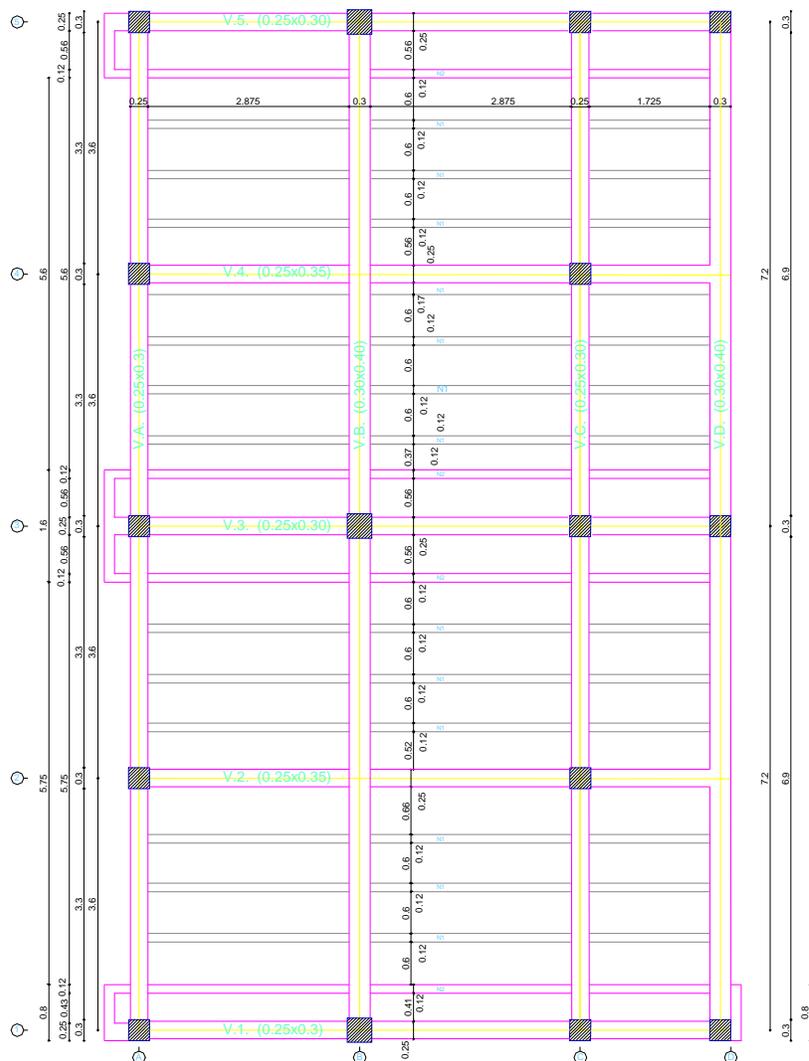
	psi																				
3,23	Losa aligerada e=20 nervios .20x.12 con 3#8 hierro de temperatura en 1/4 cada .30 ambos sentidos inc. Casetón y solado en mortero 1:3 y malla con vena																				
3,24	Cinta de culata .12x.10 2#3 est 1/4 c.20 cm, concreto 3000 psi																				
3,25	Alfagia 0.22 x 0.07m																				
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>																				
4,1	Muro en ladrillo comun, Mortero 1:4																				
<b>5</b>	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>																				
5,1	Repello afinado muros mortero 1:4 e=0.02																				
5,2	Repello afinado cielo raso losa mortero 1:4 e= 0.02																				
5,3	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4 e=0.02																				
5,4	Repello esmaltado de tablero mortero 1:4 e=0.02																				
5,5	Repello esmaltado alfagia mortero 1:4 e=0.02																				
5,6	Repello primer piso, mortero 1:4 e=0.02																				
5,7	Repello superior de losa, mortero 1:4 e=0.02																				
<b>6</b>	<b>PISOS</b>																				
6,1	Enchape tablón de gress mortero de pega 1:1																				
6,3	Recebo compactado e=10																				
6,4	Placa contrapiso cp 0.06 cto 2500 psi																				
6,5	Cañuela de piso desague .30 cto 2500 psi																				

10	<b>INSTALACIONES SANITARIOS</b>																					
10,1	Bajantes de aguas lluvias 4" PVC																					
10,2	Tubería sanitario en 6" PVC																					
10,3	Tubería sanitaria en 4" PVC																					
10,4	Cajas de inspección 40x40 mampostería repello esmaltado y tapa																					
10,5	Cajas de inspección 50x50 mampostería repello esmaltado y tapa																					
13	OBRA ADICIONAL																					
13,1	Filtro tubería perforada de 6" con geotextil NT 1600																					

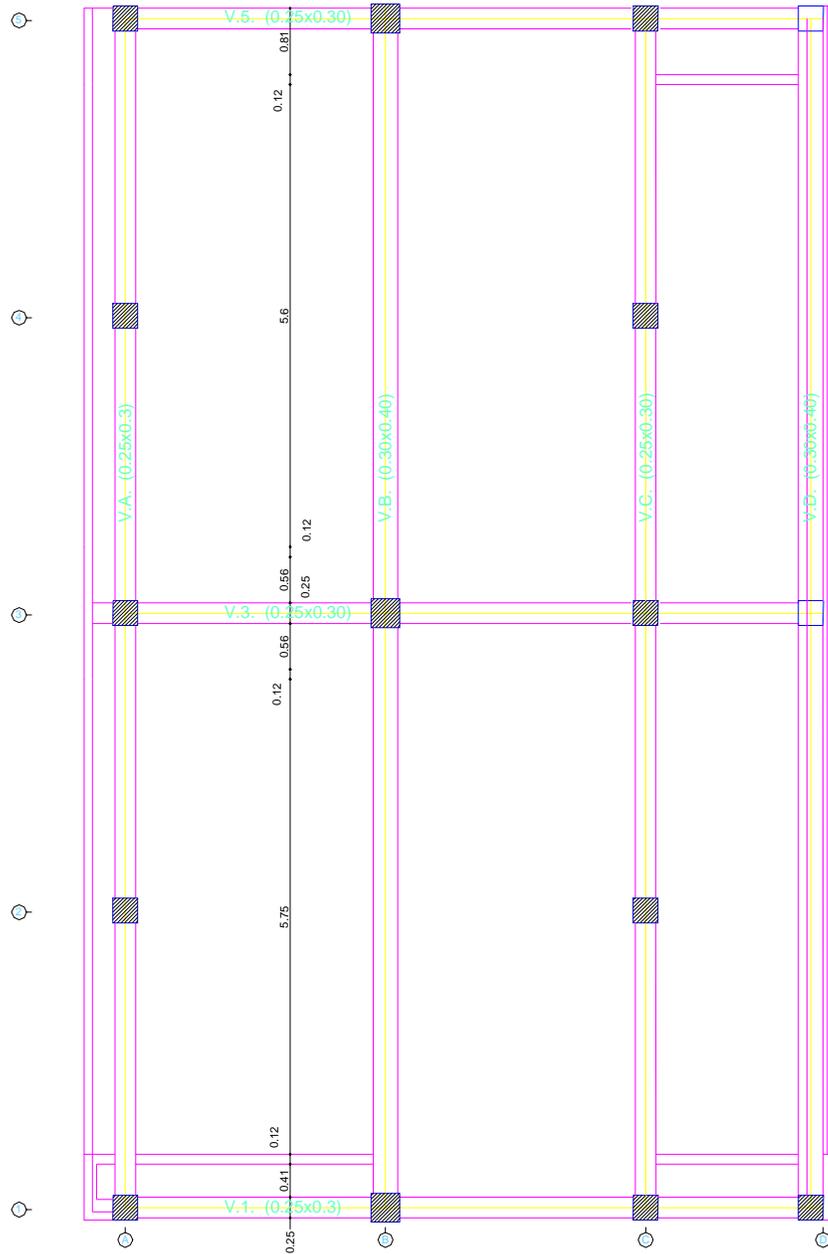
## 7.8.8 Detalles Técnicos



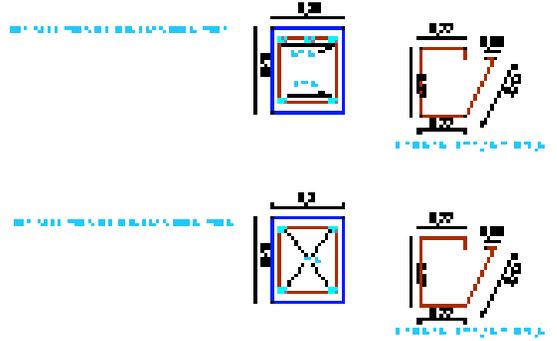
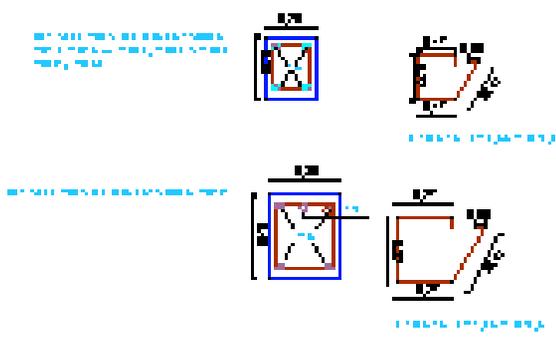
PLANTA CIMENTACION  
ESC: \_\_\_\_\_ 1:100



PLANTA ESTRUCTURAL N:+2.8  
 ESC: 1:100

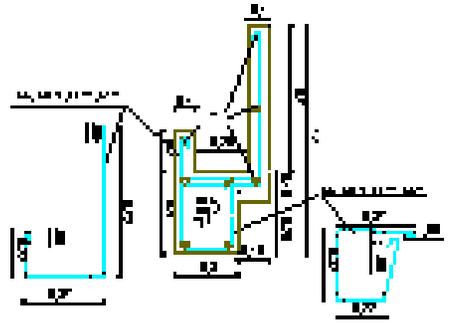
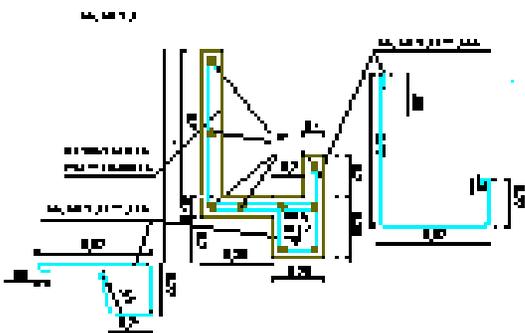


PLANTA ESTRUCTURAL N:+5.6  
 ESC: \_\_\_\_\_ 1:100



DETALLE VIGAC AN AL EJEA  
EBC: 1,75

DETALLE VIGAC AN AL EJED  
EBC: 1,75



## 7.9 COLEGIO EDUARDO ROMO ROSERO (BUESAQUILLO)

### 7.9.1 Ficha técnica.

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION AULA TALLER DE CAPACITACION
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO DE CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	22'150.474
<b>MATERIALES:</b>	16'215,702
<b>MANO DE OBRA:</b>	5'934,772.00
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	2'150,474.00
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	4 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	7 de Octubre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Consiste en la construcción de una aula taller sobre la losa de un bloque existente proyectado para 2 pisos. Esta aula taller consta de columnas, vigas de corona, cintas de culata y mampostería en ladrillo además un mesón en concreto y las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas respectivas. También se construirá un cerramiento con su respectiva estructura en la parte adyacente a dicha aula.	
<b>OBRA EJECUTADA:</b>	70%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Presupuesto presentado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes. 2001

### 7.9.2 Lista de materiales.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	10000
Cemento x 50 Kg	Bulto	210
Arena Negra de mina	M3	7
Arena Blanca	M3	19
Triturado Seleccionado	M3	11
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	800
Hierro Corrugado 1/4"	Kg	50
Varilla Hierro Corrugado 6/8" x 6m	Ud	14
Varilla hierro corrugado 5/8" x 6m	Ud	70
Alambre de amarre	Kg	50
Granito No. 2	Kg	651
Tableta de gres	M2	75
Cemento blanco x 25 Kg	Ud	6
Marmolina	Kg	100
Tejas A.C. No. 8	Ud	10
Tejas A.C No. 6	Ud	26
Claraboya No. 6	Ud	4
Tubería hidráulica PVC 1/2"	ML	50
Tee hidráulica PVC 1/2"	Ud	8

Codo hidráulico PVC ½"	Ud	8
Alambre eléctrico No. 10	MI	80
Alambre eléctrico No. 12	MI	50
Lámparas fluorescentes 2 x 32	Ud	4
Caja eléctrica hexagonal	Ud	4
Caja eléctrica rectangular	Ud	5
Tomas dobles	Ud	8
interruptor	Ud	1
Plafones	Ud	4
Cal	Kg	20

Fuente: Secretaría de Educación municipal. Oficina de obras civiles. Cálculos realizados por la Ing. Amanda Ramos O.



### 7.9.3 Presupuesto de obra

INSTITUCION : COLEGIO EDUARDO ROMO ROSERO  
 OBRA: CONSTRUCCION AULA TALLER DE CAPACITACION

Fecha: Noviembre de 2001

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT.	V. M. OBRA	V. UNIT	V. MATERIA.	V. UNIT.	V. TOTAL
1	ESTRUCUTURA EN CONCRETO								
1,1	Columna 0.30x0.30 4No.5 + 2 No.6 11 E3/8" Cto. 3000 psi	MI	36.00	8,000.0	288,000.0	42,000.0	1,512,000.0	50,000.0	1,800,000.0
1,2	Viga de corona 0.3x0.3 4No.5 10 E 3/8" Cto. 3000 psi	MI	63.00	7,000.0	441,000.0	39,300.0	2,475,900.0	46,300.0	2,916,900.0
1,3	Cinta de culata .15x.15 4No.3 6 E 1/4"	MI	58.00	3,500.0	203,000.0	4,700.0	272,600.0	8,200.0	475,600.0
1,4	Mesón en concreto 3000 psi, e= 10cm ref 3/8" c/15	M2	25.00	11,100.0	277,500.0	38,000.0	950,000.0	49,100.0	1,227,500.0
					0.0		0.0	0.0	0.0
2	MAMPOSTERIA				0.0		0.0	0.0	0.0
2,1	Muro en ladrillo común, mortero 1:4	M2	165.00	3,500.0	577,500.0	11,000.0	1,815,000.0	14,500.0	2,392,500.0
3	REPELLOS Y ENCHAPES								
3,1	Repello afinado de Muros, vigas y columnas mortero 1:4	M2	480.00	3,500.0	1,680,000.0	3,000.0	1,440,000.0	6,500.0	3,120,000.0
3,2	Repello afinado de pisos, mortero 1:4	M2	75.00	3,500.0	262,500.0	3,000.0	225,000.0	6,500.0	487,500.0
3,3	Tableta de gress 9X18 inc. toceto, mortero de pega 1:1	M2	75.00	5,000.0	375,000.0	14,700.0	1,102,500.0	19,700.0	1,477,500.0
3,4	Barredera en madera	MI	35.00	800.0	28,000.0	3,000.0	105,000.0	3,800.0	133,000.0
3,5	Granito pulido mesón	M2	31.00	10,000.0	310,000.0	25,000.0	775,000.0	35,000.0	1,085,000.0
4	CARPINTERIA METALICA								
4,1	Puerta metálica .90x2.50 C.20	M2	2.00	20,000.0	40,000.0	150,000	300,000.0	170,000	340,000.0
4,2	Ventana lámina C.20 con vidrio de 4mm	M2	14.79	3,500.0	51,765.0	40,000.0	591,600.0	43,500.0	643,365.0

4,3	Pasamanos metálicos	MI	14.00	3,500.0	49,000.0	41,000.0	574,000.0	44,500.0	623,000.0
5	CUBIERTA								
5,1	Teja ondulada de A.C	M2	66.00	3,500.0	231,000.0	13,500.0	891,000.0	17,000.0	1,122,000.0
5,2	Teja claraboya inc. Vidrio	M2	4.32	4,000.0	17,280.0	29,000.0	125,280.0	33,000.0	142,560.0
5,3	Correa metálica según planos	MI	43.00	3,500.0	150,500.0	17,000.0	731,000.0	20,500.0	881,500.0
5,4	Cercha metálica según planos	MI	19.00	3,500.0	66,500.0	30,000.0	570,000.0	33,500.0	636,500.0
5,5	Limahoya	MI	12.50	2,000.0	25,000.0	12,000.0	150,000.0	14,000.0	175,000.0
6	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
6,1	Tueberia Hidráulica de 1/2"	MI	50.00	2,000.0	100,000.0	2,900.0	145,000.0	4,900.0	245,000.0
6,2	Punto Hidráulico de 1/2"	Ud	8.00	3,000.0	24,000.0	5,000.0	40,000.0	8,000.0	64,000.0
6,3	Lavaplatos de acero inoxidable sencillo	Ud	8.00	10,000.0	80,000.0	45,000.0	360,000.0	55,000.0	440,000.0
7	INSTALACIONES ELECTRICAS								
7,1	Salida de lámparas	Ud	4.00	9,200.0	36,800.0	12,200.0	48,800.0	21,400.0	85,600.0
7,2	Salida de toma doble	Ud	8.00	9,200.0	73,600.0	12,200.0	97,600.0	21,400.0	171,200.0
7,3	Salida de interruptor	Ud	1.00	9,200.0	9,200.0	12,200.0	12,200.0	21,400.0	21,400.0
7,4	Lámparas fluorescentes ahorradoras de energía	Ud	4.00	9,200.0	36,800.0	55,000.0	220,000.0	64,200.0	256,800.0
8	PINTURA								
8.1	Pintura en vinilo muros	M2	250.00	1,300.0	325,000.0	1,700.0	425,000.0	3,000.0	750,000.0
8,2	Pintura en esmalte puertas y ventanas	M2	16.79	1,300.0	21,827.0	1,800.0	30,222.0	3,100.0	52,049.0
8.3	Pintura Cal cubierta	M2	70.00	900.0	63,000.0	800.0	56,000.0	1,700.0	119,000.0
8,4	Pintura techo	M2	70.00	1,300.0	91,000.0	2,500.0	175,000.0	3,800.0	266,000.0
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>5,934,772.0</b>	<b>16,215,702.0</b>	<b>22,150,474.0</b>		

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos reralizados por el Arq. Juan Alberto Cifuentes.

**Arq. JUAN ALBERTO CIFUENTES**  
Equipo de Obras Civiles

**Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO**  
Secretario de Educación y Cultura

## **7.9.4 Visitas Realizadas.**

### **7.9.4.1 Periodo entre el 11 de Octubre y el 11 de Noviembre.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se funden 9 columnas desde el nivel de placa.
- Se levantan muros y se realiza repellos de los mismos.
- Se realiza la pega de ladrillo en el cierre.
- Se arma el hierro de refuerzo para vigas de acuerdo a los planos
- Se coloca la formaletería en las vigas para proceder a fundirlas.
- Se realiza la fundición de las vigas aéreas.
- Se funden 4 vigas aéreas de 0.30 x 0.30
- Se figura hierro para la continuación de columnas desde N+ 5.3 hasta N+7.40

- Se funden 3 columnas desde N+5.3 hasta N+7.4
- Se levantan y repellan muros desde N+5.30 hasta N+7.40 y se funden vigas de corona.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se realiza la medición de la obra ejecutada hasta la fecha con el fin de realizar el acta parcial de pago.
- Se dan indicaciones al maestro de cómo realizar los traslapes y como colocar el refuerzo en las vigas.
- Se midió que el distanciamiento de los flejes estén de acuerdo a los planos.
- Se realiza la revisión del acero de refuerzo en vigas para que se continúe con la fundición, se observa que faltan 2 varillas No. 5 en una de las vigas.
- Se verifica el aplomo de los muros.
- Se revisa la disposición de los flejes y de las varillas como también los traslapes, para ordenar la fundición de las vigas.

- Se realiza control de la mezcla que cumpla con la dosificación.
- Se revisa la conformación del acero de refuerzo y de los flejes de las vigas que se van a fundir.

#### **7.9.4.2 Periodo entre el 12 de Noviembre y el 11 de Diciembre.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza el repello de muros por la parte externa.
- Se funde la totalidad de las cintas de culata de los muros
- Se funden las 9 columnas desde el nivel 5.30 hasta el nivel 7.40 m
- Se levanta la mampostería en la parte de la culata para cierre.
- Se realiza el repello afinado de vigas y columnas.
- Se repellan los muros levantados en la culata de cierre.
- Se realiza el repello afinado de piso.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar acta parcial de pago.
- Se entrega al maestro cerrajero el detalle de cerchas y correas para la cubierta del aula con el fin de que se coticen su elaboración.
- Debido a que el objeto para el cual se esta construyendo el aula es un taller de cerámica, implica que el aula esté en un primer piso y lejos de otras aulas por el ruido que esto implica lo cual perturbaría las aulas vecinas, como el aula en construcción esta en un segundo piso se acuerda con el rector del colegio dejar esta aula como de clases normales y adecuar otro espacio para el taller.

#### **7.9.4.3 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 11 de Enero de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se finaliza de realizar el repello de piso
- Se encalan y pintan las tejas para la cubierta.

- Se encalan y pintan las paredes del aula.
- Se instalan las ventanas metálicas y la puerta de acceso.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se mide la obra ejecutada hasta la fecha por el maestro para realizar acta parcial de pago.
- En cuanto a la elaboración de las cerchas no se ha definido las cotizaciones respectivas por parte de los maestros.
- La obra se suspende desde el 21 de Diciembre hasta que se defina la parte de las cerchas y correas para cubierta.

#### **7.9.4.4 Periodo entre el 12 de Enero y el 11 de Febrero de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se contrata la realización de las correas y cercha metálica pero debido a la falta de ángulos de alto calibre en el mercado ha imposibilitado la instalación de cubierta.

### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se realiza el diseño por parte del Ing. Edgar Iguá de las corras y cercha de la cubierta del aula.
- Se visita la obra con el maestro cerrajero para rectificar las medidas de la cercha y correas para la cubierta del aula.
- Debido a que el corte de cubierta no es a  $45^\circ$ , existen problemas de construcción de la cercha y correas ya que hay doble pendiente en las caídas laterales. Por esto rediseña la cercha y las correas por parte del Ing. Edgar Iguá.

### **7.9.5 Informe fotográfico.**

**Figura 79. Columnas N+2.80 a N+5.30 y repello de mampostería**



**Figura 78. Columnas N+5.30 a N+7.90 y mampostería repellada**



**Figura 81. Pega de mampostería culata de cierre y estructura en concreto**



**Figura 82. Encalado de paredes, pintura de tejas e instalación de ventanería**

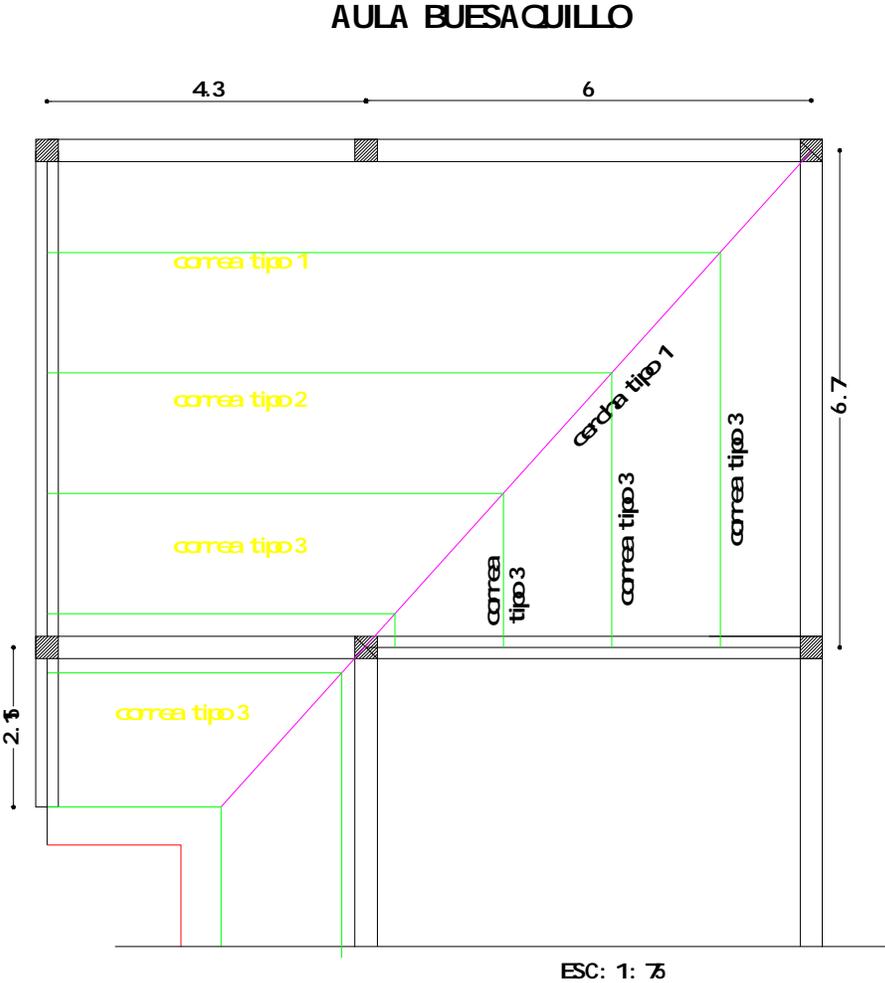




7.9.6 Cronograma de Actividades		OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
ITEM	DESCRIPCION	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ESTRUCUTURA EN CONCRETO																								
1,1	Columna 0.30x0.30 4No.5 + 2 No.6 11 E3/8" Cto. 3000 psi																								
1,2	Viga de corona 0.3x0.3 4No.5 10 E 3/8" Cto. 3000 psi																								
1,3	Cinta de culata .15x.15 4No.3 6 E 1/4"																								
1,4	Mesón en concreto 3000 psi, e= 10cm ref 3/8" c/15																								
2	MAMPOSTERIA																								
2,1	Muro en ladrillo común, mortero 1:4																								
3	REPELLOS Y ENCHAPES																								
3,1	Repello afinado de Muros, vigas y columnas mortero 1:4																								
3,2	Repello afinado de pisos, mortero 1:4																								
3,3	Tableta de gress 9X18 inc. toceto, mortero de pega 1:1																								
3,4	Barredera en madera																								
3,5	Granito pulido mesón																								
4	CARPINTERIA METALICA																								

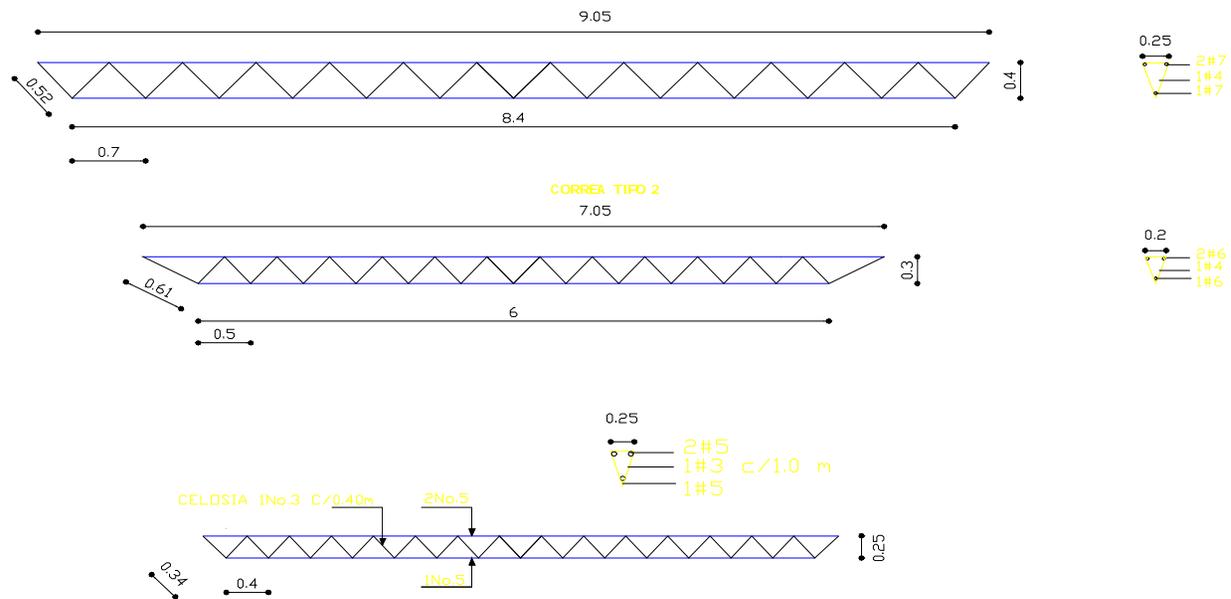


### 7.9.7 Detalles técnicos









DETALLE CORREA \_\_\_\_\_ ESC : 1 75

## 7.10 CENTRO EDUCATIVO EL PILAR

### 7.10.1 Ficha técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	C.E. EL PILAR
<b>PROYECTO:</b>	RESTAURACIÓN PAVIMENTO PATIO DE RECREO
<b>TIPO DE OBRA:</b>	OTROS PROYECTOS
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$2'000.000
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	2 Meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	29 de Octubre de 2002
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Debido a la incorrecta fundición del pavimento del patio de recreo, se realiza la recuperación del pavimento realizando un repello sobre el pavimento, para lo cual se requiere de un aditivo especial que permita la adherencia del mortero con la losa del pavimento.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	100 %

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras civiles.

## **7.10.2 Visitas realizadas.**

### **7.10.2.1 Periodo entre el 29 de Octubre y el 2 de Diciembre de 2002.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se funden inicialmente 1 paño de 5mx5m y 6 paños de 2.5mx2.5m
- Se pica la losa para permitir mayor adherencia entre el concreto y el repello que se aplicara.
- Se realiza la fundición de todos los paños de acuerdo a la dosificación recomendada.
- Se finaliza de fundir la totalidad del patio, se recibe la obra a satisfacción.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se indica al maestro la dosificación del aditivo (Sika látex) que debe emplear en la nivelación del pavimento de la cancha.

- Se realiza la dosificación de aditivo con cemento, arena y agua en proporción 1:1 (Sika látex: agua) de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Se realiza la supervisión de la fundición del mortero y de la correcta aplicación del aditivo.
- Por motivo de lluvia algunos de los paños repellados se dañan en su superficie y se ordena al maestro arreglarlos inmediatamente.
- Se presenta abombamiento y descascamiento en algunos sectores del repello, se escarifican las ampollas que se han formado en el repello y se observa que en algunos sitios la capa de repello es inferior a 1 cm y que no existe adherencia de la capa con la losa. Se ordena al maestro demoler el repello realizado.
- Se encuentra que la cancha no está lo suficientemente picada, se ordena picarla más para obtener una mejor textura de adherencia.
- Debido a que el repello anterior de 1 cm no dio resultado y se descascaró se opta por realizarlo de 2 cm y utilizar del aditivo para mortero de forma diferente de acuerdo a lo indicado por el Ing. Andrés Rueda así: se mezcla en proporción 1:1 agua + sika látex, esto se utiliza como agua de mezcla para un

mortero fluido 1:1 que se esparce con escoba sobre el área a mejorar, luego de 15 minutos que la mezcla fluida se torna pegajosa se extiende sobre esta un mortero normal 1:3.

- Se revisan los paños ya fundidos y se observa que no presentan fisuración ni descascaramiento lo que indica que la recuperación esta dando resultado.
- Se controla la correcta dosificación y aplicación del aditivo y la correcta fundición de los paños.
- Se ordena mojar con agua los paños fundidos para ayudar a su fraguado.
- Se revisa la fundición de los paños, se ordena corregir algunos filos que se han partido al quitar la formaleta de la junta.

### **7.10.3 Informe Fotográfico.**

**Figura 83. Fundición inicial de paños**



**Figura 84. Mezcla inicial de aditivo sobre el pavimento**



**Figura 85. Fundición de paños y mezcla de aditivo**



**Figura 86. Aspecto final del pavimento recuperado**



7.10.7 Cronograma de Actividades									
ITEM	DESCRIPCION	OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		Semanas				Semanas			
		1	2	3	4	1	2	3	4
I	PRELIMINARES								
1,1	Escarificación de pavimento								
1,2	Demolición de repellos								
II	RECUPERACIÓN DE PAVIMENTO								
2,1	Repello afinado e = 2cm con aditivo adherente, mortero 1:3								

## 7.11 E.R.M CUBIJAN ALTO

### 7.11.1 Ficha técnica.

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION MURO DE CERRAMIENTO.
<b>TIPO DE OBRA:</b>	PROYECTO CABILDOS 2002
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$16'327260
<b>MATERIALES:</b>	12'873,600
<b>MANO DE OBRA:</b>	3'453,660
<b>APORTE COMUNIDAD:</b>	1'327,260.00
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	3 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	18 de Noviembre de 2002

<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
<p>Consiste en la construcción del muro de cierre al contorno de la escuela. Consta de cimiento en concreto ciclópeo, viga de cimentación, columnetas, muro en ladrillo común, alfagía en ladrillo y malla eslabonada con ángulo para las rejas; en la parte posterior el muro es en tubo galvanizado y malla con ángulo. En la parte trasera y frontal de la escuela se debe construir un muro de contención en concreto ciclópeo de 25 m de largo y 1.80 de alto.</p>	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	100%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras civiles. Presupuesto presentado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes.

#### **7.11.2 Lista de Materiales.**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	8600
Cemento x 50 Kg	Bulto	250
Arena Negra de Mina	M3	17
Arena Blanca	M3	5
Triturado Seleccionado	M3	33
Rajón	M3	19
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	390
Hierro Corrugado ¼"	Kg	150
Alambre de amarre	Kg	40

Tabla común seca y cepillada	Ud	60
Listón	Ud	40
Guadua	Ud	40
Clavos de 2"	Lb	8
Clavos de 1 ½"	Lb	5



### 7.11.3 Presupuesto de obra

INSTITUCION : ESCUELA RURAL MIXTA CUBIJAN  
ALTO  
OBRA : CONSTRUCCION MURO DE CIERRO

Febrero de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT	V. M. OBRA	V. UNIT.	V. MATERIA.	V. UNIT	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Excavación de cimentación	M3	50.00	4,500.0	225,000.0		0.0	4,500.0	225,000.0
1,2	Demolición de muros	M2	15.88	2,500.0	39,700.0		0.0	2,500.0	39,700.0
1,3	Desalojo de sobrantes	M2	42.00	6,500.0	273,000.0		0.0	6,500.0	273,000.0
2	ESTRUCTURA								
2,1	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60% concreto 2500 psi	M3	10.72	18,000.0	192,960.0	90,000.0	964,800.0	108,000.0	1,157,760.0
2,2	Viga de cimentación .20x.20 cto.3000 psi, 4No.3, E=1/4" C.20cm cimientos	MI	89.00	5,000.0	445,000.0	12,700.0	1,130,300.0	17,700.0	1,575,300.0
2,3	Columneta .20x.20 cto.3000 psi 4No.3 E 1/4" C.20	MI	75.00	5,500.0	412,500.0	15,600.0	1,170,000.0	21,100.0	1,582,500.0
2,4	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60% concreto 2500 psi, para muro de contención	M3	38.00	21,000.0	798,000.0	110,000.0	4,180,000.0	131,000.0	4,978,000.0
3	CARPINTERIA METALICA								
3,1	Marco metálico ángulo de 1/2" x1/8" inc. Malla eslabonada C.20 1.50x1.50 pintada	M2	94.50	5,000.0	472,500.0	40,000.0	3,780,000.0	45,000.0	4,252,500.0
4	MAMPOSTERIA								
4,1	Muro en ladrillo común en soga a la vista, mortero 1:4	M2	136.50	4,000.0	546,000.0	11,000.0	1,501,500.0	15,000.0	2,047,500.0
4,2	Alfagía en ladrillo	MI	49.00	1,000.0	49,000.0	3,000.0	147,000.0	4,000.0	196,000.0

**COSTO TOTAL**

**3,453,660.0**

**12,873,600.0**

**16,327,260.0**

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras civiles. Cálculos del Arq. Juan Alberto Cifuentes

**ARQ JUAN ALBERTO CIFUENTES**

Equipo de Obras Civiles  
Secretaría de Educación y Cultura

**Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO**

Secretario Municipal de Educación y  
Cultura.

#### **7.11.4 Visitas realizadas.**

##### **7.11.4.1 Periodo entre el 14 de Noviembre y el 11 de Diciembre de 2002.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la desviación del arroyo, pero no se canaliza.
- Se hace la excavación del talud y se inicia con la construcción de la formaleta para fundir el muro.
- Se funde en totalidad el muro de contención en una longitud de 25.70 ml.
- Se realiza la demolición de mampostería, vigas, columnas y ciclópeo del muro antiguo.
- Se corta y figura hierro para flejes de columnas.
- Se realiza la fundición del cimiento en concreto ciclópeo de 0.40 x 0.40 en la parte norte del cierre.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se visita con la Ing. Amanda Ramos la Escuela con el fin de determinar las obras a realizar para la construcción del muro de cierre.
- Se debe construir un muro de contención de 1.80 m de alto por 26 de largo en concreto ciclópeo.
- Para tal fin se debe desviar y canalizar un arroyo que existe en la parte superior del talud de 0.30 m de ancho y una lámina de agua de 0.05 m.
- Para realizar el muro de contención se debe “invadir” el terreno vecino para fundir la zarpa del muro, se dialoga con la dueña del lote la cual no se opone al respecto.
- Se observa que el rajón presenta sobretamaños y se ordena al maestro partirlo.
- Debido a estos sobretamaños el concreto no cubre totalmente al rajón quedando ratoneras que se ordena al maestro corregir de inmediato.

- En la parte lateral de la escuela en donde se construirá el muro de cierre existe un cimiento en ciclópeo el cual no es conveniente utilizar porque, a pesar de tener sección suficiente la mezcla es muy pobre por tanto se ordena demoler.
- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar acta parcial de mano de obra.
- Se observa que los flejes de columnas se están haciendo de forma incorrecta, pues están más grandes que lo estipulado en el plano. Se ordena al maestro corregir para lo cual se deberá dejar el gancho del fleje más grande.
- En la fundición del cimiento en ciclópeo se revisa y controla la calidad de la mezcla y se encuentra demasiado fluida por exceso de agua. Se ordena mermar el agua y corregir la mezcla de inmediato.

#### **7.11.4.2 Periodo entre el 12 de Diciembre de 2002 y el 30 de Diciembre de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se funde la viga de cimentación del muro de cierre en el sector lateral y una columna esquinera junto a la vía.

- Se demuele el muro antiguo paralelo al eje de la vía.
- Se realiza figurado de hierro para columnas.
- Se arma la formaletería para conformar el muro de contención en la parte frontal de la escuela.
- Se realiza la fundición del muro de contención en concreto ciclópeo.
- Se demuele un andén en el sector frontal de la escuela.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se rectifican medidas en el sector paralelo al eje de la vía para la construcción de un muro de contención en esta parte puesto que existe una altura de 2 mts en su parte más crítica.
- Se visitó la obra en varias ocasiones y no se encontró al maestro trabajando, estos incidentes se hablan con la Ing. Amanda Ramos.
- No fue posible entregar el detalle del muro de contención.

- Se observa que es necesario dejar un desagüe en el muro para que evacue las aguas lluvias del patio. Se ordena al maestro dejar en el muro de contención un orificio para tal fin.
- Las obra se suspende desde el 30 de Diciembre hasta el 3 de febrero por motivo de trámites del segundo desembolso de recursos.

#### **7.11.4.3 Periodo entre el 3 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza el corte y figurado de hierro para viga de piso del muro.
- Se arma y funde la viga de piso del sector paralelo al eje de la vía.
- Se arman y funden las 5 columnas de 0.22 x 0.22.
- Se realiza el armado y fundición de 16 columnas de 0.20 x 0.20.
- Se realiza la pega de mampostería a la vista.
- Se realiza la construcción de la alfagía en ladrillo a la vista.

- Se repellan y afinan las vigas y columnas.
- En la parte posterior de la escuela se realiza la demolición de 30 cm de ciclópeo para introducir los tubos galvanizados del cerramiento.
- Se funden los 10 dados de concreto de 0.50 x 0.20 x 0.20 y se instalan los tubos galvanizados.
- Se realiza la fundición del cimiento en ciclópeo de 0.40 x 0.40 y la fundición de la viga y columna de 0.20 x 0.20 en el sector de la puerta de acceso.
- Se instalan las mallas en todo el perímetro del cerramiento

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se verifica el aplomo y estriado de la pega de mampostería, en la pega de la alfagía se observan irregularidades en las estrías. Se ordena corregir la pega de alfagía.
- Se rectifican las medidas de las mallas con el cerrajero.

- Se mide la obra ejecutada por el maestro para realizar el acta final de mano de obra.

#### 7.11.5 Informe fotográfico.

**Figura 87. Desviación del arroyo existente**



**Figura 88. Fundición de muro de contención posterior de la escuela**



**Figura 89. Fundición muro de contención posterior de la escuela**



**Figura 90. Demolición muro antiguo paralelo a la vía**



**Figura 91. Fundición de cimiento y contención en ciclópeo**



**Figura 92. Pega de mampostería y alfagía en ladrillo**



**Figura 93. Muro terminado eje paralelo a la vía**



**7.11.6 Cronograma de Actividades**

		NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
ITEM	DESCRIPCION	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRELIMINARES																				
1,1	Excavación de cimentación			■	■																
1,2	Demolición de muros				■	■															
1,3	Desalojo de sobranes																				
2	ESTRUCTURA																				
2,1	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60% concreto 2500 psi					■															
2,2	Viga de cimentación .20x.20 cto.3000 psi, 4No.3, E=1/4" C.20cm cimientos																				
2,3	Columneta .20x.20 cto.3000 psi 4No.3 E 1/4" C.20																				
2,4	Concreto ciclópeo 40% rajón, 60% concreto 2500 psi, para muro de contención																				
3	CARPINTERIA METALICA																				
3,1	Marco metálico ángulo de 1/2" x1/8" inc. Malla eslabonada C.20 1.50x1.50 pintada																				
4	MAMPOSTERIA																				
4,1	Muro en ladrillo común en sogá a la vista, mortero 1:4																				
4,2	Alfagía en ladrillo																				
Fuente: Proyecto de Pasantía																					

## 7.12 COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

Debido a la aparición de grietas en la estructura de uno de los bloques de aulas del Colegio Nuestra Señora de Guadalupe, ubicado en el corregimiento de Catambuco, el equipo de obras civiles de la Secretaría de Educación realizó una inspección ocular de vulnerabilidad sísmica a cargo del Ing. Edgar Igua Paz.

Se dejaron testigos en 6 grietas y se les realizó un seguimiento de la dilatación entre puntos desde el 19 de noviembre del 2001 hasta el 28 de febrero del 2002 como se describe:

GRIETA No.	DILATACIÓN ENTRE PUNTOS (Cm)		
	19 – Sep – 01	03 – Dic – 01	28 – Feb – 02
1	2.9	3.1	3.1
2	9.4	9.5	9.6
3	5.7	5.9	5.9
4	4.3	4.5	4.5
5	6.5	6.6	6.7
6	3.8	3.9	4.1

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras civiles. Oficio SEC-OC-057 enviado por el Ing. Edgar Igua Paz.

Se observó que las grietas presentaban aumento sobre los puntos 2 y 5 en 1 mm lo cual era bastante crítico, por estas razones se recomendó por parte del Equipo de obras Civiles evacuar la población estudiantil y realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica para tomar las correcciones del caso.

Para el Estudio de Vulnerabilidad Sísmica se contrató al Ing. William Castillo quien realizó los estudios y diseños pertinentes.

Luego de revisar el informe presentado por el Ing. William Castillo referente a la propuesta de recuperar estructuralmente el bloque de dos pisos se tenía que: el costo por metro cuadrado de recuperación correspondía al 80% del costo por metro cuadrado de una construcción totalmente nueva, la arquitectura y el espacio de las aulas no es el más adecuado, el costo de la mano de obra era elevada ya que debía ser especializada y la resistencia nominal de la estructura era del 63% y no cumplía con el control de derivas.

Por estos motivos se decidió demoler el bloque existente y diseñar un nuevo bloque de acuerdo a las especificaciones.

### 7.12.1 Ficha técnica

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION DE AULAS
<b>TIPO DE OBRA:</b>	SUBSTITUCION PLANTA FISICA EN RIESGO
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$236'532.468
<b>MATERIALES:</b>	146'483.930
<b>MANO DE OBRA:</b>	50'626.460
<b>A.U.I 20%</b>	39'422.078
<b>INTERVENTOR: (externo)</b>	Ing. Paulo Emilio
<b>EJECUTOR: (contratista)</b>	Ing. José A. Martinez
<b>DURACIÓN :</b>	6 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	20 de Enero de 2003
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
<p>Consiste en la construcción de dos bloques de 2 pisos. El Bloque uno consta en primer piso del restaurante escolar, cocina y depósito de alimentos con escalera de acceso al segundo nivel, el segundo nivel consta de tres aulas de clases y una cuarta aula sobre las baterías sanitarias existentes. El bloque dos en primer piso consta de biblioteca y escaleras de acceso al segundo nivel y en el segundo nivel aula de informática. Para la construcción de estos bloques se demolieron 2 bloques existentes los cuales presentaban de acuerdo al estudio de vulnerabilidad riesgo sísmico.</p>	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	25%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Presupuesto presentado en coordinación con la Ing. Amanda Ramos.

**7.12.2 Presupuesto de obra**

<b>INSTITUCION : COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE - CATAMBUCO</b>										Fecha: Octubre 11 de 2002	
<b>OBRA: CONSTRUCCION BLOQUE DE AULAS, RESTAURANTE ESCOLAR, BIBLIOTECA Y AULA DE INFORMATICA</b>											
ITEM	DESCRIPCION	UND	CAN T.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES			
				V. UNIT.	V. M. OBRA	V. UNIT	V. MATERIA	V. UNIT	V. TOTAL		
<b>A</b>	<b>BLOQUE 1</b>										
1	PRELIMINARES										
1,1	Localización y replanteo	M2	360.00	850.00	306,000.00		0.0	850.00	306,000.00		
1,2	Excavación a mano	M3	152.00	4,500.00	684,000.00		0.0	4,500.00	684,000.00		
1,3	Relleno compactado material común	M3	91.00	3,000.00	273,000.00		0.0	3,000.00	273,000.00		
1,4	Desalojo de sobrantes	M3	150.00	6,000.00	900,000.00		0.0	6,000.00	900,000.00		
	<b>Subtotal</b>				<b>2,163,000.00</b>		<b>0.0</b>		<b>2,163,000.00</b>		
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO										

2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para vigas de cimentación	M3	8.50	25,000.0	212,500.0	149,600.0	1,271,600.0	174,600.0	1,484,100.0
2,2	Concreto ciclópeo, 60% concreto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	14.60	20,000.0	292,000.0	111,500.0	1,627,900.0	131,500.0	1,919,900.0
2,3	Zapatas 0.8x0.8x0.3, Ref 4No.4 C/0.20 L=0.9 ambos sentidos , concreto 3000 psi	Ud	1.00	8,000.0	8,000.0	50,300.0	50,300.0	58,300.0	58,300.0
2,4	Zapatas 1.0x1.0x0.30, Ref. 6No.4 C/20cm L= 0.90m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	14.00	12,000.0	168,000.0	64,500.0	903,000.0	76,500.0	1,071,000.0
2,5	Zapatas 1.20x1.20x0.30, Ref.7No.4 C/20cm L= 1.30m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	9.00	20,000.0	180,000.0	106,000.0	954,000.0	126,000.0	1,134,000.0
2,6	Zapatas 1.65x1.65x0.35, Ref. 9No.5 C/0.2cm L=1.55m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	2.00	35,000.0	70,000.0	197,500.0	395,000.0	232,500.0	465,000.0
2,7	Zapatas de 1.0x0.8x0.35, Ref 6No.3 C /0.20 L=0.70 + 5No.4 C /.20cm L=0.90, concreto 3000 psi	Ud	4.00	10,000.0	40,000.0	56,500.0	226,000.0	66,500.0	266,000.0
2,8	Zapatas 1.0x1.20x0.45, Ref 6No.4 C/ 15cm L=1.10m + 9No.3 C/15cm L=0.9, Concreto 3000 psi	Ud	6.00	18,500.0	111,000.0	107,000.0	642,000.0	125,500.0	753,000.0
2,9	Zapatas 1.20x1.40x0.45, ref 7No4 C/0.15 L=1.30cm + 10No.3 C/0.15cm L=1.0, cocreto 3000 psi	Ud	1.00	25,600.0	25,600.0	149,000.0	149,000.0	174,600.0	174,600.0

2,1 0	Zapatatas 1.3x2.2x0.60, Ref 7No.5 C/0.20cm L=2.10m + 6No.5 C/0.20cm L=1.0 + 16No5 L=1.20, según detalle Concreto 3000 psi	Ud	1.00	67,000 .0	67,000.0	370,000 .0	370,000.0	437,000 .0	437,000.0
2,1 1	Zapatatas triangulares 1.20x1.20x0.35, Ref. No.4 C/10 radial concreto 3000 psi, según plano	Ud	2.00	13,500 .0	27,000.0	67,000. 0	134,000.0	80,500. 0	161,000.0
2,1 2	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 7No.5 + 1No.4, 10E 3/8" L=1.28m, concreto 3000 spi	MI	221.2 0	10,200 .0	2,256,24 0.0	44,700. 0	9,887,640. 0	54,900. 0	12,143,880. 0
2,1 3	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref 4No.5, 8E 3/8" L=1.08m, concreto 3000 psi	MI	4.60	7,500. 0	34,500.0	35,500. 0	163,300.0	43,000. 0	197,800.0
2,1 4	Viga de cimentación 0.25x0.35, Ref 4No.5, 10E 3/8" L=1.08m, concreto 3000 psi	MI	4.90	8,000. 0	39,200.0	32,600. 0	159,740.0	40,600. 0	198,940.0
2,1 5	Viga de cimentación 0.25x0.30, Ref 4No.5, 9E 3/8" L=0.98m, concreto 3000 psi	MI	20.70	7,000. 0	144,900. 0	29,700. 0	614,790.0	36,700. 0	759,690.0
2,1 6	Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.5, 24E 3/8", L=1.11m concreto 3000 psi	MI	234.0 0	13,600 .0	3,182,40 0.0	54,000. 0	12,636,00 0.0	67,600. 0	15,818,400. 0
2,1 7	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.5, 24E 3/8" L=1.31m, concreto 3000 psi	MI	46.80	15,000 .0	702,000. 0	62,300. 0	2,915,640. 0	77,300. 0	3,617,640.0
2,1 8	Columna 0.35x0.35, Ref 4No.5 + 4No.4, 24E 3/8", L=1.31m, concreto 3000 psi	MI	4.20	14,300 .0	60,060.0	60,000. 0	252,000.0	74,300. 0	312,060.0

2,1 9	Columnas 0.25x0.30, Ref 4No.5 + 2No.4, 12E 3/8" L=1.01, concreto 3000 psi	MI	33.00	9,100. 0	300,300. 0	36,000. 0	1,188,000. 0	45,100. 0	1,488,300.0
2,2 0	Columnas 1.0x0.35, Ref 4No.5 + 16No.4, 16E 3/8" L=2.61m + 16E 3/8" L= 1.09 + 96E 3/8" L= 0.44, concreto 3000 psi	MI	4.00	38,500. .0	154,000. 0	159,500. .0	638,000.0	198,000. .0	792,000.0
2,2 1	Viga de carga 0.30x0.25, Ref 5No.5, 10E 3/8", L= 0.98m, concreto 3000 psi	MI	31.20	8,100. 0	252,720. 0	33,000. 0	1,029,600. 0	41,100. 0	1,282,320.0
2,2 2	Viga de carga 0.35x0.45, Ref 7No.6 + 2No.5 8E 3/8" L=1.48m , concreto 3000 psi	MI	22.20	13,900. .0	308,580. 0	59,500. 0	1,320,900. 0	73,400. 0	1,629,480.0
2,2 3	Viga de carga 0.35x0.40, Ref 7No.6 + 2No.5, 8E 3/8", L=1.38m, concreto 3000 psi	MI	13.30	14,000. .0	186,200. 0	58,200. 0	774,060.0	72,200. 0	960,260.0
2,2 4	Viga de carga 0.30x0.25, Ref 4No.5, 10E 3/8" L=0.98m, concreto 3000 psi	MI	151.0 0	7,600. 0	1,147,60 0.0	31,400. 0	4,741,400. 0	39,000. 0	5,889,000.0
2,2 5	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 6No.4,10 E 3/8", L=0.88m, concreto 3000 psi	MI	8.50	7,100. 0	60,350.0	28,000. 0	238,000.0	35,100. 0	298,350.0
2,2 6	Viga de carga 0.20x0.25, Ref 6No.4, 8E 3/8" L=0.78m, concreto 3000 psi	MI	28.70	7,300. 0	209,510. 0	27,600. 0	792,120.0	34,900. 0	1,001,630.0
2,2 7	Viga riostra 0.30x0.35, Ref 8No.5, 8E 3/8" L=1.18m, concreto 3000 psi	MI	23.80	12,500. .0	297,500. 0	46,800. 0	1,113,840. 0	59,300. 0	1,411,340.0
2,2 8	Viga riostra 0.30x0.30, Ref 5No.5, 10E 3/8", L=1.08m,	MI	15.00	8,700. 0	130,500. 0	37,400. 0	561,000.0	46,100. 0	691,500.0

	concreto 3000 psi								
2,2 9	Viga riostra 0.30x0.25, Ref 4No.5, 10E 3/8" L=0.98m, concreto 3000 psi	MI	63.70	7,600. 0	484,120. 0	31,400. 0	2,000,180. 0	39,000. 0	2,484,300.0
2,3 0	Viga riostra 0.20x0.25, Ref 4No.5, 8E 3/8" L=0.78m, concreto 3000 psi	MI	20.00	6,400. 0	128,000. 0	24,400. 0	488,000.0	30,800. 0	616,000.0
2,3 1	Losa de entrespiso eligerada e=0.25mts malla con vena y solado inferior e=0.02, mortero 1:3 viguetas 0.12x0.25, Ref 4No.3, 5E 1/4, malla C-4mm No.4 casetón en aligeflex, concreto 3000 psi	M2	264.0 0	12,000 .0	3,168,00 0.0	46,000. 0	12,144,00 0.0	58,000. 0	15,312,000. 0
2,3 2	Viga de corona 0.30x0.25, Ref 4No.5, 10E 3/8", L= 0.98m, concreto 3000 psi	MI	104.0 0	7,600. 0	790,400. 0	31,400. 0	3,265,600. 0	39,000. 0	4,056,000.0
2,3 3	Viga de corona 0.30x0.25, Ref. 5No.5, 10E 3/8", L=0.98m, concreto 3000 psi	MI	7.90	8,100. 0	63,990.0	33,000. 0	260,700.0	41,100. 0	324,690.0
2,3 4	Viga de corona 0.25x0.40, ref 4No.5, 9E 3/8" L= 1.18m, concreto 3000 psi	MI	6.70	9,000. 0	60,300.0	37,700. 0	252,590.0	46,700. 0	312,890.0
2,3 5	Viga de corona 0.25x0.25, 4No.5 ,10E 3/8", L= 0.88m, concreto 3000 psi	MI	47.00	7,500. 0	352,500. 0	31,400. 0	1,475,800. 0	38,900. 0	1,828,300.0
2,3 6	Cinta de culata 0.25x0.25, Ref 4No.5, 10E 3/8", L=0.88m concreto 3000 psi	MI	66.20	7,500. 0	496,500. 0	31,400. 0	2,078,680. 0	38,900. 0	2,575,180.0
2,3	Viguetas 0.20x0.20, Ref	MI		4,000.	12,000.0	12,500.	37,500.0	16,500.	49,500.0

7	4No.3,11E 3/8" L=0.63m, concreto 3000 psi		3.00	0		0		0	
2,3 8	Columnetas de 0.20x0.20, Ref 4No.3, E1/4" C/0.15. Concreto 3000 psi	MI	2.00	4,000. 0	8,000.0 0	12,500. 0	25,000.0 0	16,500. 0	33,000.0
2,3 9	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref 4No.3 E 1/4" C/0.15, concreto 3000 psi según detalles	MI	171.2 0	3,500. 0	599,200. 0	9,200.0 0	1,575,040. 0	12,700. 0	2,174,240.0
2,4 0	Viga de anclaje 0.15x0.15, ref 4No.3 E1/4" C/0.15, concreto 3000 psi	MI	41.00	3,500. 0	143,500. 0	9,200.0 0	377,200.0 0	12,700. 0	520,700.0
2,4 1	Escaleras e=0.12, refuerzo según detalle, concreto 3000 psi	M3	8.30	40,000 .0	332,000. 0	215,000 .0	1,784,500. 0	255,000 .0	2,116,500.0
2,4 2	Mesón e=0.08m, Ref 3/8" C/15cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	4.00	5,000. 0	20,000.0 0	26,800. 0	107,200.0 0	31,800. 0	127,200.0
	<b>Subtotal</b>				<b>17,326,1 70</b>		<b>71,620,82 0.0</b>		<b>88,946,990. 0</b>
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo común soga mortero 1:4	M2	880.0 0	3,500. 0	3,080,00 0.0	11,000. 0	9,680,000. 0	14,500. 0	12,760,000. 0
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	676.5 0	3,000. 0	2,029,50 0.0	5,000.0	3,382,500. 0	8,000.0	5,412,000.0
	<b>Subtotal</b>				<b>5,109,50 0.0</b>		<b>13,062,50 0.0</b>		<b>18,172,000. 0</b>
4	REPELLOS Y ENCHAPES								

4,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, placa sobre escaleras	M2	52.90	3,500.00	185,150.00	5,700.00	301,530.00	9,200.00	486,680.00
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	1,744	3,200.00	5,580,800.00	3,200.00	5,580,800.00	6,400.00	11,161,600.00
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	622.00	3,200.00	1,990,400.00	3,200.00	1,990,400.00	6,400.00	3,980,800.00
4,4	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	270.20	3,200.00	864,640.00	3,200.00	864,640.00	6,400.00	1,729,280.00
4,5	Repello afinado placa de entrepiso y escaleras, mortero	M2	512.00	3,200.00	1,638,400.00	3,200.00	1,638,400.00	6,400.00	3,276,800.00
4,6	Repello afinado cielo raso placa, mortero 1:4	M2	358.50	3,200.00	1,147,200.00	3,200.00	1,147,200.00	6,400.00	2,294,400.00
4,7	Enchape cerámica para mesones y cocina h=1.60m, mortero de pega 1:1	M2	30.00	5,000.00	150,000.00	21,800.00	654,000.00	26,800.00	804,000.00
	<b>Subtotal</b>				<b>11,556,590</b>		<b>12,176,970.0</b>		<b>23,733,560.0</b>
5	<b>PISOS</b>								
5,1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	29.00	5,000.00	145,000.00	14,000.00	406,000.00	19,000.00	551,000.00
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	289.20	3,500.00	1,012,200.00	10,700.00	3,094,440.00	14,200.00	4,106,640.00
5,3	Piso en tablón de gress de 9x18	M2		5,000.00	3,310,000.00	14,700.00	9,731,400.00	19,700.00	13,041,400.00

	inc. Toceto decorativo, mortero de pega 1:1		662.00	0	0.0	0	0	0	0
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	315.00	700.0	220,500.0	2,500.0	787,500.0	3,200.0	1,008,000.0
5,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobeado y marco esmaltado	M2	40.00	5,000.0	200,000.0	18,300.0	732,000.0	23,300.0	932,000.0
	<b>Subtotal</b>				<b>4,887,700.0</b>		<b>14,751,340.0</b>		<b>19,639,040.0</b>
6	<b>CUBIERTA</b>								
6,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	424.50	4,000.0	1,698,000.0	16,500.0	7,004,250.0	20,500.0	8,702,250.0
6,2	Correas metálicas tipo 1, según detalle	MI	198.50	2,000.0	397,000.0	20,000.0	3,970,000.0	22,000.0	4,367,000.0
6,3	Correas metálicas tipo 2, según detalle	MI	21.50	3,000.0	64,500.0	30,000.0	645,000.0	33,000.0	709,500.0
6,4	Correas metálicas tipo 3, según detalle	MI	19.50	4,000.0	78,000.0	40,000.0	780,000.0	44,000.0	858,000.0
6,5	Espaciador 3/8", según detalle	MI	85.40	300.0	25,620.0	700.0	59,780.0	1,000.0	85,400.0
6,6	Cercha metálica, según detalle	MI	6.40	4,000.0	25,600.0	50,000.0	320,000.0	54,000.0	345,600.0
	<b>Subtotal</b>				<b>2,288,720.0</b>		<b>12,779,030.0</b>		<b>15,067,750.0</b>
7	<b>CARPINTERIA METALICA</b>								

7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalle	M2	31.50	6,000.00	189,000.00	70,000.00	2,205,000.00	76,000.00	2,394,000.00
7,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	98.70	3,500.00	345,450.00	45,000.00	4,441,500.00	48,500.00	4,786,950.00
7,3	Pasamanos en tubo galvanizado de 3" y 2" Según detalle	MI	39.20	5,000.00	196,000.00	35,000.00	1,372,000.00	40,000.00	1,568,000.00
	<b>Subtotal</b>				<b>730,450.00</b>		<b>8,018,500.00</b>		<b>8,748,950.00</b>
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
8,1	Punto hidráulico PVC 1/2"	Ud	3.00	3,000.00	9,000.00	5,000.00	15,000.00	8,000.00	24,000.00
8,2	Llave de paso tipo bola 1/2"	Ud	2.00	3,500.00	7,000.00	5,700.00	11,400.00	9,200.00	18,400.00
8,3	Llave de paso tipo bola 1"	Ud	1.00	7,000.00	7,000.00	10,500.00	10,500.00	17,500.00	17,500.00
8,4	Llave de paso tipo bola 3/4"	Ud	1.00	5,500.00	5,500.00	7,500.00	7,500.00	13,000.00	13,000.00
8,5	Tubería hidráulica PVC 1/2	MI	12.00	2,000.00	24,000.00	2,900.00	34,800.00	4,900.00	58,800.00
8,6	Tubería hidráulica PVC 3/4"	MI	24.60	2,000.00	49,200.00	3,500.00	86,100.00	5,500.00	135,300.00
	<b>Subtotal</b>				<b>101,700.00</b>		<b>165,300.00</b>		<b>267,000.00</b>
9	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL								
9,1	Puntos sanitarios de 2"	Ud		4,500.00	13,500.00	7,600.00	22,800.00	12,100.00	36,300.00

			3.00	0				0	
9,2	Tubería PVC sanitaria 2"	MI	8.50	2,000.00	17,000.00	5,000.00	42,500.00	7,000.00	59,500.00
9,3	Tubería PVC sanitaria 4"	MI	12.00	2,500.00	30,000.00	13,500.00	162,000.00	16,000.00	192,000.00
9,4	Tubería PVC ALL de 4"	MI	82.00	2,500.00	205,000.00	10,000.00	820,000.00	12,500.00	1,025,000.00
9,5	Tubería sanitaria de 6"	MI	49.00	3,000.00	147,000.00	23,000.00	1,127,000.00	26,000.00	1,274,000.00
9,6	Cajas de inspección 0.6x0.6x0.60	Ud	5.00	28,000.00	140,000.00	40,000.00	200,000.00	68,000.00	340,000.00
9,7	Trampa de grasas 1x1x1, según detalle	Ud	1.00	40,000.00	40,000.00	115,000.00	115,000.00	155,000.00	155,000.00
9,8	Canal ALL tipo amazonas inc accesorios	MI	59.20	2,100.00	124,320.00	17,300.00	1,024,160.00	19,400.00	1,148,480.00
	<b>Subtotal</b>				<b>716,820.00</b>		<b>3,513,460.00</b>		<b>4,230,280.00</b>
10	INSTALACIONES ELECTRICAS								
10,1	Salida de lámpara	Ud	16.00	7,000.00	112,000.00	22,000.00	352,000.00	29,000.00	464,000.00
10,2	Salida de toma doble	Ud	35.00	7,000.00	245,000.00	22,000.00	770,000.00	29,000.00	1,015,000.00
10,3	Salida de interruptor	Ud	17.00	7,000.00	119,000.00	22,000.00	374,000.00	29,000.00	493,000.00
10,4	Salida toma regulado para computador	Ud	15.00	30,000.00	450,000.00	180,000.00	2,700,000.00	210,000.00	3,150,000.00
10,5	Salida toma telefónico	Ud	4.00	30,000.00	120,000.00	60,000.00	240,000.00	90,000.00	360,000.00
10,	Salida toma TV	Ud		30,000.00	60,000.00	60,000.00	120,000.00	90,000.00	180,000.00

6			2.00	.0		0		0	
10,7	Tablero 9 circuitos inc. Accesorios	Ud		56,000.0	56,000.0	75,000.0	75,000.0	131,000.0	131,000.0
10,8	Tablero 2 circuitos inc. Accesorios	Ud	1.00	28,000.0	28,000.0	50,000.0	50,000.0	78,000.0	78,000.0
	<b>Subtotal</b>				<b>1,190,000.0</b>		<b>4,681,000.0</b>		<b>5,871,000.0</b>
11	APARATOS								
11,1	Lavadero doble	Ud	1.00	40,000.0	40,000.0	80,000.0	80,000.0	120,000.0	120,000.0
11,2	Lavaplatos de acero inoxidable inc. Grifería y accesorios	Ud	1.00	10,000.0	10,000.0	90,000.0	90,000.0	100,000.0	100,000.0
	<b>Subtotal</b>				<b>50,000.0</b>		<b>170,000.0</b>		<b>220,000.0</b>
12	PINTURA								
12,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	2,368	1,400.0	3,315,200.0	1,800.0	4,262,400.0	3,200.0	7,577,600.0
12,2	Pintura en esmalte para guardaescobas	MI	315.00	300.0	94,500.0	300.0	94,500.0	600.0	189,000.0
12,3	Pintura en esmalte para ventanas	M2	98.70	1,400.0	138,180.0	2,000.0	197,400.0	3,400.0	335,580.0
12,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	63.00	1,400.0	88,200.0	2,000.0	126,000.0	3,400.0	214,200.0
12,5	Pintura en esmalte para pasamanos	MI	39.20	1,400.0	54,880.0	1,800.0	70,560.0	3,200.0	125,440.0
12,6	Pintura esmalte para cerchas y correas	MI	248.50	1,400.0	347,900.0	2,000.0	497,000.0	3,400.0	844,900.0
12,	Encalado de teja A.C	M2		1,100.0	466,950.0	700.0	297,150.0	1,800.0	764,100.0

7			424.5	0	0			
	<b>Subtotal</b>		0			<b>4,505,810.0</b>	<b>5,545,010.0</b>	<b>10,050,820.0</b>
	<b>COSTO PARCIAL</b>					<b>50,626,460</b>	<b>146,483,930</b>	<b>197,110,390</b>
	<b>A.U.I 20%</b>							<b>39,422,078</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>							<b>236,532,468</b>
	<b>Ing. AMANDA RAMOS ORDOÑEZ</b>						<b>Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO BURBANO</b>	
	Equipo de Obras Civiles						Secretario de Educación Municipal	

### 7.12.2 Inventario del Material recuperado de demolición

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ventanas en lámina con antepecho	Ud	14
Ventanas en lámina de 0.75 x 0.30	Ud	3
Ventanas en ángulo	Ud	4
Antepechos en malla	Ud	3
Puertas metálicas en lámina	Ud	3
Puertas en Madera	Ud	10
Sanitarios Inc. Accesorios	Ud	3
Lavamanos con grifería	Ud	3
Vidrios de diferentes tamaños	Ud	75
Acrílicos	Ud	9
Bombillas fluorescentes grandes	Ud	6
Lámparas exteriores con foto celda	Ud	3
Corneta	Ud	1
Chapas para puertas	Ud	6
Tejas A.C en buen estado	Ud	6
Tejas A.C en mal estado	Ud	2
Láminas de zinc	Ud	8
Láminas de zinc usadas en el cierre	Ud	26
Guaduas	Ud	33

Lámparas fluorescentes pequeñas	Ud	3
Lámparas fluorescentes grandes	Ud	7
Tomacorrientes	Ud	5
Apagadores	Ud	6

### **7.12.3 Visitas realizadas.**

#### **7.12.3.1 Periodo entre el 20 de Enero y el 11 de Febrero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza el desmonte de carpintería, cubierta y de las unidades sanitarias.
- Se realizan las demoliciones de cimentación, estructura y muros de los bloques antiguos.
- Se hace un cerramiento provisional en lamina de zinc para evitar el ingreso de personal no autorizado a la obra.
- Se realizan los desalojos del material demolido.

- Se localiza y replantea el proyecto estableciendo los ejes de la cimentación.
- Se realizan las excavaciones para trincheras de zapatas y vigas de cimentación del bloque 1.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se visita la obra con el Arq. Juan Alberto Cifuentes y los contratistas encargados de la obra, para coordinar con el director de la institución las demoliciones de la construcción.
- Se realiza un levantamiento para estimar las cantidades de demoliciones que se deben hacer.
- Se realiza un inventario del material recuperado en la demolición.
- Se visita la obra con la Ing. Amanda Ramos, Coordinadora de la oficina de Obras Civiles; el Ing. José Martínez, contratista de la obra y el Ing. José Cuayal, especialista en suelos para estudiar la situación referente a las cimentaciones puesto que se encontró al momento de excavar las zapatas un suelo orgánico en descomposición y niveles freáticos muy altos. A una profundidad promedio de 4.70 m se halló un estrato de suelo firme: un limo

orgánico de alta compresibilidad (MH). El Ingeniero de suelos quien realizó el estudio para la obra recomendó lo siguiente: realizar un plinto con cemento, recebo y triturado desde el estrato firme hasta el nivel de desplante de las zapatas en proporción 1:3:6 confinado en geotextil N.T 1600 compactado al 95% del proctor modificado.

#### **7.12.3.2 Periodo entre el 11 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realizan las excavaciones para zapatas del bloque 2.
- En el bloque 1 se hacen los plintos de acuerdo a la dosificación establecida por el ingeniero de suelos. La compactación se realiza de forma manual.
- Se funden los solados para vigas y zapatas del bloque 1.
- Se realiza corte y figurado del hierro para zapatas, vigas de cimentación y columnas.
- Se arman y funden las zapatas del bloque 1.

- Se realiza la fundición de vigas de cimentación del bloque 1.
- En el bloque 2 se realizan los plintos para las zapatas de acuerdo a la dosificación especificada.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- De acuerdo a las recomendaciones del ingeniero de suelos se toma densidades “in situ” de los plintos construidos por medio del ensayo de cono y arena.
- Debido al alto nivel freático se presentan dificultades en la construcción de los plintos en su parte inicial, por tanto el ingeniero de suelos recomienda colocar una capa de rajón luego de 50 cm de mejoramiento para facilitar el drenaje y por tanto la construcción del plinto.

#### **7.12.4 Informe fotográfico.**

**Figura 94. Bloque a ser demolido en donde se construye el bloque 2**



**Figura 95. Bloque a ser demolido en donde se construye el bloque 1**



**Figura 96. Demoliciones del bloque 1**



**Figura 97. Excavaciones para zapatas del bloque 1**



**Figura 98. Ensayo de densidad “in situ” para plintos**



**Figura 99. Excavación para vigas de cimentación bloque 1**



**Figura 100. Armado de vigas de cimentación bloque 1**



**Figura 101. Vigas de cimentación bloque 1 fundidas**



7.12.6 Cronograma de Actividades																			
ITEM	DESCRIPCION	ENERO				FEBRERO				MARZO									
		Semanas				Semanas				Semanas									
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
<b>A</b>	<b>BLOQUE 1</b>																		
1	PRELIMINARES																		
1,1	Localización y replanteo				■														
1,2	Excavación a mano					■	■	■											
1,3	Relleno compactado material común																		
1,4	Desalojo de sobrantes					■	■	■	■	■	■								
	<b>Subtotal</b>																		
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO																		
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para vigas de cimentación												■						
2,2	Concreto ciclópeo, 60% concreto 2500 psi, 40% rajón para cimientos																		
2,3	Zapatas 0.8x0.8x0.3, Ref 4No.4 C/0.20 L=0.9 ambos sentidos , concreto 3000 psi																		
2,4	Zapatas 1.0x1.0x0.30, Ref. 6No.4 C/20cm L= 0.90m en los dos sentidos, concreto 3000 psi																		
2,5	Zapatas 1.20x1.20x0.30, Ref.7No.4 C/20cm L= 1.30m en los dos sentidos, concreto 3000 psi																		
2,6	Zapatas 1.65x1.65x0.35, Ref. 9No.5 C/0.2cm L=1.55m en los dos sentidos, concreto 3000 psi																		
2,7	Zapatas de 1.0x0.8x0.35, Ref 6No.3 C /0.20 L=0.70 + 5No.4 C / .20cm L=0.90, concreto 3000 psi																		
2,8	Zapatas 1.0x1.20x0.45, Ref 6No.4 C/ 15cm L=1.10m + 9No.3 C/15cm L=0.9, Concreto 3000 psi																		
2,9	Zapatas 1.20x1.40x0.45, ref 7No4 C/0.15 L=1.30cm + 10No.3 C/0.15cm L=1.0, concreto 3000 psi																		
2,10	Zapatas 1.3x2.2x0.60, Ref 7No.5 C/0.20cm L=2.10m + 6No.5 C/0.20cm L=1.0 + 16No5 L=1.20, según detalle Concreto 3000 psi																		
2,11	Zapatas triangulares 1.20x1.20x0.35, Ref. No.4 C/10 radial concreto 3000 psi, según plano																		
2,12	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 7No.5 + 1No.4, 10E 3/8" L=1.28m, concreto 3000 psi																		
2,13	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref 4No.5, 8E 3/8" L=1.08m, concreto 3000 psi																		
2,14	Viga de cimentación 0.25x0.35, Ref 4No.5,10E 3/8" L=1.08m, concreto 3000 psi																		
2,15	Viga de cimentación 0.25x0.30, Ref 4No.5, 9E 3/8" L=0.98m, concreto 3000 psi																		
13	ADICIONALES																		
13,1	Demoliciones de aulas				■	■	■												
13,2	Excavaciones de trincheras				■	■	■	■											
13,3	Plintos para zapatas								■	■	■	■							
Fuente: Proyecto de Pasantía																			

## 7.13 INSTITUTO FEMENINO LIBERTAD

### 7.13.1 Ficha técnica

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	INSTITUTO FEMENINO LIBERTAD
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION ESCUELA PRIMARIA INSTITUTO FEMENINO LIBERTAD
<b>TIPO DE OBRA:</b>	CONSTRUCCION POR SUBSTITUCION
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$560'277.425
<b>MATERIALES:</b>	317'070.074
<b>MANO DE OBRA:</b>	149'827.780
<b>AUI 20%:</b>	93'379.571
<b>INTERVENTOR: (Externo)</b>	Ing. Jairo García
<b>EJECUTOR: (Contratista)</b>	Electroplan Ltda.
<b>DURACIÓN :</b>	6 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	20 de Enero de 2003
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Consiste en la construcción de 13 aulas, restaurante escolar y unidad sanitaria de adultos y preescolar. Existen dos bloques de aulas uno de dos pisos y uno de un solo piso. Adicionalmente se debe construir un muro de contención al pie de un talud junto al bloque de dos pisos sobre el cual ira un paso a nivel que comunica el segundo nivel del bloque con un área de acceso.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	30 %

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos O.



**7.13.2 Presupuesto de obra**

<b>INSTITUCION : ESCUELA PRIMARIA LIBERTAD</b>										Fecha: Abril de 2002	
<b>OBRA: CONSTRUCCION ESCUELA PRIMARIA</b>											
ITEM	DESCRIPCION	UN D	CAN T.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES			
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL		
<b>A</b>	<b>ADECUACION DE LOTE Y CONST. ACCESOS</b>										
1	PRELIMINARES										
1,1	Localización y replanteo	M2	2,750	850	2,337,500		0	850	2,337,500		
1,2	Corte de terreno para explanación a máquina inc. desalojo de sobrantes	M3	6,000	6,800	40,800,000		0	6,800	40,800,000		
1,3	Relleno compactado material común	M3	600	3,000	1,800,000		0	3,000	1,800,000		
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO										
2,1	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón, para muro de contención	M3	39	22,000	847,000	114,000	4,389,000	136,000	5,236,000		

2,2	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	7	20,000	140,000	92,000	644,000	112,000	784,000
3	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3,1	Muro en ladrillo común sogá pasamanos y escaleras, mortero 1:4	M2	180	3,500	630,000	11,000	1,980,000	14,500	2,610,000
4	<b>ENCHAPES Y REPELLOS</b>								
4,1	Repello afinado muros, mortero 1:4	M2	360	3,200	1,152,000	3,200	1,152,000	6,400	2,304,000
5	<b>PISOS</b>								
5,1	Recebo compactado e=.10cm	M3	115	5,000	575,000	14,000	1,610,000	19,000	2,185,000
5,2	Placas patios, escaleras e=10cm, concreto 2500 psi	M2	1,770	5,000	8,850,000	18,300	32,391,000	23,300	41,241,000
5,3	Placas para cenderos 0.65x1, e=8cm, Ref. 3/8" c/u 20cm en los dos sentidos, concreto 2500 psi	Ud	238	4,100	975,800	14,300	3,403,400	18,400	4,379,200
5,4	Emprandización	M2	500	500	250,000	1,000	500,000	1,500	750,000
	<b>Subtotal</b>				<b>58,357,300</b>		<b>46,069,400</b>	<b>0</b>	<b>104,426,700</b>
<b>B</b>	<b>BLOQUES DE 13 AULAS</b>								
6	<b>PRELIMINARES</b>								
6,1	Excavación a mano	M3	150	4,500	675,000		0	4,500	675,000
6,2	Relleno compactado material	M3	70	3,000	210,000		0	3,000	210,000

	comun								
6,3	Desalojo de sobrantes	M3	105	6,000	630,000		0	6,000	630,000
7	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
7,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y viga de cimentación	M3	24	25,000	600,000	143,800	3,451,200	168,800	4,051,200
7,2	Muro de contención concreto 3000 psi, refuerzo según detalle	M3	12	48,000	561,600	245,200	2,868,840	293,200	3,430,440
7,3	Zapatas 0.90x0.9x0.35, Ref. 6No.4 C/16cm L= 1.15m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	20	12,000	240,000	62,500	1,250,000	74,500	1,490,000
7,4	Zapatas 1x1x0.35, Ref.7No.4 C/15cm L= 1.25m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	32	14,900	476,800	77,600	2,483,200	92,500	2,960,000
7,5	Zapatas 1.20x1.20x0.35, Ref 7No.4 C/ 18cm L=1.45m, en los dos sentidos	Ud	10	20,000	200,000	106,000	1,060,000	126,000	1,260,000
7,6	Zapatas 1.25x1.25x0.35, Ref. 9No.4 C/14 cm L=1.50m en los dos sentidos, cto 3000 psi	Ud	2	23,200	46,400	121,400	242,800	144,600	289,200
7,7	Zapatas 1.50x1.50x0.35, Ref. 10No.4 C/15cm L=1.75m en los dos	Ud	1	32,000	32,000	170,500	170,500	202,500	202,500

	sentidos, concreto 3000 psi								
7,8	Viga de cimentación 0.4x0.3, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	101	10,000	1,010,000	41,100	4,151,100	51,100	5,161,100
7,9	Viga de cimentación 0.3x0.30, Ref 4No.5, 14E 3/8" concreto 3000 psi	MI	229	7,500	1,717,500	35,500	8,129,500	43,000	9,847,000
7,10	Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.4, 14 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	187	8,000	1,496,000	40,400	7,554,800	48,400	9,050,800
7,11	Columnas 0.3x0.4, Ref 6No.5 + 2No.4, 14E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	7	12,700	86,360	51,000	346,800	63,700	433,160
7,12	Columna 0.3x0.4, Ref.4No.4 + 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	118	12,300	1,451,400	49,800	5,876,400	62,100	7,327,800
7,13	Viga de carga 0.30x0.35, Ref 8No.5, 13E 3/8", concreto 3000 psi	MI	123	12,500	1,531,250	46,800	5,733,000	59,300	7,264,250
7,14	Viga riostra 0.3x0.3 Ref. 4No.5, 15E 3/8", concreto 300 psi	MI	117	10,100	1,181,700	38,300	4,481,100	48,400	5,662,800
7,15	Losa de entrepiso aligerada e=22cm, inc. Malla con vena, viguetas Ref. 4No.3, 12 E 1/4", malla c-5mm, concreto 3000 psi	M2	281	12,000	3,372,000	46,000	12,926,000	58,000	16,298,000
7,16	Losa de cubierta maciza , e=15cm, Ref.3/8" C/16cm, 1/4" C/15 cm, concreto 3000	M2	38	8,000	304,000	39,000	1,482,000	47,000	1,786,000

	psi con plastocrete								
7,1 7	Viga de corona 0.30x0.30, Ref. 4No.5, 15E 3/8" concreto 3000 psi	MI	260	10,100	2,626,00 0	38,300	9,958,000	48,400	12,584,00 0
7,1 8	Viga canal 0.30x0.3 con placa e=10cm, Ref. 4No5, 15 E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	70	18,000	1,260,00 0	63,300	4,431,000	81,300	5,691,000
7,1 9	Cinta de amarre 0.12x0.15, Ref 2No.3, E 1/4" C/15cm; concreto 3000 psi	MI	176	3,000	528,000	7,150	1,258,400	10,150	1,786,400
7,2 0	Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref. 4No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi	MI	70	3,500	245,000	9,200	644,000	12,700	889,000
7.2	Sello para dilatación de piso según planos	MI	7	5,000	35,000	22,000	154,000	27,000	189,000
7,2 2	Mejoramiento terreno de cimentación en suelo cemento6% cemento, 94% recebo bien gradado con geotextil 2000, según detalle	M3	80						
8	MAMPOSTERIA								
8,1	Muro en ladrillo común sogá mortero 1:4	M2	781	3,500	2,733,50 0	11,000	8,591,000	14,500	11,324,50 0
8,2	Anclaje de muros a estructura	MI	600	3,000	1,800,00 0	5,000	3,000,000	8,000	4,800,000
8,3	Muro en ladrillo visto en soga, mortero 1:4	M2	250	4,500	1,125,00 0	21,000	5,250,000	25,500	6,375,000
8,4	Muro en ladrillo tizón, mortero 1:4	M2	37	7,000	259,000	20,000	740,000	27,000	999,000

9	REPELLOS Y ENCHAPES								
9,1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, placa de cubierta, viga canal muro doble	M2	155	3,500	542,500	5,700	883,500	9,200	1,426,000
9,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	1,650	3,200	5,280,000	3,200	5,280,000	6,400	10,560,000
9,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	970	3,200	3,104,000	3,200	3,104,000	6,400	6,208,000
9,4	Repello afinado placa entrepiso, mortero 1:4	M2	319	3,500	1,116,500	3,200	1,020,800	6,700	2,137,300
9,5	Repello afinado piso de placa, mortero 1:4	M2	218	3,200	697,600	3,200	697,600	6,400	1,395,200
9,6	Repello afinado esmaltado de tablero, mortero 1:4	M2	59	3,500	206,500	3,700	218,300	7,200	424,800
9,7	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	668	3,200	2,137,600	3,200	2,137,600	6,400	4,275,200
9,8	Enchape tableta ladrillo visto, mortero de pega 1:1	M2	20	4,000	80,000	12,300	246,000	16,300	326,000
10	PISOS								
10,1	Recebo compactado (bien gradado) e=10 cm	M3	70	5,000	350,000	14,000	980,000	19,000	1,330,000
10,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	668	3,500	2,338,000	10,700	7,147,600	14,200	9,485,600
10,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto, mortero de pega 1:1	M2	1,040	5,000	5,200,000	14,700	15,288,000	19,700	20,488,000
10,	Guardaescobas en madera	MI	660	700	462,000	2,500	1,650,000	3,200	2,112,000

4	en achapo								
10,5	Andenes concreto 2500 psi e=10 cm escobado y marco esmaltado	M2	26	5,000	127,500	18,300	466,650	23,300	594,150
11	CUBIERTA								
11,1	Canaleta 90 inc. Accesorios y remates en lámina galvanizada C-30	M2	650	4,500	2,925,000	25,000	16,250,000	29,500	19,175,000
12	CARPINTERIA METALICA								
12,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalles	M2	36	6,000	216,000	70,000	2,520,000	76,000	2,736,000
12,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	236	3,500	826,000	45,000	10,620,000	48,500	11,446,000
12,3	Pasamanos en tubo galvanizado, según detalle	MI	157	2,000	314,000	35,000	5,495,000	37,000	5,809,000
12,4	Antepederos metálicos	M2	236	6,000	1,416,000	25,000	5,900,000	31,000	7,316,000
13	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL								
13,1	Tubería ALL PVC de 4"	MI	40	2,500	100,000	10,000	400,000	12,500	500,000
14	INSTALACIONES ELECTRICAS								
14,	Salida de lámpara	Ud	76	7,000	532,000	16,000	1,216,000	23,000	1,748,000

1									
14,2	Salida de toma doble	Ud	21	7,000	147,000	16,000	336,000	23,000	483,000
14,3	Salida de interruptor	Ud	15	7,000	105,000	16,000	240,000	23,000	345,000
15	<b>PINTURA</b>								
15,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	2,620	1,400	3,668,000	1,800	4,716,000	3,200	8,384,000
15,2	Pintura cielo raso losa de entepiso en vinilo tipo 1	M2	319	1,400	446,600	1,800	574,200	3,200	1,020,800
15,3	Pintura en esmalte para guardaescobas	MI	660	300	198,000	300	198,000	600	396,000
15,4	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	472	1,400	660,800	2,000	944,000	3,400	1,604,800
15,5	Pintura en esmalte para puertas	M2	72	1,400	100,800	2,000	144,000	3,400	244,800
15,6	Pintura en esmalte para pasamanos	MI	40	1,400	56,000	1,800	72,000	3,200	128,000
15,7	Encalado de teja A.C	M2	650	1,100	715,000	700	455,000	1,800	1,170,000
	<b>Subtotal</b>				<b>60,501,910</b>		<b>185,433,890</b>		<b>245,935,800</b>
<b>C</b>	<b>RESTAURANTE</b>								
16	<b>PRELIMINARES</b>								
16,1	Excavación a mano	M3	50	4,500	225,000		0	4,500	225,000
16,2	Desalojo de sobrantes	M3	16	6,000	96,000		0	6,000	96,000

16,3	Relleno compactado de material común	M3	34	3,000	102,000		0	3,000	102,000
17	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
17,1	Solado en concreto 2500psi e=10 cm, viga de cimentación y zapatas	M3	4	25,000	87,500	143,800	503,300	168,800	590,800
17,2	Zapatas 1.0x1.0x0.35, Ref 7No.4 C/15cm, L=1.25m en los dos sentidos concreto 3000 psi	Ud	16	14,900	238,400	77,600	1,241,600	92,500	1,480,000
17,3	Viga de cimentación 0.30x0.30, Ref. 4No.5, 14 E 3/8", concreto 3000 psi	MI	61	7,500	459,000	35,500	2,172,600	43,000	2,631,600
17,4	Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.4, 14 E 3/8", concreto 3000 psi	ML	66	8,000	526,400	40,400	2,658,320	48,400	3,184,720
17,5	Columnas 0.3x0.4, Ref 4No.4 + 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	9	12,300	115,620	49,800	468,120	62,100	583,740
17,6	Viga de corona 0.30x0.30, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	31	10,100	309,060	38,300	1,171,980	48,400	1,481,040
17,7	Viga canal 0.3x0.3 con placa e= 10cm, Ref 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	31	18,000	550,800	63,300	1,936,980	81,300	2,487,780
17,8	Mesón e=0.08m, Ref. 3/8" C/15cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	68	5,000	340,000	26,800	1,822,400	31,800	2,162,400

17,9	Alfagia 0.15x0.20, Ref. 2No.3, E 1/4 C/15cm, concreto 3000 psi	MI	12	4,000	46,000	7,200	82,800	11,200	128,800
17,10	Cinta de culata 15x15, ref 2No.3.7 E 1/4", concreto 3000 psi	MI	31	3,000	93,360	7,200	224,064	10,200	317,424
18	MAMPOSTERIA								
18,1	Muro en ladrillo común en sogá, mortero 1:4	M2	200	3,500	700,000	11,000	2,200,000	14,500	2,900,000
18,2	Muro en ladrillo a la vista en sogá, mortero 1:4	M2	26	4,500	117,000	21,000	546,000	25,500	663,000
18,3	Anclaje muro a estructura	MI	100	3,000	300,000	5,000	500,000	8,000	800,000
19	REPELLOS Y ENCHAPES								
19,1	Repello esmaltado impermeabilizado, mortero 1:4 viga canal	M2	19	3,500	64,750	5,700	105,450	9,200	170,200
19,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	400	3,200	1,280,000	3,200	1,280,000	6,400	2,560,000
19,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	168	3,200	537,600	3,200	537,600	6,400	1,075,200
19,4	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	228	3,200	729,600	3,200	729,600	6,400	1,459,200
19,5	Enchape cerámica para mesones y cocina H=1.60m, mortero pega 1:1	M2	102	5,000	510,000	21,800	2,223,600	26,800	2,733,600
19,6	Enchape tableta ladrillo visto, mortero pega 1:1	M2	10	4,000	40,000	12,300	123,000	16,300	163,000

20	PISOS								
20,1	Recebo compactado (bien gradado) e=10 cm	M3	28	5,000	140,000	14,000	392,000	19,000	532,000
20,2	Placa contrapiso e= 6cm , concreto 2500 psi	M2	228	3,500	798,000	10,500	2,394,000	14,000	3,192,000
20,3	Enchape tableta de gress 9x18 inc. Toceto, mortero de pega 1:1	M2	228	5,000	1,140,000	14,700	3,351,600	19,700	4,491,600
20,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	52	700	36,400	2,500	130,000	3,200	166,400
20,5	Andenes en concreto 2500 psi e = 0.10 cm escobeados y marco esmaltado	M2	47	5,000	235,000	18,300	860,100	23,300	1,095,100
21	CUBIERTA								
21,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	240	4,000	960,000	16,500	3,960,000	20,500	4,920,000
21,2	Correas metálicas según planos	MI	68	2,000	135,000	20,000	1,350,000	22,000	1,485,000
21,3	Cercha metálica según planos	MI	16	2,000	31,200	50,000	780,000	52,000	811,200
21,4	Caballote inc. accesorios	MI	8	1,500	11,250	12,000	90,000	13,500	101,250
22	CARPINTERIA METALICA								
22,1	Puerta metálica tablero c.20 marco c 18 con chapa, según detalle	M2	10	6,000	61,200	70,000	714,000	76,000	775,200
22,2	Ventana metálica c.20 incluye vidrio 4mm, según	M2	28	3,500	96,250	45,000	1,237,500	48,500	1,333,750

	detalle								
22,3	Antepecho metálico según detalle	M2	28	6,000	165,000	25,000	687,500	31,000	852,500
22,4	Reja puerta ventana en tubo cuadrado 1" según detalle	M2	6	2,000	12,000	45,000	270,000	47,000	282,000
23	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
23,1	Punto hidráulico PVC 1/2"	Ud	4	3,000	12,000	5,000	20,000	8,000	32,000
23,2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	1	3,500	3,500	5,700	5,700	9,200	9,200
23,3	Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	20	2,000	40,000	2,900	58,000	4,900	98,000
24	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL								
24,1	Punto sanitario de 2"	Ud	4	4,500	18,000	7,600	30,400	12,100	48,400
24,2	Sifón de piso de 2"	Ud	5	5,000	25,000	7,600	38,000	12,600	63,000
24,3	Tubería sanitaria PVC de 2"	MI	31	2,000	62,000	5,000	155,000	7,000	217,000
24,5	Tubería sanitaria PVC de 3"	MI	13	2,500	32,500	12,000	156,000	14,500	188,500
24,6	Tubería ALL PVC de 4"	MI	40	2,500	100,000	10,000	400,000	12,500	500,000
24,7	Tubería sanitaria PVC de 6"	MI	23	3,000	69,000	23,000	529,000	26,000	598,000
24,8	Cajas de inspección 0.5x0.5	Ud	6	27,000	162,000	35,000	210,000	62,000	372,000

25	INSTALACIONES ELECTRICAS								
25, 1	Salida de lámparas	Ud	14	7,000	98,000	16,000	224,000	23,000	322,000
25, 2	Salida de toma doble	Ud	8	7,000	56,000	16,000	128,000	23,000	184,000
25, 3	Salida de interruptor	Ud	4	7,000	28,000	16,000	64,000	23,000	92,000
26	APARATOS								
26, 1	Lavadero	Ud	1	30,000	30,000	60,000	60,000	90,000	90,000
26, 2	Lavaplatos de acero inoxidable doble	Ud	1	10,000	10,000	90,000	90,000	100,000	100,000
27	PINTURA								
27, 1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	570	1,400	798,000	1,800	1,026,000	3,200	1,824,000
27, 2	Pintura esmalte para guardaescobas	MI	52	300	15,600	300	15,600	600	31,200
27, 3	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	55	1,400	77,000	2,000	110,000	3,400	187,000
27, 4	Pintura en esmalte para puertas	M2	20	1,400	28,560	2,000	40,800	3,400	69,360
27, 5	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	83	1,400	116,200	2,000	166,000	3,400	282,200
27, 6	Encalado teja A.C	M2	240	1,100	264,000	700	168,000	1,800	432,000
	<b>Subtotal</b>				<b>13,334,7</b>		<b>40,438,614</b>		<b>53,773,36</b>

					<b>50</b>				<b>4</b>
<b>D</b>	<b>UNIDAD SANITARIA</b>								
28	PRELIMINARES								
28, 1	Excavación a mano	M3	40	4,500	180,000		0	4,500	180,000
28, 2	Relleno compactado de material común	M3	20	3,000	60,000		0	3,000	60,000
28, 3	Desalojo de sobrantes	M3	26	6,000	156,000		0	6,000	156,000
29	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
29, 1	Concreto ciclópeo, 60% cto 2500 psi, 40% rajón para cimientos	M3	5	20,000	100,000	92,000	460,000	112,000	560,000
29, 2	Solado concreto 2500 psi e=10cm viga de cimentación y zapatas	M3	3	25,000	75,000	143,800	431,400	168,800	506,400
29, 3	Zapatas 0.8x0.8x0.3, Ref 5No.4 C/17.5cm L=1.05m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	4	8,700	34,800	45,000	180,000	53,700	214,800
29, 4	Zapatas 0.8x0.8x0.30, Ref. 6No.3 C/ 13 cm L=1.05m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	12	7,500	90,000	42,000	504,000	49,500	594,000
29, 5	Viga de cimentación 0.25x0.25, Ref 4No.5, 17 E 3/8", concreto 3000 psi	MI	8	7,000	57,400	26,500	217,300	33,500	274,700

29,6	Viga de cimentación 0.15x0.3, Ref. 4No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi	MI	3	4,500	14,850	16,700	55,110	21,200	69,960
29,7	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref. 4No5, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	38	7,500	285,000	35,500	1,349,000	43,000	1,634,000
29,8	Columna 0.15x0.3, Ref. 4No.4, 25E 3/8", concreto 3000 psi	MI	5	7,000	35,000	29,200	146,000	36,200	181,000
29,9	Columna 0.3x0.3, Ref. 8No.4, 14E 3/8", concreto 3000 psi	MI	43	8,000	342,400	40,400	1,729,120	48,400	2,071,520
29,10	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5, 17 E 3/8" concreto 3000 psi	MI	13	7,500	97,500	31,400	408,200	38,900	505,700
29,11	Viga de borde 0.15x0.15, Ref 4No.3, 7E 1/4", concreto 3000 psi	MI	15	3,500	52,500	9,200	138,000	12,700	190,500
29,12	Viga de corona 0.3x0.3 Ref.4No.5, 14E 3/8" concreto 3000 psi	MI	15	10,100	148,470	38,300	563,010	48,400	711,480
29,13	Viga canal 0.3x0.30, con placa e=10cm, Ref. 4No.5, 14 E 3/8"; concreto 3000 psi	MI	14	18,000	244,800	63,300	860,880	81,300	1,105,680
29,14	Cinta de culata 0.15x0.15, Ref 2No.3, 7 E 1/4" , concreto 3000 psi	MI	12	3,000	37,200	7,200	89,280	10,200	126,480
29,15	Alfagia 0.15x0.20, Ref.2No.3, E 1/4 C/15cm concreto 3000 psi	MI	7	4,000	28,000	7,200	50,400	11,200	78,400

29, 16	Mesón lavamanos e=8cm, Ref 3/8" C/15 cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	8	5,000	38,000	26,800	203,680	31,800	241,680
29, 17	Placa maciza e=15cm, Ref.3/8" C/15cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi con plastocrete, inc. Malla electrosolada c-4mm	M2	12	9,000	103,500	41,800	480,700	50,800	584,200
30	MAMPOSTERIA								
30, 1	Muro en ladrillo común en sogá, mortero 1:4	M2	70	3,500	245,000	11,000	770,000	14,500	1,015,000
30, 2	Muro en ladrillo visto en sogá, mortero 1:4	M2	47	4,500	211,500	21,000	987,000	25,500	1,198,500
31	REPELLO Y ENCHAPES								
31, 1	Repello esmaltado impermeabilizado mortero 1:4, viga canal y placa	M2	20	3,500	68,250	5,700	111,150	9,200	179,400
31, 2	Repello afinado de muros , morteto 1:4	M2	140	3,200	448,000	3,200	448,000	6,400	896,000
31, 3	Repello afinado de vigas y columnas mortero 1:4	M2	100	3,200	320,000	3,200	320,000	6,400	640,000
31, 4	Repello afinado placa, mortero 1:4	M2	12	3,500	40,250	3,200	36,800	6,700	77,050
31, 5	Enchape ceramica pared para baños H= 1.60m mortero pega 1:1	M2	105	5,000	525,000	21,800	2,289,000	26,800	2,814,000
31, 6	Enchape ceramica piso para baño T-5, mortero pega 1:1	M2	74	5,000	370,000	22,800	1,687,200	27,800	2,057,200

31,7	Enchape tableta ladrillo visto, mortero de pega 1:1	M2	3	4,000	12,000	12,300	36,900	16,300	48,900
32	PISOS								
32,1	Recebo compactado (bien gradado) e=10 cm	M3	10	5,000	50,000	14,000	140,000	19,000	190,000
32,2	Placa contrapiso e=6cm concreto 2500 psi	M2	74	3,500	259,000	10,700	791,800	14,200	1,050,800
32,3	Anden concreto 2500 psi e=10cm escobeado y marco esmaltado	M2	23	5,000	115,000	18,300	420,900	23,300	535,900
33	CUBIERTA								
33,1	Teja ondulada A.C Incluye accesorios	M2	42	4,000	168,800	16,500	696,300	20,500	865,100
33,2	Correa metálica según planos	MI	34	2,000	68,000	20,000	680,000	22,000	748,000
33,3	Cercha metálica según planos	MI	6	2,000	12,400	45,000	279,000	47,000	291,400
33,4	Caballete incluye accesorios	MI	7	1,500	10,200	12,000	81,600	13,500	91,800
34	CARPINTERIA METALICA								
34,1	Ventanería en reja según planos	M2	9	10,000	90,000	75,000	675,000	85,000	765,000
34,2	Puerta metálica - tablero c-20 marco c.18	M2	14	6,000	82,800	70,000	966,000	76,000	1,048,800
34,3	Ventana metálica C.20 inc. Vidrio de 4mm	M2	1	3,500	2,800	40,000	32,000	43,500	34,800
34,	Antepecho metálico	M2	1	6,000	4,800	25,000	20,000	31,000	24,800

4									
35	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
35, 1	Punto hidráulico pvc 1/2"	Ud	35	3,000	105,000	5,000	175,000	8,000	280,000
35, 2	Llave de paso de bola 1/2"	Ud	6	3,500	21,000	5,700	34,200	9,200	55,200
35, 3	Tubería Hidráulica pvc 1/2" plástico	MI	40	2,000	80,000	2,900	116,000	4,900	196,000
35, 4	Tanque de abastecimiento plástico 500 lts	Ud	1	22,000	22,000	106,000	106,000	128,000	128,000
36	PUNTOS SANITARIOS Y ALL								
36, 1	Punto sanitario de 2"	Ud	20	4,500	90,000	7,600	152,000	12,100	242,000
36, 2	Punto sanitario de 4"	Ud	10	5,500	55,000	13,000	130,000	18,500	185,000
36, 3	Sifón de piso de 2"	Ud	6	5,000	30,000	7,600	45,600	12,600	75,600
36, 4	Tubería sanitaria pvc de 2"	MI	30	2,000	60,000	5,000	150,000	7,000	210,000
36, 5	Tubería sanitaria pvc de 4"	MI	22	2,500	55,000	13,500	297,000	16,000	352,000
36, 6	Tubería sanitaria pvc de 6"	MI	15	3,000	45,000	23,000	345,000	26,000	390,000
36, 7	Tubería ALL PVC de 3"	MI	28	2,000	56,000	8,000	224,000	10,000	280,000
36,	Tubería ALL PVC de 4"	ML	14	2,500	35,000	10,000	140,000	12,500	175,000

8									
36,9	Cajas de inspección 0.4x0.4	Ud	4	28,000	112,000	35,000	140,000	63,000	252,000
36,10	Cajas de inspección 0.6x0.6	Ud	6	28,000	168,000	40,000	240,000	68,000	408,000
36,11	Cajas de inspección 0.7x0.7	Ud	1	30,000	30,000	50,000	50,000	80,000	80,000
37	INSTALACIONES ELECTRICAS								
37,1	Salida de lámpara	Ud	9	7,000	63,000	16,000	144,000	23,000	207,000
37,2	Salida de toma doble	Ud	4	7,000	28,000	16,000	64,000	23,000	92,000
37,3	Salida de interruptor	Ud	5	7,000	35,000	16,000	80,000	23,000	115,000
38	APARATOS								
38,1	Sanitarios económicos inc. Grifería y accesorios	Ud	10	10,000	100,000	115,000	1,150,000	125,000	1,250,000
38,2	Lavamanos de sobreponer inc. Grifería y accesorios	Ud	10	10,000	100,000	100,000	1,000,000	110,000	1,100,000
38,3	Orinales incluye grifería y accesorios	Ud	5	10,000	50,000	95,000	475,000	105,000	525,000
38,4	Lavamanos corrido, según detalle	Ud	2	16,000	32,000	75,000	150,000	91,000	182,000
39	PINTURA								
39,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	240	1,400	336,000	1,800	432,000	3,200	768,000

39,2	Pintura vinilo tipo 1 placa	M2	12	1,400	16,100	1,800	20,700	3,200	36,800
39,3	Pintura en esmalte para ventanas y antepechos	M2	10	1,400	14,000	2,000	20,000	3,400	34,000
39,4	Pintura en esmalte para puertas	M2	28	1,400	39,200	2,000	56,000	3,400	95,200
39,5	Pintura en esmalte para cerchas y correas	MI	40	1,400	56,280	2,000	80,400	3,400	136,680
39,6	Encalado de teja A.C	M2	42	1,100	46,420	700	29,540	1,800	75,960
	<b>Subtotal</b>				<b>7,164,220</b>		<b>25,381,170</b>		<b>32,545,390</b>
<b>E</b>	<b>INSTALACIONES EXTERNAS</b>								
40	PRELIMINARES								
40,1	Excavación manual	M3	420	4,500	1,890,000		0	4,500	1,890,000
40,2	Relleno compactado material común	M3	240	3,000	720,000		0	3,000	720,000
40,3	Desalojo de sobrantes	M3	234	6,000	1,404,000		0	6,000	1,404,000
41	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL								
41,1	Tubería sanitaria PVC de 4"	MI	8	2,500	20,000	13,500	108,000	16,000	128,000
41,2	Tubería sanitaria PVC de 6"	MI	200	3,000	600,000	23,000	4,600,000	26,000	5,200,000
41,	Tubería de 8" en concreto	MI	150	5,000	750,000	12,500	1,875,000	17,500	2,625,000

3									
41, 4	Tubería de 10" en concreto	MI	60	5,500	330,000	13,200	792,000	18,700	1,122,000
41, 5	Tubería ALL PVC de 4"	MI	39	2,500	97,500	10,000	390,000	12,500	487,500
41, 6	Cajas de inspección de 1x1, h=3.5	Ud	2	104,000	208,000	230,000	460,000	334,000	668,000
41, 7	Cajas de inspección de 0.5x0.5 h=0.5	Ud	2	27,000	54,000	35,000	70,000	62,000	124,000
41, 8	Cajas de inspección 0.7x0.7, h=1.30	Ud	6	32,000	192,000	80,500	483,000	112,500	675,000
41, 9	Cajas de inspección de 0.8x0.8, h=2.5m	Ud	1	62,100	62,100	143,000	143,000	205,100	205,100
41, 10	Cámara de caída h=4.30	Ud	4	224,000	896,000	687,000	2,748,000	911,000	3,644,000
41, 11	Cámara de caída h=3.8	Ud	2	198,000	396,000	608,000	1,216,000	806,000	1,612,000
41, 12	Cámara de caída h= 2.20	Ud	2	115,000	230,000	352,000	704,000	467,000	934,000
41, 13	Cámara de caída h=2.85	Ud	1	149,000	149,000	456,000	456,000	605,000	605,000
41, 14	Conexión al colector principal (Inc. Rotura y recuperación de pavimento y licencia)	Gl	1	500,000	500,000	900,000	900,000	1,400,000	1,400,000
41, 15	Cañuela en concreto de .20x.10	MI	150	5,000	750,000	7,000	1,050,000	12,000	1,800,000
41, 16	Sumideros según detalle	Ud	5	50,000	250,000	150,000	750,000	200,000	1,000,000

42	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
42, 1	Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	80	2,000	160,000	2,900	232,000	4,900	392,000
43	INSTALACIONES ELECTRICAS								
43, 1	Caja eléctrica de 3 circuitos inc accesorios	Ud	1	28,000	28,000	50,000	50,000	78,000	78,000
43, 2	Caja eléctrica de 5 circuitos, inc accesorios	Ud	1	42,000	42,000	60,000	60,000	102,000	102,000
43, 3	Caja eléctrica de 7 circuitos, inc. Accesorios	Ud	1	56,000	56,000	70,000	70,000	126,000	126,000
43, 4	Instalación eléctrica incluye cable y ducto	MI	300	1,000	300,000	3,500	1,050,000	4,500	1,350,000
43, 5	Acometida general	GI	1	100,000	100,000	200,000	200,000	300,000	300,000
43, 6	Postes en concreto baja tensión H=8m, incluye accesorios	Ud	6	30,000	180,000	165,000	990,000	195,000	1,170,000
43, 7	Reflectores para 1500 vatios	Ud	7	15,000	105,000	50,000	350,000	65,000	455,000
	<b>Subtotal</b>				<b>10,469,600</b>		<b>19,747,000</b>		<b>30,216,600</b>
	<b>COSTO PARCIAL</b>				<b>149,827,780</b>		<b>317,070,074</b>		<b>466,897,854</b>
	<b>A.U.I 20%</b>								<b>93,379,571</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>560,277,4</b>

									<b>25</b>
Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos realizados por la Ing. Amanda Ramos O.									
	<b>Ing. AMANDA RAMOS ORDOÑEZ</b>						<b>Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO BURBANO</b>		
	Equipo de Obras Civiles						Secretario de Educación Municipal		

### **7.13.2 Visitas Realizadas.**

#### **7.13.2.1 Periodo entre el 20 de Enero y el 11 de Febrero de 2003.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza localización y replanteo con equipo de topografía, se establecen los niveles de los bloques de aulas y baterías sanitarias.
- Se realiza el descapote y adecuación del lote
- En el bloque de aulas de un piso se realizan las excavaciones para zapatas y vigas de cimentación, fundición de solados para zapatas y vigas con concreto 1:3:3 y fundición de zapatas, se arman castillos de columnas y se inicia con el armado de pedestales de columnas con formaleta modular metálica.
- En el sector del restaurante escolar se realiza excavaciones para zapatas y vigas de piso.
- En el bloque de aulas de dos pisos se realizan movimientos de tierra con retroexcavadora y cortes para conformar el perfil de los taludes.

- En las baterías sanitarias de adultos, se realiza excavación para zapatas a la profundidad de desplante se funden solados para zapatas y vigas.
- En las baterías sanitarias de preescolar se realiza excavación de zapatas y solados de zapatas
- Se corta y figura el hierro para flejes de vigas y columnas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se visita la obra con al Ing. Amanda Ramos, Coordinadora de Obras Civiles SEM; con el fin de realizar una inspección del sitio con el Ing. Hugo Coral Moncayo, especialista en suelos; puesto que al momento de excavar en el lugar de la construcción del bloque de dos pisos se halló un suelo muy suelto que imposibilita cimentar en forma convencional. El Ing. Coral recomienda que se deben realizar apiques y sondeos para poder establecer la solución posible al problema de cimentaciones.

#### **7.13.2.2 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo de 2003.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realizan excavaciones para zapatas y vigas de cimentación para el bloque de dos pisos, se funden solados para zapatas, se realiza figurado del hierro, se funden zapatas.
- En el sector del restaurante escolar se realiza mejoramiento de suelo, fundición de solados para zapatas y fundición de las mismas, se arma refuerzo de vigas de cimentación y se funden pedestales de columnas
- En el sector de las aulas de un piso se realiza el armado de refuerzo, formaletería y fundición de vigas de cimentación; se arma formaleta para columnas y se funden las mismas, se arma la formaletería de las vigas y se funde la viga canal y vigas aéreas.
- En las baterías sanitarias de preescolar se realiza fundición de zapatas y pedestales de columnas, se arma el refuerzo y se funden las vigas de cimentación, se arman hierro de columnas y se funden.
- En las baterías sanitarias de adultos se funden zapatas y pedestales de columnas, se arman y funden vigas de cimentación y se arman castillos de columnas y se funden columnas.

#### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Luego de realizar el estudio de suelos por parte del Ing. Hugo Coral, recomienda cimentar en el estrato firme que se encuentra en promedio a 2.60 m siendo este un estrato de acuerdo al ensayo SPT de firme a muy firme. Esta profundidad de cimentación implica el cambiar los diseños estructurales iniciales.
- El interventor solicita los cálculos estructurales del nuevo bloque de dos pisos, el diseño hidrosanitario y la revisión de las cargas eléctricas del diseño eléctrico.
- Se le solicita a interventoría realizar un balance de la obra real ejecutada y por ejecutar para analizar las cantidades en exceso y/o defecto que hay de acuerdo a las cantidades contratadas.
- De acuerdo a los pliegos de condiciones el cemento a utilizar en la construcción debe ser portland tipo 1, en la obra se está utilizando el cemento tipo 3 lo cual se comunica a interventoría para que tome las medidas respectivas.

- De acuerdo a las características del cemento tipo 3, que son el de dar altas resistencias iniciales intervectoría no ve inconveniente en su utilización pero se le exige realizar el diseño de la mezcla para resistencias de 3000 psi (210 k/c<sup>2</sup>).
- La dosificación de acuerdo al diseño de mezclas queda así: 1 : 2.7 : 4.1, relación agua cemento 0.5 para concretos de 3000 psi, obteniendo resistencias a 3 días de 2486 psi y a 6 días 3013 psi.

### 7.13.3 Informe Fotográfico

**Figura 102. Lugar de construcción bloque 2 pisos**



**Figura 103. Excavación de zapatas y vigas de cimentación bloque 2 pisos**



**Figura 104. Fundición de solados de zapatas y vigas bloque 2 pisos**



**Figura 105. Perfilación de terreno con retroexcavadora bloque de 2 pisos**



**Figura 106. Armado y fundición de zapatas bloque de 2 pisos**



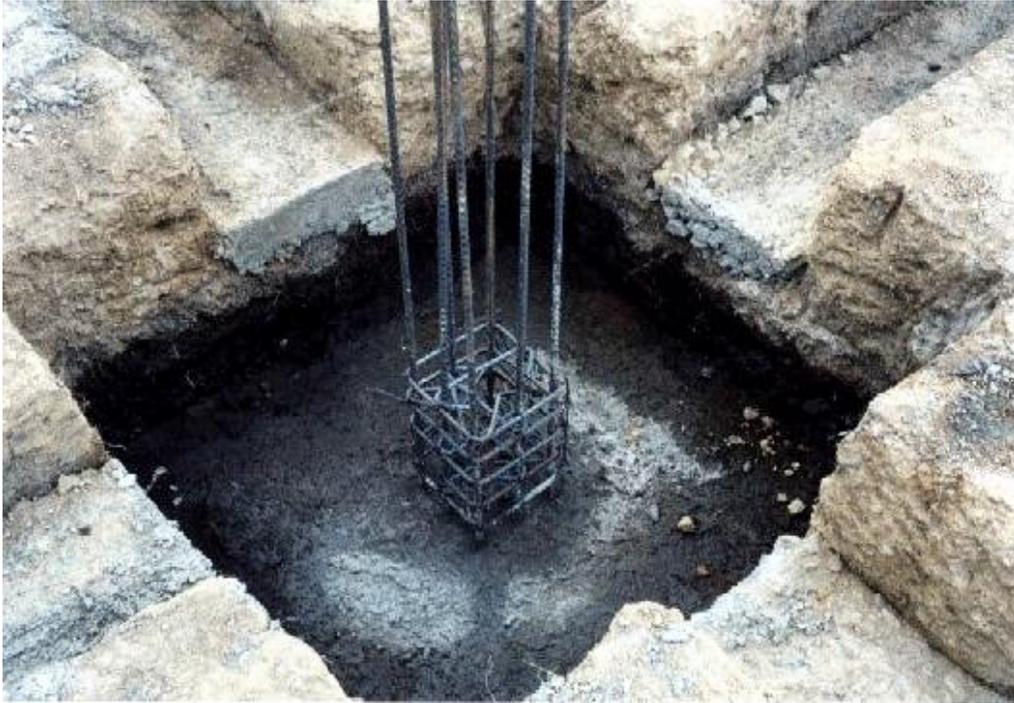
**Figura 107. Excavaciones de zapatas y vigas de cimentación bloque de 1 piso**



**Figura 108. Excavación de zapatas y vigas bloque de 1 piso**



**Figura 109. Detalle zapata fundida bloque de 1 piso**



**Figura 110. Armado y fundición de vigas de cimentación bloque de 1 piso**



**Figura 111. Columnas y vigas de cimentación fundidas bloque de 1 piso**



**Figura 112. Armado de viga canal eje A**



**Figura 113. Detalle refuerzo viga canal eje A**



**Figura 114. Detalle armado zapata batería sanitaria de adultos**



**Figura 115. Columnas y vigas de cimentación fundidas batería sanitaria de adultos**



**Figura 116. Excavación zapatas batería sanitaria preescolar**



**Figura 117. Armado vigas de cimentación batería sanitaria preescolar**



**Figura 118. Vigas y columnas fundidas batería sanitaria preescolar**



**Figura 119. Mejoramiento de suelo restaurante escolar**



**Figura 120. Armado de vigas de cimentación y columnas restaurante escolar**



### 7.13.5 Cronograma de Actividades

DESCRIPCION	ENERO				FEBRERO				MARZO			
	Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>ADECUACION DE LOTE Y CONST. ACCESOS</b>												
<b>PRELIMINARES</b>												
Localización y replanteo												
Corte de terreno para explanación a máquina inc. desalojo de sobrantes												
Relleno compactado material común												
<b>BLOQUES DE 13 AULAS</b>												
<b>PRELIMINARES</b>												
Excavación a mano												
Relleno compactado material comun												
Desalojo de sobrantes												
<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>												
Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y viga de cimentación												
Muro de contención concreto 3000 psi, refuerzo según detalle												
Zapatas 0.90x0.9x0.35, Ref. 6No.4 C/16cm L= 1.15m en los dos sentidos, concreto 3000 psi												
Zapatas 1x1x0.35, Ref.7No.4 C/15cm L= 1.25m en los dos sentidos, concreto 3000 psi												
Zapatas 1.20x1.20x0.35, Ref 7No.4 C/ 18cm L=1.45m, en los dos sentidos												
Zapatas 1.25x1.25x0.35, Ref. 9No.4 C/14 cm L=1.50m en los dos sentidos, cto 3000 psi												
Zapatas 1.50x1.50x0.35, Ref. 10No.4 C/15cm L=1.75m en los dos sentidos, concreto 3000 psi												
Viga de cimentación 0.4x0.3, Ref. 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi												
Viga de cimentación 0.3x0.30, Ref 4No.5, 14E 3/8" concreto 3000 psi												
Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.4, 14 E 3/8" concreto 3000 psi												
Columnas 0.3x0.4, Ref 6No.5 + 2No.4, 14E 3/8"; concreto 3000 psi												
Columna 0.3x0.4, Ref.4No.4 + 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi												
Viga de carga 0.30x0.35, Ref 8No.5, 13E 3/8", concreto 3000 psi												
Viga riostra 0.3x0.3 Ref. 4No.5, 15E 3/8", concreto 300 psi												
Losa de entrepiso aligerada e=22cm, inc. Malla con vena, viguetas Ref. 4No.3, 12 E 1/4", malla c-5mm, concreto 3000 psi												
Losa de cubierta maciza , e=15cm, Ref.3/8" C/16cm, 1/4" C/15 cm, concreto 3000 psi con plastcrete												
Viga de corona 0.30x0.30, Ref. 4No.5, 15E 3/8" concreto 3000 psi												

Viga canal 0.30x0.3 con placa e=10cm, Ref. 4No5, 15 E 3/8"; concreto 3000 psi																			
Cinta de amarre 0.12x0.15, Ref 2No.3, E 1/4" C/15cm; concreto 3000 psi																			
Columnas de anclaje 0.15x0.15, Ref. 4No.3, E 1/4" C/15cm, concreto 3000 psi																			
Sello para dilatación de piso según planos																			
Mejoramiento terreno de cimentación en suelo cemento 6% cemento, 94% recebo bien gradado con geotextil 2000, según detalle																			
<b>RESTAURANTE</b>																			
PRELIMINARES																			
Excavación a mano																			
Desalojo de sobrantes																			
Relleno compactado de material común																			
<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>																			
Solado en concreto 2500psi e=10 cm, viga de cimentación y zapatas																			
Zapatas 1.0x1.0x0.35, Ref 7No.4 C/15cm, L=1.25m en los dos sentidos concreto 3000 psi																			
Viga de cimentación 0.30x0.30, Ref. 4No.5, 14 E 3/8", concreto 3000 psi																			
Columnas 0.30x0.30, Ref 8No.4, 14 E 3/8", concreto 3000 psi																			
Columnas 0.3x0.4, Ref 4No.4 + 4No.5, 14E 3/8", concreto 3000 psi																			
<b>UNIDAD SANITARIA</b>																			
PRELIMINARES																			
Excavación a mano																			
Relleno compactado de material común																			
Desalojo de sobrantes																			
<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>																			
Concreto ciclópeo, 60% cto 2500 psi, 40% rajón para cimientos																			
Solado concreto 2500 psi e=10cm viga de cimentación y zapatas																			
Zapatas 0.8x0.8x0.3, Ref 5No.4 C/17.5cm L=1.05m en los dos sentidos, concreto 3000 psi																			
Zapatas 0.8x0.8x0.30, Ref. 6No.3 C/ 13 cm L=1.05m en los dos sentidos, concreto 3000 psi																			
Viga de cimentación 0.25x0.25, Ref 4No.5, 17 E 3/8", concreto 3000 psi																			
Viga de cimentación 0.15x0.3, Ref. 4No.4, 10E 3/8", concreto 3000 psi																			
Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref. 4No5, 14E 3/8", concreto 3000 psi																			
Columna 0.15x0.3, Ref. 4No.4, 25E 3/8", concreto 3000 psi																			
Columna 0.3x0.3, Ref. 8No.4, 14E 3/8", concreto 3000 psi																			

## 7.14 COLEGIO ARTEMIO MENDOZA

### 7.14.1 Ficha Técnica.

<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION ESCUELA DE MUSICA
<b>TIPO DE OBRA:</b>	ESCUELAS DE MUSICA
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$179'425.234
<b>MATERIALES:</b>	109'322.750
<b>MANO DE OBRA:</b>	40'195.785
<b>AUI 20%</b>	29'906.689
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Anibal Guerra
<b>EJECUTOR:</b>	Consortio SH
<b>DURACIÓN :</b>	6 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	20 de Enero de 2003
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Consiste en la construcción de un aula de música que consta de un escenario, área administrativa en segundo nivel, cafetería y baños y 3 módulos independientes de ensayo con 2 cubículos cada uno y depósito de instrumentos.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	30%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de obras Civiles. Presupuesto presentado por la Ing. Amanda Ramos

7.14.2 Presupuesto de obra									
INSTITUCION: COLEGIO ARTEMIO MENDOZA						Octubre de 2002			
OBRA: CONSTRUCCION ESCUELA DE MUSICA									
ÍTEM	NOMBRE	UND	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT.	V. M OBRA	V. UNIT	V. MATER	V. UNIT.	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1.1	Localización y replanteo	M2	855.00	850.0	726,750.0		0.0	850.0	726,750.0
1.2	Excavación a mano	M3	421.00	4,500.0	1,894,500.0		0.0	4,500.0	1,894,500.0
1.3	Relleno de material comun	M3	12.00	3,000.0	36,000.0		0.0	3,000.0	36,000.0
1.4	Desalojo de Sobrantes	M3	550.00	6,500.0	3,575,000.0		0.0	6,500.0	3,575,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>6,232,250.0</b>		<b>0.0</b>		<b>6,232,250.0</b>
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2.1	Solado de vigas e=10 cms, concreto 2500 psi	M3	2.20	25,000.0	55,000.0	143,800.0	316,360.0	168,800.0	371,360.0
2.2	Zapata 1,05*1,05*,3, ref 9#4 c/,12 L=1,3 AS cto 3000 psi	UND	4.00	15,000.0	60,000.0	83,000.0	332,000.0	98,000.0	392,000.0
2.3	Zapata 0,95*0,95*,3, ref 8#4 c/,12 L=1,2 AS cto 3000 psi	UND	1.00	13,300.0	13,300.0	68,000.0	68,000.0	81,300.0	81,300.0
2.4	Zapata 0,80*0,80*,3, ref 7#4 c/,12 L=1,1 AS cto 3000 psi	UND	1.00	10,000.0	10,000.0	65,000.0	50,100.0	75,000.0	75,000.0
2.5	Zapata 0,65*0,65*,3, ref 6#4 c/,12 L=090 AS cto 3000 psi	UND	4.00	7,000.0	28,000.0	33,800.0	135,200.0	40,800.0	163,200.0
2.6	Zapata 1,15*1,15*,3, ref 10#4 c/,12 L=1,5 AS cto 3000 psi	UND	1.00	20,100.0	20,100.0	101,500.0	101,500.0	121,600.0	121,600.0
2.7	Zapata 1,45*1,45*,3, ref 13#4 c/,12 L=1,7 AS cto 3000 psi	UND	2.00	31,000.0	62,000.0	157,800.0	315,600.0	188,800.0	377,600.0
2.8	Zapata 1,35*1,35*,3, ref 11#4 c/,12 L=1,6 AS cto 3000 psi	UND	2.00	25,900.0	51,800.0	133,500.0	267,000.0	159,400.0	318,800.0
2.9	Viga cimentacion 0,25*0,35 ref 4#5, 11E#3 L=1,20 cto 3000 psi	ML	68.20	7,200.0	491,040.0	39,000.0	2,659,800.0	46,200.0	3,150,840.0
2.10	Columnas 0,20*0,30, ref 4#5,	ML	29.50	7,500.0	221,250.0	33,600.0	991,200.0	41,100.0	1,212,450.0

	16E#3 L=1,00 cto 3000 psi								
2.11	Columnas 0,30*0,30, ref 4#5, 16E#3 L=1,08 cto 3000 psi	ML	41.60	10,800.0	449,280.0	44,500.0	1,851,200.0	55,300.0	2,300,480.0
2.12	Viga riostra 0,25*0,35, ref 4#5, 14E#3 L=1,20 cto 3000 psi	ML	38.20	9,000.0	343,800.0	37,000.0	1,413,400.0	46,000.0	1,757,200.0
2.13	Viga corona, ref 4#5, 14E#3 L=1,20 cto 3000 psi	ML	28.10	9,000.0	252,900.0	37,000.0	1,039,700.0	46,000.0	1,292,600.0
2.14	Viga carguera 0,25*0,35, ref 4#5, 14E#3 L=1,20 cto 3000 psi	ML	22.00	9,000.0	198,000.0	37,000.0	814,000.0	46,000.0	1,012,000.0
2.15	Escaleras e=0,30, ref 1#3 c/0,23 +1#5 c/0,20 + 1#5 c/0,25 s/n detalle	M2	12.00	12,000.0	144,000.0	46,000.0	552,000.0	58,000.0	696,000.0
2.16	Meson e=0,08m , ref 3/8 c/0,15cm AS cto 3000 psi	M2	2.80	5,000.0	14,000.0	26,800.0	75,040.0	31,800.0	89,040.0
2.17	Losa entrepiso aligerada e=0,35 inc malla con vena y solado inf e=0,02 mort1:3, vigueta 0,12*0,35 ref2#4+1#3 7E#2 L=0,9, caseton aligflex ref de ret#2 c/0,40 AS cto 3000 psi	M2	26.00	14,000.0	364,000.0	49,000.0	1,274,000.0	63,000.0	1,638,000.0
2.18	Menzula apoy 0,45*0,30, ref 2#5, L=1,77+2#5 L=1,45 2E#3 s/n detalle	UND	12.00	10,000.0	120,000.0	45,000.0	540,000.0	55,000.0	660,000.0
2.19	Viga canal 0,35*1,75, con placa e=10 cms ref s/n detalle	ML	28.50	12,000.0	342,000.0	63,300.0	1,804,050.0	75,300.0	2,146,050.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>3,240,470.0</b>		<b>14,600,150.0</b>		<b>17,855,520.0</b>
3	<b>MAMPOSTERIA</b>								
3.1	Muros estruc. Prefab, perfilera meta. Rolada C,18 placa fibrocemen 12 mm.Cinta papel yeso y mastique remate, según detalle	M2	325.20	18,000.0	5,853,600.0	45,000.0	14,634,000.0	63,000.0	20,487,600.0
3.2	Porticos #1,2,3 estructura prefabricada exteriores, placa fibrocemento12 mm inc. Cinta	M2	234.00	18,000.0	4,212,000.0	45,000.0	10,530,000.0	63,000.0	14,742,000.0

	papel yeso y mastique remate, según detalle								
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>10,065,600.0</b>		<b>25,164,000.0</b>		<b>35,229,600.0</b>
<b>4</b>	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>								
4.1	Repello impermeabilizado, mortero 1:4 para viga canal	M2	28.50	3,500.0	99,750.0	5,700.0	162,450.0	9,200.0	262,200.0
4.2	Repello afinado placa contrapiso y escaleras, mortero 1:4	M2	172.00	3,200.0	550,400.0	3,200.0	550,400.0	6,400.0	1,100,800.0
4.3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	140.00	3,200.0	448,000.0	3,200.0	448,000.0	6,400.0	896,000.0
4.4	Repello afinado superior e inferior losa entrepiso, mortero 1:4	M2	52.00	3,200.0	166,400.0	3,200.0	166,400.0	6,400.0	332,800.0
4.5	Enchape ceramica piso baños, cocina mortero de pega 1:1	M2	11.00	5,000.0	55,000.0	22,800.0	250,800.0	27,800.0	305,800.0
4.6	Enchape de pared baños, conina H=1,60 m, mortero de pega 1:1	M2	37.50	5,000.0	187,500.0	21,800.0	817,500.0	26,800.0	1,005,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,507,050.0</b>		<b>2,395,550.0</b>		<b>3,902,600.0</b>
<b>5</b>	<b>PISOS</b>								
5.1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	20.00	5,000.0	100,000.0	14,000.0	280,000.0	19,000.0	380,000.0
5.2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cms	M2	130.00	3,500.0	455,000.0	10,500.0	1,365,000.0	14,000.0	1,820,000.0
5.3	Piso en ceramica 30*30, mortero de pega 1:1	M2	130.00	5,000.0	650,000.0	22,800.0	2,964,000.0	27,800.0	3,614,000.0
5.4	Guardaespcb as en madera en achapo	ML	100.00	700.0	70,000.0	2,500.0	250,000.0	3,200.0	320,000.0
5.5	Pisos exterior. Adoquin peatonal, inc base arena e=5 cms sardinel confinamiento y juntas cto simple s/n detalle	M2	300.00	9,000.0	2,700,000.0	32,000.0	9,600,000.0	41,000.0	12,300,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>3,975,000.0</b>		<b>14,459,000.0</b>		<b>18,434,000.0</b>

6	CUBIERTA								
6.1	Teja ondulada AC inc. accesorios	M2	130.00	4,000.0	520,000.0	16,500.0	2,145,000.0	20,500.0	2,665,000.0
6.2	Correa metálica s/n detalle	ML	88.50	2,000.0	177,000.0	20,000.0	1,770,000.0	22,000.0	1,947,000.0
6.3	Cercha metálica s/n detalle	ML	30.00	2,000.0	60,000.0	50,000.0	1,500,000.0	52,000.0	1,560,000.0
6.4	Cielo raso en duracustic	M2	130.00	8,000.0	1,040,000.0	21,700.0	2,821,000.0	29,700.0	3,861,000.0
6.5	Teja claraboya No. 6 inc. Vidrio de 4 mm	UND	11.00	4,000.0	44,000.0	29,000.0	319,000.0	33,000.0	363,000.0
6.6	Caballote inc. Accesorios	ML	11.00	1,500.0	16,500.0	12,000.0	132,000.0	13,500.0	148,500.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,857,500.0</b>		<b>8,687,000.0</b>		<b>10,544,500.0</b>
7	CARPINTERIA METÁLICA								
7.1	Puerta metálica C,20 marco C,18 de 0,7*2,05 m	UND	2.00	8,000.0	16,000.0	115,000.0	230,000.0	123,000.0	246,000.0
7.2	Puerta metálica C,20 marco C,18 de 1,0*2,05 m	UND	2.00	10,000.0	20,000.0	145,000.0	290,000.0	155,000.0	310,000.0
7.3	Ventana metálica C,20 inc. vidrio 4 mm	M2	16.10	3,500.0	56,350.0	45,000.0	724,500.0	48,500.0	780,850.0
7.4	Estr. Met. Port. #1,2,3 de 0,6*35 en 4 ang. 2 1/2 * 3/16, celocia s/n plan.	ML	90.00	6,000.0	540,000.0	65,000.0	5,850,000.0	71,000.0	6,390,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>632,350.0</b>		<b>7,094,500.0</b>		<b>7,726,850.0</b>
8	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL								
8.1	Punto sanitario de 2"	UND	3.00	4,500.0	13,500.0	7,600.0	22,800.0	12,100.0	36,300.0
8.2	Punto sanitario de 4"	UND	2.00	5,500.0	11,000.0	13,000.0	26,000.0	18,500.0	37,000.0
8.3	Sifón de piso de 2"	UND	3.00	5,000.0	15,000.0	7,600.0	22,800.0	12,600.0	37,800.0
8.4	Tubería sanitaria PVC de 2"	ML	8.00	2,000.0	16,000.0	5,000.0	40,000.0	7,000.0	56,000.0
8.5	Tubería sanitaria PVC de 4"	ML	26.00	2,500.0	65,000.0	13,500.0	351,000.0	16,000.0	416,000.0
8.6	Tubería ALL PVC de 4"	ML	81.00	2,500.0	202,500.0	10,000.0	810,000.0	12,500.0	1,012,500.0
8.7	Cajas inspección de 0,50*0,50*0,70	UND	5.00	28,000.0	140,000.0	30,000.0	150,000.0	58,000.0	290,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>463,000.0</b>		<b>1,422,600.0</b>		<b>1,885,600.0</b>
9	INSTALACIONES								

	<b>HIDRAULICAS</b>								
9.1	Puntos hidráulicos PVC 1/2"	UND	5.00	3,000.0	15,000.0	5,000.0	25,000.0	8,000.0	40,000.0
9.2	Llave de paso tipo bola 1/2"	UND	3.00	3,500.0	10,500.0	5,700.0	17,100.0	9,200.0	27,600.0
9.3	Tubería hidráulica PVC 1/2"	ML	50.00	2,000.0	100,000.0	2,900.0	145,000.0	4,900.0	245,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>125,500.0</b>		<b>187,100.0</b>		<b>312,600.0</b>
10	<b>APARATOS</b>								
10.1	Sanitario inc. Griferías y accesorios	UND	2.00	10,000.0	20,000.0	115,000.0	230,000.0	125,000.0	250,000.0
10.2	Lavamanos de sobreponer inc. Grifería y accesorios	UND	2.00	10,000.0	20,000.0	100,000.0	200,000.0	110,000.0	220,000.0
10.3	Lavaplatos en acero inoxidable	UND	1.00	10,000.0	10,000.0	90,000.0	90,000.0	100,000.0	100,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>50,000.0</b>		<b>520,000.0</b>		<b>570,000.0</b>
11	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
11.1	Salida de iluminación	UND	9.00	7,000.0	63,000.0	22,000.0	198,000.0	29,000.0	261,000.0
11.2	Salida de lámpara luminaria tipo bola 60 W	UND	20.00	7,000.0	140,000.0	30,000.0	600,000.0	37,000.0	740,000.0
11.3	Salida tomacorriente con polo a tierra	UND	18.00	7,000.0	126,000.0	22,000.0	396,000.0	29,000.0	522,000.0
11.4	Salida de interruptor doble	UND	8.00	7,000.0	56,000.0	22,000.0	176,000.0	29,000.0	232,000.0
11.5	Caja eléctrica de 8 ctos. Inc. Accesorios	UND	1.00	50,000.0	50,000.0	80,000.0	80,000.0	130,000.0	130,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>435,000.0</b>		<b>1,450,000.0</b>		<b>1,885,000.0</b>
12	<b>PINTURA</b>								
12.1	Pintura en vinilo pared tipo 1	M2	450.00	1,400.0	630,000.0	1,800.0	810,000.0	3,200.0	1,440,000.0
12.2	Pintura en esmalte para puertas y ventanas	M2	30.00	1,400.0	42,000.0	2,000.0	60,000.0	3,400.0	102,000.0
12.3	Pintura en esmalte para guardaescobas	ML	100.00	300.0	30,000.0	300.0	30,000.0	600.0	60,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>702,000.0</b>		<b>900,000.0</b>		<b>1,602,000.0</b>
<b>B</b>	<b>SALONES DE ENSAYO</b>								
13	<b>ESTRUCTURAS EN</b>								

	<b>CONCRETO</b>								
13.1	Solado cto. 2500 psi e=10 cm para viga cimentación	M3	2.00	25,000.0	50,000.0	143,800.0	287,600.0	168,800.0	337,600.0
13.2	Zapata 0,50*0,50*,3, ref 4#4 c/,12 L=0,8 AS cto 3000 psi	UND	54.00	5,000.0	270,000.0	20,000.0	1,080,000.0	25,000.0	1,350,000.0
13.3	Zapata 0,40*0,40*,3, ref 4#4 c/,12 L=0,7 AS cto 3000 psi	UND	18.00	4,000.0	72,000.0	14,500.0	261,000.0	18,500.0	333,000.0
13.4	Zapata 0,70*0,70*,3, ref 6#4 c/,12 L=1,0 AS cto 3000 psi	UND	9.00	7,800.0	70,200.0	39,000.0	351,000.0	46,800.0	421,200.0
13.5	Viga Cimentación 0,25*0,25, ref 4#5,19E#3 L=0,9 cto 3000 psi	ML	135.00	7,000.0	945,000.0	26,500.0	3,577,500.0	33,500.0	4,522,500.0
13.6	Columnas 0,25*0,25, ref 4#5,15E#3 L=0,9 cto 3000 psi	ML	96.00	8,000.0	768,000.0	30,000.0	2,880,000.0	38,000.0	3,648,000.0
13.7	Viga corona, 0,25*0,25, ref 4#5, 11E#3 L=0,90 cto 3000 psi	ML	36.00	7,500.0	270,000.0	31,400.0	1,130,400.0	38,900.0	1,400,400.0
13.8	Viga canal 0,35*1,75, con placa e=10 cms ref s/n detalle	ML	36.00	18,000.0	648,000.0	63,300.0	2,278,800.0	81,300.0	2,926,800.0
13.9	Menzula apoy 0,45*0,30, ref 2#5, L=1,77+2#5 L=1,45 2E#3 s/n detalle	UND	24.00	10,000.0	240,000.0	45,000.0	1,080,000.0	55,000.0	1,320,000.0
13.10	Columnetas 0,15*0,15, ref 4#3 E 1*4" c/0,15, cto 3000 psi	ML	83.00	5,000.0	415,000.0	9,200.0	763,600.0	14,200.0	1,178,600.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>3,748,200.0</b>		<b>13,689,900.0</b>		<b>17,438,100.0</b>
14	<b>MAMPOSTERIA</b>								
14.1	Muro en ladrillo comun en soga, mortero 1:4	M2	270.00	3,500.0	945,000.0	11,000.0	2,970,000.0	14,500.0	3,915,000.0
14.2	Anclaje muro a estructura	ML	165.00	1,000.0	165,000.0	3,500.0	577,500.0	4,500.0	742,500.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,110,000.0</b>		<b>3,547,500.0</b>		<b>4,657,500.0</b>
15	<b>REPELLOS Y ENCHAPES</b>								
15.1	Repello impermeabilizado, mortero 1:4 para viga canal	M2	36.00	3,500.0	126,000.0	5,700.0	205,200.0	9,200.0	331,200.0
15.2	Repello afinado de muros ,	M2	540.00	3,200.0	1,728,000.0	3,200.0	1,728,000.0	6,400.0	3,456,000.0

	mortero 1:4								
15.3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	170.00	3,200.0	544,000.0	3,200.0	544,000.0	6,400.0	1,088,000.0
15.4	Repello afinado de placa contrapiso , mortero 1:4	M2	66.00	3,200.0	211,200.0	3,200.0	211,200.0	6,400.0	422,400.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,609,200.0</b>		<b>2,688,400.0</b>		<b>5,297,600.0</b>
16	PISOS								
16.1	Recebo compactado (bien gradado)	M3	13.00	5,000.0	65,000.0	14,000.0	182,000.0	19,000.0	247,000.0
16.2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cms	M2	66.00	3,500.0	231,000.0	10,700.0	706,200.0	14,200.0	937,200.0
16.3	Piso en cerámica 30*30, mortero de pega 1:1	M2	66.00	5,000.0	330,000.0	22,800.0	1,504,800.0	27,800.0	1,834,800.0
16.4	Guardaescribas en madera en achapo	ML	165.00	700.0	115,500.0	2,500.0	412,500.0	3,200.0	528,000.0
16.5	Anden. cto 2500 psi e=10 cm, escobe.y marco esmal. Inc sard. s/n detalle	M2	40.00	5,000.0	200,000.0	20,300.0	812,000.0	25,300.0	1,012,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>941,500.0</b>		<b>3,617,500.0</b>		<b>4,559,000.0</b>
17	CUBIERTA								
17.1	Teja ondulada AC inc accesorios	M2	81.00	4,000.0	324,000.0	16,500.0	1,336,500.0	20,500.0	1,660,500.0
17.2	Correa metálica s/n detalle	ML	72.00	2,000.0	144,000.0	20,000.0	1,440,000.0	22,000.0	1,584,000.0
17.3	Teja claraboya #6, incluye vidrio 4 mm	UND	18.00	4,000.0	72,000.0	29,000.0	522,000.0	33,000.0	594,000.0
17.4	Cielo raso en duracustic	M2	59.00	8,000.0	472,000.0	21,700.0	1,280,300.0	29,700.0	1,752,300.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,012,000.0</b>		<b>4,578,800.0</b>		<b>5,590,800.0</b>
18	CARPINTERIA METALICA								
18.1	Puerta metálica tablero C,20 marco C,18 de 0,9*2,05 m	UND	6.00	10,000.0	60,000.0	135,000.0	810,000.0	145,000.0	870,000.0
18.2	Puerta metálica tablero C,20 marco C,18 de 0,7*2,05 m	UND	6.00	8,000.0	48,000.0	115,000.0	690,000.0	123,000.0	738,000.0
18.3	Ventana metálica C,20 inc.	M2	2.25	3,500.0	7,875.0	45,000.0	101,250.0	48,500.0	109,125.0

	vidrio 4 mm								
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>115,875.0</b>		<b>1,601,250.0</b>		<b>1,717,125.0</b>
19	INSTALACIONES ELECTRICAS								
19.1	Salida de iluminacion	UND	18.00	7,000.0	126,000.0	22,000.0	396,000.0	29,000.0	522,000.0
19.2	Salida de lampara luminaria tipo bola 60 W	UND	6.00	7,000.0	42,000.0	30,000.0	180,000.0	37,000.0	222,000.0
19.3	Salida tomacorriente con polo a tierra	UND	30.00	7,000.0	210,000.0	22,000.0	660,000.0	29,000.0	870,000.0
19.4	Salida de interruptor sencillo	UND	12.00	7,000.0	84,000.0	22,000.0	264,000.0	29,000.0	348,000.0
19.5	Caja electrica de 3 ctos. Inc. Accesorios	UND	3.00	25,000.0	75,000.0	50,000.0	150,000.0	75,000.0	225,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>537,000.0</b>		<b>1,650,000.0</b>		<b>2,187,000.0</b>
20	PINTURA								
20.1	Pintura pared vinilo tipo I	M2	520.00	1,400.0	728,000.0	1,800.0	936,000.0	3,200.0	1,664,000.0
20.2	Pintura en esmalte para puertas y ventanas	M2	42.00	1,400.0	58,800.0	2,000.0	84,000.0	3,400.0	142,800.0
20.3	Pintura en esmalte para guardaescobas	ML	165.00	300.0	49,500.0	300.0	49,500.0	600.0	99,000.0
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>836,300.0</b>		<b>1,069,500.0</b>		<b>1,905,800.0</b>
	<b>COSTO PARCIAL</b>				<b>40,195,795</b>		<b>109,322,750</b>		<b>149,533,445</b>
	<b>AUI 20%</b>								<b>29,906,689</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>179,440,134</b>
Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos realizados por la Ing. Amanda Ramos									

## **7.14.2 Visitas Realizadas.**

### **7.14.2.1 Periodo entre el 20 de Enero y el 11 de Febrero.**

#### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza la construcción del campamento de obra de un área de 7x7 M<sup>2</sup> y un cierre del área de trabajo.
- Se realiza el descapote del área de construcción.
- Se hacen las excavaciones en material común de las áreas de los módulos y aula múltiple hasta encontrar el suelo firme.
- Se realiza el corte y figurado del hierro para flejes de vigas y columnas.
- Se localiza y replantea topográficamente el terreno, se definen los niveles de la construcción y se ubican los ejes.
- Se realizan excavaciones para vigas de cimentación y zapatas del sector del aula múltiple y módulos de ensayo.

- Se funden solados de zapatas y vigas de cimentación tanto en los módulos como en el aula múltiple; en un sector de las vigas de uno de los módulos se realiza un mejoramiento con suelo cemento de espesor 20 cm.
- Se realiza fundición de zapatas del aula múltiple y módulos.
- Se arma el refuerzo de vigas de cimentación y se funden las mismas.
- Se realiza el armado y fundición de vigas de cimentación de los módulos de ensayo.
- Se realiza el armado de castillos de columnas de los módulos de ensayo.
- Se funden las columnas de 0.30 x 0.30 y 0.20 x 0.30 del aula múltiple y la fundición de columnas de los módulos.
- Se realizan las excavaciones para cajas de inspección de Aguas Lluvias y Aguas Negras.

**Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- En visita con el Arq. Juan Alberto Cifuentes y los contratistas a la obra se establece lo siguiente: desplazar la entrada principal del plantel 4 m para evitar la interferencia de un poste de luz, sobre el paramento lateral norte de la construcción desplazar el proyecto 2 ml hacia delante puesto que en el sector inicial el suelo es inestable, se determinan los puntos de conexiones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, se ordena realizar un corte en el terreno hasta el paramento de los módulos posteriores en una longitud aproximada de 15 mts y profundidad de 0.70 m x 2 m de ancho.
- Se acuerda realizar la construcción en tres niveles diferentes así: Area de parqueadero, aula múltiple y modulo de ensayo 1y módulos 2 y 3.

#### **7.14.2.2 Periodo entre el 12 de Febrero y el 11 de Marzo**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realizan desalojos del material excavado.
- Se arma el refuerzo de vigas aéreas tanto del aula múltiple como de los módulos de ensayo.
- Se realizan excavaciones para tubería de aguas lluvias y aguas negras.

- Se construyen 5 cajas de inspección de 0.75 x 0.75 y 1 de 1.0 x 1.0
- Se realiza la fundición de la placa de contrapiso del aula múltiple.
- Se funden las vigas aéreas de los módulos de ensayo.
- Se realiza la construcción de casetones en aligflex para losa aligerada del aula múltiple y se arma la formaleta para losa y vigas.
- Se arman las vigas y nervios de la losa aligerada y se funde.
- Se realiza la fundición de la placa de piso de los módulos de ensayo.
- Se realiza el armado de refuerzo y fundición de columnas desde el N+2.20 y N+2.35 en el aula múltiple y módulos de ensayo respectivamente.
- Se arman y funden las vigas de corona tanto de aulas múltiple como de módulos.
- Se arman y funden las vigas canal de los módulos y aula múltiple quedando lo concerniente a estructura realizado en un 100 %.

### **Ø Actividades y recomendaciones realizadas**

- Se acuerda elaborar una pre-acta de las cantidades ejecutadas hasta el día en que el interventor se apersona de la obra, las cuales se han ejecutado bajo la supervisión de la Secretaría de Educación.
- Se toman 2 cilindros correspondientes a la fundición de columnas.
- Se mide la obra ejecutada con el fin de realizar el acta de corte y entregar la obra al Ing. Interventor, estas cantidades son evaluadas tanto por el contratista, interventor y la Secretaría de educación.
- Se realiza el diseño del despiece de la viga corona VB' del aula múltiple.

### **7.14.3 Informe fotográfico.**

**Figura 121. Aula de música, columnas fundidas**



**Figura 122. Aula de música, Armado de vigas aéreas**



**Figura 123. Aula de música, Fundición de losa**



**Figura 124. Aula de música, fundición de vigas corona**



**Figura 125. Módulos de Ensayo, fundición de columnas**



**Figura 126. Módulos de Ensayo, Armado de vigas corona**



**Figura 127. Módulos de Ensayo, fundición de vigas canal y corona**



**Figura 128. Instalaciones Sanitarias y aguas lluvias**



ÍTEM	DESCRIPCION	ENERO				FEBRERO				MARZO			
		Semanas				Semanas				Semanas			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRELIMINARES												
1.1	Localización y replanteo												
1.2	Excavación a mano												
1.3	Relleno de material comun												
1.4	Desalojo de Sobrantes												
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO												
2.1	Solado de vigas e=10 cms, concreto 2500 psi												
2.2	Zapata 1,05*1,05*,3, ref 9#4 c/,12 L=1,3 AS cto 3000 psi												
2.3	Zapata 0,95*0,95*,3, ref 8#4 c/,12 L=1,2 AS cto 3000 psi												
2.4	Zapata 0,80*0,80*,3, ref 7#4 c/,12 L=1,1 AS cto 3000 psi												
2.5	Zapata 0,65*0,65*,3, ref 6#4 c/,12 L=0,90 AS cto 3000 psi												
2.6	Zapata 1,15*1,15*,3, ref 10#4 c/,12 L=1,5 AS cto 3000 psi												
2.7	Zapata 1,45*1,45*,3, ref 13#4 c/,12 L=1,7 AS cto 3000 psi												
2.8	Zapata 1,35*1,35*,3, ref 11#4 c/,12 L=1,6 AS cto 3000 psi												
2.9	Viga cimentacion 0,25*0,35 ref 4#5, 11E#3 L=1,20 cto 3000 psi												
2.10	Columnas 0,20*0,30, ref 4#5, 16E#3 L=1,00 cto 3000 psi												
2.11	Columnas 0,30*0,30, ref 4#5, 16E#3 L=1,08 cto 3000 psi												
2.12	Viga riostra 0,25*0,35, ref 4#5, 14E#3 L=1,20 cto 3000 psi												
2.13	Viga corona, ref 4#5, 14E#3 L=1,20 cto 3000 psi												
2.14	Viga carguera 0,25*0,35, ref 4#5, 14E#3 L=1,20 cto 3000 psi												
2.15	Escaleras e=0,30, ref 1#3 c/0,23 +1#5 c/0,20 + 1#5 c/0,25 s/n detalle												
2.16	Meson e=0,08m , ref 3/8 c/0,15cm AS cto 3000 psi												
2.17	Losa entrepiso aligerada e=0,35 inc malla con vena y solado inf e=0,02 mort1:3, vigueta 0,12*0,35 ref2#4+1#3 7E#2 L=0,9, caseton aligflex ref de ret#2 c/0,40 AS cto 3000 psi												
2.18	Menzula apoy 0,45*0,30, ref 2#5, L=1,77+2#5 L=1,45 2E#3 s/n detalle												
2.19	Viga canal 0,35*1,75, con placa e=10 cms ref s/n detalle												
	SUBTOTAL												
3	MAMPOSTERIA												
3.1	Muros estruc. Prefab, perfilera meta. Rolada C,18 placa fibrocemen 12 mm.Cinta papel yeso y mastique remate, según detalle												
3.2	Porticos #1,2,3 estructura prefabricada exteriores, placa fibrocemento												

	12 mm inc. Cinta papel yeso y mastique remate, según detalle																		
	SUBTOTAL																		
4	REPELLOS Y ENCHAPES																		
4.1	Repello impermeabilizado, mortero 1:4 para viga canal																		
4.2	Repello afinado placa contrapiso y escaleras, mortero 1:4																		
4.3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4																		
4.4	Repello afinado superior e inferior losa entrepiso, mortero 1:4																		
4.5	Enchape ceramica piso baños, cocina mortero de pega 1:1																		
4.6	Enchape de pared baños, conina H=1,60 m, mortero de pega 1:1																		
	SUBTOTAL																		
5	PISOS																		
5.1	Recebo compactado (bien gradado)																		
5.2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cms																		
5.3	Piso en ceramica 30*30, mortero de pega 1:1																		
5.4	Guardaescpbas en madera en achapo																		
5.5	Pisos exterior. Adoquin peatonal, inc base arena e=5 cms sardinela confinamiento y juntas cto simple s/n detalle																		
	SUBTOTAL																		
6	CUBIERTA																		
6.1	Teja ondulada AC inc. accesorios																		
6.2	Correa metálica s/n detalle																		
6.3	Cercha metálica s/n detalle																		
6.4	Cielo raso en duracustic																		
6.5	Teja claraboya No. 6 inc. Vidrio de 4 mm																		
6.6	Caballote inc. Accesorios																		
	SUBTOTAL																		
7	CARPINTERIA METÁLICA																		
7.1	Puerta metálica C,20 marco C,18 de 0,7*2,05 m																		
7.2	Puerta metálica C,20 marco C,18 de 1,0*2,05 m																		
7.3	Ventana metálica C,20 inc. vidrio 4 mm																		
7.4	Estr. Met. Port. #1,2,3 de 0,6*35 en 4 ang. 2 1/2 * 3/16, celocia s/n plan.																		
	SUBTOTAL																		
8	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL																		
8.1	Punto sanitario de 2"																		
8.2	Punto sanitario de 4"																		
8.3	Sifón de piso de 2"																		
8.4	Tubería sanitaria PVC de 2"																		

8.5	Tubería sanitaria PVC de 4"																		
8.6	Tubería ALL PVC de 4"																		
8.7	Cajas inspección de 0,50*0,50*0,70																		
	SUBTOTAL																		
9	INSTALACIONES HIDRAULICAS																		
9.1	Puntos hidraulicos PVC 1/2"																		
9.2	Llave de paso tipo bola 1/2"																		
9.3	Tuberia hidraulica PVC 1/2"																		
	SUBTOTAL																		
10	APARATOS																		
10.1	Sanitario inc. Griferias y accesorios																		
10.2	Lavamanos de sobreponer inc. Griferia y accesorios																		
10.3	Lavaplatos en acero inoxidable																		
	SUBTOTAL																		
11	INSTALACIONES ELECTRICAS																		
11.1	Salida de iluminacion																		
11.2	Salida de lampara luminaria tipo bala 60 W																		
11.3	Salida tomacorriente con polo a tierra																		
11.4	Salida de interruptor doble																		
11.5	Caja electrica de 8 ctos. Inc. Accesorios																		
	SUBTOTAL																		
12	PINTURA																		
12.1	Pintura en vinilo pared tipo 1																		
12.2	Pintura en esmalte para puertas y ventanas																		
12.3	Pintura en esmalte para guardaescobas																		
	SUBTOTAL																		
B	MODULOS DE ENSAYO																		
13	ESTRUCTURAS EN CONCRETO																		
13.1	Solado cto. 2500 psi e=10 cm para viga cimentación																		
13.2	Zapata 0,50*0,50*,3, ref 4#4 c/,12 L=0,8 AS cto 3000 psi																		
13.3	Zapata 0,40*0,40*,3, ref 4#4 c/,12 L=0,7 AS cto 3000 psi																		
13.4	Zapata 0,70*0,70*,3, ref 6#4 c/,12 L=1,0 AS cto 3000 psi																		
13.5	Viga Cimentación 0,25*0,25, ref 4#5,19E#3 L=0,9 cto 3000 psi																		
13.6	Columnas 0,25*0,25, ref 4#5,15E#3 L=0,9 cto 3000 psi																		
13.7	Viga corona, 0,25*0,25, ref 4#5, 11E#3 L=0,90 cto 3000 psi																		
13.8	Viga canal 0,35*1,75, con placa e=10 cms ref s/n detalle																		
13.9	Menzula apoy 0,45*0,30, ref 2#5, L=1,77+2#5 L=1,45 2E#3 s/n detalle																		
13.10	Columnetas 0,15*0,15, ref 4#3 E 1*4" c/0,15, cto 3000 psi																		

	SUBTOTAL																		
14	MAMPOSTERIA																		
14.1	Muro en ladrillo comun en sogá, mortero 1:4																		
14.2	Anclaje muro a estructura																		
	SUBTOTAL																		
15	REPELLOS Y ENCHAPES																		
15.1	Repello impermeabilizado, mortero 1:4 para viga canal																		
15.2	Repello afinado de muros , mortero 1:4																		
15.3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4																		
15.4	Repello afinado de placa contrapiso , mortero 1:4																		
	SUBTOTAL																		
16	PISOS																		
16.1	Recebo compactado (bien gradado)																		
16.2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cms																		
16.3	Piso en ceramica 30*30, mortero de pega 1:1																		
16.4	Guardaescpbas en madera en achapo																		
16.5	Anden. cto 2500 psi e=10 cm, escobe.y marco esmal. Inc sard. s/n detalle																		
	SUBTOTAL																		
17	CUBIERTA																		
17.1	Teja ondulada AC inc accesorios																		
17.2	Correa metálica s/n detalle																		
17.3	Teja claraboya #6, incluye vidrio 4 mm																		
17.4	Cielo raso en duracustic																		
	SUBTOTAL																		
18	CARPINTERIA METALICA																		
18.1	Puerta metálica tablero C,20 marco C,18 de 0,9*2,05 m																		
18.2	Puerta metálica tablero C,20 marco C,18 de 0,7*2,05 m																		
18.3	Ventana metálica C,20 inc. vidrio 4 mm																		
	SUBTOTAL																		
19	INSTALACIONES ELECTRICAS																		
19.1	Salida de iluminacion																		
19.2	Salida de lampara luminaria tipo bola 60 W																		
19.3	Salida tomacorriente con polo a tierra																		
19.4	Salida de interruptor sencillo																		
19.5	Caja electrica de 3 ctos. Inc. Accesorios																		
	SUBTOTAL																		
20	PINTURA																		
20.1	Pintura pared vinilo tipo I																		

20.2	Pintura en esmalte para puertas y ventanas														
20.3	Pintura en esmalte para guardaescobas														

## 7.15 RESTAURANTE ESCUELA JULIO RINCON BARRIO POPULAR

### 7.15.1 Ficha Técnica.

<b>ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:</b>	ESC. JULIO RINCON B/ POPULAR
<b>PROYECTO:</b>	CONSTRUCCION RESTAURANTE ESCOLAR
<b>TIPO DE OBRA:</b>	CONSTRUCCIÓN POR SUBSTITUCION
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO:</b>	\$46'160.520
<b>MATERIALES:</b>	35'904.920
<b>MANO DE OBRA:</b>	10'255.600
<b>INTERVENTOR:</b>	Ing. Amanda Ramos
<b>EJECUTOR:</b>	Fondo de Servicios Docentes
<b>DURACIÓN :</b>	4 meses
<b>FECHA DE INICIO:</b>	3 de Febrero de 2003
<b>DESCRIPCION DE LA OBRA:</b>	
Consiste en la construcción del restaurante escolar que se compone del comedor con mesones perimetrales y centrales y cocina. Para esta construcción se debe realizar un mejoramiento del suelo, con trincheras de 2.5 m de profundidad con mezcla de suelo mejorado 94% recebo y 6% cemento que se compactan al 95 % del proctor modificado confinado en geotextil no tejido 2000 de acuerdo con el estudio de suelos.	
<b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN:</b>	30%

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Presupuesto presentado por el Arq. Juan Alberto Cifuentes.

### 7.15.2 Lista de Materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Ladrillo común	Ud	4500
Cemento x 50 Kg	Bulto	350
Arena negra de mina	M3	18
Triturado Seleccionado	M3	28
Arena Blanca	M3	7
Hierro Corrugado 1/4"	Kg	23
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	2160
Hierro Corrugado 5/8" varilla x 6 m	Ud	42
Hierro Corrugado 1/2" varilla x 6 m	Ud	150
Alambre de amarre	Kg	100
Recebo bien gradado	M3	50
Guaduas x 5 ml	Ud	20
Tablas 0.25 x 2.60	Ud	40
Rieles de tabla 0.10 x 2.60	Ud	40
Listones	Ud	20
Puntillas 2 "	Lb	15
Puntillas 2 1/2"	Lb	15
Codo PVC Sanitario 2"	Ud	16
Codo sifón 2"	Ud	5

Rejilla con sosco	Ud	5
Tubería PVC Sanitaria 4"	MI	5
Tubería PVC Sanitaria 2 "	MI	30
Tubería PVC ALL 4"	MI	30
Codo 90° PVC ALL 4"	Ud	16



<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>									
<b>INSTITUCION : ESCUELA JULIO RINCON - BARRIO POPULAR</b>						Fecha:	Mayo de 2002		
<b>OBRA: MURO DE CIERRE</b>									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNITARIO	V. M. OBRA	V. UNITARIO	V. MATERIA.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Excavaciones cimientos	M3	11.00	4,500.00	49,500.00			- 4,500.00	49,500.00
1,2	Desalojo de sobrantes	M3	12.00	6,500.00	78,000.00			- 6,500.00	78,000.00
1,3	Relleno material común	M3	2.00	3,000.00	6,000.00			- 3,000.00	6,000.00
								-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO							-	-
2,1	Concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi. 40%rajón	M3	7.20	20,000.00	144,000.00	88,000.00	633,600.00	108,000.00	777,600.00
2,2	Concreto 3000 psi viga de cimentación 0.20*.020, ref 4No.3 E 1/4"	MI	45.00	4,000.00	180,000.00	12,200.00	549,000.00	16,200.00	729,000.00
2,3	Concreto 3000 psi columnas	MI							

	0.2x0.20 Ref 4No.3 E 1/4"		53.00	5,500.00	291,500.00	13,200.00	699,600.00	18,700.00	991,100.00
					-		-	-	-
3	MAMPOSTERIA				-		-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común sogá a la vista mortero de pega 1:4	M2	16.00	4,500.00	72,000.00	12,000.00	192,000.00	16,500.00	264,000.00
3,4	Alfagia en ladrillo visto, mortero de pega 1:4	MI	42.00	1,000.00	42,000.00	3,000.00	126,000.00	4,000.00	168,000.00
					-		-	-	-
4	CARPINTERIA METALICA				-		-	-	-
4,1	Reja metálica tubo cuadrado 1" pintada	M2	84.00	5,000.00	420,000.00	31,742.25	2,666,349.00	36,742.25	3,086,349.00
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1,283,000.00</b>		<b>4,866,549.00</b>		<b>6,149,549.00</b>
	<b>ARQ. JUAN ALBERTO CIFUENTES DULCE</b>						<b>Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO BURBANO</b>		

	Asesor Equipo de Obras Civiles						Secretario de Educación Municipal	
	Secretaría de Educación Municipal							

### **7.15.3 Visitas Realizadas.**

#### **7.15.3.1 Periodo entre el 3 de Febrero y el 11 de Marzo.**

##### **Ø Avance de la obra**

- Se realiza localización y replanteo del proyecto.
- Se definen los ejes y niveles de zapatas y vigas.
- Se realizan las excavaciones para trincheras de zapatas de 1.0 x 1.0 x 4.50 m
- Se realizan las excavaciones para vigas de cimentación.
- Se realizan las trincheras para cimientos con suelo mejorado (94% Recebo 6% cemento), con el siguiente procedimiento: se abate el nivel freático, al tiempo se realiza la mezcla de suelo – cemento, se agrega la mezcla suelo cemento seca ya que se humedece con el agua freática y se procede a compactar en capas de 7 cm; luego de unos 50 cm de compactación se agrega mezcla húmeda y se compacta normalmente.

- Se funden los soldados de vigas de cimentación y zapatas con mezcla de concreto 1:3:3
- Se realiza el armado y fundición de zapatas.
- Se realiza el corte y figurado de hierro para vigas de cimentación y columnas.
- Se arman y funden los pedestales y columnas.
- Se realiza el armado y fundición de vigas de cimentación.
- En las zapatas 4E, 5D y 5B se realiza demolición de rocas que se encontraron al momento de realizar las excavaciones.
- Se realiza el relleno compactado con recebo en el sector de los pedestales de columnas.
- Se realiza un cajeo en toda el área del piso de 0.70 m de profundidad a nivel de la viga de cimentación y se rellena con recebo compactado, la compactación se realiza con saltarín.
- Se realizan excavaciones para cajas de inspección y tubería de aguas negras.

- Se construyen las 3 cajas de inspección de 0.50 x 0.50 repelladas y esmaltadas y se tiende la respectiva tubería entre ellas.
- Se instalan los puntos sanitarios en 2" para sifones de piso y lavaplatos.
- Se realiza la fundición de placa de piso con concreto.
- Se arma formaletería para vigas corona N+ 2.70.
- Se realiza el armado del refuerzo y fundición de vigas corona.
- Se realiza la pega de mampostería.

#### **Ø Actividades y Recomendaciones realizadas**

- Se rectifican niveles y se establece el nivel de piso fino para el restaurante de acuerdo al nivel del bloque en construcción
- Puesto que el nivel freático es alto se ordena al maestro realizar las trincheras de una en una para evitar que el nivel freático suba y dañe la compactación del suelo – cemento.

- Se observa que los flejes de las columnas no tienen el doblez del gancho a 135° sino a 90°, sin embargo la longitud de anclaje es la adecuada, se ordena al maestro realizar el gancho de los nuevos flejes a 135° con una longitud de 10 cm, para esto se debe cortar el hierro de 1.08 cm para columna de 0.30 x 0.30.
- Se realiza el diseño del despiece de refuerzo de vigas puesto que el diseñador realiza el despiece con varillas de 12 metros y en obra únicamente existen de 6 metros; el detalle es entregado al maestro.
- Se controla la compactación que se realiza en capas de máximo 7 cm y que esta sea uniforme
- Se verifica la dosificación de la mezcla suelo – cemento de acuerdo a las proporciones establecidas
- Se controla la calidad de la mezcla en las fundiciones: dosificación de agregados, cemento y relación agua – cemento.
- Se verifica que el vaciado y vibrado del concreto se realice de forma adecuada para evitar segregación y exudación.

- Se revisa el armado del refuerzo de zapatas, vigas y columnas que cumplan con la especificación de los planos estructurales.
- Se mide la obra ejecutada para realizar el acta de avance de mano de obra.

#### 7.15.4 Informe fotográfico.

**Figura 129. Sitio de construcción del restaurante, excavación de trincheras**



**Figura 130. Solado fundido para zapata**



**Figura 131. Armado de refuerzo de vigas y columnas**



**Figura 132. Fundición de vigas de cimentación**



**Figura 133. Columnas fundidas**

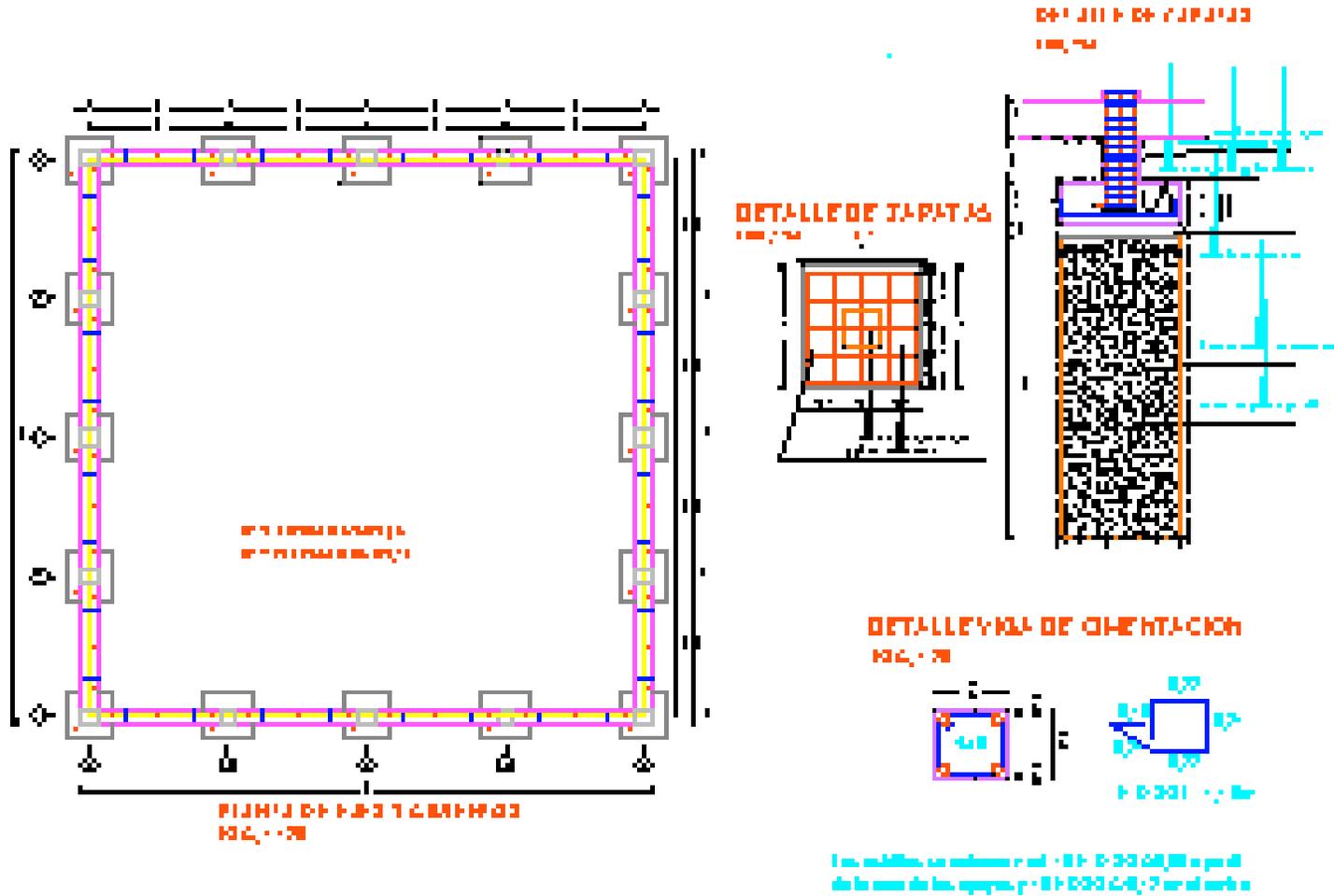


**Figura 134. Compactación con recebo para piso**



7.15.6 Cronograma de Actividades									
		FEBRERO				MARZO			
ITEM	DESCRIPCION	Semanas				Semanas			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	PRELIMINARES								
1,1	Localización y replanteo	■							
1,2	Excavación a mano	■	■	■					
1,4	Desalojo de sobrantes	■	■	■	■	■	■		
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm para zapatas y vigas de cimentación								
2,2	Mejoramiento de terreno con suelo cemento, 94 % recebo bien gradado, 6% cemento inc geotextil 2000 No tejido								
2,3	Zapatas 1x1x0.35, Ref 7No4 C/15cm L=1.25m en los dos sentidos, concreto 3000 psi								
2,4	Viga de cimentación 0.3x0.3, Ref 4No.5, 15E 3/8", L= 1.13m. concreto 3000 psi								
2,5	Columnas 0.3x0.3, Ref. 8No.4 13E 3/8", L= 1.13m. concreto 3000 psi								
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo común sogá a la vista mortero de pega 1:4							■	
5	PISOS								
5,1	Recebo compactado (bien gradado) e=10cm							■	
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=8cm							■	
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
8.1	Punto hidráulico PVC de 1/2"							■	
8.2	Llave de paso de bola 1/2"							■	
8.3	Tubería hidráulica PVC de 1/2"							■	
9	INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL								
9.1	Punto sanitario de 2"							■	
9.2	Sifón de piso de 2"							■	
9.3	Tubería sanitaria PVC de 2"							■	
9.4	Tubería sanitaria PVC de 4"							■	
9.6	Caja de inspección de 50x50x50							■	

### 7.15.7 Detalles técnicos



## **7.16 VISITAS TECNICAS.**

### **7.16.1 Colegio Jhon F. Kennedy.**

De acuerdo a la solicitud del Ing. Edgar Iguá Paz, Asesor Equipo de obras civiles de la Secretaría de Educación, de realizar una Inspección Ocular de vulnerabilidad sísmica del Aula de Audiovisuales del Colegio Jhon F. Kennedy se visitó el lugar y se realizó un mapeo estructural ordenando escarificar cimientos, columnas vigas de piso, vigas aéreas y losa de entrepiso. Se encontró lo siguiente:

- **CIMENTACIÓN:** No existen zapatas, hay un cimiento corrido en concreto ciclópeo de 0.20 m de peralte, sobre este se encuentra la viga de cimentación de sección 0.20 x 0.20 y refuerzo de ½" liso, fleje 3/8" liso c/0.25, recubrimiento 2.5 cm
- **COLUMNAS 1B, 2B:** sección 0.26 x 0.18, Refuerzo ½" liso, flejes ¼" liso cada 0.20, recubrimiento lateral 5 cm, gancho de refuerzo principal 20 cm.
- **COLUMNA 2C:** sección 0.26 x 0.18, refuerzo ½" liso, flejes ¼" liso cada 0.30, recubrimiento lateral 5 cm.

- LOSA ALIGERADA: altura 27 cm, nervaduras sección 0.12 x0.27, refuerzo longitudinal 3/8" y flejes 1/4" cada 0.25; viga de carga sección 0.26 x0.27, refuerzo 5/8", flejes 3/8" cada 0.20 y casetón en esterilla de guadua. El refuerzo de la losa es corrugado y el solado inferior de 2 cm.

Además de lo anterior, se encontró que el hierro presentaba un alto grado de corrosión debido a la humedad existente en el sitio, se presenta una grieta en la losa en el sentido paralelo a los nervios y no existe malla con vena en el solado inferior.

Realizado el análisis cualitativo de la estructura del aula de informática, se observa que los elementos estructurales no cumplen con la norma sismo resistente NSR-98. Cargando el sistema a un análisis dinámico se observó que el espectro de diseño existente califica alto grado de vulnerabilidad sísmica y riesgo de desplome ante un movimiento telúrico, el periodo de vibración de la losa de entrepiso se mantiene en continuo movimiento con la presencia de carga viva, factor que aumenta la deficiencia estructural en los nudos sobre el sector central del bloque.

Se plantearon las siguientes soluciones:

- Realizar recalce en vigas y columnas, además se deben diseñar zapatas aisladas, este tipo de solución garantiza seguridad sobre la estructura pero

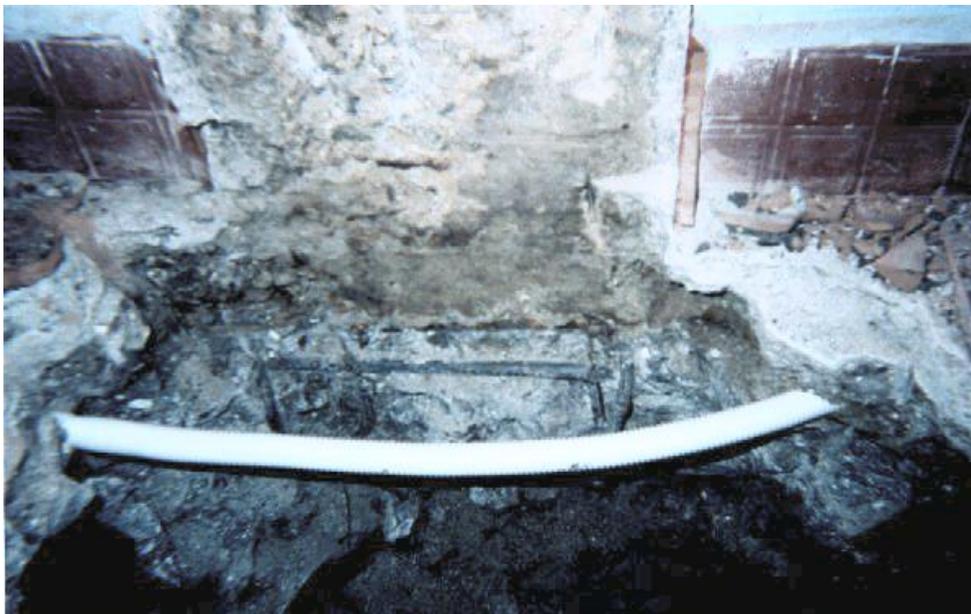
genera problemas arquitectónicos severos en el confort del aula de audiovisuales. El costo por reacondicionar la estructura es de aproximadamente \$13'500.000.

- Demoler la estructura en general y construir un nuevo bloque. El costo aproximado es de 55'400.000

Estas observaciones fueron revisadas por el Ing. Edgar Igua Paz y enviadas al Dr. Jorge Enrique Idrobo, Secretario de Educación Municipal, para su estudio y análisis respectivo.

#### **7.16.1.1 Informe Fotográfico.**

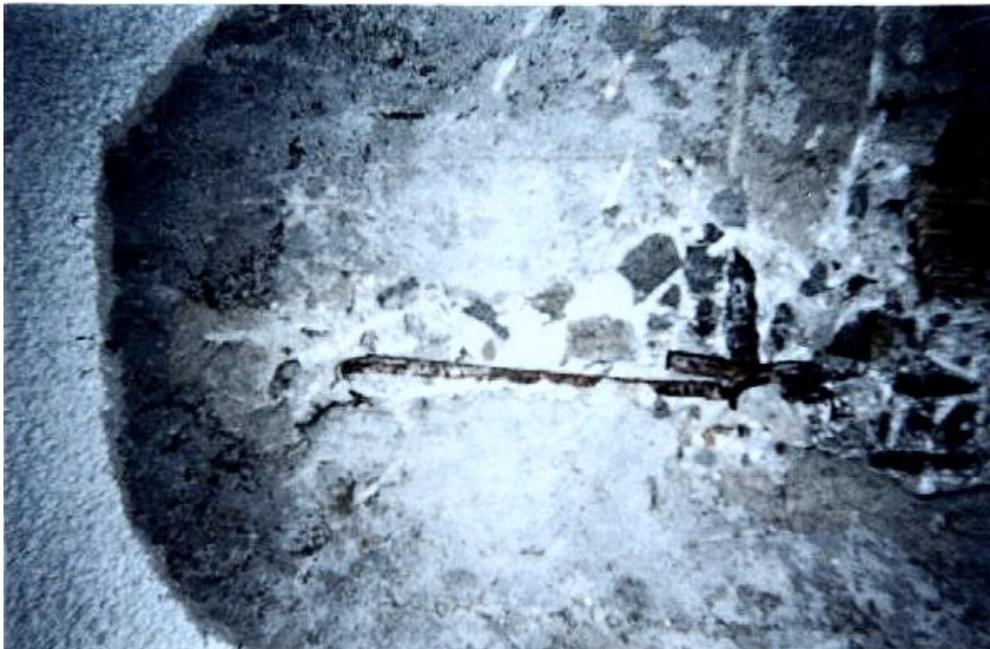
**Figura 135. Viga de cimentación y cimiento corrido en concreto ciclópeo**



**Figura 136. Detalle columna escarificada**



**Figura 137. Detalle losa de entrepiso**



### **7.16.2 Escuela Rural Mixta El Motilón corregimiento del Encano.**

Atendiendo el oficio enviado por parte de los habitantes y docentes de la Vereda el Motilón, corregimiento del encano, a la Oficina de obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal; se visitó la escuela para verificar la situación que se presentaba respecto al inadecuado desagüe de aguas negras, tanto de la escuela como de las casas aledañas lo cual estaba generando proliferación de vectores contaminantes, como moscas y zancudos.

Se observó en primer lugar que las aguas negras se estancaban en la acequia ya que esta se encontraba invadida de maleza, hojas, etc., debido a la falta de mantenimiento, esto impedía el libre escurrimiento de las aguas y generaba encharcamiento de la misma. En segundo lugar se ordenó abrir el pozo séptico de la escuela para verificar su condición, se notó la falta de mantenimiento del mismo siendo este otro factor incidente en la mala remoción por su mal funcionamiento e ineficiencia al estarle ingresando aguas lluvias y desechos que interfieren negativamente en el proceso. Por último se observó que la escuela no es el único contribuyente de aguas negras a la acequia, muchas viviendas y que además no cuentan con pozo séptico evacuan sus aguas residuales allí.

Se concluyó y recomendó lo siguiente: limpiar la acequia y dragarla para facilitar el escurrimiento del agua, limpiar y realizar mantenimiento periódico al pozo séptico de la escuela, si las anteriores medidas no eran suficientes para evitar las

moscas y demás vectores contaminantes se deberá rediseñar el sistema de tratamiento para hacerlo más eficiente y canalizar las aguas negras con tubería.

#### **7.16.2.1 Diseño pozo séptico**

Debido a que las soluciones planteadas no fueron suficientes se rediseñó el sistema de tratamiento de aguas residuales optando por un pozo séptico con filtro anaerobio.

#### **POZO SEPTICO**

No. De Habitantes: 60 estudiantes

T° promedio: 12 °C

Tipo de predio: Escuela

Intervalo de limpieza: 1 año

DBO<sub>5</sub>: 200 mg/l

S.S: 250 mg/l

De acuerdo a Roberto Salazar Cano<sup>4</sup> se tiene que:

Contribución de aguas residuales por persona para escuela: 50 lt/hab/día

---

<sup>4</sup> SALAZAR CANO, Roberto. Teoría y diseño de los tratamientos de aguas residuales. San Juan de Pasto : Universidad de Nariño, 2002. p. 124 – 127.

Contribución de lodo fresco por persona para escuela: 0.20 lt/hab/día

Contribución diaria = 50 lt/hab/día x 60 hab = 3000 lt/día

Para una contribución diaria de 3000 lt/día se tiene que tiempo de retención  $T = 0.92$  días = 22 horas.

Para  $T = 12^{\circ}\text{C}$  y un intervalo de limpieza de un año se tiene que tasa de acumulación de lodos  $K = 65$ .

### **Volumen del tanque séptico**

$$V_u = 1000 + N_c(C \cdot T + K \cdot L_f)$$

Donde:

$V_u$ : volumen útil

$N_c$ : número de contribuyentes

$C$ : contribución de aguas residuales por habitante

$T$ : periodo de retención por tasa de contribución diaria

$K$ : tasa de acumulación de lodo digerido en días, equivalente al tiempo de acumulación de lodo fresco.

$L_f$ : contribución de lodo fresco lt/persona

$$V_u = 1000 + 60 (50 \cdot 0.92 + 65 \cdot 0.20) = 4540 \text{ litros} = 4.54 \text{ M}^3$$

Para el pozo séptico se dispondrá de un tanque rectangular en concreto de las siguientes características:

LARGO = 2.80 m

ANCHO = 1.30 m

PROFUNDIDAD = 1.50 m

El tanque se dividirá en dos compartimentos así:

$L1 = 2/3 * 2.80 = 1.90$

$L2 = 1/3 * 2.80 = 0.90$

Eliminación se S.S (50%) =  $250 * 0.5 = 125$  mg/lit

S.S a la salida del tanque = 125 mg/lit

Eliminación de DBO<sub>5</sub> (25%) =  $200 * 0.25 = 50$  mg/lit

DBO<sub>5</sub> a la salida del tanque = 150 mg/lit

### **FILTRO ANAEROBIO**

DBO<sub>5</sub> a la entrada del filtro = 150 mg/lit

Contribución diaria = 3000 lit/día

Contribución horaria = 125lt/hora

Según Roberto Salazar Cano<sup>5</sup> se tiene que:

Tiempo de retención hidráulico =  $\theta = (td_1 + td_2)/2 = (4 + 6.5)/2 = 5.25$  horas

$K = (1.1 + 1.3)/2 = 1.20$

Para piedra partida de 4 a 7 cm y área específica de 98 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> se tiene que  $m = 0.66$

Volumen = TRH\*Qd = 5.25h x 125lt/h = 656.25 litros

Se escoge un filtro en tanque plástico de 1000 lts que se consigue en el comercio.

Eficiencia de remoción:

$E = 100(1 - K/\theta^m) = 100(1 - 1.20/5.25^{0.66}) = 59.83 \%$

DBO<sub>5</sub> esperada a la salida del tanque = 150 \* 0.4017 = 60.255 mg/lt

Eficiencia total = (200-60.255)/200 = 70%

Con esta eficiencia se cumple con el Artículo 72 del decreto 1594 de 1984 de las normas de vertimiento la cual debe ser mayor al 50% para usuario existente.

---

<sup>5</sup> SALAZAR, Op.cit., p. 128 - 130

### 7.16.2.2 Informe fotográfico

**Figura 138. Compartimento No. 1 tanque séptico existente**



**Figura 139. Compartimento No. 2 Tanque séptico existente**



**Figura 140. Acequia invadida de hierba y maleza**







### 7.16.2.3 Presupuesto de obra

INSTITUCION : ESCUELA RURAL MIXTA EL MOTILON  
 OBRA: CONSTRUCCION TANQUE SEPTICO

Fecha: Noviembre de 2002

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	MANO DE OBRA		MATERIALES		TOTALES	
				V. UNIT.	V. M. OBRA	V. UNIT.	V. MATERIA.	V. UNIT.	V. TOTAL
1	PRELIMINARES								
1,1	Excavación a mano	M3	32	5,000	160,000	-	-	5,000	160,000.00
1,2	Relleno compactado con material de sitio	M3	17	3,500	59,500	-	-	3,500	59,500.00
1,3	Desalojo de sobrantes	M3	26	6,500	169,000	-	-	6,500	169,000.00
					-	-	-	-	-
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO								
2,1	Columnas de 0.15x0.15, Ref 4No.3 E1/4" C/0.20	MI	9	10,500	94,500	45,800	412,200	56,300	506,700.00
2,2	Columnas 0.15x0.15, Ref 4No.3 E 1/4" C/0.20	MI	18	10,500	185,850	45,800	810,660	56,300	996,510.00
2,3	Placa maciza e=0.10, ref No.3 C/0.15 ambos sentidos	M2	4	10,000	38,000	52,800	200,640	62,800	238,640.00
2,4	Tapas en concreto de 0.5x0.5	Ud	2	5,000	10,000	22,000	44,000	27,000	54,000.00
					-	-	-	-	-
3	MAMPOSTERIA								
3,1	Muro en ladrillo común	M2	14	3,500	50,050	11,800	168,740	15,300	218,790.00
					-	-	-	-	-
4	REPELLOS Y ENCHAPES								
4,1	Repello de muros, mortero 1:3	M2	29	3,800	108,680	3,800	108,680	7,600	217,360.00
4,2	Repello esmaltado impermeabilizado	M2	29	3,800	108,680	3,800	108,680	7,600	217,360.00

5	INSTALACIONES SANITARIAS				-		-	-	-
5,1	Tubería Navafort de 10"	MI	78	5,400	421,200	28,000		33,400	
5,2	Tubería PVC sanitaria 6"	MI	23	3,500	80,500	24,500	2,184,000	28,000	2,605,200
5,3	Tubería PVC sanitaria 4"	MI	2	2,700	5,400	10,500	563,500	13,200	644,000.00
5,4	Cajas de inpección 0.6x0.6x06	Ud	4	28,000	112,000	45,000	21,000	73,000	26,400.00
							180,000		292,000.00
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1,603,360</b>		<b>4,802,100</b>		<b>6,405,460</b>

Fuente: Secretaría de Educación Municipal. Oficina de Obras Civiles. Cálculos realizados en la pasantía en coordinación con el Arq. Juan A. Cifuentes

**ARQ. JUAN ALBERTO CIFUENTES**

Asesor Equipo de Obras Civiles

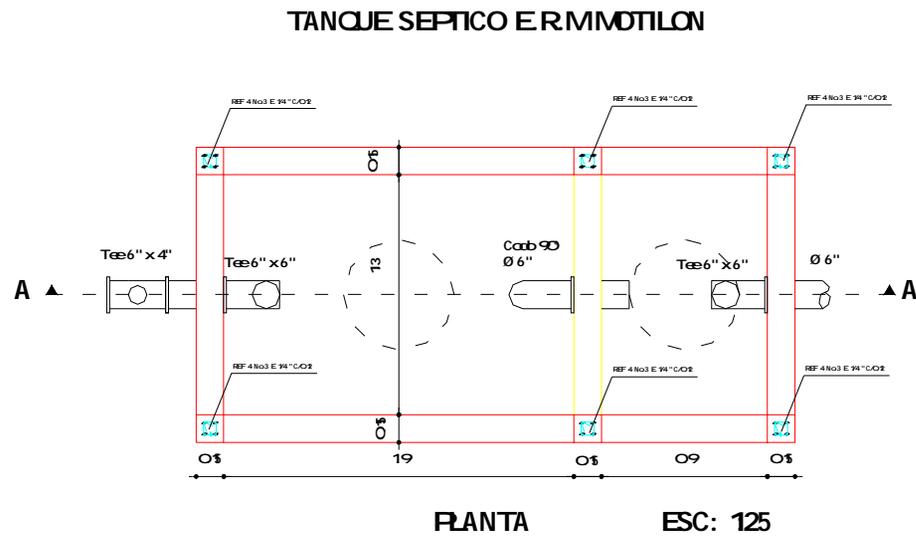
Secretaría de Educación Municipal

**Vo.Bo. JORGE ENRIQUE**

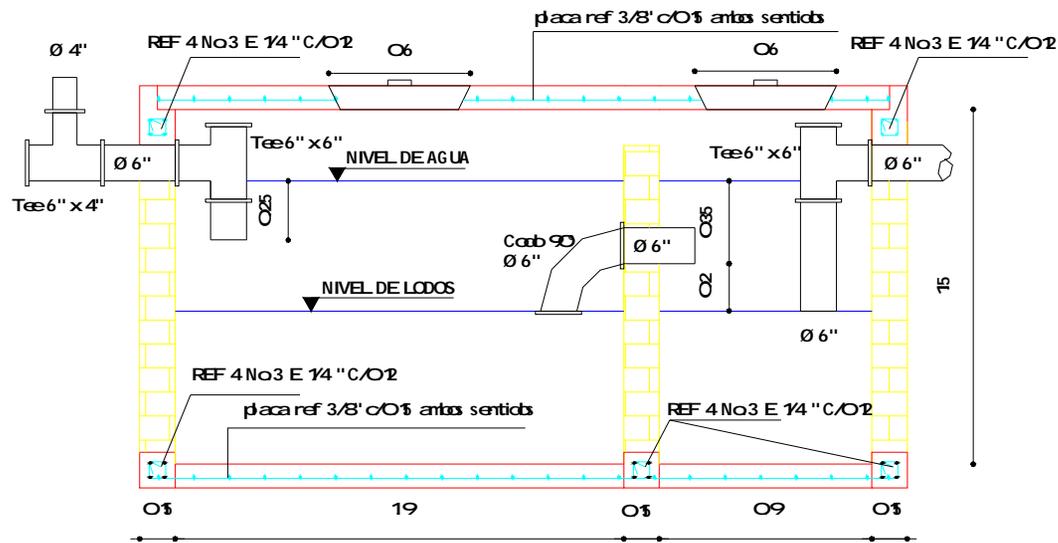
**IDROBO**

Secretario de Educación  
Municipal

### 7.16.2.4 Detalles técnicos



### TANQUE SEPTICO E.R.MMDTILON



CORTE A - A

ESC: 125

### **7.16.3 Escuela Rural Mixta Marco Fidel Suárez (Villa Julia).**

La comunidad de la Vereda Villa Julia solicita que se realice una visita con el fin de verificar el estado actual de la escuela y estudiar la posibilidad de construir un segundo piso sobre alguna de las aulas existentes con el fin de ampliar el espacio de la escuela. Se visita la escuela con la Ing. Amanda Ramos y se realiza un levantamiento con cinta y el mapeo estructural de las aulas. Se encontró lo siguiente:

#### **BLOQUE RESTAURANTE Y AULA:**

Losa espesor maciza 18cm, escaleras de acceso a nivel N + 2.36 con huella de 0.23 y contrahuella de 0.175, pórticos de refuerzo de los con columnas de 0.25 x 0.25 y viga de 0.25 x 0.25, 6 columnas de 0.25 x 0.15 con refuerzo 4 No. 4 liso. Se observa que entre el aula y restaurante existe un muro divisorio en mampostería.

#### **BLOQUE DE AULAS:**

Losa maciza espesor 18 cm, 4 columnas centrales de 0.30 x 0.20 refuerzo 6 No. 4 liso, 4 columnetas de 0.20 x 0.15 refuerzo 4 No. 3 Liso, vigas centrales de 0.30 x 0.25. Se observa que la losa presenta una deflexión de 2 cm en el centro de la luz.

## 7.17 LEVANTAMIENTOS ARQUITECTONICOS Y TOPOGRAFICOS

Una de las funciones dentro del desarrollo de la pasantía es la de realizar levantamientos arquitectónicos y topográficos de las escuelas y los lotes de las instituciones que así lo requieran. Algunos de los levantamientos se realizaron en conjunto con los Pasantes Victor Maya y Carlos Rodríguez.

Dentro de los levantamientos de las escuelas se realizaron los siguientes:

- Levantamiento arquitectónico general Escuela Santa Clara Corregimiento del Encano.
- Levantamiento arquitectónico detallado Colegio del Barrio Obrero. (Realizado con Victor Maya)
- Levantamiento del lote a ser adquirido por el municipio para la construcción de la E.R.M de Puérres. (Realizado con Victor Maya y Carlos Rodríguez)
- Levantamiento planimétrico y altimétrico del lote para preescolar de la E.R.M Puerres. (Realizado con Victor Maya y Carlos Rodriguez)
- Levantamiento arquitectónico general E.R.M Campo Alegre (Encano).

- Levantamiento de bloques a ser demolidos Escuela de Anganoy. (Realizado con Carlos Rodríguez).
- Lavantamiento de bloques a ser demolidos Colegio Nuestra Señora de Guadalupe. (Realizado con Carlos Rodríguez)
- Levantamiento lote Liceo Central de Nariño. (Realizado con Victor Maya)
- Levantamiento Arquitectónico de Cocina, Vivienda de Celador y Bloque de Bateria Sanitaria y Aula de Tecnología C.E. Santa Bárbara. (Realizado con Victor Maya)
- Levantamiento Arquitectónico General C.E. Santa Bárbara
- Levantamiento Arquitectónico General Escuela Aranda.
- Levantamiento arquitectónico detallado Concentración Escolar Miraflores. (Realizado con Victor Maya)
- Levantamiento arquitectónico detallado E.R.M Rosario de Males. (Realizado con Victor Maya)

- Levantamiento arquitectónico detallado Centro Educativo Rodrigo Carvajal.  
(Realizado con Victor Maya y Carlos Rodríguez)

## **7.18 PRESUPUESTOS**

Aparte de los presupuestos realizados de las diferentes obras asignadas, durante el desarrollo de la pasantía se me asignó realizar los presupuestos de las siguientes obras:

- Presupuesto Escuela Integrada de Anganoy
- Presupuesto cancha múltiple E.R.M El Carmen Corregimiento de Santa Bárbara.
- Presupuesto Concentración Escolar Juan XXIII. Este presupuesto se realizó en forma conjunta con los pasantes Victor Maya y Carlos Andrés Rodríguez.

A continuación se describen los presupuestos realizados



	cemento, 94% recebo bien gradado, con geotextil 2000 no tejido								
2,2	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, para zapatas y vigas de cimentación	M3	14	28,000	392,000	149,600	2,094,400	177,600	2,486,400
2,3	Zapatas 0.6x1.05x0.35, Ref.7No.4 C/0.16 L=0.74m. + 4No.4 C/0.16 L=1.19m, concreto 3000 psi	Ud	2	9,700	19,400	49,900	99,800	59,600	119,200
2,4	Zapatas de 0.60x1.20x0.35, Ref 8No.4 C/16 L= 0.74m.+ 4No.4 C/0.16 L= 1.34m., concreto 3000 psi	Ud	3	11,000	33,000	56,900	170,700	67,900	203,700
2,5	Zapatas 0.70x1.35x0.35, Ref. 9No.4 C/0.15cm L=0.84m + 5No.4C/15 L= 1.50m., concreto 3000 psi	Ud	5	12,000	60,000	67,000	335,000	79,000	395,000
2,6	Zapatas 0.75x1.50x0.35, Ref. 10No.4 C/0.20cm L=0.90m + 5No.4C/20 L= 1.90m., concreto 3000 psi	Ud	2	15,000	30,000	80,000	160,000	95,000	190,000
2,7	Zapatas 0.90x1.75x0.35, Ref. 9No.4 C/0.20cm L=1.05m + 5No.4C/20 L= 1.89m., concreto 3000 psi	Ud	3	22,000	66,000	118,200	354,600	140,200	420,600
2,8	Zapatas de 1.10x2.2x0.35, Ref 6No.4 C /0.20 L= 2.34m +12No.4 C/0.20 L=1.24m, concreto 3000 psi	Ud	1	33,900	33,900	181,400	181,400	215,300	215,300
2,9	Zapatas de 0.70x0.70x0.35, Ref 4No.4 L=0.84m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3	6,000	18,000	34,000	102,000	40,000	120,000
2,10	Zapatas de 0.95x0.95x0.35, Ref	Ud							

	5No.4 L=1.10m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi		1	9,000	9,000	56,000	56,000	65,000	65,000
2,11	Zapatas 1.45x1.45x0.37, Ref 8No.4 C/0.20cm L=1.59m. en los dos sentidos, Concreto 3000 psi	Ud	3	26,300	78,900	151,400	454,200	177,700	533,100
2,12	Zapatas 1.58x1.58x0.35, Ref. 8No.4 C/20 L= 1.72m en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1	29,300	29,300	169,400	169,400	198,700	198,700
2,13	Zapatas 1.62x1.62x0.35, Ref. 9No.4 C/0.20cm L= 1.76m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	3	31,300	93,900	179,500	538,500	210,800	632,400
2,14	Zapatas 1.92x1.92x0.35, Ref 10No4 C/0.20 L=2.06m. en los dos sentidos, cocreto 3000 psi	Ud	1	43,400	43,400	250,500	250,500	293,900	293,900
2,15	Zapatas de 1.75x1.75x0.50, Ref 11No.4 C/0.16 L=1.89m. en los dos sentidos, concreto 3000 psi	Ud	1	50,200	50,200	293,300	293,300	343,500	343,500
2,16	Zapata T invertida de 1.15x3.15x0.35, con contrapeso de 0.45x0.3, Ref 5No.7 L=2.00 + 6No.6 + 2No.5 L=3.38 + 2No.5 L=2.0 + 6No.4 C/0.20 L= 3.40m.+ 16 N <sup>o</sup> 4 L= 1.40m, 9E 3/8" C/0.14 L=2.20m, concreto 3000 psi, Según detalle	Ud	1	98,900	98,900	460,500	460,500	559,400	559,400
2,17	Zapata T invertida de 1.10x3.15x0.35, con contrapeso de 0.45x0.3, ref 5No.7 L=2.0 + 6No.6 + 2No.5 L=3.38 + 2No.5 L=2.0 + 16No.4 C/0.20 L=1.34m+ 6N <sup>o</sup> 4 L=3.40m, 9ENo.3 3/8" C/0.14 L=2.20m. concreto 3000 psi, Según	Ud	1	95,500	95,500	455,000	455,000	550,500	550,500

	detalle								
2,18	Zapata T invertida 1.50x3.15x0.35, con contrapeso 0.45x0.37, Ref 7No.7 L=2.0 + 6No.6 + 2No.5 L=3.38 + 2No.6 L=2.0 + 16No.4 C/0.20 L=1.74m.+ 8Nº4 L=3.40m , 11E 3/8" C/0.16 L=2.22, concreto 3000 psi, según detalle	Ud	1	108,000	108,000	470,000	470,000	578,000	578,000
2,19	Zapata T invertida 1.50x2.50x0.35, con contrapeso 0.45x0.30, Ref 8No.5 L=3.10 +5No.6 L=1.50m. + 7No.4 L=2.74 + 12No.4 L=1.74m , 8E 3/8" C/0.16 L=2.02, concreto 3000 psi, según detalle	Ud	1	108,000	108,000	470,000	470,000	578,000	578,000
2,20	Dado de contrapeso en concreto 3000 psi	M3	1	35,000	17,500	185,000	92,500	220,000	110,000
2,21	Viga de cimentación 0.30x0.30, Ref 4No.5, 9E 3/8" L= 1.13m., concreto 3000 psi	MI	13	7,500	99,750	35,500	472,150	43,000	571,900
2,22	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 5No.5, 8E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 psi	MI	20	8,800	177,760	41,200	832,240	50,000	1,010,000
2,23	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 4No.5, 8E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 spi	MI	50	8,500	420,750	38,900	1,925,550	47,400	2,346,300
2,24	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref 5No.5+ 2 N°6, 9E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 spi	MI	27	10,200	275,400	44,700	1,206,900	54,900	1,482,300
2,25	Viga de cimentación 0.35x0.35, Ref	MI							

	9No.5, 8E 3/8"L= 1.33m., concreto 3000 psi		5	10,500	48,300	46,400	213,440	56,900	261,740
2,26	Viga de cimentación 0.35x0.40, Ref 4No.5, 8E 3/8" L= 1.38m., concreto 3000 psi	MI	5	12,000	55,200	48,400	222,640	60,400	277,840
2,27	Viga de cimentación 0.35x0.45, Ref 8No.5 + 1No.6, 8E 3/8" L=1.48m, concreto 3000 psi	MI	28	13,500	371,250	55,200	1,518,000	68,700	1,889,250
2,28	Viga de cimentación 0.35x0.45, Ref. 6No.5, 8E 3/8" L= 1.48m., concreto 3000 psi	MI	27	11,600	316,680	49,400	1,348,620	61,000	1,665,300
2,29	Viga de cimentación 0.35x0.45, Ref 7No.5 + 3No.6, 8E 3/8" L=1.48m., concreto 3000 psi	MI	27	14,500	395,850	58,400	1,594,320	72,900	1,990,170
2,30	Columnas 0.30x0.30, Ref 6No.5, 14E 3/8" L=1.18m., concreto 3000 psi	MI	3	8,000	20,400	40,400	103,020	48,400	123,420
2,31	Columnas 0.35x0.35, Ref 6No.5, 14E 3/8"L=1.38m., concreto 3000 psi	MI	48	12,000	573,600	49,600	2,370,880	61,600	2,944,480
2,32	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.7, 14E 3/8" L= 1.38m., concreto 3000 psi	MI	6	17,200	99,760	66,100	383,380	83,300	483,140
2,33	Columnas 0.35x0.35, Ref 8No.5, 14E 3/8" L=1.28m., concreto 3000 psi	MI	6	13,000	75,400	53,000	307,400	66,000	382,800
2,34	Columnas 0.35x0.45, Ref 8No.5, 11E 3/8" L=1.58m., concreto 3000 psi	MI	34	13,000	445,900	53,000	1,817,900	66,000	2,263,800
2,35	Columnas 0.35x0.45, Ref 10No.5 +	MI							

	2N <sup>6</sup> , 11E 3/8" L=1.58m., concreto 3000 psi		2	14,800	36,260	60,500	148,225	75,300	184,485
2,36	Columnas 0.45x0.45, Ref 10No.5, 14E 3/8"L=1.68m., concreto 3000 psi	MI	50	17,400	870,000	72,900	3,645,000	90,300	4,515,000
2,37	Columnas 0.45x0.45, Ref 12No.7 + 4No.6, 14E 3/8", L= 1.68m., concreto 3000 psi	MI	7	24,500	164,150	95,500	639,850	120,000	804,000
2,38	Columna de 0.45x2.50, Ref 24N <sup>4</sup> , 8E3/8" L=6m. Concreto 3000 psi	MI	7	59,000	436,600	283,000	2,094,200	342,000	2,530,800
2,39	Viga de carga 0.45x0.35, Ref 8No.5+ 4N <sup>6</sup> , 10E 3/8" L= 1.53m., concreto 3000 psi	MI	54	19,000	1,027,900	58,300	3,154,030	77,300	4,181,930
2,40	Viga de carga 0.45x0.45, Ref 6No.6, 8E 3/8" L= 1.68m., concreto 3000 psi	MI	55	15,000	828,000	65,600	3,621,120	80,600	4,449,120
2,41	Viga de carga 0.35x0.35, Ref 6No.5+ 1 <sup>o</sup> N <sup>4</sup> , 10E 3/8" L= 1.33m., concreto 3000 psi	MI	19	12,500	240,625	40,000	770,000	52,500	1,010,625
2,42	Viga de carga 0.25x0.25, Ref 4No.5, 16E 3/8" L= 0.88m., concreto 3000 psi	MI	9	7,500	68,400	31,400	286,368	38,900	354,768
2,43	Viga riostra 0.35x0.35, Ref 4No.5, 10E 3/8" L=1.28m., concreto 3000 psi	MI	104	10,300	1,071,200	43,300	4,503,200	53,600	5,574,400
2,44	Losa de entrespiso eligerada e=0.35m. Inc. malla electrosoldada de 1/4" paso de 15x15, malla con vena y solado inferior e=2cm	M2	288	18,000	5,184,000	60,000	17,280,000	78,000	22,464,000

	mortero 1:3, vigueta 0.13x0.35 Ref 6No.3 + 1No.6, 8E 3/8", 46E 1/4", casetón en aligflex, concreto 3000 psi								
2,45	Losa maciza de cubierta e=10cm, Ref 3/8" c/15cm en los dos sentidos, concreto 3000 psi con plastocrete - DM	M2	5	10,000	47,000	42,000	197,400	52,000	244,400
2,46	Peldaño escalera autoportante 0.33x0.25x1.63, Ref 5N <sup>o</sup> 5 L=4m.+3N <sup>o</sup> 4 L=4m, 21 E 3/8"L=1.14m. Concreto 3000 psi	Ud	14	30,000	420,000	96,000	1,344,000	126,000	1,764,000
2,47	Viga de corona 0.30x0.45, Ref 4No.5, 8E 3/8" L= 1.38m., concreto 3000 psi	MI	55	10,200	562,020	44,700	2,462,970	54,900	3,024,990
2,48	Viga de corona 0.30x0.30, Ref 4No.5, 10E 3/8" L= 1.08m., concreto 3000 psi	MI	48	10,100	483,790	38,900	1,863,310	49,000	2,347,100
2,49	Cinta de culata 0.20x0.20, Ref 4No.5, 16E 3/8" L= 0.75m., concreto 3000 psi	MI	34	8,000	271,200	31,800	1,078,020	39,800	1,349,220
2,50	Columnetas de 0.15x0.20, Ref 4No.3 E 1/4" C/0.15, concreto 3000 psi	MI	24	6,000	142,800	13,700	326,060	19,700	468,860
2,51	Mesones en concreto e=0.1m., ref 3/8" C/0.15 en los dos sentidos, concreto 3000 psi	M2	35	8,800	308,000	38,000	1,330,000	46,800	1,638,000
					-	-	-	-	-
3	MAMPOSTERIA								

					-		-	-	-
3,1	Muro en ladrillo común soga mortero 1:4	M2	649	4,000	2,596,000	12,000	7,788,000	16,000	10,384,000
3,2	Anclaje de muros a estructura	MI	300	3,000	900,000	5,000	1,500,000	8,000	2,400,000
					-		-	-	-
4	REPELLOS Y ENCHAPES				-		-	-	-
4,1	Repello impermeabilizado mortero 1:4, placa de cubierta	M2	170	3,500	595,000	6,300	1,071,000	9,800	1,666,000
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	1,298	3,500	4,543,000	4,000	5,192,000	7,500	9,735,000
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	640	3,500	2,240,000	4,000	2,560,000	7,500	4,800,000
4,4	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	435	3,500	1,522,500	4,000	1,740,000	7,500	3,262,500
4,5	Repello afinado cielo raso placa, mortero 1:4	M2	288	3,700	1,065,600	4,000	1,152,000	7,700	2,217,600
4,6	Repello afinado piso placa y escaleras, mortero 1:4	M2	275	3,500	962,500	4,000	1,100,000	7,500	2,062,500
4,7	Enchape granito N°1 pulido para mesones	M2	25	8,000	200,000	38,000	950,000	46,000	1,150,000
4,8	Enchape ceramica para cocina y mesones h= 1.60m. Mortero de pega 1:1	M2	10	5,000	50,000	21,800	218,000	26,800	268,000
5	PISOS								

5,1	Recebo compactado bien gradado	M3	48	7,000	338,100	14,000	676,200	21,000	1,014,300
5,2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e=6 cm	M2	481	3,800	1,826,280	10,700	5,142,420	14,500	6,968,700
5,3	Piso en tableta de gress de 9x18 inc. Toceto, mortero de pega 1:1	M2	744	5,500	4,089,800	15,700	11,674,520	21,200	15,764,320
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	349	850	296,225	2,500	871,250	3,350	1,167,475
					-	-	-	-	-
6	CUBIERTA				-	-	-	-	-
6,1	Teja ondulada A.C incluye accesorios	M2	259	4,000	1,036,000	16,500	4,273,500	20,500	5,309,500
6,2	Correas metálicas, según detalle	MI	147	2,000	294,000	20,000	2,940,000	22,000	3,234,000
6,3	Caballete A.C. Inc accesorios	MI	34	1,500	51,000	12,000	408,000	13,500	459,000
					-	-	-	-	-
7	CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA				-	-	-	-	-
7,1	Puerta metálica tablero c.20, marco C.18 con chapa, según detalle	M2	29	6,000	171,600	75,000	2,145,000	81,000	2,316,600
7,2	Ventana metálica c.20 incl. Vidrio de 4 mm, según detalle	M2	85	3,500	296,450	47,000	3,980,900	50,500	4,277,350
7,3	Pasamanos en Tubo galvanizado 2 1/2" según detalle	MI	32	6,000	190,200	25,000	792,500	31,000	982,700
7,4	Mesón para computadores en tables	M2							

	de 1.5 cm, forrados en formica de color rojo y azul, con filo en madera en achapo, soporte pie de amigo cada metro en tubo cuadrado de 1 1/2", perforació para paso de cables circular de 7cm. encauchetada.Según detalle		30	35,000	1,050,000	150,000	4,500,000	185,000	5,550,000
8	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y GAS								
8,1	Punto hidráulico pvc de 1/2"	Ud	7	3,000	21,000	5,000	35,000	8,000	56,000
8,2	Llave de paso de bola de 1/2"	Ud	4	3,500	14,000	9,000	36,000	12,500	50,000
8,3	Tuberia hidráulica pvc de 1/2"	MI	56	2,000	112,000	3,000	168,000	5,000	280,000
8,4	Punto de gas de 1/2"	Ud	36	3,000	108,000	4,200	151,200	7,200	259,200
8,5	Tuberia de cobre de 1/2"	MI	62	2,000	124,000	7,000	434,000	9,000	558,000
8,6	Lavaplatos de acero inoxidable sencillo	Ud	6	10,000	60,000	65,000	390,000	75,000	450,000
					-	-	-	-	-
9	INSTALACIONES SANITARIAS y ALL				-	-	-	-	-
9,1	Punto sanitario de 2"	Ud	8	4,500	36,000	8,800	70,400	13,300	106,400
9,2	Tuberia sanitaria de 2"	MI	50	2,000	100,000	6,000	300,000	8,000	400,000

9,3	Tuberia sanitaria de 4	MI	15	2,500	36,250	17,000	246,500	19,500	282,750
9,4	Tuberia sanitaria de 6"	MI	10	3,000	30,000	26,000	260,000	29,000	290,000
9,5	Tubería PVC ALL de 4"	MI	146	3,000	438,000	15,000	2,190,000	18,000	2,628,000
9,6	Cajas de Inspección de 0.6x0.6x0.8	Ud	5	28,000	140,000	45,500	227,500	73,500	367,500
9,7	Cajas de Inspección de 0.7x0.7x0.8	Ud	3	30,000	90,000	50,000	150,000	80,000	240,000
9,8	Cajas de Inspección de 0.8x0.8x0.8	Ud	1	62,000	62,000	12,000	12,000	74,000	74,000
9,9	Canal tipo amazona inc. Accesorios	MI	63	2,100	132,300	17,300	1,089,900	19,400	1,222,200
						-	-	-	-
10	INSTALACIONES ELECTRICAS					-	-	-	-
10,1	Salida de lámparas	Ud	80	7,000	560,000	16,000	1,280,000	23,000	1,840,000
10,2	Salida de toma doble	Ud	80	7,000	560,000	16,000	1,280,000	23,000	1,840,000
10,3	Salida de toma doble con polo a tierra	Ud	30	20,000	600,000	80,000	2,400,000	100,000	3,000,000
10,4	Salida de interruptor doble	Ud	2	7,000	14,000	16,000	32,000	23,000	46,000
10,5	Salida de interruptor triple	Ud	7	7,000	49,000	16,000	112,000	23,000	161,000
10,6	Puntos logicos	Ud							

			30	30,000	900,000	180,000	5,400,000	210,000	6,300,000
10,7	Punto telefónico	Ud	4	30,000	120,000	120,000	480,000	150,000	600,000
10,8	Tablero 12 circuitos inc. Accesorios	Ud	1	56,000	56,000	105,000	105,000	161,000	161,000
10,9	Tablero 18 circuitos inc. Accesorios	Ud	1	75,000	75,000	135,000	135,000	210,000	210,000
10,10	Acometida eléctrica uncluye cable N°8 en aluminio dos lineas y ducto pvc de 3/4"	MI	50	1,000	50,000	3,500	175,000	4,500	225,000
						-	-	-	-
11	PINTURA					-	-	-	-
11,1	Pintura vinilo pared tipo 1	M2	1,940	1,500	2,910,000	1,800	3,492,000	3,300	6,402,000
11,2	Pintura vinilo pared tipo 1, cielo raso placa	MI	288	1,500	432,000	1,800	518,400	3,300	950,400
11,3	Pintura en esmalte para puertas y ventanas	M2	142	1,600	227,200	2,000	284,000	3,600	511,200
11,4	Pintura en esmalte para pasamanos	MI	32	1,600	50,720	2,000	63,400	3,600	114,120
11,5	Pintura esmalte para correas	MI	147	1,600	235,200	2,000	294,000	3,600	529,200
11,6	Pintura esmalte guardaescobas	MI							

			349	400	139,400	350	121,975	750	261,375
11,7	Encalado de teja A.C	M2	259	1,200	310,800	700	181,300	1,900	492,100
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>55,084,970</b>		<b>156,869,858</b>		<b>211,954,828</b>
	<b>A.U.I. 20%</b>								<b>42,390,966</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>								<b>254,345,794</b>
	<b>ING. AMANDA RAMOS ORDOÑEZ</b>						<b>Vo.Bo. JORGE ENRIQUE IDROBO</b>		
	Asesora Equipo de obras civiles						Secretario de Educación Municipal		

### 7.18.3 Presupuesto Concentración Escolar Juan XXIII

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	VR. UNIT.	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	Excavación manual	M3	30	4,760.00	142,800.00
1.2	Relleno de material comun	M3	15	2,550.00	38,250.00
1.3	Desalojo de Sobrantes	M3	25	6,505.56	162,638.89
	SUBTOTAL				343,688.89
2	ESTRUCTURA EN CONCRETO				
2,1	Concreto 2500 psi para solado e=10cm, viga de cimentación	M3	0.5	179,385.50	89,692.75
2,2	Plinton en concreto ciclópeo 60% concreto 2500 psi, 40% rajón	M3	20	116,659.08	2,333,181.56
2,3	Concreto 3000 psi para zapatas	M3	4.5	210,437.33	946,968.00
2,4	Viga de cimentación 0.25x0.30, concreto 3000 psi	MI	30	22,007.74	660,232.30
2,5	Columnas 0.40x0.40, concreto 3000 psi	MI	47.5	48,694.28	2,312,978.13
2,6	Columnas 0.30x1.0, concreto 3000 psi	MI	10	86,565.13	865,651.29
2,7	Columnas diámetro 0.25 m, concreto 3000 psi	MI	38	29,559.89	1,123,275.73
2,8	Columnas 0.30x0.30, concreto 3000 psi	MI	40	31,095.05	1,243,801.90
2,9	Viga de carga 0.25*0.3, concreto 3000 psi	MI	9	27,822.18	250,399.58
2,10	Viga de riostra 0.25*0.3, concreto 3000 psi	MI	21.5	27,822.18	598,176.76
2,11	Losa de entrepiso aligerada e=40cm, inc. Malla con vena, viguetas 0.12*0.4 malla electrosolada C-4mm, solado 2cm, concreto 3000 psi+	M2	25	54,070.95	1,351,773.63
2,12	Viga de corona 0.25*0.3, concreto 3000 psi	MI	45	27,822.18	1,251,997.88
2,13	Viga de corona .25x.40, concreto 3000 psi	M3	148	35,960.69	5,322,182.73
2,14	Viga canal 0.45x0.40 con placa e=10cm, concreto 3000 psi	MI	75.5	80,884.21	6,106,757.48
2,15	Viga canal 0.30x0.40, con placa e=10cm, concreto 3000 psi	MI	26.35	70,301.47	1,852,443.60
2,16	Cinta de culata 0.20x0.15, conceto 3000 psi	MI	62	9,689.34	600,739.00
2,17	Parasoles fachadas de 0.15x0.7, concreto 3000 psi	MI	27	42,120.93	1,137,265.15
2,18	Alfagia 0.15*0.2 m, concreto 3000 psi	ML	50	9,689.34	484,466.94
2,19	Arco fachada acceso principal, concreto 3000 psi	M3	1.5	210,437.33	315,656.00
2,20	Columnas de anclaje 0.15x0.15, concreto 3000 psi	MI	74.1	8,454.69	626,492.21

2,21	Viga anclaje 0.15x0.15, concreto 3000 psi	MI	50	8,454.69	422,734.29
2,22	Acero de refuerzo	kg	15000	1,321.10	19,816,500.00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>49,713,366.87</b>
	<b>3 MAMPOSTERIA</b>				
3,1	Muro en ladrillo común en soga, mortero 1:4	M2	500	14,076.03	7,038,012.77
3.2	Anclaje de muro a estructura	MI	200	7,210.31	1,442,062.03
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>8,480,074.80</b>
	<b>4 REPELLO Y ENCHAPES</b>				
4,1	Repello esmaltado impermeabilizado viga canal, mortero 1:4	M2	85	9,414.28	800,213.80
4,2	Repello afinado de muros, mortero 1:4	M2	1000	7,166.08	7,166,077.33
4,3	Repello afinado de vigas y columnas, mortero 1:4	M2	257.5	7,166.08	1,845,264.91
4.4	Repello afinado piso de placa, mortero 1:4	M2	478	7,166.08	3,425,384.97
4.5	Repello afinado placa entrepiso, mortero 1:4	M2	25	7,166.08	179,151.93
4.6	Repello afinado placa contrapiso, mortero 1:4	M2	40	7,166.08	286,643.09
4.7	Enchape cerámica pared h= 1.6, para cocina mortero de pega 1:1	M2	35	27,570.05	964,951.75
4.8	Enchape cerámica piso tráfico 5, mortero de pega 1:1	M2	75.4	28,651.55	2,160,326.87
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>16,828,014.66</b>
	<b>5 PISOS</b>				
5.1	Recebo compactado bien gradado	M3	4	19,163.33	76,653.33
5.2	Concreto 2500 psi, placa contrapiso e= 6 cms	M2	40	14,848.48	593,939.24
5,3	Piso en tableta de gres 9x18 inc toceto, mortero de pega 1:1	M2	452	19,912.24	9,000,334.49
5,4	Guardaescobas en madera en achapo	MI	228	3,307.50	754,110.00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>10,425,037.06</b>
	<b>6 CUBIERTA</b>				
6.1	Teja AC, incluye accesorios	M2	540.5	19,763.75	10,682,306.88
6,2	Cerchas metálicas según detalle	MI	134	52,754.38	7,069,086.25
6.3	Correas según detalle	MI	400	27,481.67	10,992,666.67
6.4	Caballote inc. Accesorios	MI	61.7	14,266.88	880,266.19
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>29,624,325.98</b>
	<b>7 CARPINTERIA METALICA</b>				
7,1	Puertas metálica tablero C-20, marco C-18 inc chapa según detalle	M2	24.7	76,545.00	1,890,661.50
7,2	Ventana metálica C-20 inc. Vidrio de 4mm	M2	70	51,927.00	3,634,890.00
7,3	Pasamanos en tubo galvanizado de 2"	MI	432	28,954.17	12,508,200.00
7.4	Antepechos metalicos	M2	146	28,000.00	4,088,000.00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>22,121,751.50</b>
	<b>8 INSTALACIONES SANITARIAS Y ALL</b>				
8.1	Tubería ALL pvc de 3"	MI	50	12,996.38	649,818.75
8.2	Tubería ALL pvc de 4"	MI	70	17,812.50	1,246,875.00
8.3	Tubería sanitaria pvc de 6"	MI	15	32,377.33	485,660.00
8.4	Cajas de inspección de .50x.50x0.5	Ud	2	84,812.06	169,624.13
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,551,977.88</b>

9	INSTALACIONES ELECTRICAS				
9.1	Salida de lampara	Ud	24	22,011.25	528,270.00
9.2	Salida de toma doble	Ud	19	26,331.25	500,293.75
9.3	Salida de interruptor	Ud	14	24,631.25	344,837.50
9.4	Toma con polo a tierra	Ud	4	82,693.75	330,775.00
9.5	Tablero de 12 circuitos - incluye accesorios	Ud	1	173,087.50	173,087.50
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,877,263.75</b>
10	PINTURA				
10.1	Pintura en vinilo tipo 1	M2	1975	3,386.25	6,687,843.75
10.2	Pintura cielo raso placa vinilo tipo 1	M2	377	3,386.25	1,276,616.25
10.3	Pintura esmalte para guardaescobas	MI	402.66	837.25	337,127.09
10.4	Pintura esmalte para puertas y ventanas	M2	232.4	3,577.50	831,411.00
10.5	Pintura esmalte cerchas y correas	ML	433	1,411.75	611,287.75
10.6	Pintura Cal teja A.C	M2	540.5	1,241.75	671,165.88
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>10,415,451.71</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>152,380,953.09</b>
	<b>AUI 25%</b>				<b>38,095,238.27</b>
	<b>VALOR COSTO DIREC + AUI</b>				<b>190,476,191.37</b>
	<b>SUPERVISION 5 %</b>				<b>9,523,809.57</b>
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>200,000,000.93</b>

ING. AMANDA RAMOS ORDOÑEZ.

Equipo de Obras Civiles

IDROBO B.

Municipal

Vo.Bo. JORGE ENRIQUE

Secretario de Educación

## 7.19 LISTAS DE MATERIALES

Aparte de las listas materiales realizadas de las diferentes obras asignadas, durante el desarrollo de la pasantía se me asignó realizar las listas de materiales de las siguientes obras:

- Lista de materiales construcción 5 aulas Colegio Agustín Agualongo ARD y Municipio.
- Lista de materiales construcción aulas E.R.M Santa Bárbara
- Lista de materiales terminación Restaurante Escolar Escuela Santo Tomás de Aquino.

A continuación se describen las respectivas listas de materiales.

### 7.19.1 Lista de materiales Colegio Agustín Agualongo.

- **Inversión ARD**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Acoples	Ud	14
Alambre de amarre	Kg	10
Alambre de cobre C-10 AWG	MI	450
Alambre de cobre C-12 AWG	MI	850
Alambre de aluminio C-6	MI	70
Alambre de aluminio C-8	MI	70
Amarras	Ud	950
Antepecho metálico	M2	183
Arena blanca	M3	80
Arena negra de mina	M3	30
Antracita	Kg	32
Base para pintura en esmalte	Kg	20
Brakers de 1x20 Amp.	Ud	6
Caballote lámina galvanizada C-24 inc. Accesorios	MI	42
Caja Hexagonal Galvanizada	Ud	75
Caja rectangular Galvanizada	Ud	54
Cemento blanco	Kg	268

Cerámica piso T-5	M2	22
Cerámica pared	M2	22
Cinta teflon	Ud	5
Cemento x 50 Kg	Bultos	800
Clavos 1 1/2"	Libra	10
Clavos 2"	Libra	10
Codo 90° de 1/2"	Ud	28
Codo de 90° PVC sanitario de 2"	Ud	6
Codo de 90° PVC sanitario de 4"	Ud	34
Codo hidráulico de 1/2"	Ud	6
Corpatecho C-24	M2	408
Cercha metálica tipo 1, según planos	MI	20
Cercha metálica tipo 2, según planos	MI	8
Correa metálica, según detalle	MI	324
Canal amazonas	MI	80
Ganchos para teja	Ud	500
Granito N° 1	Kg	525
Guadua	Ud	30
Guardaescobas en madera achapo	MI	640
Hierro Corrugado 3/8"	Kg	70
Impermeabilizante sika 1	Kg	39
Interruptor sencillo	Ud	10

Ladrillo	Ud	1100
Lavaplatos en acero inoxidable	Ud	6
Lavamanos inc. Grifería y accesorios	Ud	4
Limaolla inc. Accesorios	MI	8
Limpiador PVC	Galón	0.5
Listón	Ud	20
Llave de paso de 1/2"	Ud	4
Marmolina	Kg	61
Orinales inc. Grifería y accesorios	Ud	2
Pintura esmalte	Galones	40
Pintura vinilo pared tipo 1	Galones	96
Plafón de porcelana	Ud	75
Promical	Kg	1300
Puerta metálica tablero C.20, maco C.18 con chapa	M2	31
Recebo	M3	50
Soldadura PVC	Galón	0.5
Sanitario económico inc. Gifería	Ud	4
Sal mineral	Kg	48
Tabla Común	Ud	50
Tablero de 6 circuitos	Ud	1
Tableta de gress 9x18	M2	760
Tee hidráulico de 1/2"	Ud	6

Tee de cobre 1/2"	Ud	17
Tee Pvc sanitario de 2"	Ud	6
Toma doble	Ud	44
Triturado	M3	35
Tubería ALL PVC de 4"	MI	180
Tubería Conduit de 1/2"	MI	700
Tubería Conduit de 3/4"	MI	70
Tubería de cobre de 1/2"	MI	46
Tubería hidráulica PVC 1/2"	MI	76
Tubería sanitaria de 2"	MI	19
Tubería sanitaria de 4"	MI	43
Tubería sanitaria de 6"	MI	32
Union hidráulica de 1/2"	Ud	20
Union sanitaria de 2"	Ud	10
Union sanitaria de 4"	Ud	10
Varilla cooperwell L=1.8m	Ud	4
Varanga	Ud	30
Ventanería metálica C.20, según detalle	M2	183
Vidrio e= 4mm	M2	183

- **Inversión Municipio**

<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
Alambre de amarre	Kg	1200
Aligflex	M2	585
Arena blanca	M3	60
Arena negra de mina	M3	100
Clavos 1 1/2"	Libra	50
Clavos 2"	Libra	50
Cemento x 50kg	Bultos	1650
Guadua	Ud	750
Hierro No. 5 Corrugado	Kg	8000
Hierro No. 6 Corrugado	Kg	370
Hierro No.2 Corrugado	Kg	710
Hierro No.3 Corrugado	Kg	11800
Hierro No.4 Corrugado	Kg	1010
Icopor 4 mm	M2	60
Inpermeabilizante Sika 1	Kg	312
Ladrillo común	Ud	67000
Listón	Ud	400
Malla con vena	M2	375
Malla electrosolada C-4 mm	M2	375
Platocrete	Kg	192
Platina de 1/8"	M2	40

Rajón	M3	8
Tabla Común	Ud	1400
Triturado seleccionado	M3	160
Varanga	Ud	120

### 7.19.2 Lista de Materiales E.R.M Santa Bárbara

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento Gris x 50 kg	Bultos	253
Arena negra de mina	M3	18.5
Arena blanca	M3	2.5
Triturado Seleccionado	M3	29
Hierro corrugado de ¼"	Kg	152
Hierro corrugado de 3/8"	Kg	1279
Hierro corrugado de ½" varillas x 6 mts	Ud	124
Hierro corrugado de 5/8" varillas x 6 mts	Ud	80
Hierro corrugado de ¾" varillas x 6 mts	Ud	33
Hierro corrugado de 7/8" varillas x 6 mts	Ud	10
Alambre de Amarre	Kg	150

**7.19.3 Lista de materiales Terminación Restaurante Escolar Santo Tomás de Aquino.**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Cemento Gris x 50 kg	Bultos	93
Arena negra de mina	M3	4
Arena blanca	M3	7.50
Triturado Seleccionado	M3	5.5
Hierro corrugado de 3/8"	Kg	265
Ladrillo común	Ud	2000
Tablón de gres	M2	107
Guarda escobas en Achapo	MI	75
Tejas A.C No. 6	Ud	48
Tejas A.C No. 4	Ud	30
Teja plástica transparente	Ud	9
Tubería PVC ALL 3"	MI	14
Vinilo Tipo 1	Gal	11
Cal x 10 Kg	Bulto	13
Esmalte	Gal	3
Disolvente	Gal	1
Cerámica pared	M2	30
Tabla 0.25 x 2.60	Ud	39

Rieles de tabla x 0.10	Ud	39
Varenga 4 x 4	Ud	40
Guadua x 5m	Ud	18
Clavos 2"	Lb	5
Clavos 2 ½"	Lb	5

## **7.20 REVISIÓN TÉCNICA DE LICITACIONES**

El proceso licitatorio que se maneja en la Secretaría de Educación Municipal no sigue los lineamientos contemplados en la Ley 80 de 1993 sino los que implanta el Banco Mundial ya que es este el que financia las obras educativas.

Para la licitación se invita a los contratistas a cotizar. Los interesados adquieren los términos de referencia y las cantidades de obra de cada ítem como los planos de las obras. Se establece un límite de tiempo para la recepción de las propuestas, las cuales luego de ser revisadas técnicamente son evaluadas y las que cumplan con los requisitos concursan y se escoge la que presente el menor valor cotizado.

En la revisión técnica se tiene en cuenta aspectos tales como: que cumpla con los requisitos de disponibilidad de mano de obra tanto calificada y no calificada, disponibilidad de la maquinaria y equipo mínimo, análisis de costos unitarios, que

exista consistencia con las cantidades y unidades de los ítems cotizados y en general que el cotizante presente todos los documentos y certificados requeridos.

Dentro de las licitaciones se me asignó revisar las siguientes:

PROPONENTE	OBRA
Consorcio SH	Escuela Primaria del Colegio INEM
Consorcio Pasto	Escuela Primaria del Colegio INEM
Ing. Canal	Escuela Primaria del Colegio INEM
Consorcio SH	Aulas Colegio Nuestra Señora de Guadalupe
Consorcio SH	Escuela de Música Esc. Nal. Piloto
Consorcio SH	Centro Cultural Pandiaco

## 8. CONCLUSIONES

En la mayoría de las instituciones educativas existen deficiencias en cuanto a infraestructura de aulas, restaurantes escolares, baterías sanitarias, etc., que impiden un ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades educativas siendo los más afectados los estudiantes. Estas deficiencias son más notorias en los sectores rurales del Municipio de Pasto.

En muchos de los centros educativos las construcciones se han realizado por parte de las comunidades por medio de mingas sin ninguna técnica ni control, incumpliendo los requerimientos establecidos en la norma sismo resistente NSR-98, esto implica con el tiempo problemas estructurales y de servicio severos como el caso del Colegio Nuestra Señora de Guadalupe, Colegio Jhon F. Kennedy, E.R.M La Merced, etc., que afectan la integridad física de estudiantes y docentes.

No siendo ajenos a los problemas de los centros educativos la Secretaría de Educación Municipal, por medio de la Oficina de Obras Civiles y sus profesionales adscritos realizan los diseños, presupuestos e interventoría entre otras actividades, de las diferentes obras proyectadas en aras de mejorar la calidad de la educación.

Por medio de los pasantes y profesionales de la Oficina de Obras Civiles, la Secretaría de Educación Municipal brinda a las instituciones educativas asesoría técnica y control de calidad durante las diferentes etapas del proceso constructivo en todas y cada una de las obras proyectadas.

Las labores desempeñadas en la Oficina de Obras Civiles de la Secretaría de Educación Municipal como pasantes egresados de la Universidad de Nariño, implican un alto conocimiento en diferentes áreas de la ingeniería puesto que se realizan actividades tanto administrativas como: presupuestos, revisión de planos, listas de materiales, revisión de licitaciones, etc., y trabajo de campo como: interventoría de obras, visitas técnicas, levantamientos arquitectónicos y topográficos, medición de cantidad de obra, control de materiales, etc.

El control de calidad de las obras permite que estas se ejecuten de la mejor manera y en el menor tiempo posible garantizando calidad de materiales, correcta elaboración de mezclas, que el armado y figurado del refuerzo se realice de acuerdo a los planos y estos a su vez estén de acuerdo a la NSR-98, rendimiento óptimo de mano de obra, materiales y recursos financieros y con esto atender el objetivo de las NEBIs o Necesidades Básicas Insatisfechas con el fin de que la calidad de la educación se realice en condiciones adecuadas y en ambientes físicos y humanos favorables.

El equipo de obras civiles con su grupo de profesionales estuvieron orientando y garantizando el continuo desempeño de las labores y obligaciones acordadas en el convenio de los pasantes de la Universidad de Nariño.

## 9. RECOMENDACIONES

A pesar de que por medio de la Secretaría de Educación Municipal se han adelantado varios proyectos en diferentes instituciones educativas es urgente continuar con estas actividades y proyectos, seguir gestionando recursos ante entidades gubernamentales para dotar a las escuelas y colegios del Municipio de Pasto, tanto en su parte rural como urbana, en todo lo concerniente a infraestructura física.

Se debe crear consciencia en las comunidades en cuanto a la importancia que tiene el cumplimiento de las Normas Sismo resistentes NSR-98 en las construcciones educativas y el de contar con la asesoría técnica de profesionales en los proyectos que se ejecuten.

Es de vital importancia el continuar realizando el control de calidad de las obras en sus diferentes etapas de construcción para garantizar en ellas estabilidad y servicio adecuado.

La comunidad educativa debe velar por la conservación de los espacios adecuados en las instituciones y preocuparse por brindar a sus estudiantes espacios físicos y humanos favorables en aras de mejorar la calidad de la educación.

Para brindar a la comunidad educativa asesoría técnica de calidad de una forma responsable y eficiente, la Universidad de Nariño debe continuar con el convenio realizado con la Secretaría de Educación Municipal para que sus egresados de Ingeniería Civil realicen este trabajo en conjunto con la Oficina de Obras Civiles y poder atender a más comunidades.

## BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA, Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR-98. Santafé de Bogotá : Proyectos y diseños Ltda, 1997.
- DICCIONARIO DE LA CONSTRUCCIÓN. España: Geac S.A, 1979
- Manual de Productos Sika – Colombia S.A. Bogotá: Sika Colombia S.A 2002.
- SALAZAR CANO, Roberto. Teoría y diseño de los tratamientos de aguas residuales. San Juan de Pasto : Universidad de Nariño, 2002
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL. Plan de Desarrollo Educativo del Municipio de Pasto. San Juan de Pasto, 1995.
- \_\_\_\_\_ Proyecto de mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal, Guía NEBIs. San Juan de Pasto, 1990.
- \_\_\_\_\_ Proyecto de mejoramiento de la Calidad de la Educación Formal, Resumen Ejecutivo del Proyecto. San Juan de Pasto, 1990.

