	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	<small>Documento</small> F-AC-DBL-007	<small>Código</small> 10-04-2012	<small>Fecha</small> A
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	<small>Dependencia</small>	<small>Aprobado</small> SUBDIRECTOR ACADEMICO	<small>Pág.</small> i(246)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	CAROL YISED T BARRIGA MARTÍNEZ
FACULTAD	DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR	HAROLD A. QUINTERO PINEDA
TÍTULO DE LA TESIS	SUPERVISIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DURANTE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA ARDICO S.A.S DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL TRABAJO DE GRADO BAJO LA MODALIDAD PASANTÍAS ES EL RESULTADO DEL CUMPLIMIENTO DE UNA SERIE DE OBJETIVOS PLANTEADOS ORIENTADOS A REALIZAR UNA REVISIÓN DE LOS PLANOS DE DISEÑOS PARA CADA PROYECTO SIENDO UN AUXILIAR DE APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.

COMO TAMBIÉN LLEVAR A CABO UN SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES POR MEDIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD JUNTO CON LA MEDICIÓN Y REGISTRO DE LAS CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS DIARIAMENTE EN CADA UNO DE LOS LUGARES DE TRABAJO.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 246	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 218	CD-ROM: 1
---------------------	----------------	---------------------------	------------------



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

SUPERVISIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DURANTE LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS A CARGO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA ARDICO S.A.S DEL
MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.

AUTOR:

CAROL YISED T BARRIGA MARTÍNEZ

Trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías para optar el título de Ingeniero Civil

Director:

HAROLD A. QUINTERO PINEDA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTA DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Mayo de 2019

Índice

Capítulo 1: Supervisión técnica y Administrativa durante la ejecución de proyectos a cargo de la Empresa Constructora Ardico S.A.S del municipio de Ocaña Norte de Santander.....	1
1.1 Descripción de la empresa.	1
1.1.1 Misión.	1
1.1.2 Visión.	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.	2
1.1.4 Descripción de la estructura Organizacional.	3
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.	4
<i>1.1.5.1 Proyecto 1. Construcción de la Escuela Nacional de Formación en Salud Santa Teresa de Calcuta.</i>	<i>4</i>
<i>1.1.5.2 Proyecto 2. Construcción de la Cabaña 63.</i>	<i>12</i>
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	20
1.2.1 Planteamiento del problema.....	21
1.3 Objetivos de la pasantía.	23
1.3.1 Objetivo general.....	23
1.3.2 Objetivos específicos.	23
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	24
Capítulo 2. Enfoques referenciales.....	27
2.1 Enfoque conceptual.....	27
2.1.1 Conceptos relevantes.	27

2.1.1.1 Bitácora	27
2.1.1.2 Especificaciones Técnicas de Obra.	27
2.1.1.3 Estructura de desglose del trabajo	28
2.1.1.4 Muro de Contención.....	28
2.1.1.5 Planos Estructurales.	28
2.1.1.6 Rendimiento.....	29
2.1.1.7 Seguimiento técnico.	29
2.1.1.8 Supervisión técnica.	30
2.2 Enfoque Legal.....	31
2.2.1 Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10 (Ley 400 del 19 de agosto de 1997).	31
2.2.2 Norma técnica colombiana NTC. (Decreto 2269 de 1993).	32
Capítulo 3: Informe de cumplimiento del trabajo.....	33
3.1 Efectuar seguimiento a cada una de las actividades que se realizaran en la construcción del proyecto por medio del registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra con el fin de cuantificar su alcance.	33
3.1.1 Realizar revisión a toda la información necesaria acerca de los proyectos como lo son: el estudio de suelos, planos arquitectónicos, planos estructurales, recomendaciones y especificaciones de construcción y tabularla en una ficha verificando que cumple con los requisitos normativos.....	34
3.1.2 Elaborar formatos que permitan efectuar un registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra.	34

3.1.3 Calcular las cantidades de obra ejecutadas diariamente, registrarlas en los formatos y presentarlos a la empresa.	36
3.1.4 Tomar registro fotográfico de todas las actividades que se realizaran para la construcción del proyecto para evidenciar su avance diario.....	37
<i>3.1.4.1 Registro fotográfico de la Escuela Nacional en Formación Santa Teresa de Calcuta</i>	38
<i>3.1.4.2 Registro fotográfico de la Cabaña 63 ubicada en el Condominio Campestre Torres del Cable</i>	38
3.2 Verificar el correcto cumplimiento de las normas técnicas y especificaciones de los materiales y de los procesos constructivos durante su ejecución en el proyecto, donde se compruebe que se están llevando a cabo de acuerdo con los requisitos de calidad.....	39
3.2.1 Solicitar a la empresa proveedora de cemento y acero el respectivo certificado de calidad de estos materiales de construcción.	40
3.2.2 Verificar que los materiales que se implementaran en cada actividad se encuentren en buen estado mediante un formato de inspección diseñado por el pasante	42
3.2.3 Observar que los materiales a emplear en la obra sean correctamente almacenados y tomar registro fotográfico	45
3.2.4 Realizar seguimiento a los procesos constructivos que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto.	48
<i>3.2.4.1 Proyecto cabaña 63</i>	58
<i>3.2.4.2 Proyecto 2. Escuela Nacional de Formación en Salud Santa Teresa de Calcuta</i> . 98	
3.2.5 Realizar los ensayos de laboratorio a las muestras de concreto (resistencia a la compresión y asentamiento), morteros y aceros.	132

3.2.6 Analizar los resultados de los ensayos y compararlos con las especificaciones de diseño por medio de un cuadro comparativo.	136
3.3 Comprobar el cumplimiento de los tiempos de cada una de las actividades que se desarrollaran en el proyecto para determinar su avance de acuerdo con lo planificado en las condiciones iniciales del contrato.	147
3.3.1 Identificar el cronograma del proyecto y compararlo con las fechas de entrega de cada actividad y las cantidades ejecutadas.	147
3.4 Verificar que los planos de diseños de los proyectos cumplan la normativa aplicable según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario.	150
3.4.1 Consultar la normativa que debe aplicarse según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario.	150
3.4.2 Elaborar formatos de inspección donde se establezcan las verificaciones que se realizaran a los planos de diseño y detalles constructivos del proyecto donde se evidencie si cumplen o no con la normativa aplicable según sea el caso.	152
3.4.3 Realizar inspección y registro durante los procesos constructivos que serán ejecutados en obra verificando que se cumplan las especificaciones de diseño establecidas en los planos y detalles constructivos.	166
3.5 Elaborar presupuestos para diferentes proyectos a cargo de la empresa constructora Ardico S.A.S.	167
3.5.1 Identificar las actividades que se llevaran a cabo en obra para la ejecución del proyecto.	169
3.5.2 Calcular las cantidades de obra.	169

3.5.3 Asignar los equipos, materiales y Mano de Obra para la elaboración de los A.P.U por cada actividad del proyecto.....	170
3.5.4 Elaborar el presupuesto del proyecto en análisis.	174
3.6 Establecer las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S y elaborar las acciones que permitan mitigar los factores de riesgo que se pueden presentar en las cuadrillas durante la ejecución de los procesos constructivos de una obra civil.....	175
3.6.1 Definir el tamaño de la muestra por medio de fórmulas estadísticas Tamaño óptimo de la muestra.	180
3.6.2 Investigar las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones por medio de visitas a las diferentes obras a diferentes obras del municipio de Ocaña.	182
3.6.3 Cuantificar la frecuencia de cada una de las causas con las que se presentan estos accidentes de construcción.....	203
3.6.4 Elaborar las acciones que permitan mitigar estos riesgos.....	204
3.6.5 Desarrollar un formato donde se verifique si se da cumplimiento o no con las acciones de mitigación de riesgos en la construcción de una edificación	207
Capítulo 4. Diagnostico final.....	211
Capítulo 5. Conclusiones	212
Capítulo 6. Recomendaciones	213
Referencias.....	214
Apéndices	217

Lista de Tablas

Tabla 1. Dimensiones de las columnas del proyecto	17
Tabla 2. Matriz DOFA	20
Tabla 3. Actividades a desarrollar	25
Tabla 4. Sección del formato de chequeo al control de ejecución.....	58
Tabla 5. Dimensiones de columnas	69
Tabla 6. Dimensiones secciones para formaleta tipo tablero.....	78
Tabla 7. Dimensiones de columnas en Escuela de enfermería	117
Tabla 8. Comparación de resultados de ensayo de resistencia columnas 1er piso	139
Tabla 9. Comparación de resultados de ensayo de resistencia para entrepiso 1	140
Tabla 10. Comparación de resultados de ensayo de resistencia columnas 2do piso	140
Tabla 11. Ensayo de resistencia a la compresión entrepiso 1	143
Tabla 12. Valores de confianza.....	181
Tabla 13. Número de empleados	187
Tabla 14. Número de empleados asegurados.....	188
Tabla 15. Personas accidentadas de acuerdo a su rango de edad.....	189
Tabla 16. Mecanismo de accidente	190
Tabla 17. Experiencia laboral	191
Tabla 18. Tipo de cargo	192
Tabla 19. Fecha de accidente	193
Tabla 20. Lugar o acción del accidente	194
Tabla 21. Realizaba su labor habitual	195
Tabla 22. Grado del accidente	196
Tabla 23. Tipo de lesión.....	197
Tabla 24. Parte del cuerpo afectada	198
Tabla 25. Agente del accidente.....	199
Tabla 26. Factores de accidentes	200
Tabla 27. Incidencias de accidentes.....	203

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura orgánica.....	3
Figura 2. Localización del proyecto.....	5
Figura 3. Vía que conduce al Lote las peñitas (ubicación del proyecto).	5
Figura 4. Ubicación específica del proyecto antes de dar inicio a su construcción.....	6
Figura 5. Zona de ingreso al proyecto.	6
Figura 6. Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.	7
Figura 7. Estado actual del proyecto.....	7
Figura 8. Fachada principal y posterior respectivamente del proyecto.	9
Figura 9. Fachada lateral derecha.	9
Figura 10. Fachada lateral izquierda.....	10
Figura 11. Corte longitudinal del proyecto.	10
Figura 12. Corte transversal del proyecto.	11
Figura 13. Planta primer piso para estacionamiento.....	12
Figura 14. Localización del proyecto.....	13
Figura 15. Portal de acceso al Condominio Campestre Torres del Cable.	13
Figura 16. Vía que conduce a la cabaña 63 (ubicación del proyecto).	14
Figura 17. Vía que conduce a la cabaña 63 (ubicación del proyecto).	14
Figura 18. Estado actual del proyecto.....	15
Figura 19. Fachada principal del proyecto.....	16
Figura 20. Planta arquitectónica primer piso.	16
Figura 21. Planta arquitectónica segundo piso.	16
Figura 22. Planta de cubiertas.	17
Figura 23. Planta de cubierta y entrepiso respectivamente.....	19
Figura 24. Cuadro de cantidades diarias.	35
Figura 25. Cuadro de cantidades por quincena.....	37
Figura 26. Sello de calidad ICONTEC.	41
Figura 27. Información técnica Cemex.....	42
Figura 28. Formato Supervisión estado de los materiales.	43
Figura 29. Continuación Formato Supervisión estado de los materiales.....	44
Figura 30. Almacenamiento bultos de cemento.....	46
Figura 31. Almacenamiento de la mampostería inicialmente.....	47
Figura 32. Almacenamiento de triturado inicialmente.	47
Figura 33. Requisitos de ejecución de la construcción.	49
Figura 34. Equipos totalmente limpios antes de su uso.	49
Figura 35. Aplicación de A.C.P.M a formaletas.	50
Figura 36. Mezclado del concreto.....	51
Figura 37. Transporte del concreto.	51
Figura 38. Colocación del concreto.	52
Figura 39. Curado del concreto.....	52
Figura 40. Encofrados.....	53
Figura 41. Descimbrado.....	54
Figura 42. Juntas de construcción.....	55

Figura 43. Acero de placa de entrepiso en cabaña 63.....	55
Figura 44. Acero en condiciones óptimas antes del vaciado.	56
Figura 45. Colocación del acero de refuerzo.	56
Figura 46. Excavación vigas de cimentación.....	58
Figura 47. Colocación de parrilla.....	59
Figura 48. Verificación de verticalidad.	60
Figura 49. Cuadro de elementos de cimentación.	61
Figura 50. Planos de la cimentación Cabaña 63.	61
Figura 51. Vaciado zapatas Cabaña 63.	62
Figura 52. Vibrado durante vaciado de pedestales.	63
Figura 53. Compactación de zanja de zapatas.	63
Figura 54. Excavación vigas de cimentación.....	64
Figura 55. Distribución vigas de cimentación.	64
Figura 56. Armado de acero de vigas de cimentación.	65
Figura 57. Demarcación y cortado de tablas.	66
Figura 58. Formaleteado vigas de cimentación.	66
Figura 59. Vaciado vigas de cimentación.	67
Figura 60. Retiro de encofrado vigas de cimentación.....	68
Figura 61. Armado de acero columnas.	68
Figura 62. Columnas C14-C24.	70
Figura 63. Acero transversal Columnas C14-C24-C25.	71
Figura 64. Acero transversal columnas C10-C22.	71
Figura 65. Columna C22.....	72
Figura 66. Acero transversal columnas C11-C12-C19.	72
Figura 67. Columna C19.....	73
Figura 68. Acero transversal columnas C13-C16-C21-C31.	73
Figura 69. Columna C13.....	74
Figura 70. Acero transversal columnas C15-C26-C27-C28-C29-C30.	74
Figura 71. Armado de acero columnas C17-C18.....	75
Figura 72. Columna C17.....	75
Figura 73. Acero transversal Columnetas.....	76
Figura 74. Armado de Columnetas.	76
Figura 75. Instalación de la formaleta.....	77
Figura 76. Encofrado Columnas.	78
Figura 77. Chapetas.	79
Figura 78. Encofrado columnas.	79
Figura 79. Encofrado de columnas.	80
Figura 80. Vaciado de Columnas.....	81
Figura 81. Vaciado de Columna.	81
Figura 82. Retiro de encofrado de Columnas.	82
Figura 83. Curado de columnas.	83
Figura 84. Encofrado de losa.	84
Figura 85. Detalle de la placa de la cabaña 63.....	85
Figura 86. Armado de acero de entrepisos del proyecto.....	85
Figura 87. Armado de acero de viguetas.	86
Figura 88. Colocación de plataforma en madera.	87

Figura 89. Colocación de casetones.....	88
Figura 90. Instalación de Guardas.	89
Figura 91. Instalación malla electrosoldada.....	90
Figura 92. Oficio para realización de vaciado.	91
Figura 93. Vaciado de la placa.....	92
Figura 94. Vaciado de la placa.....	92
Figura 95. Vaciado de vigas durante el vaciado.	93
Figura 96. Hilos de referencia durante el vaciado.	93
Figura 97. Vaciado Loseta.	94
Figura 98. Vaciados loseta.....	94
Figura 99. Instalación de reflectores al anochecer.....	95
Figura 100. Retiro de encofrado.	95
Figura 101. Vista general del proyecto.	96
Figura 102. Elaboración del filtro.....	97
Figura 103. Elaboración del filtro.....	98
Figura 104. Encofrado de placa1 del proyecto.	99
Figura 105. Armado de acero de vigas.	100
Figura 106. Armado de acero placa 1.	101
Figura 107. Avance de armado de acero.....	102
Figura 108. Avance de armado de acero placa 1.	102
Figura 109. Culminación armado de acero placa 1.....	103
Figura 110. Demarcación y cortado de tablas.....	104
Figura 111. Encofrado vigas.....	104
Figura 112. Avance de encofrado de vigas.....	105
Figura 113. Parte superior de aligerante en tabla.....	106
Figura 114. Aplicación de aceite quemado y A.C.P.M.	106
Figura 115. Aplicación aceite quemado.....	107
Figura 116. Inicio de armado de parrilla del proyecto.....	107
Figura 117. Avance de parrilla del proyecto.....	108
Figura 118. Culminación armado de acero del proyecto.	108
Figura 119. Vaciado de placa.....	109
Figura 120. Vaciado de placa.....	110
Figura 121. Vaciado de placa.....	111
Figura 122. Vaciado de placa vista general.	112
Figura 123. Trabajadores durante el vaciado de la placa.....	112
Figura 124. Desencofrado de la placa.....	113
Figura 125. Detalle de placa.	113
Figura 126. Placa desencofrada totalmente vista general.	114
Figura 127. Plomado de columnas.....	115
Figura 128. Armado de acero de columna H3-H1-I1-I3-I5.....	116
Figura 129. Formateado de columnas.....	116
Figura 130. Aplicación de producto Sikadur-32.....	118
Figura 131. Vaciado columnas segundo piso en escuela de enfermería.....	118
Figura 132. Avance de columnas en la escuela de enfermería.	119
Figura 133. Culminación vaciado de columnas en segundo piso escuela de enfermería.	119
Figura 134. Encofrado placa 2.....	120

Figura 135. Armado de acero placa 2 de escuela de enfermería.	121
Figura 136. Excavación de zapatas para muro de cerramiento.	122
Figura 137. Armado de acero de parrilla de zapatas y pedestales.	123
Figura 138. Vaciado de zapatas muro de cerramiento.	123
Figura 139. Formaleteado y vaciado de pedestales.	124
Figura 140. Relleno de zanja de zapatas.	124
Figura 141. Armado de vigas de muro de cerramiento.	125
Figura 142. Encofrado y vaciado de vigas de muro de cerramiento.	126
Figura 143. Levantamiento de muro en ladrillo a la vista.	127
Figura 144. Instalación tubo galvanizado.	127
Figura 145. Vaciado viga superior y columnetas.	128
Figura 146. Instalación de la malla sobre el muro.	129
Figura 147. Muro de cerramiento culminado.	129
Figura 148. Excavaciones para el canal y caja para recibir aguas.	130
Figura 149. Colocación de malla en el canal y armado de parrilla en la caja.	131
Figura 150. Formaleteado de canal.	131
Figura 151. Instalación de rejilla en canal terminado.	132
Figura 152. Realización de ensayo de asentamiento.	134
Figura 153. Cilindros para realizarles el ensayo.	135
Figura 154. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.	136
Figura 155. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.	137
Figura 156. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.	137
Figura 157. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.	138
Figura 158. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.	138
Figura 159. Maleabilidad del concreto.	141
Figura 160. Ensayo a la compresión del mortero.	142
Figura 161. Ensayo resistencia a la compresión de morteros.	142
Figura 162. Ensayo de resistencia a la compresión entrepiso 1.	144
Figura 163. Ensayo de asentamiento en escuela de enfermería.	145
Figura 164. Ensayo de tracción al acero (colocación varilla).	146
Figura 165. Resultados ensayo de tracción del acero.	146
Figura 166. Cronograma del proyecto cabaña 63.	148
Figura 167. Cronograma del proyecto Escuela de enfermería.	149
Figura 168. Formato caso estructural.	153
Figura 169. Formato caso estructural.	154
Figura 170. Formato caso estructural.	155
Figura 171. Formato caso geotécnico.	156
Figura 172. Formato caso geotécnico.	157
Figura 173. Formato caso geotécnico.	158
Figura 174. Formato caso geotécnico.	159
Figura 175. Formato caso arquitectónico.	160
Figura 176. Formato caso arquitectónico en torres del cable.	161
Figura 177. Plano arquitectónico cubiertas sin corregir.	162
Figura 178. Planos arquitectónicos cabaña 63 corregidos.	163
Figura 179. Planos arquitectónicos cabaña 63 corregidos.	163
Figura 180. Planos de cubierta sin corregir.	164

Figura 181. Planos de cubierta corregidos.....	164
Figura 182. Planos estructurales escuela de enfermería sin corregir.....	165
Figura 183. Planos estructurales de escalera corregida en escuela de enfermería.....	166
Figura 184. Una parte del listado de precios.....	167
Figura 185. Continuación del listado.....	168
Figura 186. Una parte del listado de proveedores.....	168
Figura 187. Modelo de cantidades de obra.....	169
Figura 188. APU para concreto para vigas de entrepiso.....	170
Figura 189. APU concreto para placa aligerada de entrepiso.....	171
Figura 190. APU para acero de refuerzo corrugado.....	172
Figura 191. APU para concreto de 28 MPa.....	173
Figura 192. Presupuesto del proyecto en análisis.....	174
Figura 193. Presupuesto de mano de obra.....	175
Figura 194. Formato de incidentes y accidentes.....	183
Figura 195. Continuación del formato de incidentes y accidentes.....	184
Figura 196. Recolección de información mediante visitas.....	185
Figura 197. Ubicación de las obras visitadas.....	186
Figura 198. Gráfico número de empleados.....	187
Figura 199. Número de empleados con seguridad social.....	188
Figura 200. Cantidad de accidentados de acuerdo con su edad.....	189
Figura 201. Mecanismo de accidente.....	190
Figura 202. Experiencia laboral.....	191
Figura 203. Tipo de cargo.....	192
Figura 204. Fecha de accidente.....	193
Figura 205. Lugar o acción del accidente.....	195
Figura 206. ¿Realizaba su labor habitual?.....	196
Figura 207. Grado del accidente.....	197
Figura 208. Tipo de lesión.....	198
Figura 209. Parte del cuerpo afectada.....	199
Figura 210. Agente del accidente.....	200
Figura 211. Factores de accidentes.....	201
Figura 212. Indumentaria inadecuada.....	202
Figura 213. Trabajo en alturas sin ningún implemento de seguridad.....	202
Figura 214. Inestabilidad en el trabajo.....	203
Figura 215. Portada del formato de verificación de cumplimiento de las acciones de mitigación de riesgos.....	207
Figura 216. Página 1 formato de mitigación de riesgos.....	208
Figura 217. Página 2 de formato de mitigación de riesgos.....	209
Figura 218. Formato de mitigación de riesgos.....	210

Lista de apéndices

Apéndice A. Registro fotográfico de la cabaña 63.	218
Apéndice B. Registro fotográfico de la escuela en formación Santa teresa de Calcuta.	219
Apéndice C. Informes Quincenales entregados a la constructora junto con el registro diario de cantidades, construcción CABAÑA 63.	220
Apéndice D. Formato para control de ejecución.	221
Apéndice E. Formato para la verificación del estado de los materiales.	222
Apéndice F. Formato para la verificación de los planos según el caso de diseño.	223
Apéndice G. Formato de visitas de obras para estudiar las causas de accidentalidad.	224
Apéndice H. Listado de materiales y precios de proveedores.	225
Apéndice I. Memorias de cálculo-	226
Apéndice J. Formatos.....	227
Apéndice K. Aplicativo.	228

Resumen

El trabajo de grado bajo la modalidad pasantías titulado “Supervisión técnica y Administrativa durante la ejecución de proyectos a cargo de la empresa Constructora Ardico S.A.S del municipio de Ocaña Norte de Santander” es el resultado del cumplimiento de una serie de objetivos planteados orientados a realizar una revisión de los planos de diseños para cada proyecto como también llevar a cabo un seguimiento y control de las actividades por medio de ensayos para el control de calidad junto con la medición y registro de las cantidades de obra ejecutadas diariamente para verificar que se realizara de una forma correcta lo pactado en las condiciones iniciales del contrato cumpliendo con las especificaciones técnicas proporcionadas en los diseños y de esta manera desarrollar eficientemente estos proyectos que generan un impacto positivo para el municipio de Ocaña bajo pilares importantes como lo son el tiempo ,alcance , costo y calidad.

Por último, se han establecido las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S y de han elaborado las acciones que permiten mitigar los factores de riesgo que se pueden presentar en las cuadrillas durante la ejecución de los procesos constructivos de una obra civil, como una alternativa para mejorar las condiciones de seguridad en las que se realizan los proyectos para el municipio de Ocaña.

Finalmente se presentan las conclusiones las cuales nos dan un parte positivo debido a que se alcanzaron los objetivos propuestos al comienzo del proceso.

Introducción

El siguiente informe tiene como propósito dar a conocer los resultados del cumplimiento de una serie de objetivos y actividades planteadas como trabajo de grado bajo la modalidad pasantías, el cual tuvo un trabajo en campo que se llevó a cabo en un periodo de cuatro meses comprendidos de mayo a septiembre bajo la dirección de la empresa Constructora Ardico S.A.S; en el mismo encontraremos un enfoque hacia la Supervisión Técnica y Administrativa de proyectos a cargo de dicha empresa como lo fueron la Escuela Nacional en Formación Santa Teresa de Calcuta ubicada en la vía que comunica al barrio Acolsure con la Universidad Francisco de Paula Santander y la cabaña 63 ubicada en el condominio campestre Torres del cable.

De igual forma, una parte del trabajo se encuentra orientado al cumplimiento de un objetivo investigativo en el cual se establecen las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S siendo esta una sección fundamental del presente informe puesto que se han elaborado las acciones que permiten mitigar los factores de riesgo que se pueden presentar en las cuadrillas durante la ejecución de los procesos constructivos de una obra civil.

Capítulo 1: Supervisión técnica y Administrativa durante la ejecución de proyectos a cargo de la Empresa Constructora Ardico S.A.S del municipio de Ocaña Norte de Santander.

1.1 Descripción de la empresa.

La constructora Ártico S.A.S es una empresa comprometida con el crecimiento social y económico de la región, que se encarga de desarrollar proyectos de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.

Dirección y teléfono: Calle 12# 13-19 Edificio Name R. Numa, teléfono: 5697840

Nombre del jefe inmediato: Arquitecto Edwin Torres Arévalo

Función encargada: Realizar Supervisión técnica y administrativa durante la ejecución de proyectos a cargo de la empresa constructora Ardico S.A.S del municipio de Ocaña Norte de Santander.

1.1.1 Misión. Somos una constructora innovadora, competente, con alta calidad humana, expertos en diseño y construcción de proyectos habitacionales, locales comerciales, institucionales, industriales, con personal calificado, lo que nos convierte en una empresa sólida, que cumple con las expectativas de los clientes internos y externos. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

1.1.2 Visión. Para el año 2.022 la constructora Ardico S.A.S estará en el rango de las mejores empresas de diseño y construcción a nivel nacional, destacándose por su calidad e innovación, además de ello contando con la mejor tecnología, con personal altamente calificado, capaz de ofrecer el mejor portafolio de servicios en cuanto a infraestructura moderna. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

1.1.3 Objetivos de la empresa. Formar equipos de profesionales y trabajadores de excelencia, con un claro compromiso con la Calidad. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Posicionar a la Constructora en el competitivo mundo de la construcción como una empresa seria, fiel a sus compromisos con clientes, proveedores y trabajadores y con capacidad para desarrollar proyectos de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Crear una empresa constructora competitiva que con un alto nivel de control en su gestión permita obtener beneficios suficientes que aseguren la continuidad de nuestra empresa en el tiempo y la confianza de los socios. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Actualizar permanentemente los conocimientos en el ámbito de la Construcción, propiciando la incorporación de nuevas tecnologías e innovaciones en los proyectos que desarrolle. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

1.1.4 Descripción de la estructura Organizacional. La empresa Ardico está constituida como una sociedad por acciones simplificada la cual cuenta con la siguiente estructura organizacional conformada por el área administrativa y el área de diseño como se muestra en Figura 1.

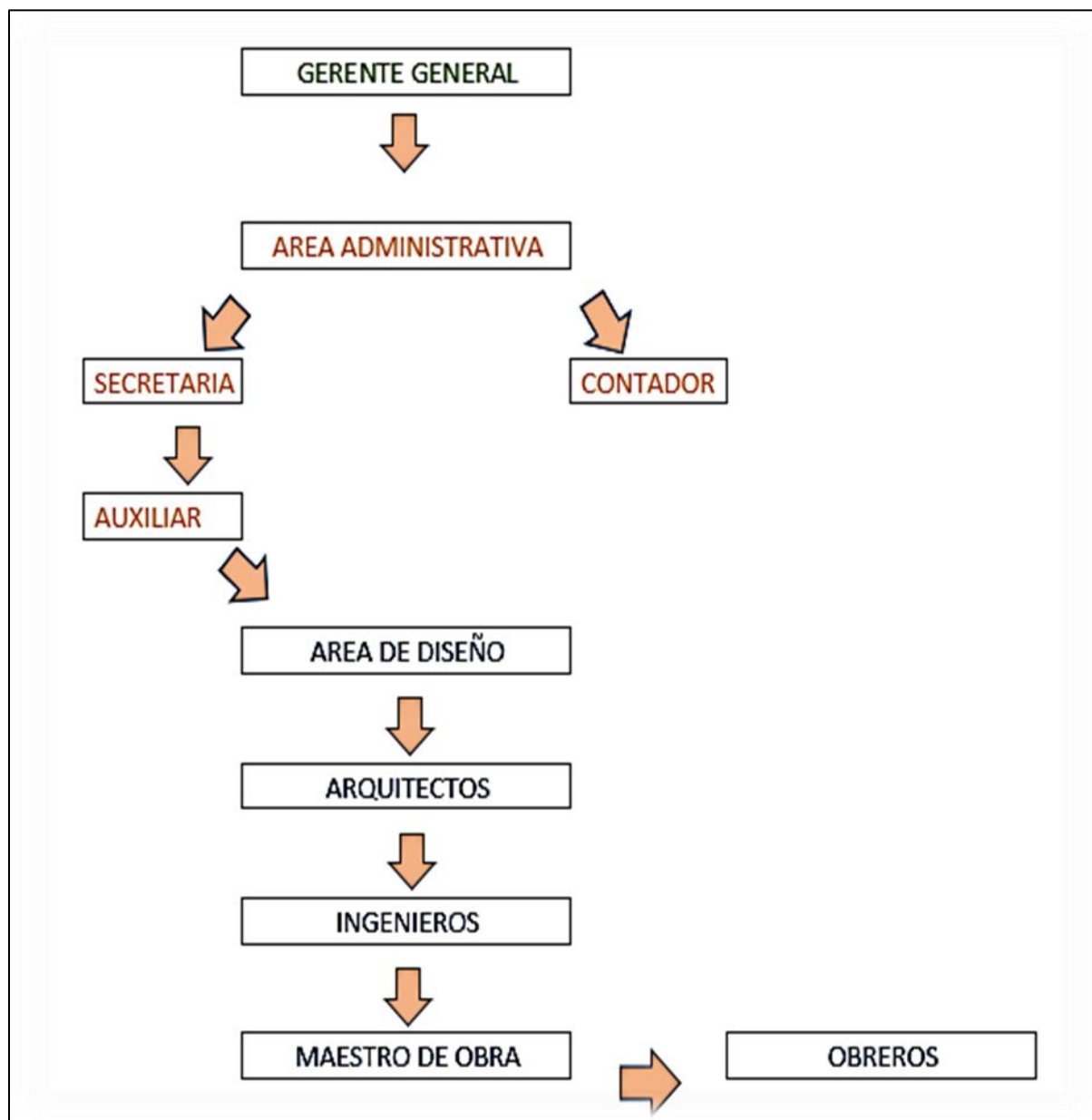


Figura 1. Estructura orgánica.

Fuente. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. Los proyectos a los cuales será asignado el pasante para la realización de la Supervisión técnica y administrativa corresponden a la construcción de la Escuela Nacional de formación en Salud Santa teresa de Calcuta y a la construcción de la Cabaña 63.

1.1.5.1 Proyecto 1. Construcción de la Escuela Nacional de Formación en Salud Santa Teresa de Calcuta. Uno de los proyectos donde se realizará la pasantía corresponde a la construcción de la Escuela Nacional de formación en Salud Santa Teresa de Calcuta.

El cual será el escenario idóneo para la formación de muchos jóvenes en el área de la salud y generará un impacto positivo para el municipio de Ocaña Norte de Santander

Ubicación del proyecto. El proyecto se encuentra ubicado en el sector las peñitas al Sureste del casco urbano del municipio de Ocaña -Norte de Santander, sobre la margen derecha de la vía que comunica al Barrio Acolsure con la Universidad Francisco de Paula Santander y pasos arriba de la Escuela Normal Superior y posee las siguientes coordenadas 8°13'38''N, 73°19'54''W, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Localización del proyecto.

Fuente. Google Earth

Modificado: Autor (2018)

De igual manera, en las Figuras 3 hasta la 5, se muestra en detalle el acceso al lote.



Figura 3. Vía que conduce al Lote las peñitas (ubicación del proyecto).

Fuente. Google Earth

Modificado: Autor (2018)



Figura 4.Ubicación específica del proyecto antes de dar inicio a su construcción.

Fuente. Google Earth

Modificado: Autor (2018)



Figura 5. Zona de ingreso al proyecto.

Modificado: Autor (2018)

Generalidades del proyecto: En el terreno del proyecto se encontró presencia de nivel freático como se puede observar en la Figura 6, lo que ha conllevado a realizar excavaciones de forma manual, puesto que, al realizarlas de manera mecánica, la maquinaria se había visto afectada por la humedad de este sector.



Figura 6. Presencia de nivel freático en el terreno del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente se implementó un mejoramiento del terreno en el proceso de cimentación y, por último, para que las aguas producto de la escorrentía superficial y subterránea no afecten la estructura que se está construyendo un filtro francés. Actualmente en el proyecto se está construyendo la placa de entrepiso que corresponde al sótano como se puede observar en la Figura 7, donde se aprecia la colocación de formaletas y armado de acero de una parte de la placa.



Figura 7. Estado actual del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Descripción general del perfil del suelo del proyecto. De acuerdo a los registros estratigráficos obtenidos en los sondeos y al levantamiento geológico realizado en campo, se confirma la presencia de una secuencia de suelos cohesivos de origen sedimentario típicos de la Formación Algodonal (Tpa), conformado por arenitas arcillosas con gravas de moderada plasticidad, baja a moderada permeabilidad y de regular a buena capacidad de soporte, dependiendo de su contenido de humedad y estado plásticos. (Geotec, 2018)

Descripción del proyecto desde el punto de vista arquitectónico. Para este proyecto se cuenta con un lote que cuenta con un área de 914,81 m², donde se tiene previsto construir una edificación de 4 niveles y cubierta. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

El primer piso corresponde a la construcción de un sótano el cual será destinado para estacionamiento como también un auditorio, el vestier, baños para damas y hombres y una zona para la ubicación de residuos sólidos y riesgo biológico. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En el segundo piso se llevará a cabo la construcción de 4 aulas, la sala de profesores, un cuarto de máquinas, una zona para 3 baños, un salón para la coordinación académica, recepción, archivo, secretaría y una sala de espera. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En el tercer piso se construirá una sala estudiantil, una bodega, tres laboratorios, un consultorio, un almacén, 3 baños y 3 oficinas para rectoría, secretaría, sala de juntas respectivamente. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Y cuarto piso se construirán 4 aulas, 1 cuarto de máquinas, 4 baños y una cafetería y por último la placa que corresponde a la cubierta. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En las Figuras 8 hasta la 12, se muestra los detalles arquitectónicos del proyecto de construcción.

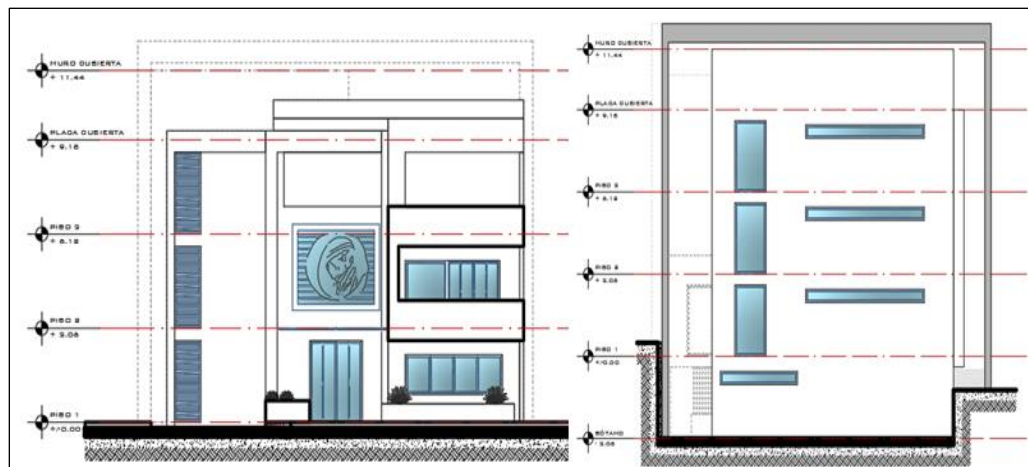


Figura 8. Fachada principal y posterior respectivamente del proyecto.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

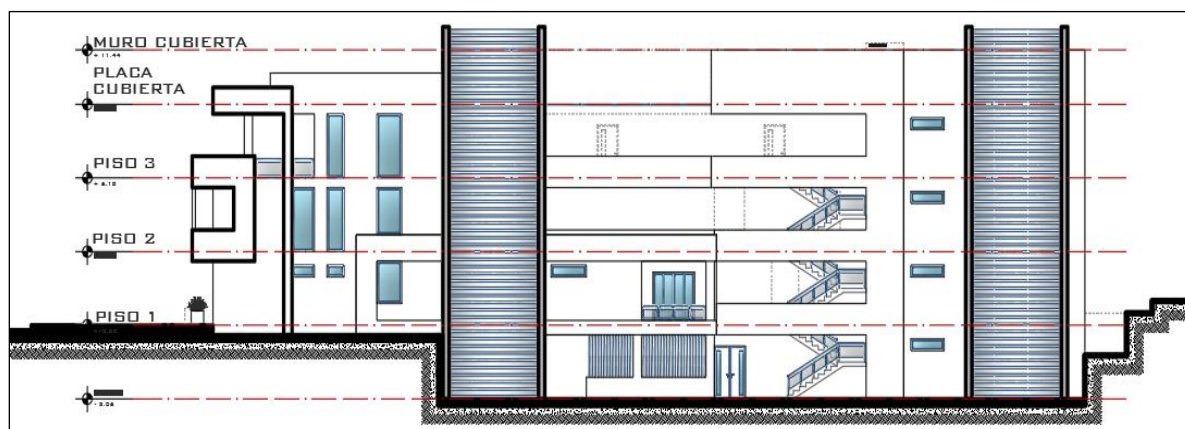


Figura 9. Fachada lateral derecha.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

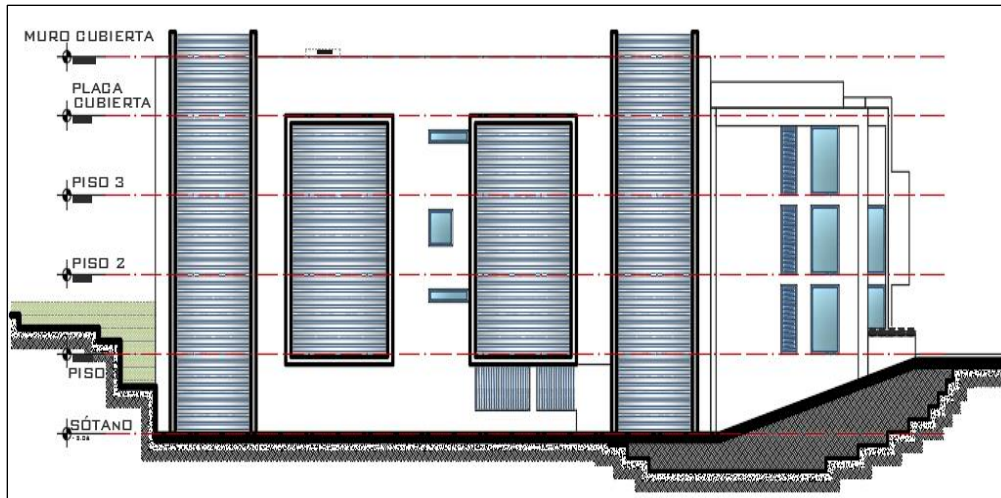


Figura 10. Fachada lateral izquierda.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

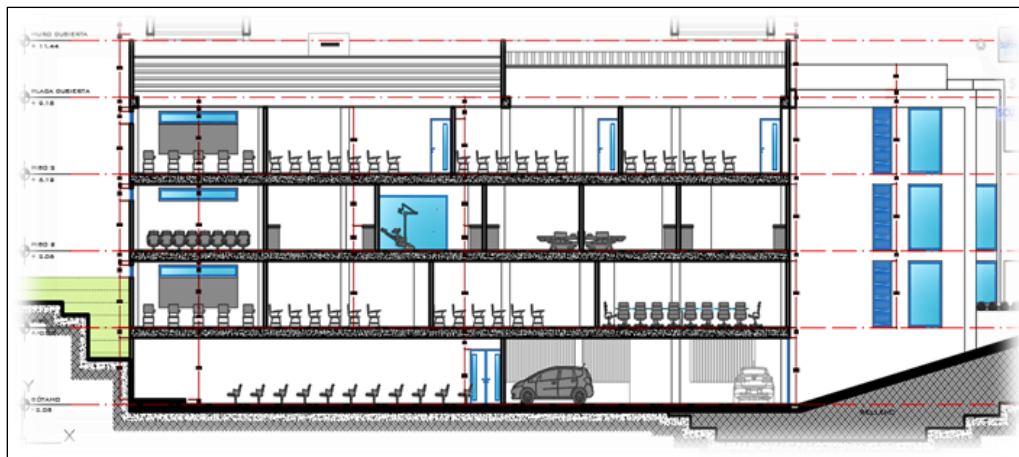


Figura 11. Corte longitudinal del proyecto.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

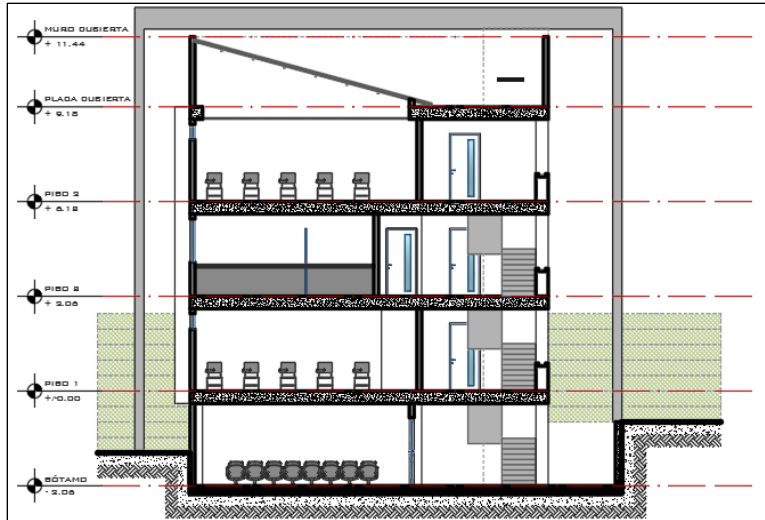


Figura 12. Corte transversal del proyecto.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

Descripción del proyecto desde el punto de vista estructural: El proyecto cuenta con diseños estructurales, planos y memorias de cálculo, contando con una estructura de sistema porticado con la mayoría de las zapatas aisladas y una zapata combinada para columnas en su mayoría con dimensiones de 0,55mx0,6 m. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

La sección de las vigas de la placa de entrepiso son de 0,4 m X 0,6m y de las vigas riostras 0.2 m x 0.6 m. Las losas de entrepiso se realizarán macizas con una altura de 0,6 m.

(Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En la Figura 13 se muestra el plano correspondiente al primer piso que corresponde a parqueaderos.

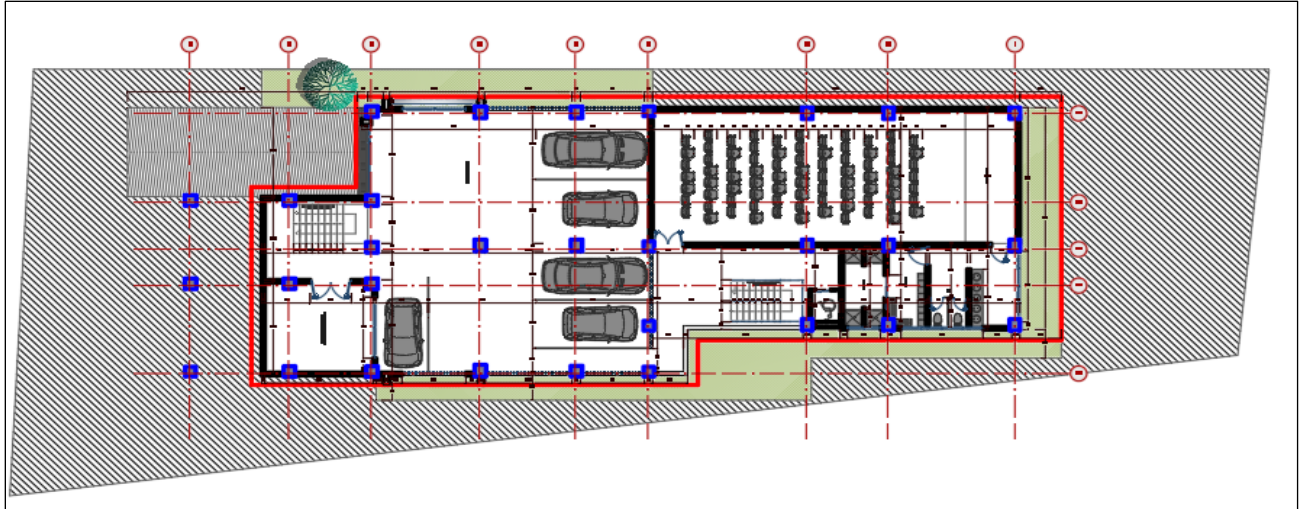


Figura 13. Planta primer piso para estacionamiento.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

1.1.5.2 Proyecto 2. Construcción de la Cabaña 63. El siguiente proyecto que fue asignado al pasante corresponde a la construcción de una CABAÑA UBICADA EN EL LOTE 63 DEL CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE que se encuentra en la vía que comunica con el Estadio Hermides Padilla perteneciente al municipio de Ocaña – Norte de Santander.

En la Figura 14 se muestra la localización del segundo proyecto de construcción correspondiente a una cabaña.



Figura 14. Localización del proyecto.

Fuente: Google Earth

Modificado: Autor (2018)

A continuación, en las Figuras 15 hasta 17, se muestra la entrada del condominio y el detalle para el acceso hacia el lote destinado para el proyecto de construcción.



Figura 15. Portal de acceso al Condominio Campestre Torres del Cable.

Fuente: (LOPEZ, 2012)



Figura 16. Vía que conduce a la cabaña 63 (ubicación del proyecto).

Fuente: Autor (2018)



Figura 17. Vía que conduce a la cabaña 63 (ubicación del proyecto).

Fuente: Autor (2018)

Generalidades del proyecto: Actualmente en el proyecto se encuentra en la etapa de la cimentación, por lo tanto, las actividades que se están llevando a cabo son la excavación de zapatas y colocación de armado en acero de las zapatas y pedestales, como se puede observar en la Figura 18:



Figura 18. Estado actual del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Descripción del proyecto desde el punto de vista arquitectónico: Para este proyecto se cuenta con un lote que cuenta con un área de 1317 m², donde se tiene previsto construir una edificación de 2 niveles y cubierta cuya área total construida será de 423,97 m². (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

El primer piso corresponde a la construcción de un parqueadero, sala, comedor, cocina ,2 habitaciones, un cuarto de planchado, una zona de estudio, 3 baños, una piscina y una zona social. Para este piso se destinará un área construida de 213.69 m². (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En el segundo piso se llevará a cabo la construcción 3 baños, Vestier, 3 habitaciones, sala de estar, la terraza y balcones. Este piso cuenta con un área construida de 210,28 m², además tendrá destinado un área libre de 9.98 m² como también un área destinada a la terraza de 14,38 m² y por último, se construirá la cubierta en teja plana. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En las Figuras 19 hasta la 22, se muestra los detalles arquitectónicos del proyecto de construcción.



Figura 19. Fachada principal del proyecto.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

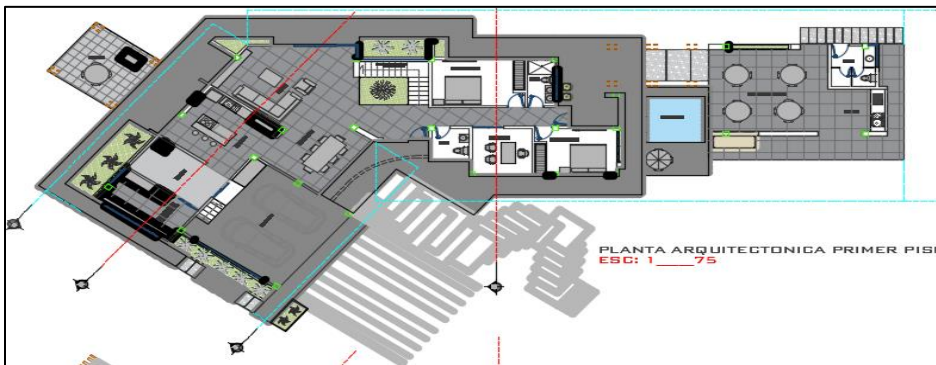


Figura 20. Planta arquitectónica primer piso.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

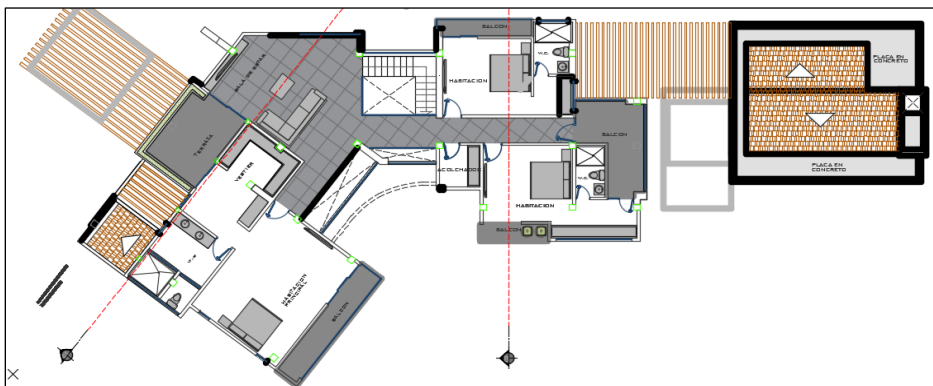


Figura 21. Planta arquitectónica segundo piso.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

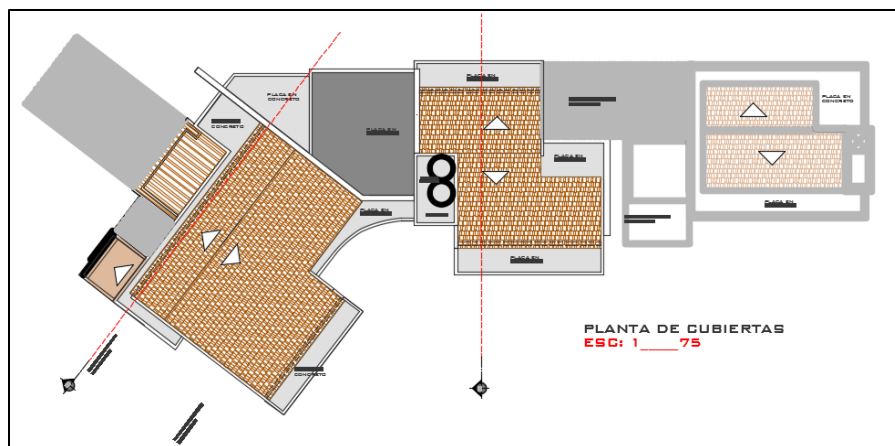


Figura 22. Planta de cubiertas.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

Descripción del proyecto desde el punto de vista estructural: El proyecto cuenta con diseños estructurales, planos y memorias de cálculo, contando con una estructura de sistema porticado con la mayoría de las zapatas aisladas y dos zapatas combinadas. Las columnas cuentan con las siguientes dimensiones que se encuentran especificadas en la Tabla 1.

Tabla 1

Dimensiones de las columnas del proyecto

COLUMNA	BASE	ALTO
C10	0,34	0,39
C11	0,39	0,44
C12	0,39	0,44
C13	0,29	0,34
C14	0,29	0,34
C15	0,29	0,29

Continuación Tabla 1

C16	0,29	0,34
C17	0,39	0,39
C18	0,39	0,39
C19	0,39	0,44
C21	0,29	0,34
C22	0,34	0,39
C24	0,34	0,34
C25	0,34	0,34
C26	0,29	0,29
C27	0,29	0,29
C28	0,29	0,29
C29	0,29	0,29
C30	0,29	0,29
C31	0,29	0,34

Nota. La tabla muestra cada una de las dimensiones de las columnas. Fuente: Autor (2018).

Por otra parte, se tiene en cuenta los siguientes parámetros a tener en cuenta para la construcción: La altura de piso es de 2,6 m.

Las zapatas de este proyecto cuentan con zapatas aisladas de 1,5mx1,5 m, 1,6mx1,6m y de 1,7mx1,7m con espesores de 0,35 m, y las zapatas combinadas cuentan con dimensiones de 3,25m X3,25m y de 4,3mX2m de espesores 0,35m y 0,45m respectivamente. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

La placa de entrepiso será aligerada y tiene una altura de 0,30 m cuyas dimensiones de vigueta son de 0,12mX0, 25m, además, el espesor de la loseta será de 0,05 m. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Las vigas para la planta de entrepiso son de 30x35 y de 30x40 y para las vigas de la planta destinada a la cubierta son de 0,20x0, 30, 0,30x0, 35 y 0,15x0, 10. (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Por último, en la Figura 23 se muestra la planta de cubierta y entrepiso del proyecto relacionado a la cabaña.

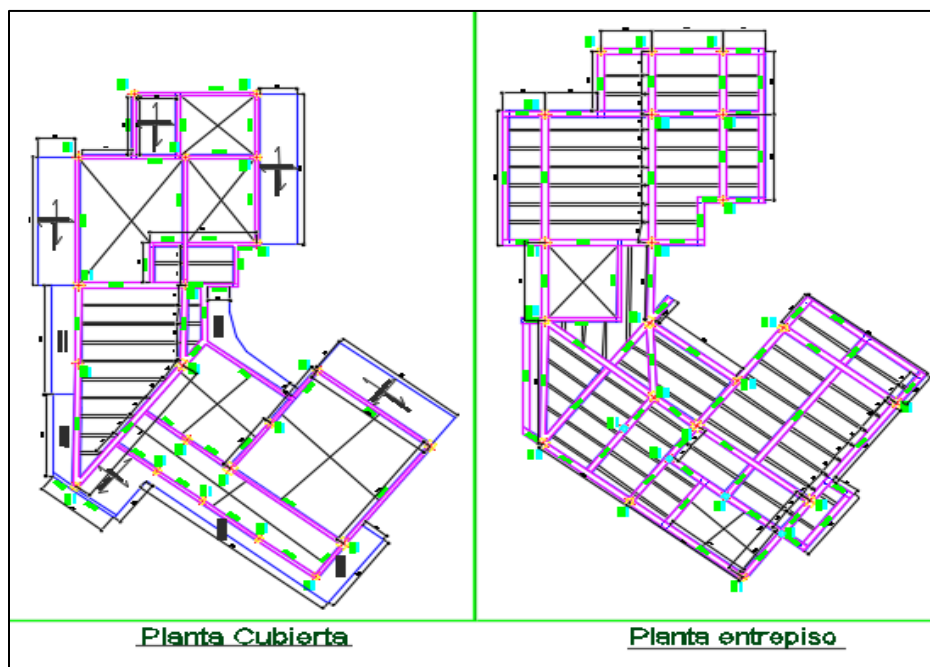


Figura 23. Planta de cubierta y entrepiso respectivamente.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Modificado: Autor (2018)

El supervisor que acompañará al pasante es el arquitecto Edwin Torres Arévalo, egresado de la Universidad la gran Colombia, con 10 años de experiencia en el campo laboral y que busca por medio de su empresa constructora desarrollar proyectos de infraestructura para el beneficio de la comunidad.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

A partir de la descripción anterior y haciendo uso de la herramienta matriz DOFA, se identificó el siguiente diagnóstico detallado en la Tabla 2.

Tabla 2

Matriz DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
VARIABLES INTERNAS	Equipo de profesionales con experiencia en este tipo de proyectos de construcción.	No contar con un banco de maquinaria y equipo propio para la ejecución de los proyectos.
	La empresa cumple con todas sus obligaciones	No contar con el suficiente personal técnico para la ejecución de las obras.
	Sus proyectos de infraestructura e ingeniería son de gran calidad.	No aplicar a cabalidad las normas de seguridad y salud en el trabajo.
VARIABLES EXTERNAS		No aplicar la cantidad y tipo de ensayos suficientes que permitan cumplir la normativa para el control de calidad.
		No contar con laboratorio para el control de calidad.

Continuación Tabla 2

AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Retrasos e imprevistos en las obras que afectan el presupuesto establecido en las condiciones iniciales de los diferentes contratos.	Regirse por la normatividad establecida la cual dispone información para los posibles efectos nocivos al proyecto. Reportar los avances de obra para evitar inconformidades.	Concientizar a todos los involucrados en los diferentes proyectos de un buen desempeño para conseguir los objetivos
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
El uso de la tecnología para tener más oportunidades y rapidez Ideas frescas y nuevas Mejor preparación técnica	Fortalecer el área técnica empleando el conocimiento del personal y la experiencia de los profesionales encargados de los proyectos. Comunicación a la comunidad de los proyectos a llevar a cabo.	Tomar nota de los sucesos en obra e informar a los supervisores para determinar los procedimientos realizar. Realizar reuniones periódicas para socializar los proyectos.

Nota. La tabla muestra el desglose de la matriz DOFA de la constructora y sus estrategias. Fuente: Autor (2018).

1.2.1 Planteamiento del problema. En el municipio de Ocaña se requieren realizar proyectos para el beneficio de la comunidad, que promuevan el desarrollo social y económico de la región.

Uno de estos proyectos es la construcción de la Escuela Nacional de formación en Salud Santa Teresa de Calcuta, el cuál será el escenario idóneo de formación de muchos jóvenes en el área de la salud.

Puesto que la demanda de estudiantes que desean ingresar a esta institución va cada vez en aumento y la sede actual no cuenta con la capacidad para abarcar esta cantidad de estudiantes, la escuela Nacional Santa teresa de Calcuta se ve en la necesidad de trasladarse a un nuevo lugar que corresponderá a uno de los proyectos donde el pasante realizará la respectiva supervisión técnica y administrativa.

Este proyecto de acuerdo a la NSR -10, clasifica como una edificación de atención a la comunidad perteneciente al grupo de uso III, por lo tanto, es una obra que debe someterse a una Supervisión.

Otro de los proyectos al cual se le realizará Seguimiento Técnico es a la cabaña 63, ubicada en el Condominio Campestre Torres del Cable. Este es un proyecto que no cuenta con una persona que esté presente controlando y garantizando el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas, es por esta razón , que se requiere del acompañamiento de un pasante perteneciente al área de ingeniería civil que esté presente en cada actividad que se ejecute en campo.

Con el fin de evitar que ocurran irregularidades que impidan que la ejecución de estos proyectos se realicen bajo los requisitos de calidad y que aporte los conocimientos adquiridos en su formación académica en el transcurso de la pasantía, para desarrollar componentes como lo son el control, y registro de las actividades que se realicen en obra por medio de visitas en el sitio.

Efectuando un registro de las cantidades ejecutadas diariamente, revisando que los planos de diseños y detalles constructivos cumplan con la normativa en todas las etapas de los proyectos y realizando los ensayos respectivos a los materiales , para verificar que se ejecute de una forma correcta y eficaz lo pactado en las condiciones iniciales del contrato y de esta manera desarrollar eficientemente estos proyectos que generan un impacto positivo para el municipio de Ocaña ,bajo pilares importantes como lo son el tiempo, alcance , costo y calidad.

1.3 Objetivos de la pasantía.

1.3.1 Objetivo general. Realizar Supervisión técnica y administrativa durante la ejecución de proyectos a cargo de la empresa constructora Ardico S.A.S del municipio de Ocaña Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos. Efectuar seguimiento a cada una de las actividades que se realizaran en la construcción del proyecto, por medio del registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra, con el fin de cuantificar su alcance.

Verificar el correcto cumplimiento de las normas técnicas y especificaciones de los materiales y de los procesos constructivos durante su ejecución en el proyecto, donde se compruebe que se están llevando a cabo de acuerdo a los requisitos de calidad.

Comprobar el cumplimiento de los tiempos de cada una de las actividades que se desarrollaran en el proyecto, para determinar su avance de acuerdo a lo planificado en las condiciones iniciales del contrato.

Verificar que los planos de diseños de los proyectos cumplan la normativa aplicable según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario.

Elaborar presupuestos para diferentes proyectos a cargo de la empresa constructora Ardico S.A.S

Objetivo investigativo: Establecer las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S y elaborar las acciones que permitan mitigar los factores de riesgo que se pueden presentar en las cuadrillas durante la ejecución de los procesos constructivos de una obra civil.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

En la Tabla 3 se detallan cada una de las actividades que permitirán el cumplimiento de cada objetivo específico y así alcanzar el objetivo general.

Tabla 3*Actividades a desarrollar*

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA HACER POSIBLE EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJ. ESPECÍFICOS
Supervisión técnica y administrativa durante la ejecución de proyectos a cargo de la empresa constructora Ardico S.A.S del municipio de Ocaña Norte de Santander.	Efectuar seguimiento a cada una de las actividades que se realizaran en la construcción del proyecto por medio del registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra con el fin de cuantificar su alcance.	<p>Realizar revisión a toda la información necesaria acerca de los proyectos como lo son: el estudio de suelos, planos arquitectónicos, planos estructurales, recomendaciones y especificaciones de construcción y tabularla en una ficha verificando que cumple con los requisitos normativos.</p> <p>Elaborar formatos que permitan efectuar un registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra.</p> <p>Calcular las cantidades de obra ejecutadas diariamente, registrarlas en los formatos y presentarlos a la empresa.</p> <p>Tomar registro fotográfico de todas las actividades que se realizaran para la construcción del proyecto para evidenciar su avance diario.</p>
	Verificar el correcto cumplimiento de las normas técnicas y especificaciones de los materiales y de los procesos constructivos durante su ejecución en el proyecto, donde se compruebe que se están llevando a cabo de acuerdo a los requisitos de calidad.	<p>Solicitar a la empresa proveedora de cemento y acero el respectivo certificado de calidad de estos materiales de construcción.</p> <p>Verificar que los materiales que se implementaran en cada actividad se encuentren en buen estado mediante un formato de inspección diseñado por el pasante.</p> <p>Observar que los materiales a emplear en la obra sean correctamente almacenados y tomar registro fotográfico.</p> <p>Realizar seguimiento a los procesos constructivos que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Realizar los ensayos de laboratorio a las</p> <p>Muestras de concreto (resistencia a la compresión y asentamiento), morteros y aceros.</p> <p>Analizar los resultados de los ensayos y compararlos con las especificaciones de diseño por medio de un cuadro comparativo.</p>
	Comprobar el cumplimiento de los tiempos de cada una de las actividades que se desarrollaran en el proyecto para determinar su avance de acuerdo con lo planificado en las condiciones iniciales del contrato.	Identificar el cronograma del proyecto y compararlo con las fechas de entrega de cada actividad y las cantidades ejecutadas.

Continuación Tabla 3

<p>Verificar que los planos de diseños de los proyectos cumplan la normativa aplicable según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario.</p>	<p>Consultar la normativa que debe aplicarse según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario.</p> <p>Elaborar formatos de inspección donde se establezcan las verificaciones que se realizarán a los planos de diseño y detalles constructivos del proyecto donde se evidencie si cumplen o no con la normativa aplicable según sea el caso.</p> <p>Realizar inspección y registro durante los procesos constructivos que serán ejecutados en obra verificando que se cumplan las especificaciones de diseño establecidas en los planos y detalles constructivos.</p>
<p>Elaborar presupuestos para diferentes proyectos a cargo de la empresa constructora Ardico S.A.S</p>	<p>Identificar las actividades que se llevarán a cabo en obra para la ejecución del proyecto.</p> <p>Calcular las cantidades de obra</p> <p>Asignar los equipos, materiales y Mano de Obra para la elaboración de los A.P.U por cada actividad del proyecto</p> <p>Elaborar el presupuesto del proyecto en análisis.</p>
<p>Establecer las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S y elaborar las acciones que permitan mitigar los factores de riesgo que se pueden presentar en las cuadrillas durante la ejecución de los procesos constructivos de una obra civil.</p>	<p>Definir el tamaño de la muestra por medio de fórmulas estadísticas.</p> <p>Investigar las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones por medio de visitas a diferentes obras del municipio de Ocaña N de S.</p> <p>Cuantificar la frecuencia de cada una de las causas con la que se presentan estos accidentes en la construcción.</p> <p>Elaborar las acciones que permitan mitigar estos riesgos.</p> <p>Desarrollar un formato donde se verifique si se da cumplimiento o no con las acciones de mitigación de riesgos en la construcción de una edificación.</p>

Nota. La tabla muestra cada una de las actividades correspondientes a los objetivos específicos para el cumplimiento del alcance del proyecto. Fuente: Autor (2018).

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual.

2.1.1 Conceptos relevantes. A continuación, se muestran los principales conceptos que el lector debe conocer para poder realizar una comprensión adecuada del contenido del trabajo correspondiente al desarrollo de las actividades planteadas.

2.1.1.1 Bitácora. Es un instrumento que nos ayuda a identificar y conocer los eventos sobresalientes en una obra y nos ayudar a dar seguimiento a todos los trabajos que se están ejecutando, esto contribuye sustancialmente a mejorar la calidad de la obra y la supervisión. (Arquínépolis, 2017)

Debido a que la persona encargada de la misma tiene a la mano toda la información necesaria de la obra. (Arquínépolis, 2017)

2.1.1.2 Especificaciones Técnicas de Obra. Estas especificaciones contienen las normas generales que regulan la realización de las obras necesarias para la ejecución, de acuerdo a lo indicado en los planos arquitectónicos correspondientes. (Garces, 2014)

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas y el empleo de los materiales de acuerdo a como figuran en los planos y detalles constructivos. (Garces, 2014)

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que deba formar parte de la construcción, no exime al Contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

(Garces, 2014)

2.1.1.3 Estructura de desglose del trabajo. Es una descomposición jerárquica orientada al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del mismo y crear los entregables requeridos. (Universidad de Barcelona, 2018)

Su gran contribución a la planificación radica en su capacidad para organizar y definir el alcance total del proyecto. (Universidad de Barcelona, 2018)

2.1.1.4 Muro de Contención. Los Muros de Contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras. (Construmática, 2012)

Un muro de contención no solo soporta los empujes horizontales transmitidos por el terreno, debe también recibir los esfuerzos verticales transmitidos a pilares, paredes de carga y forjados que apoyan sobre ellos. (Construmática, 2012)

2.1.1.5 Planos Estructurales. Los Planos Estructurales son una representación gráfica de elementos estructurales, que siguen unas ciertas normas para su dibujo y su posterior interpretación. (Jacome, 2015)

Nos permiten guiarnos en la materialización de cualquier obra, por tal motivo, debe tener el orden secuencial del proceso constructivo, haciendo constar, cada etapa de manera general, mostrando además los detalles de cada elemento estructural que la conforma o que se construyen conjuntamente. La estructura es la distribución de las partes de un cuerpo, aunque también puede usarse en sentido abstracto. A partir de esta definición, la noción de estructura tiene innumerables aplicaciones. (Jacome, 2015)

Puede tratarse de la distribución y el orden de las partes principales de un edificio o de una casa, así como también de la armadura o base que sirve de sustento a la construcción. (Jacome, 2015)

Por otro lado, podemos definir plano como la representación de la planta de un edificio, así como a 14 las representaciones y esquemas de los diseños industriales. (Jacome, 2015)

2.1.1.6 Rendimiento. Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/h (unidad de medida de la actividad por hora hombre). (Botero, 2002, pág. 11).

2.1.1.7 Seguimiento técnico. Proceso que se desarrolla en la etapa de ejecución y operación del proyecto con el fin de reducir la brecha entre las fases de formulación y de implementación del proyecto. (Departamento Nacional de Planeación, 2013).

Recolección y análisis continuo de información para tomar decisiones durante la implementación de una política, programa o proyecto, con base en una comparación entre los resultados esperados. (Departamento Nacional de Planeación, 2013).

Permite al gerente del proyecto identificar y valorar los posibles problemas y logros frente a los mismos. Constituye la base para la adopción de medidas correctoras, con el fin de mejorar el diseño, aplicación y calidad de los resultados obtenidos. (Departamento Nacional de Planeación, 2013).

Es una ventana directa para ver los logros y analizar la gestión de las entidades del estado en materia de inversión pública. (Departamento Nacional de Planeación, 2013).

2.1.1.8 Supervisión técnica. Se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, pág. 6)

Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, pág. 6)

La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, pág. 6)

2.2 Enfoque Legal

El presente trabajo se fundamenta en la **Ley 400 del 19 de agosto de 1997** por la cual se crea la Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10 y el decreto 2269 de 1993 en el cual de conformidad con el decreto 2153 de 1992 se crea el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, siendo este el organismo nacional de normalización. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

2.2.1 Norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente, NSR-10 (Ley 400 del 19 de agosto de 1997). En esta norma se presentan los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Este trabajo se rige por las especificaciones técnicas contenidas en el título I de la presente norma correspondiente a supervisión técnica en la cual se fundamenta los objetivos de estas pasantías pues este título enmarca las funciones del supervisor técnico. De igual manera el título C correspondiente a concreto estructural cobra relevancia al ser el conducto regular para el cumplimiento del segundo objetivo que consiste en el seguimiento de los procesos constructivos que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

2.2.2 Norma técnica colombiana NTC. (Decreto 2269 de 1993). Este decreto confiere al Instituto Colombiano de normas técnicas funciones como establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, organizar los laboratorios de control de calidad, así como acreditar y supervisar los organismos de certificación, los laboratorios de pruebas y ensayo y de calibración que hagan parte del sistema nacional de certificación mediante las normas técnicas Colombianas NTC.

Esta norma se empleó para dar cumplimiento al segundo objetivo en el cual se verifica el correcto cumplimiento de los requisitos de calidad por medio de las normas y especificaciones Técnicas durante ejecución de los proyectos.

Capítulo 3: Informe de cumplimiento del trabajo

3.1 Efectuar seguimiento a cada una de las actividades que se realizaran en la construcción del proyecto por medio del registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra con el fin de cuantificar su alcance.

El seguimiento de obra es uno de los objetivos fundamentales de la supervisión técnica, ya que, gracias a este se puede acompañar el proceso constructivo de todos los ítems contratados, hacer toma de información a través de formatos y registros fotográficos y además corroborar que se cumplan los lineamientos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto de una manera óptima.

Un seguimiento como base de una supervisión técnica debe contribuir a realizar mediciones en el lugar de ejecución del proyecto como también corregir las actividades o procedimientos que se estén efectuando para asegurar que se están llevando a cabo los planes para alcanzar los objetivos del proyecto. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Para el cumplimiento de este objetivo se desarrollaron las actividades descritas a continuación.

3.1.1 Realizar revisión a toda la información necesaria acerca de los proyectos como lo son: el estudio de suelos, planos arquitectónicos, planos estructurales, recomendaciones y especificaciones de construcción y tabularla en una ficha verificando que cumple con los requisitos normativos. Esta actividad es de mucha importancia a la hora de realizar la supervisión técnica de un proyecto, puesto que en el momento de contar con el conocimiento de la información técnica del mismo ofrecido por la empresa, se debe realizar una revisión de cada uno de los detalles plasmados en los planos del proyecto y de esta manera informar de manera oportuna a la empresa los errores que se puedan presentar para ser corregidos por las personas encargadas, y de esta manera contribuir con la correcta ejecución de una obra civil.

Para cumplir con este objetivo se desarrolló un formato que incluye los requisitos según la normativa del tipo de plano a evaluar (arquitectónico, geotécnico, estructural), el cual se unificó con el formato que debía diseñarse para el objetivo 3.4 del presente informe y se mostrará en el desarrollo de ese objetivo.

3.1.2 Elaborar formatos que permitan efectuar un registro de las cantidades ejecutadas diariamente en la obra. Para cumplir con esta actividad se diseñó un formato como el que se observa en la Figura 24, en el que se tomaba registro con mayor facilidad las cantidades ejecutadas diariamente en obra.

Donde se describía las condiciones climáticas del día como también la actividad que se llevaba a cabo junto a los datos que permitían el cálculo de la cantidad ejecutada, al final del formato aparece una casilla donde se consignaban las observaciones pertinentes del día laborado.


PROYECTO : CABAÑA 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE					
FECHA : LUNES 11 JUNIO DEL 2018	DESCRIPCIÓN DEL CLIMA: SOLEADO				
DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UND.	DIMENSIONES (m)			TOTAL
		LONG.	ANCHO	ALTO	
VACIADO DEL PEDESTAL DE PILOTE 1	M3	0,300	0,300	1,000	0,090
VACIADO DEL PEDESTAL DE PILOTE 2	M3	0,300	0,300	1,000	0,090
VACIADO DEL PEDESTAL DE PILOTE 3	M3	0,300	0,300	1,000	0,090
FORMALETEADO DE LAS VIGAS DE CIMENT.	ML	30,656			30,656
OBSERVACIONES:	<i>NOTA: SE CULMINA CON EL FORMALETEADO DE LAS VIGAS DE CIMENTACIÓN.</i>				

Figura 24. Cuadro de cantidades diarias.

Fuente: Autor (2018)

En estos formatos se evidenciaban las dimensiones de cada uno de los elementos constructivos elaborados en obra como también la especificación del material empleado, por lo tanto, este formato se convirtió en un soporte de cada proceso constructivo efectuado.

Mediante el registro de las cantidades de obra en el formato de seguimiento al proyecto, se mejora el control de los procesos ejecutados en obra y la entrega de soportes que evidencian el desempeño diario del mismo, este formato proporciona el control diario de cantidades y el rendimiento que tienen las cuadrillas dentro de cada actividad.

Datos necesarios para confrontar la realidad de ejecución de un ítem y buscar palanes de mejora en caso de que los rendimientos no sean los esperados.

3.1.3 Calcular las cantidades de obra ejecutadas diariamente, registrarlas en los formatos y presentarlos a la empresa. Calcular las cantidades de obra ejecutadas diariamente implicaba medir y comprobar que las dimensiones de cada elemento o detalle constructivo especificado en los planos fueran las dimensiones ejecutadas en obra, por lo tanto, el registro de las cantidades ejecutadas se convertía en un proceso de verificación y de supervisión para poder cumplir con todas las especificaciones de los proyectos.

El registro de las cantidades ejecutadas se llevaba a cabo en el formato que se observa en la Figura 24 mencionado anteriormente donde se podía evidenciar los procesos constructivos ejecutados diariamente en obra.

La entrega de estos formatos debían realizarse a la empresa constructora Ardico S.A.S de manera quincenal como se muestra en la Figura 25 , donde se debía justificar por medio de memorias de cálculo en Excel cada dato plasmado en dichos formatos.

Además se debía organizar un informe quincenal donde se registrara por fecha los pedidos realizados al proyecto, los ingresos y salida de materiales y/o equipos , como también se debía especificar los días en los que se recibían visitas por parte del diseñador estructural del proyecto , como también del arquitecto (jefe de la empresa).

En estos informes también se debía anexar las fotografías tomadas cada día donde se evidenciaba el avance de los proyectos.

En el Apéndice A, se muestra los formatos de cantidades diarias dentro de los informes diligenciados durante el transcurso de la pasantía a la empresa constructora Ardico S.A.S.


CABAÑA 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE <i>Constructora Ardico S.A.S</i>			
CANTIDADES TOTALES EJECUTADAS ESTA QUINCENA			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UND	
FORMALETEADO DE COLUMNETAS	8,4	ML	
RETIRO DE FORMALETEADO DE COLUMNETAS	8,4	ML	
ELABORACIÓN DE FILTRO	50	ML	
VACIADO VOLADIZO	0,91	M3	
VACIADO COLUMNETA	0,105	M3	
RETIRO FORMALETEADO PLACA 1	253,9205	M2	
ARMADO DE FORMALETEADO CUBIERTA	240	M2	
ARMADO EN ACERO DE PORTICOS PARA CUBIERTA	1067,054	KG	

Figura 25. Cuadro de cantidades por quincena

Fuente: Autor (2018)

3.1.4 Tomar registro fotográfico de todas las actividades que se realizarán para la construcción del proyecto para evidenciar su avance diario. La toma de registro fotográfico es fundamental en el proceso de una supervisión técnica, puesto que permite evidenciar cada una de las actividades que se llevaron a cabo en los proyectos como también los procedimientos empleados durante la ejecución.

El registro fotográfico es un soporte para aquellas actividades que son difíciles de corroborar como lo son las excavaciones, la instalación y retiro de formaletas, la toma de niveles, localización y replanteo, curado, elaboración de ensayos.

Como también las visitas técnicas realizadas al proyecto, por lo tanto, la toma de registro fotográfico se convierte en una fuente de información indispensable para evidenciar el avance del proyecto

3.1.4.1 Registro fotográfico de la Escuela Nacional en Formación Santa Teresa de Calcuta. En el desarrollo de este proyecto se tomó registro fotográfico de actividades como lo fueron el formateado de la placa 1 del proyecto, el armado de acero de las vigas de la placa 1 , el encofrado de vigas, la elaboración de casetones en obras y su correspondiente instalación , el vaciado de la placa de entrepiso 1, la elaboración de un canal, el armado de acero y vaciado de las columnas del segundo piso, la construcción de un muro de cerramiento.

Por último, el formateado y armado de acero de una zona de la placa 2. El registro fotográfico de la escuela de enfermería se puede observar en el Apéndice B.

3.1.4.2 Registro fotográfico de la Cabaña 63 ubicada en el Condominio Campestre Torres del Cable. En el desarrollo de este proyecto se tomó registro fotográfico de actividades como lo son excavaciones, armado de acero de vigas y columnas, Formateado de vigas y placa de entrepiso, el vaciado de la placa aligerada de entrepiso, la elaboración del filtro francés y de elaboración de ensayos al proyecto.

El registro fotográfico se puede observar en el Apéndice C del presente informe.

3.2 Verificar el correcto cumplimiento de las normas técnicas y especificaciones de los materiales y de los procesos constructivos durante su ejecución en el proyecto, donde se compruebe que se están llevando a cabo de acuerdo con los requisitos de calidad.

De acuerdo a lo establecido en el Título I del reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente NSR (2010) correspondiente a la supervisión técnica en la sección del 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 establecidas por el reglamento para cada uno de los materiales estructurales o los tipos de elemento estructural. Además de esto en el control de ejecución el supervisor técnico deberá inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con la ejecución de obra”.

Es por esta razón que a la hora de desempeñar esta función se hace necesario llevar a cabo las actividades contempladas en esta sección para ayudar a dar cumplimiento a las funciones correspondientes a la supervisión técnica, como lo son:

Solicitar a la empresa proveedora de cemento y acero el respectivo certificado de calidad de estos materiales de construcción para verificar que los materiales que se implementarán en cada actividad se encuentren en buen estado mediante un formato de inspección diseñado por el pasante, observar que los materiales a emplear sean correctamente almacenados.

Realizar el debido registro fotográfico, realizar seguimiento a los procesos constructivos que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto, realizar los ensayos de laboratorio a las muestras de concreto (resistencia a la compresión y asentamiento), morteros y aceros y analizar

los resultados de los ensayos y compararlos con las especificaciones de diseño por medio de un cuadro comparativo.

A continuación, se muestra el desarrollo de estas actividades para la construcción de los proyectos cabaña 63 y Escuela Nacional en Formación Santa Teresa de Calcuta.

3.2.1 Solicitar a la empresa proveedora de cemento y acero el respectivo certificado de calidad de estos materiales de construcción. Se investigó y se encontró que en el proceso de gestión de calidad el acero GERDAU DIACO empleado y suministrado para los proyectos por la constructora Ardico S.A.S cumple con todos los requisitos de calidad.

ACERO DIACO GERDAU. Utilizando como marco de referencia la política de calidad Gerdau Diaco ha implementado un sistema fundamentado en prácticas de excelencia que le permite garantizar el cumplimiento de todas las normas aplicables a los productos que fabrica y comercializa. (Diacó, 2017)

Gerdau Diaco fue la primera empresa siderúrgica en obtener la certificación ISO 9001 que desde 1996 valida su modelo de gestión de calidad. (Diacó, 2017)

Adicionalmente y considerando que la única forma de brindar seguridad a los usuarios de nuestro producto barras de acero para uso como refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes. (Diacó, 2017)

Cuenta con sello de conformidad de producto bajo norma NTC 2289 otorgado desde 1986 y revalidado hasta la fecha por Icontec. (Diacó, 2017)

Todos los productos fabricados por Gerdau Diaco tienen la identificación en alto relieve en el producto y debidamente marcado por unidad de empaque con etiquetas que permiten su reconocimiento y diferenciación en el mercado. (Diacó, 2017)

En adición a esto cada uno de los despachos de producto se acompaña del correspondiente reporte de conformidad en el cual se consignan todas las especificaciones exigibles por su correspondiente norma vigente aplicable. (Diacó, 2017)

De acuerdo a lo anteriormente mencionado se muestra el certificado de calidad de la empresa Diaco, en la Figura 26.



Figura 26. Sello de calidad ICONTEC.

Fuente: (Diacó, 2017)

De igual manera, se investigó y se encontró que en el proceso de gestión de calidad el cemento CEMEX empleado y suministrado para los proyectos por la constructora Ardico S.A.S cumple con todos los requisitos de calidad de la NTC 121 y NTC 321 como se verifica en la información técnica que se muestra en la Figura 27.

INFORMACIÓN TÉCNICA		
Resistencias a compresión (Kg/cm²)		
1 día	60 - 100	NA
3 días	130 - 190	Mínimo 80
7 días	170 - 240	Mínimo 150
28 días	245 - 300	Mínimo 240
Análisis físicos	Rango resultados	Requisitos Norma NTC121
Superficie específica Blaine (cm ² /g)	3000 - 6000	Mínimo 2800
Tiempos de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	100 - 180	Mínimo 45
Final	180 - 260	Máximo 480
Expansión en autoclave (%)	0,00 - 0,20	Máximo 0,80
Análisis químicos		Requisitos Norma NTC321
% SO ³	1,50 - 3,00	Máximo 3,5
%MgO	1,00 - 3,00	Máximo 7,0
Cumple las normas NTC 121 y 321 para Cemento Portland Tipo I. Producto elaborado bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 por ICONTEC.		

Figura 27. Información técnica Cemex.

Fuente: (Cemex, 2017)

3.2.2 Verificar que los materiales que se implementaran en cada actividad se encuentren en buen estado mediante un formato de inspección diseñado por el pasante. La selección de los materiales de construcción debe efectuarse teniendo en cuenta el estado en que estos se encuentran. Debido a que un material que se encuentre en condiciones desfavorables genera efectos negativos sobre la obra civil que se está llevando a cabo, impidiendo que el proyecto se realice bajo los estándares de calidad.

Es por esta razón, que es fundamental realizar una verificación a los materiales de construcción que ingresan a los proyectos ingenieriles por medio de una inspección; es por ello, que para realizar de una manera más rápida y eficaz este proceso, se diseñó un formato que permite realizar la verificación de los materiales más usados dentro de una construcción y se aplicó a los proyectos donde se realizó la pasantía, el formato se observa en la Figuras 28 y 29:

		SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
		Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION DEL ESTADO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		F1-1
VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN					
Proyecto:					
Nombre supervisor (a):					
MATERIAL	OBSERVACIÓN	REQUISITO	SI	NO	
MADERA 	No debe tener corteza ni grandes agujeros o demasiados nudos. Debe ser madera seca y no estar torcida ni partida. Conviene almacenarla horizontalmente en un lugar seco con buena circulación de aire.	¿Contiene corteza?			
		¿Contiene grandes agujeros?			
		¿Contiene demasiados nudos?			
		¿Se encuentra húmeda?			
		¿Se encuentra torcida?			
LADRILLOS O BLOQUES 	No debe contar con demasiadas irregularidades, grietas y poco o demasiado cocidos.	¿Cuenta con demasiadas irregularidades?			
		¿Cuenta con demasiadas grietas?			
		¿Se encuentran poco o demasiado cocidos?			
ARENA 	Conviene utilizar una mezcla limpia y de buena granulometría de arena entre gruesa y finas partículas cuya dimensión oscile entre 0,2 y 5 mm; La arena no debe tener limo, arcilla, ni materiales orgánicos.	¿es limpia y de buena granulometría?			
		¿la dimensión de sus partículas oscila entre 0,2 y 5 mm?			
		¿posee limos, arcilla o materiales orgánicos?			

Figura 28. Formato Supervisión estado de los materiales.

Fuente: Autor (2018)





 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia 1958</p>	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION DEL ESTADO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	F1-1	
			Página 2	
<p>CEMENTO</p> 	<p>comprobar que se encuentre fresco. No debe tener grumos que no se puedan pulverizar haciendo presión con el pulgar y el índice.</p>	<p>¿se encuentra en estado fresco?</p>		
		<p>¿Contiene grumos que no se pueden pulverizar haciendo presión con el pulgar y el índice?</p>		
<p>GRAVA</p> 	<p>Debe estar limpio, libre de suciedad y material orgánico</p>	<p>¿se encuentra limpio, libre de suciedad y material orgánico?</p>		
<p>ACERO</p> 	<p>El acero de refuerzo debe estar libre de oxidación, sin grasa, quiebres, escamas, deformaciones e imperfecciones que afecten su uso.</p>	<p>¿Se encuentra libre de oxidación?</p>		
		<p>¿se encuentra libre de grasa?</p>		
		<p>¿se encuentra libre de grasa?</p>		
		<p>¿Se encuentra libre de deformaciones, quiebres, escamas e imperfecciones?</p>		

Figura 29. Continuación Formato Supervisión estado de los materiales.

Fuente: Autor (2018)

La información del estado de los materiales ingresados a cada proyecto donde se realizó la pasantía se encuentra diligenciada en el Apéndice D.

3.2.3 Observar que los materiales a emplear en la obra sean correctamente almacenados y tomar registro fotográfico. De acuerdo con los requisitos establecidos en el numeral I.4.6 de la norma sismo resistente del 2010, uno de ellos corresponde a las actividades preliminares de la construcción donde están establecidos los parámetros que se deben tener en cuenta para el correcto almacenamiento de los materiales. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

De tal manera que estos sean protegidos del deterioro y contaminación, al igual como la toma de muestras se hace de acuerdo con la norma. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

En los proyectos a los que se les realizó la respectiva supervisión técnica, se verificó que se manejara adecuadamente el almacenamiento de los materiales requeridos por las obras como lo fueron: arena, triturado, acero, ladrillos y bultos de cemento.

Para cumplir con este objetivo se verificó si dentro de las obras habían sido construidos un campamento en cada proyecto para la ubicación de los materiales como lo son el acero, los bultos de cemento.

En ambos proyectos se encontraban elaborados los respectivos campamentos, dentro de estos campamentos se verificó que los materiales estuviesen correctamente almacenados para garantizar la seguridad y calidad de los materiales. Los aspectos que se verificaron fueron los siguientes:

Se supervisó que los bultos de Cemento estuvieran colocados sobre una cama de estibas de madera que garantizara su protección contra la humedad como se observa en la Figura 30.



Figura 30. Almacenamiento bultos de cemento.

Fuente: Autor (2018)

Se verificó que las varillas de acero estuviesen almacenadas dentro del campamento y de manera temporal en los frentes de trabajo de los proyectos de acuerdo con la programación de la obra.

Inicialmente en los proyectos se ubicaba la mampostería como se observa en la Figura 31 Pero al realizar la respectiva supervisión esto cambió y actualmente la mampostería es ubicada en sitios cercanos a los frentes de obra para facilitar su traslado y de una forma que no genere fracturas en los ladrillos.



Figura 31. Almacenamiento de la mampostería inicialmente.

Fuente: Autor (2018)

Los materiales como la arena y triturado fueron ubicados en una zona amplia de los proyectos. Inicialmente los materiales luego de ser ubicados no eran protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y evitar la contaminación de estos como se observa en la Figura 32.



Figura 32. Almacenamiento de triturado inicialmente.

Fuente: Autor (2018)

Por esta razón se informó a la empresa Constructora que se requería que los materiales pétreos y granulares estuvieran cubiertos con un material impermeable, se obtuvo una respuesta positiva de la constructora y actualmente estos materiales son protegidos.

Como parte de la supervisión estaba prohibido arrojar, ocupar o descargar escombros y materiales de construcción en las áreas de espacio público.

En los proyectos se tenía presente que los materiales de construcción que ingresaban a obra debían almacenarse en la zona destinada para dicho fin y si en su traslado hacia la obra se presentaban esparcimientos de material sobre las vías que conducen a los proyectos, se procedía a recoger y realizar la limpieza de las zonas afectadas para evitar afectaciones a la comunidad aledaña.

3.2.4 Realizar seguimiento a los procesos constructivos que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto. Para realizar un seguimiento a los procesos constructivos se requiere de la asistencia del supervisor en cada actividad por esta razón se realizó un acompañamiento a cada actividad durante su ejecución en el transcurso de la pasantía lo cual permitió realizar, el registro fotográfico y la verificación de cada proceso mediante listas de chequeo.

A partir de esto a continuación se describen los procesos constructivos vigilados en obra, mostrando con detalle la ejecución de cada actividad.

Como la pasantía estuvo enfocada a una supervisión técnica y se buscó dar cumplimiento a las especificaciones técnicas de diseño por medio de una supervisión en concordancia con lo descrito en la norma sismo resistente, para el cumplimiento de esta actividad se realizó la verificación de algunos de los requisitos de ejecución de la construcción establecidos en el numeral I.4.6 de la norma sismo resistente del 2010 los cuales podemos observar en la Figura 33.

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Concreto estructural	Almacenamiento de materiales	C.3.7
	Preparación del equipo y lugar de colocación del concreto	C.5.7
	Mezclado de concreto	C.5.8
	Transporte de concreto	C.5.9
	Colocación del concreto	C.5.10
	Curado del concreto	C.5.11
Mampostería estructural	Diseño de cimbras y encofrados	C.6.1
	Descimbrado	C.6.2
	Juntas de construcción	C.6.4
	Ganchos estándar	C.7.1
	Diámetros mínimos de doblado	C.7.2
	Doblado	C.7.3
	Condiciones de la superficie del refuerzo	C.7.4
	Colocación del refuerzo	C.7.5
	Actividades preliminares a la construcción	D.4.3
	Requisitos para los muros de mampostería confinada	D.10.3
	Requisitos generales para los muros de confinamiento	D.10.4
Columnas de confinamiento	D.10.5	
vigas de confinamiento	D.10.6	

Figura 33. Requisitos de ejecución de la construcción.

Fuente: (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

Preparación del equipo y lugar de colocación del concreto. Se verificó que el equipo como mezcladoras, baldes y carretillas utilizados para la manipulación del concreto estuvieran limpios antes de empezar cualquier actividad, de igual que el espacio de aplicación del concreto no estuviera cubierto de escombros u objetos que entorpecieran la labor. En la Figura 34 se muestran los equipos utilizados.



Figura 34. Equipos totalmente limpios antes de su uso.

Fuente: Autor (2018)

El encofrado se cubrió de ACPM para desmoldar de manera óptima y cumplir las especificaciones requeridas, el procedimiento se llevó a cabo para cada una de las secciones utilizadas, como se evidencia en la Figura 35.



Figura 35. Aplicación de A.C.P.M a formaletas.

Fuente: Autor (2018)

Para evitar el flujo de agua libre la misma se almacenó en tanques alejados del lugar de aplicación del concreto.

Mezclado del concreto. Uno de los factores que influye en la calidad y el acabado del concreto es el mezclado de este, por lo tanto, se hizo la verificación según lo establecido en la norma sismo resistente. En el mezclado se verificó que el concreto tuviera una distribución uniforme de los materiales y se observó que la mezcladora se descargara completamente antes de que se volviera a cargar de nuevo. En la Figura 36 se observa el desarrollo de la actividad.



Figura 36. Mezclado del concreto.

Fuente: Autor (2018)

Transporte del concreto. El concreto se transportó desde la mezcladora hasta el sitio de colocación por medio de una carretilla o en baldes de acuerdo a las características del terreno y altura, la disposición del concreto se realizó de la mejor manera y con elementos en buen estado con el fin de evitar la segregación o la pérdida de material en el recorrido para garantizar una buena disposición. Cabe resaltar que se despejó la zona por la cual pasaban las carretillas para evitar la presencia de obstáculos, de igual manera en aquellas zonas en las que habían desniveles llevó a cabo la instalación de rampas hechas en madera por parte del personal. Lo anterior se refleja en la Figura 37.



Figura 37. Transporte del concreto.

Fuente: Autor (2018)

Colocación del concreto. Esta actividad se realizó cumpliendo con los requerimientos de la norma sismo resistente del 2010. Se depositó lo más cerca posible del punto final, como se muestra en la Figura 38, para evitar la segregación de este y su colocación se realizó tan rápido como fue posible para evitar que el concreto perdiera sus propiedades.



Figura 38. Colocación del concreto.

Fuente: Autor (2018)

Curado del concreto. Este proceso se realizó a partir del día posterior a la colocación del concreto con la finalidad de mantener el concreto en condiciones de humedad óptimas en su proceso de maduración. El desarrollo de la actividad se muestra en la Figura 39.



Figura 39. Curado del concreto.

Fuente: Autor (2018)

Diseño de cimbras y encofrados. El encofrado fue armado por medio de tablas para vigas y por formaletas de diferentes tipos en material metálico para columnas de una superficie bastante lisa para dar un buen acabado, sus extremos muy bien perfilados para evitar la fuga del concreto y con un buen sistema de arriostrado para garantizar la posición, forma inicial.

Para la placa se usaron puntales metálicos de 3 m de longitud garantizando que permanecieran en su posición durante el vaciado posterior. El desarrollo de la actividad de muestra en la Figura 40.



Figura 40. Encofrados.

Fuente: Autor (2018)

Descimbrado, puntales y reapuntalamiento. Este proceso se realizó cuidadosamente después de 24 de horas de fraguado de concreto, tal y como se muestra en la Figura 41. La cimbra se retiró de tal manera que no causara un impacto negativo en el acabado de la estructura, así como que no causara algún daño físico al personal encargado de esa labor.



Figura 41. Descimbrado.

Fuente: Autor (2018)

El acabado de las columnas y placas fue el deseado, caracterizado en su mayor parte por una superficie sin irregularidades producto de un buen vibrado, en lo referente al retiro de puntales y reapuntalamiento de las placas, se tuvo en cuenta los resultados de los ensayos de resistencia de compresión al concreto de la losa en análisis.

Juntas de construcción. La superficie de las juntas de las vigas, vigas principales o las zonas donde la placa iba a estar apoyada sobre columnas, o antes del vaciado de una columna en su base, se realizaba la limpieza y mojado de estas juntas, como se observa en la Figura 42, retirando posteriormente el exceso de agua inmediatamente antes de iniciar una nueva etapa de colocación de concreto.



Figura 42. Juntas de construcción.

Fuente: Autor (2018)

Ganchos estándar y diámetros de doblado. Los ganchos para los para vigas y columnas. Mostradas en la Figura 43, se llevaron a cabo utilizándose en ellos una longitud mínima de 10 centímetros cumpliendo el gancho mínimo de la norma que es de 5.6 centímetros.



Figura 43. Acero de placa de entrepiso en cabaña 63.

Fuente: Autor (2018)

Doblado. El procedimiento de doblado se practicó en frío como lo indica la norma sismo resistente

Condiciones de la superficie del refuerzo. El acero de refuerzo a la hora de la colocación del concreto se encontraba en óptimas condiciones, no se observaba presencia de corrosión, aceite y de impurezas como barro; puesto que estos reducen la adherencia, tal y como se muestra en la Figura 44.



Figura 44. Acero en condiciones óptimas antes del vaciado.

Fuente: Autor (2018)

Colocación del refuerzo. Se verificó que el refuerzo de colocar con precisión y que debían estar adecuadamente asegurados, como se verificó en la Figura 45, antes de colocar el concreto y que debía fijarse para evitar su desplazamiento dentro de las tolerancias aceptables dadas.



Figura 45. Colocación del acero de refuerzo.

Fuente: Autor (2018)

Límites de espaciamiento de refuerzo. Se verificó que la distancia libre mínima entre espaciamiento entre barras paralelas de una capa no debía ser menores a 25 mm de acuerdo a la Norma sismo resistente en C.3.3.2.

Protección del concreto para el refuerzo. Se verificó que estructuras cuyo concreto tuviese colocado contra el suelo y estuviera expuesto permanente a él cumpliera con un recubrimiento de 7,5 cm y para aquellas estructuras que no tienen contacto con el suelo y la intemperie como lo son placas, vigas y columnas, se manejara un recubrimiento de 4 cm como se expone en la norma sismo resistente en la sección del título C.7.7.

Para llevar a cabo la revisión de cada uno de estos aspectos que se encuentran contenidos en la Tabla 4, se elaboró una hoja de chequeo en la cual se realiza el control de ejecución y podemos encontrarla en el Apéndice E.

En esta hoja se especifica el número del requisito de ejecución según lo contenido en la norma, la referencia del numeral. Descripción de este, y después de la verificación de cada uno de estos requerimientos en campo se marca con una X si cumple o no el debido proceso.

A continuación, se muestra una sección del formato elaborado para dar cumplimiento al planteamiento anterior.

Tabla 4

Sección del formato de chequeo al control de ejecución

CONTROL DE EJECUCIÓN SEGÚN NSR-10			
PREPARACIÓN DEL EQUIPO Y LUGAR DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO			C.5.7
ACTIVIDAD			CUMPLE
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN		
		SI	NO
c.5.7. 1.a	Todo equipo de mezclado y transporte del concreto debe estar limpio		
c.5.7.1. b	Deben retirarse todos los escombros y el hielo de los espacios que serán ocupados por el concreto.		
c.5.7.1.c	El encofrado debe estar recubierto por un desmoldante adecuado		
c.5.7.1. d	Las unidades de albañilería de relleno en contacto con el concreto deben estar adecuadamente humedecidas		
c.5.7.1. e	El refuerzo debe estar completamente libre de hielo o de otros recubrimientos perjudiciales		
c.5.7.1. f	El agua libre debe ser retirada del lugar de colocación del concreto antes de depositarlo, a menos que se vaya a emplear un tubo para colocación bajo agua o que lo permita la autoridad competente		
c.5.7.1. g	La superficie del concreto endurecido debe estar libre de lechada y de otros materiales o deleznable antes de colocar concreto adicional sobre ella		

Nota. La tabla muestra el formato utilizado para la verificación de las actividades realizadas en obra. Fuente: Autor (2018)

3.2.4.1 Proyecto cabaña 63. Al inicio de las pasantías en la cabaña 63 se estaba culminando con el proceso de colocación de las parrillas en acero de las zapatas y la colocación del armado en acero de los pedestales, dando lugar al vaciado de las zapatas y pedestales de las columnas como también a la excavación de las vigas de cimentación como se muestra en la Figura 46 y 47.



Figura 46. Excavación vigas de cimentación.

Fuente: Autor (2018)



Figura 47. Colocación de parrilla.

Fuente: Autor (2018)

Elaboración de pedestales. Como ya se encontraba adelantado al inicio de las pasantías el armado de acero de los pedestales se procedió a verificar el acero de cada uno de tal manera que se cumpliera lo que estaba diseñado.

Para esto se verificó la separación de los estribos y que el diámetro de las varillas fuera el descrito en los planos estructurales del proyecto.

Luego en su colocación se verificaba su verticalidad mediante el uso del plomo como se observa en la Figura 48, y se verificaba sus ejes con ayuda de los hilos como se observa en la figura, este procedimiento se le realizó a los pedestales que faltaban por ser instalados y posteriormente se dio lugar al vaciado de zapatas



Figura 48. Verificación de verticalidad.

Fuente: Autor (2018)

Vaciado de zapatas. Para el vaciado de zapatas se verificó con anterioridad a la realización de esta actividad que los armados de acero superior e inferior de las parrillas de las zapatas cumplieran con la separación y diámetro de varillas especificadas.

Como también que las zanjas excavadas tuviesen las dimensiones correspondientes, tal y como se encuentra especificado en la Figura 49.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
z1	150x150	30	6Ø1/2" c/23	6Ø1/2" c/23		
C13	165x165	35	8Ø1/2" c/20	8Ø1/2" c/20	8Ø1/2" c/20	8Ø1/2" c/20
C15	150x150	35	9Ø1/2" c/15	9Ø1/2" c/15	9Ø1/2" c/15	9Ø1/2" c/15
C16	150x150	35	7Ø1/2" c/20	7Ø1/2" c/20	7Ø1/2" c/20	7Ø1/2" c/20
C17 y C25	150x150	30	6Ø1/2" c/23	6Ø1/2" c/23	6Ø1/2" c/23	6Ø1/2" c/23
C19	160x160	30	7Ø1/2" c/23	7Ø1/2" c/23	7Ø1/2" c/23	7Ø1/2" c/23
C26	170x170	35	8Ø1/2" c/20	8Ø1/2" c/20	8Ø1/2" c/20	8Ø1/2" c/20
zc 1	325x325	35	26Ø1/2" c/12	26Ø1/2" c/12	26Ø1/2" c/12	26Ø1/2" c/12
zc 2	200x430	45	16Ø1/2" c/12	35Ø1/2" c/12	16Ø1/2" c/12	

Figura 49. Cuadro de elementos de cimentación.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

También se verificó las distancias entre centros de cada zapata de tal manera que se cumpliera lo planteado en el plano de cimentación que se observa en la Figura 50.

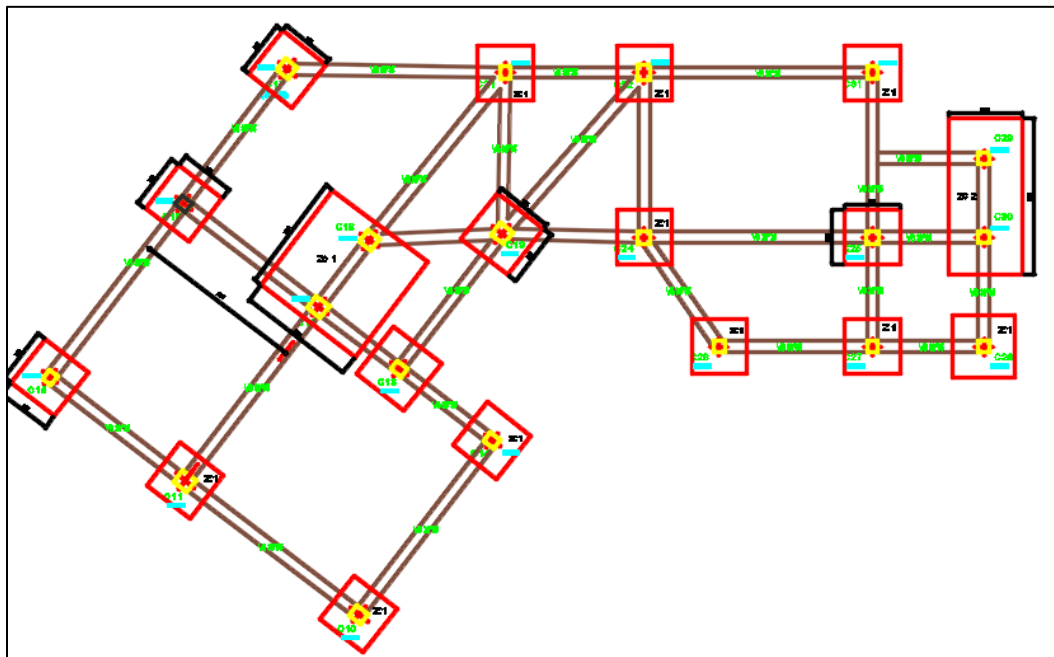


Figura 50. Planos de la cimentación Cabaña 63.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Luego de esto se procedió a verificar los recubrimientos por los lados de las parrillas y por debajo de las mismas los cuales eran de 7,5 cm, finalmente se le realizaba una limpieza al acero de tal manera que quedara libre de cualquier residuo que impidiera su adherencia con el concreto y luego de esto se realizaba el vaciado empleando una dosificación 1:2:3 como se observa en la Figura 51.



Figura 51. Vaciado zapatas Cabaña 63.

Fuente: Autor (2018)

Formaleteado de pedestales. El Formaleteado de los pedestales se llevó a cabo con tablas

Vaciado de pedestales. El vaciado de los pedestales se llevó a cabo utilizando una dosificación 1:2:3, a medida que se iba llevando a cabo la colocación de la mezcla, se realizaba el respectivo vibrado como se observa en la Figura 52.



Figura 52. Vibrado durante vaciado de pedestales.

Fuente: Autor (2018)

Relleno y compactación. Posteriormente al vaciado, se realizó el respectivo relleno de la zanja de los pedestales y finalmente se procedía a realizar la compactación de la misma haciendo uso de una rana compactadora y de un canguro, como se muestra en la Figura 53.



Figura 53. Compactación de zanja de zapatas.

Fuente: Autor (2018)

Vigas de cimentación. Las excavaciones de las vigas de cimentación del proyecto se realizaron de forma manual como se observa en la Figura 54, siguiendo las indicaciones de los planos estructurales, arquitectónicos y de detalle. Para esta actividad se utilizaron picos, barras y palas.



Figura 54. Excavación vigas de cimentación.

Fuente: Autor (2018)

Se supervisó que cada zanja tuviese las dimensiones especificadas en los planos y además que no se presentara ningún riesgo para los trabajadores; las vigas de cimentación se realizaron de 0.30 mx0.35m como se observa en la Figura 55.

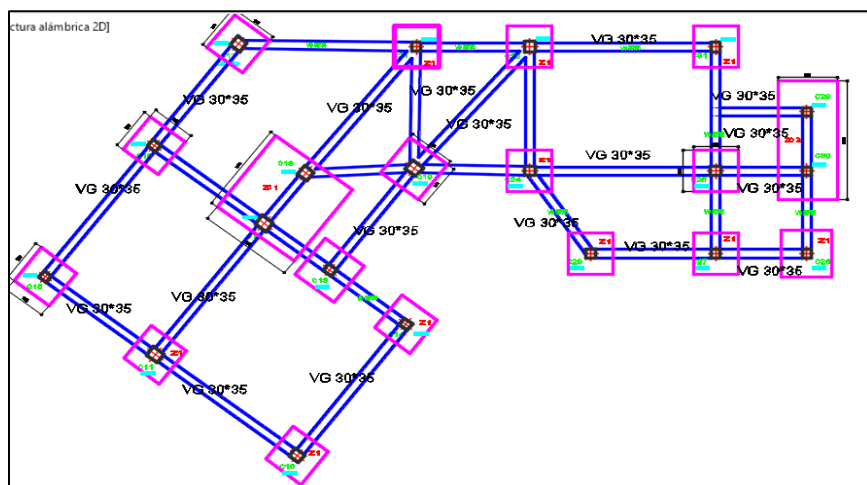


Figura 55. Distribución vigas de cimentación.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Posteriormente a las excavaciones de las vigas de cimentación se realiza el armado de acero de cada una de las vigas como se observa en la Figura 56, cumpliendo con lo especificado en los planos estructurales como lo eran la ubicación de cada viga, el diámetro de la varilla a colocar, la medida de cada una de las varillas como también de los traslapos, la forma y medida de los ganchos, la separación de estribos y la correcta colocación de los estribos verificando su verticalidad,



Figura 56. Armado de acero de vigas de cimentación.

Fuente: Autor (2018)

Luego del armado de acero de las vigas de cimentación, se realiza su respectivo Formaleteado; para este proceso se utilizaron tablas blancas, se realizó el cálculo para poder conocer la cantidad necesaria de tablas para formaletear todas las vigas que formaban parte de la cimentación del proyecto y finalmente se realizó el respectivo pedido a la constructora Ardico de la cantidad de tablas necesarias.

Para realizar este Formaleteado se procedía a realizar las mediciones sobre las tablas, luego se demarcaban y finalmente era cortada con la medida requerida para la viga a formaletear por medio de la sierra de madera Figura 57.



Figura 57. Demarcación y cortado de tablas.

Fuente: Autor (2018)

Este procedimiento se llevo a cabo para cada una de las vigas , de tal manera que se cumpliera con un recubrimiento de 4 cm , y garantizando que cada tabla estuviera correctamente asegurada por medio de las puntillas.

Al final todas las vigas de cimentación quedaron formateadas como se observa en la Figura 58.



Figura 58. Formateado vigas de cimentación.

Fuente: Autor (2018)

Luego de esto se procedía a realizar el vaciado de las mismas , este proceso se llevó a cabo con la dosificación 1:2:3 definida en las especificaciones técnicas por el diseñador estructural del proyecto las cuales eran medidas en obra en cuñetes de la siguiente manera :

Para 1 bulto de cemento se le agregaban 4 cuñetes de arena y 6 cuñetes de triturado para cumplir con una resistencia requerida de 3000 psi.

Cumpliendo con esta dosificación fue realizada la mezcla y vibrada durante el vaciado de las vigas de cimentación, como se refelja en la Figura 59.



Figura 59. Vaciado vigas de cimentación.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente se realizó el retiro de formateado de las vigas de cimentación y se les realizaba el respectivo curado, mostrado en la Figura 60.



Figura 60. Retiro de encofrado vigas de cimentación.

Fuente: Autor (2018)

Columnas. Luego de las vigas de cimentación se procedió a la instalación del acero de refuerzo para las columnas, para la realización de esta actividad se verificaba que el armado de refuerzo cumpliera con lo especificado en los planos, observando que se usara el diámetro de las varillas correcto y comprobando las separaciones de estribos establecidas en las especificaciones y normatividad vigente, en la Figura 61 se observa la ejecución de esta actividad.



Figura 61. Armado de acero columnas.

Fuente: Autor (2018)

Verificación del refuerzo usado. El refuerzo transversal utilizado en las columnas del proyecto fue de 3/8" y se colocaba con una separación en la zona de confinamiento de 0.06 m y en la zona intermedia a una distancia de 0.20 m, en toda la longitud del elemento, cumpliendo con lo establecido en el diseño estructural y en la norma; en las figuras expuestas posteriormente se muestra el figurado de cada uno de los estribos usados en los diferentes elementos.

En la Tabla 5, se puede observar que las columnas diseñadas para este proyecto son cuadradas y rectangulares y cada una presentaba las siguientes dimensiones.

Tabla 5

Dimensiones de columnas

COLUMNA	BASE	ALTO
C10	0,35	0,40
C11	0,40	0,45
C12	0,40	0,45
C13	0,30	0,35
C14	0,35	0,35
C15	0,30	0,30
C16	0,30	0,35
C17	0,40	0,40
C18	0,40	0,40
C19	0,40	0,45
C21	0,30	0,35
C22	0,35	0,40
C24	0,35	0,35
C25	0,35	0,35
C26	0,30	0,30

Continuación Tabla 5

C27	0,30	0,30
C28	0,30	0,30
C29	0,30	0,30
C30	0,30	0,30
C31	0,30	0,35

Nota. La tabla muestra cada una de las dimensiones de las columnas a construir en el proyecto. Fuente: Autor (2018).

Para las columnas C14-C24-C25 en el primer piso se utilizaron para las esquinas 4 varillas de 1" y 8 varillas de 5/8" en los lados, y en el segundo piso se emplearon 8 varillas de 1/2" tal y como se observa en la Figura 62.



Figura 62. Columnas C14-C24.

Fuente: Autor (2018)

En relación a lo anterior, la empresa facilitó los detalles del diseño de las columnas. En la Figura 63 se muestra el detalle del primer y segundo piso.

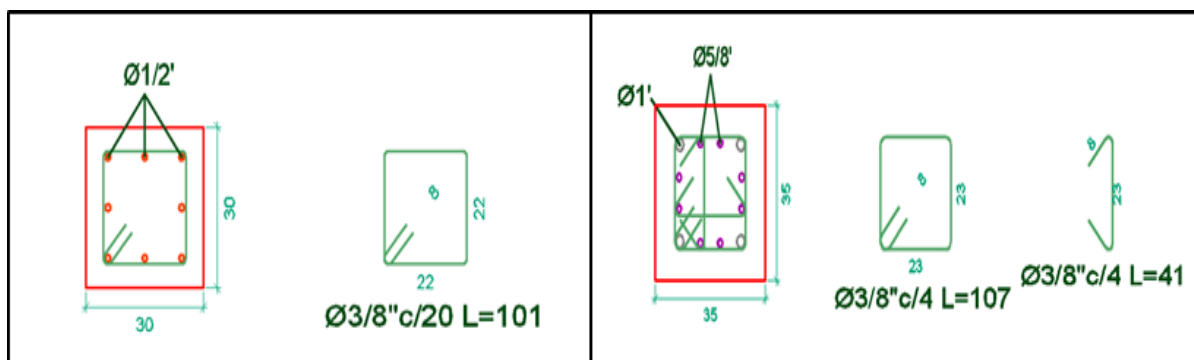


Figura 63. Acero transversal Columnas C14-C24-C25.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Para las columnas C10-C22 en el primer piso se utilizaron para las esquinas 4 varillas de 1" y en los lados 6 varillas de 5/8" con 2 varillas de 3/4", y en el segundo piso se emplearon 6 varillas de 5/8" y 2 varillas de 1/2" tal y como se observan en las Figuras 65.

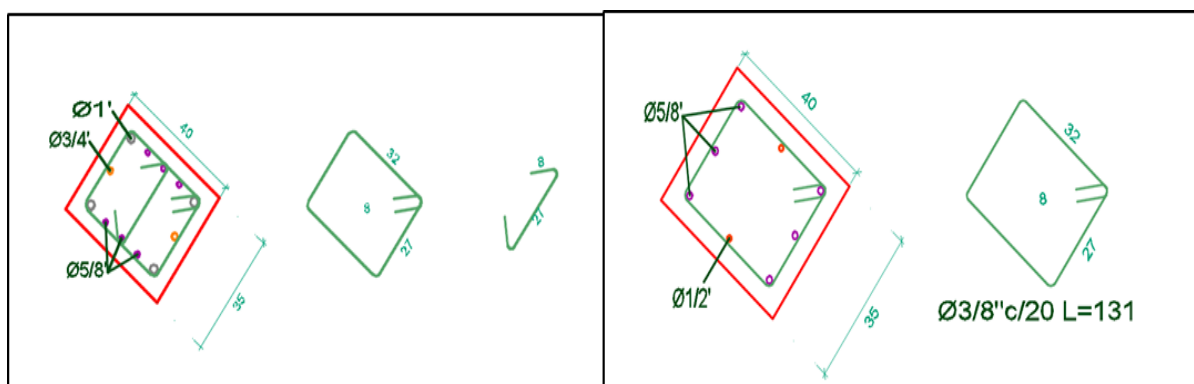


Figura 64. Acero transversal columnas C10-C22.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

De acuerdo a los detalles suministrados, se evidencio que de ejecutará en obra de la misma manera, como de observa en la Figura 65.



Figura 65. Columna C22.

Fuente: Autor (2018)

Para las columnas C11-C12-C19 en el primer piso se utilizaron para las esquinas 4 varillas de 1" y en los lados 8 varillas de $\frac{3}{4}$ ", y en el segundo piso se emplearon 4 varillas de $\frac{5}{8}$ " en las esquinas y 8 varillas de $\frac{1}{2}$ " en los lados tal y como se observan en la Figura 66.

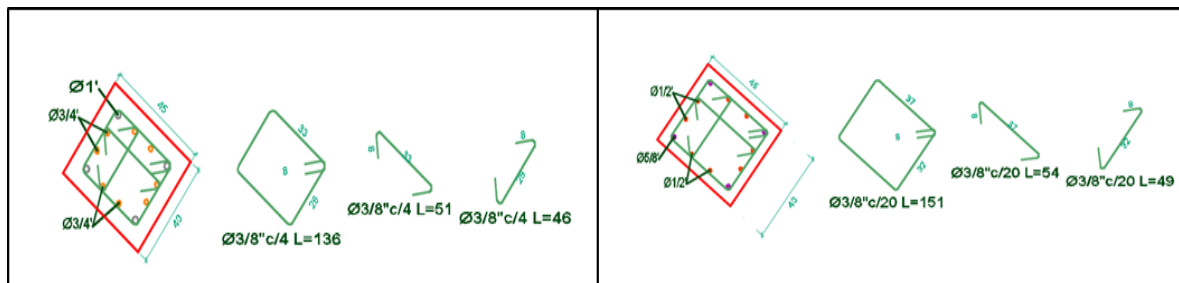


Figura 66. Acero transversal columnas C11-C12-C19.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Del mismo modo, se verificó que en obra cumpliera con los estándares de diseño proyectados, como se muestra en la Figura 67.



Figura 67. Columna C19.

Fuente: Autor (2018)

Para las columnas C13-C16-C21-C31 en el primer piso se utilizaron para las esquinas 4 varillas de 1" y en los lados 4 varillas de 3/4", y en el segundo piso se emplearon 8 varillas de 1/2" tal y como se observan en la Figura 68.

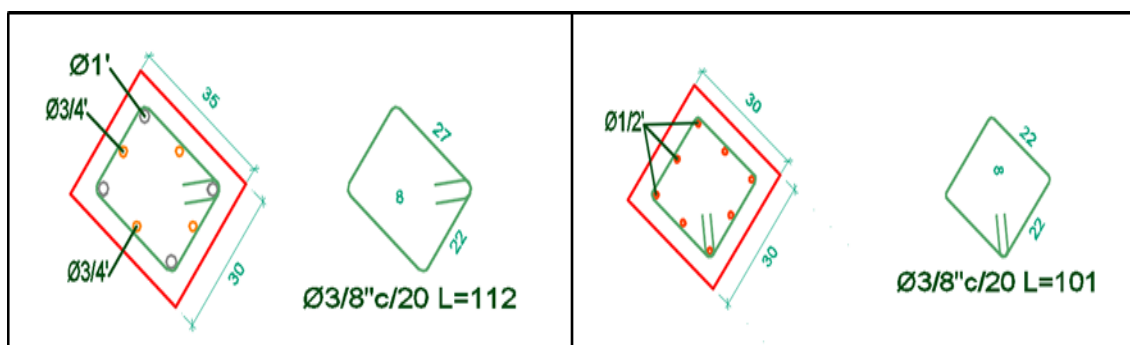


Figura 68. Acero transversal columnas C13-C16-C21-C31.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Del mismo modo, se verificó que en obra cumpliera con los estándares de diseño proyectados, como se muestra en la Figura 69.



Figura 69. Columna C13.

Fuente: Autor (2018)

Para las columnas C15-C26-C27-C28-C29-C30 en el primer piso se utilizaron para las esquinas 4 varillas de $\frac{3}{4}$ " tal y como se observa en la Figura 70.

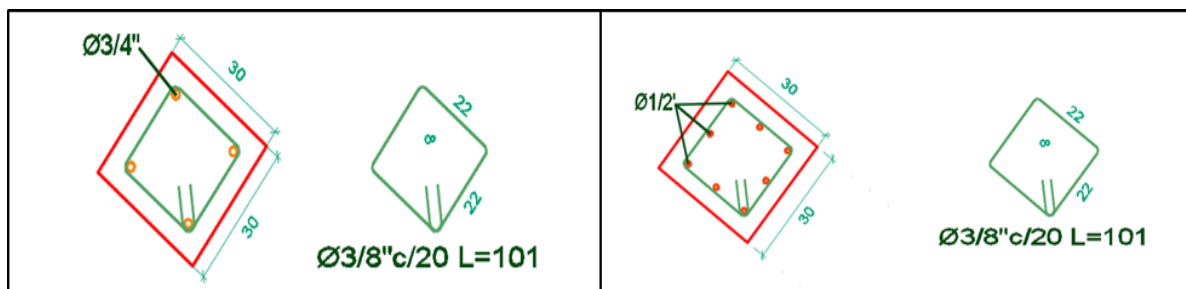


Figura 70. Acero transversal columnas C15-C26-C27-C28-C29-C30.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Para las columnas C17-C18 en el primer piso se utilizaron para las esquinas 4 varillas de 1" y 8 varillas de $\frac{3}{4}$ " para los lados, tal y como se observa en la Figura 71.

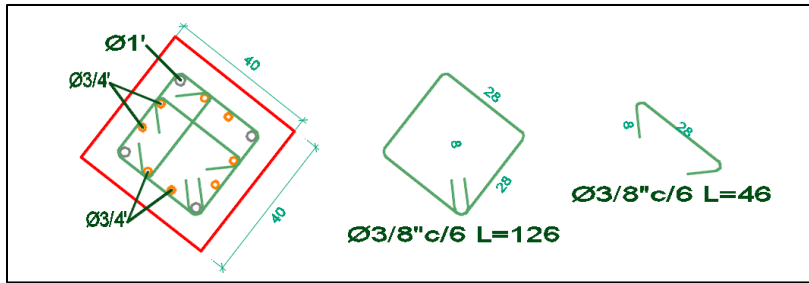


Figura 71. Armado de acero columnas C17-C18.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

De la misma manera, se comprobó que en obra cumpliera con los estándares de diseño proyectados, como se muestra en la Figura 72.



Figura 72. Columna C17.

Fuente: Autor (2018)

Para las Columnetas se usaron 4 varillas de 5/8" en las esquinas, como se muestra en la

Figura 73

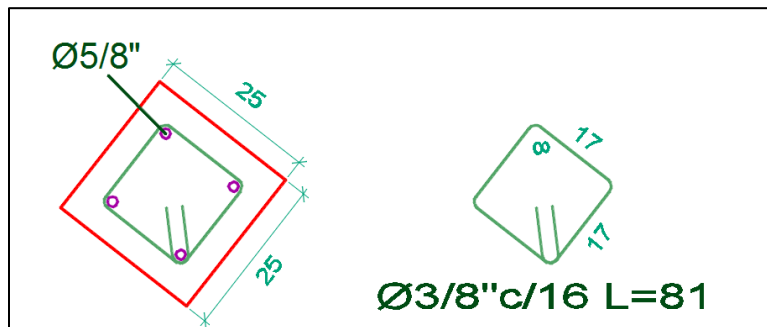


Figura 73. Acero transversal Columnetas

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

De igual manera se constató que la actividad se realizara conforme a los parámetros de diseño, tal y como se muestra en la Figura 74.



Figura 74. Armado de Columnetas.

Fuente: Autor (2018)

Toma de niveles al refuerzo. Se verifica el nivel del acero para garantizar que esté cumpliendo con la demarcación de los ejes y se usó la plomada para que el acero quedara alineado verticalmente.

Instalación de la formaleta. Una vez alineado el acero de cada elemento se debía hacer una limpieza y engrase de las formaletas para facilitar la remoción de esta como se observa en la Figura 75.



Figura 75. Instalación de la formaleta.

Fuente: Autor (2018)

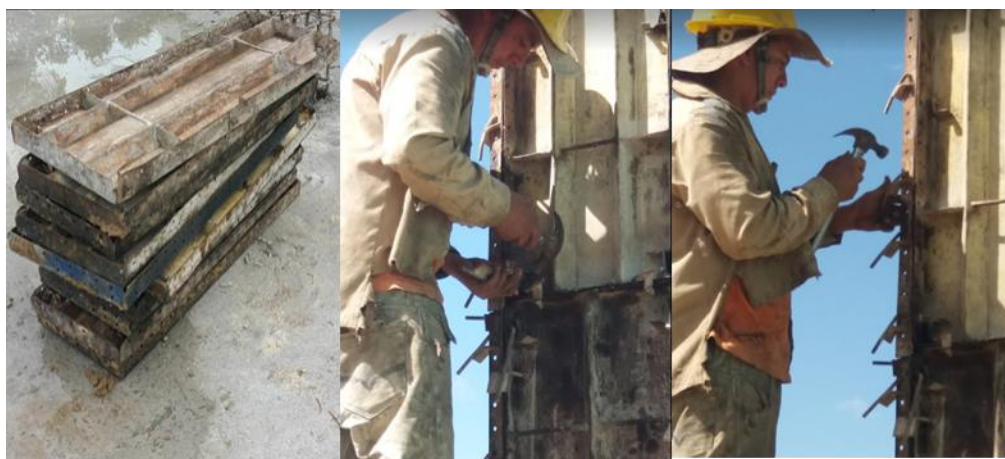
Luego de esto se procedía a instalar la formaleta, en el caso de este proyecto se usó una formaleta metálica de diferentes secciones como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6*Dimensiones secciones para formaleta tipo tablero*

TIPO FORMALETA	SECCIÓN (CM)
Tablero	40x120
Tablero	35x120
Ángulos	120

Nota. La tabla muestra las dimensiones de las formaletas utilizadas en el proyecto. Fuente: Autor (2018)

Teniendo así la formaleta tipo tablero como se observa en la Figura 76 que consiste en una sección rectangular con una cara lisa y una cara con bordes perforados salidos, que permitían el ensamble con los demás elementos.

**Figura 76. Encofrado Columnas.**

Fuente: Autor (2018)

Para llevar a cabo la unión de las secciones se usaban ángulos a 90° que tenían sus dos lados perforados y ensamblaban las esquinas de cada módulo con ayuda de chapetas mostradas en la Figura 77.



Figura 77. Chapetas.

Fuente: Autor (2018)

Estas formaletas garantizaban las dimensiones externas de las columnas y daban un acabado liso, de buen aspecto a la vista, que son especificaciones solicitadas por el contratante. También se utilizó una formaleta metálica color negro dividida en 2 secciones las cuales eran unidas mediante tornillos y tuercas la cual fue utilizada para el vaciado de las columnas de 35cmx35cm, como se muestra en la Figura 78.



Figura 78. Encofrado columnas.

Fuente: Autor (2018)

Por otra parte, se utilizaron formaletas divididas en 2 secciones en forma de “L” como se observa en la Figura 79, estas formaletas eran ensambladas mediante chapetas. Del mismo modo se muestra el desarrollo de la actividad.



Figura 79. Encofrado de columnas.

Fuente: Autor (2018)

Vaciado de columnas del 1er y 2do piso. El vaciado de columnas se realizó teniendo en cuenta la dosificación 1:2:2, esta se llevó a cabo mediante el uso de una mezcladora vertiendo dentro de ella, el agua antes que el cemento y los agregados y teniendo en cuenta que una vez que todos los materiales hayan sido ingresados, el mezclado no debe ser menor de 2 minutos.

Luego de esto se procedía a transportar el material en carretillas (Buggy) como se observa en la Figura 80 supervisando que estas se encontraran limpias para que no contaminaran la mezcla de concreto y vigilando que el traslado de la mezcla se realizara en el menor tiempo posible.



Figura 80. Vaciado de Columnas.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente se supervisaba que el concreto que se hubiese comenzado a endurecer no se utilizara, y que tampoco se le agregara agua adicional para premezclarlo. Se humedecían las paredes del encofrado y se realizaba el respectivo vaciado del concreto como se observa en la Figura 81 de manera continua hasta culminar con dicho proceso.



Figura 81. Vaciado de Columna.

Fuente: Autor (2018)

Durante el proceso el concreto se compactó adecuadamente con un vibrador, y se golpeaba el encofrado con un martillo para lograr eliminar las burbujas de aire que quedan atrapadas dentro del encofrado y eliminar los vacíos que reducen la resistencia del concreto.

Una vez culminado dicho proceso se hizo uso de la plomada para verificar que el encofrado se encontraba vertical.

Retiro de encofrado de columnas de 1er y 2do piso. Al día siguiente del proceso del vaciado, se desencofraban la columnas y se verificaba que la superficie de la misma fuera lisa y que tuviese las dimensiones contempladas en los planos de los diseños estructurales. En la Figura 82 se muestra el desarrollo de la actividad.



Figura 82. Retiro de encofrado de Columnas.

Fuente: Autor (2018)

Curado de las columnas de 1er y 2do piso. Una vez que las columnas fueron desencofradas, se llevó a cabo su proceso de curado vertiendo agua en su interior por lo menos durante 7 días como se muestra en la Figura 83.



Figura 83. Curado de columnas.

Fuente: Autor (2018)

Para realizar este proceso se hacía uso de una manguera y se rociaba agua en toda la columna para dejarla completamente húmeda y al mismo tiempo estas fueron forradas con polipropileno, de tal manera que fueron protegidas contra los rayos solares, cabe resaltar que el polipropileno se usa puesto que la sudoración que produce el concreto ayuda a el curado.

Armado de encofrado de placa de entrespiso 1. En primer lugar, se realizó el encofrado el cual permitió ofrecer la posibilidad de que el acero de refuerzo fuera colocado en el sitio correcto, dándole al concreto la forma y servirle de apoyo hasta que endureció. este encofrado se

realizó por medio de tableros que poseían las siguientes dimensiones 0,70mx1,20m y de 0,70mx1,40m, también se usaban cerchas que son de 3 metros de longitud y puntales metálicos como se observa en la Figura 84.



Figura 84. Encofrado de losa.

Fuente: Autor (2018)

En el proceso de supervisión del encofrado se verificó que se pasaran niveles sobre los puntales para corroborar que la estructura del encofrado de la placa se encontraba bien ejecutada cumpliendo con las medidas y que toda estuviese en el mismo nivel.

También se supervisó que se utilizaran tablonces en el suelo para evitar el hundimiento de los puntales para no alterar la nivelación. También se verificó que se utilizaran puntales intermedios en cada cercha para evitar el hundimiento de estas y de los puntales durante el posterior proceso de vaciado.

Armado de acero. Luego de culminar con el encofrado se procedió a realizar el armado de acero de la placa del entrepiso, la cual era aligerada unidireccional, dando inicio con el armado de acero de las vigas, el detalle de la placa se muestra en la Figura 85.

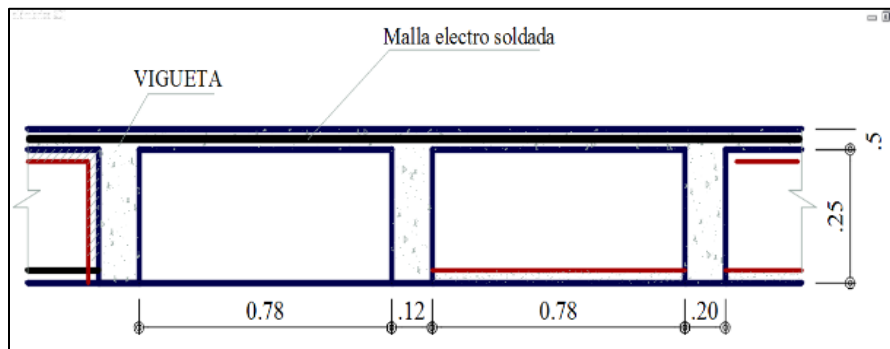


Figura 85. Detalle de la placa de la cabaña 63.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Para llevar a cabo este proceso se usaron en su mayoría varillas de 5/8" y de 1/2". Como se observa en la Figura 86.



Figura 86. Armado de acero de entrepisos del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

En el armado de la placa era fundamental la supervisión puesto que había que tener especial cuidado con utilizar el diámetro de la varilla especificado, cortar la varilla con la longitud especificada y realizarle el figurado del gancho a las varillas que lo poseían con la dimensión descrita en los planos estructurales.

Además, se verificaba que la varilla fuese ubicada en el lugar exacto de la viga que se estaba ejecutando y que además se cumplieras los traslapos indicados, como se muestra en ña Figura 87.



Figura 87. Armado de acero de viguetas.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente se realizó el armado de acero de las viguetas del proyecto, los cuales estaban conformadas por 4 varillas de $\frac{1}{2}$ " y flejes de 8cmx21cm

Debido a que la altura de las vigas era mayor que la de las viguetas esto hacía que se presentara un descolgado, y por esta razón, se llevó a cabo una plataforma en madera y sobre esta plataforma se realizaba el armado de acero de las viguetas como se muestra en la Figura 88.



Figura 88. Colocación de plataforma en madera.

Fuente: Autor (2018)

Colocación de los casetones. Una vez culminado el proceso del armado de acero de la placa se procedió a mandar a fabricar los casetones y para esto la persona encargada de realizarlos fue con anticipación al proyecto y se realizó la medición de cada espacio donde se ubicaría cada casetón para ser posteriormente fabricado.

La plataforma en madera que se realizó anteriormente es el lugar donde descansaban los casetones.

Posteriormente a esto ingresaban los casetones a obra y se instalaban ubicándolos en el espacio correspondiente, esto se llevó a cabo con cada uno de los casetones hasta llevar a cabo toda la instalación, como se observa en la Figura 89.



Figura 89. Colocación de casetones.

Fuente: Autor (2018)

Instalación de guardas. Una vez culminado el proceso de armado de acero de las vigas de la cubierta, se procedía a realizar la instalación de guardas en todo el perímetro de la placa como también en los espacios dejados para patios y escaleras apuntalándolos y supervisando que se aseguraran correctamente para de esta manera contrarrestar el empuje del concreto durante el vaciado.

Para la instalación de las guardas se supervisaba que estas estuviesen totalmente verticales haciendo uso del nivel de burbuja y que respetaran la medida del recubrimiento, como se aprecia en la Figura 90.



Figura 90. Instalación de Guardas.

Fuente: Autor (2018)

Instalación de la malla electrosoldada. La malla electrosoldada utilizada es de grafil 4 mm y se solicitó en paneles, se calcularon que se requerían 23 paneles y fueron ubicados sobre los casetones y se amarró con alambre a toda la estructura de la placa haciendo traslapos de 30 cm entre un panel y el colindante.

El mismo día de la instalación de la malla electrosoldada también se llevó a cabo la instalación de las tuberías de electricidad; pero cabe resaltar que no existen planos de tuberías de electricidad aún. En la Figura 91 se muestra el desarrollo de la actividad.



Figura 91. Instalación malla electrosoldada.

Fuente: Autor (2018)

Vaciado de placa. En el condominio campestre Torres del cable para realizar el proceso del vaciado de una placa, se debe solicitar un permiso dirigido a la administración de este condominio.

Es por esto que se llevó a cabo la realización de un oficio solicitando que se permitiera el ingreso de más personal que solo trabajara durante el vaciado de la placa, para que pudiesen ingresar desde las 6:00 A.M hasta la hora que culminara dicho proceso.

Esta solicitud se envía a la administración con anterioridad al vaciado y se debe anexar la fotocopia del documento de identidad de cada trabajador, las normas de Torres del cable solo permiten el ingreso de material hasta las 5:00 p.m. y esto había que tenerlo presente siempre puesto que durante el vaciado el material dentro de la obra debía estar guardado con anterioridad. En la Figura 92 se muestra el oficio.

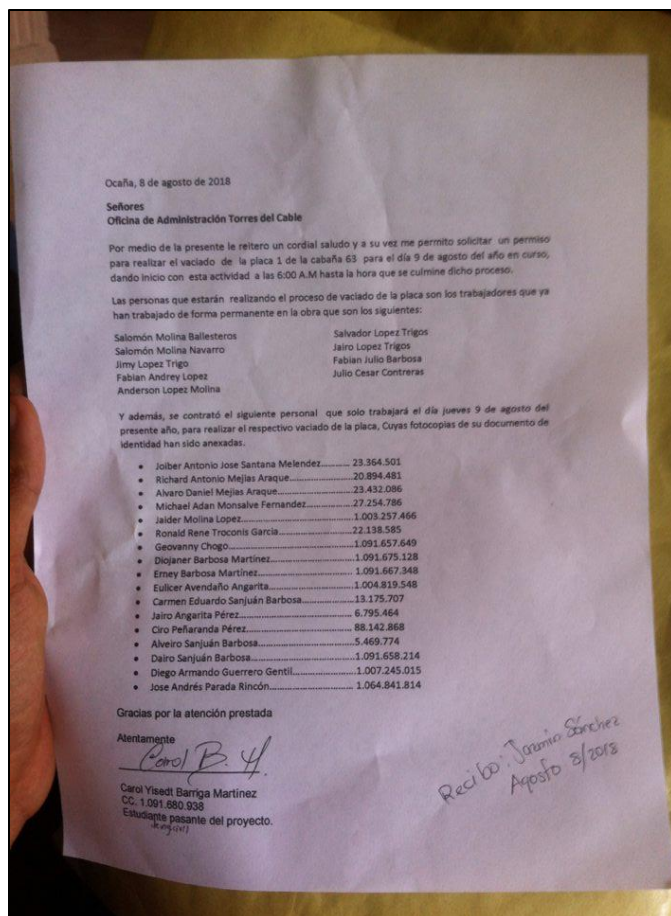


Figura 92. Oficio para realización de vaciado.

Fuente: Autor (2018)

El vaciado de la placa se realizó llevando a cabo una dosificación 1: 2-1/4: 2-1/4 para obtener una resistencia de 3000 psi y además se le aplicaba un aditivo Sika acelerante

Para la realización del proceso del vaciado se llevó a cabo la colocación de niveles sobre la placa y se colocaron hilos que eran la referencia para medir el nivel de la placa, como se muestra en la Figura 93.



Figura 93. Vaciado de la placa.

Fuente: Autor (2018)

La mezcla de concreto era transportada en cuñetes y se depositaba en el lugar indicado como se observa en la Figura 94.



Figura 94. Vaciado de la placa.

Fuente: Autor (2018)

Una vez se deposita la mezcla en las vigas, se realizaba el respectivo vibrado como se observa en la Figura 95.



Figura 95. Vaciado de vigas durante el vaciado.

Fuente: Autor (2018)

Por otra parte, la loseta debía tener un espesor de 5 cm, para asegurar esta dimensión, se tomaba la medida correspondiente desde el hilo de referencia como se muestra en la Figura 96.



Figura 96. Hilos de referencia durante el vaciado.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente se aplicaba una capa de concreto con el espesor que debía quedar toda la loseta y de esta manera se realizaba una línea de mezcla que respetara este espesor y se alisaba por medio de una llana y de una barra metálica. El desarrollo de la actividad se muestra en la Figura 97.



Figura 97. Vaciado Loseta.

Fuente: Autor (2018)

Este procedimiento se llevó a cabo en toda el área de la placa como se observa en la Figura 98.



Figura 98. Vaciados loseta.

Fuente: Autor (2018)

Al anochecer se requería la instalación de 3 reflectores que iluminaran el proyecto hasta culminar con el proceso del vaciado, como se muestra en la Figura 99.



Figura 99. Instalación de reflectores al anochecer.

Fuente: Autor (2018)

Retiro de encofrado. Posteriormente se retiraron las guardas de la placa y luego se esperó 14 días y se retiró el encofrado de toda la placa como también de los casetones, pero dejando ubicados algunos puntales en puntos estratégicos, dicho proceso se muestra en las Figuras 100 y 101.



Figura 100. Retiro de encofrado.

Fuente: Autor (2018)



Figura 101. Vista general del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Construcción filtro francés. Este filtro se realizó con el fin de transportar las aguas producto de la escorrentía hacia el lugar indicado de tal forma que no se presentaran filtraciones y humedades posteriores en la cabaña.

Para dar inicio se realizó la excavación de la zanja por donde se ubicaría el filtro francés de tal manera que se mantuviera una pendiente que fuese decreciendo hasta llegar al nivel cero que sería el lugar de desagüe del filtro.

Posteriormente a esto se llevó a cabo la instalación de lamidrem, que son láminas nodulares de polietileno de alta densidad (PEHD) para protección y drenaje de la impermeabilización en obras civiles, este material se colocó dentro en toda la zanja de excavación de tal manera que se cubriera la viga y se formara una especie de caja de 30cm x 30 cm, como se aprecia en la Figura 102.

Luego de esto se depositó triturado sobre el lamidrem instalado de tal manera que se formara una capa de 5cm de espesor al largo de toda la zanja.

Una vez instalada la capa de 5 cm de espesor se procedió a llevar a cabo la colocación del tubo de drenaje de 3” en toda la longitud del filtro.

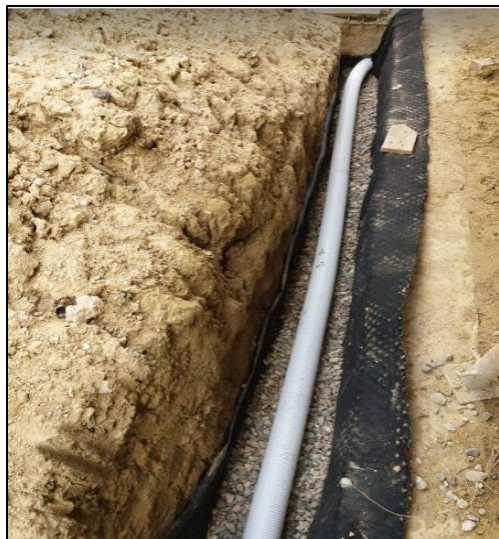


Figura 102. Elaboración del filtro.

Fuente: Autor (2018)

Luego de colocado el tubo de drenaje, se deposita triturado sobre el tubo hasta llenar toda la cajita y completar la altura de 30cm para luego cubrir la caja con un Geotextil y este a su vez era cocido por medio de nylon y una aguja capotera. Dicho proceso se muestra en la Figura 103.

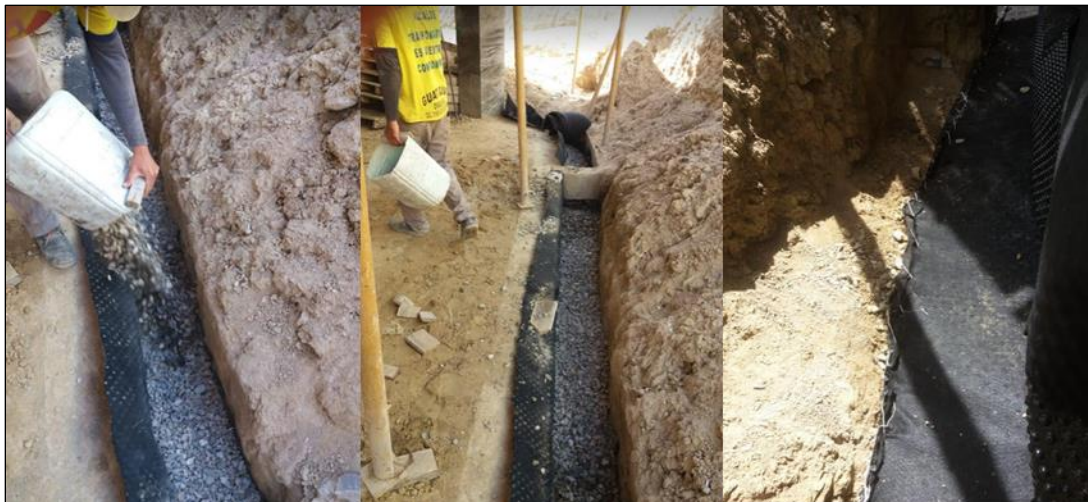


Figura 103. Elaboración del filtro.

Fuente: Autor (2018)

Una vez cubierta la caja por el Geotextil, se aplica triturado sobre este hasta alcanzar una altura de 5 cm para garantizar que el filtro no sea obstruido por material arenoso.

Finalmente se terminó de realizar el proceso de relleno, pero con material del terreno y se compactó; de esta manera se culmina con el proceso de construcción de un filtro francés.

3.2.4.2 Proyecto 2. Escuela Nacional de Formación en Salud Santa Teresa de Calcuta.

Placa aligerada. Para llevar a cabo la placa aligerada del proyecto se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

Armado de encofrado. En primer lugar, se realizó el encofrado el cual permitió ofrecer la posibilidad de que el acero de refuerzo fuera colocado en el sitio correcto, dándole al concreto la

forma y servirle de apoyo hasta que endureció. Este encofrado se realizó por medio de tableros que poseían las siguientes dimensiones 0,70mx1,20m y de 0,70mx1,40m, también se usaban cerchas que son de 3 metros de longitud y puntales metálicos como se observa en la Figura 104:



Figura 104. Encofrado de placa1 del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

En el proceso de supervisión del encofrado se verificó que se pasaran niveles sobre los puntales para corroborar que la estructura del encofrado de la placa se encontraba bien ejecutada cumpliendo con las medidas y que toda estuviese en el mismo nivel.

También se supervisó que se utilizaran tablonces en el suelo para evitar el hundimiento de los puntales para no alterar la nivelación.

Asimismo, se verificó que se utilizaran puntales intermedios en cada cercha para evitar el hundimiento de estas y de los puntales durante el posterior proceso de vaciado.

Armado de acero. Luego de culminar con el encofrado se procedió a realizar el armado de acero de la placa como se observa en la Figura 105:

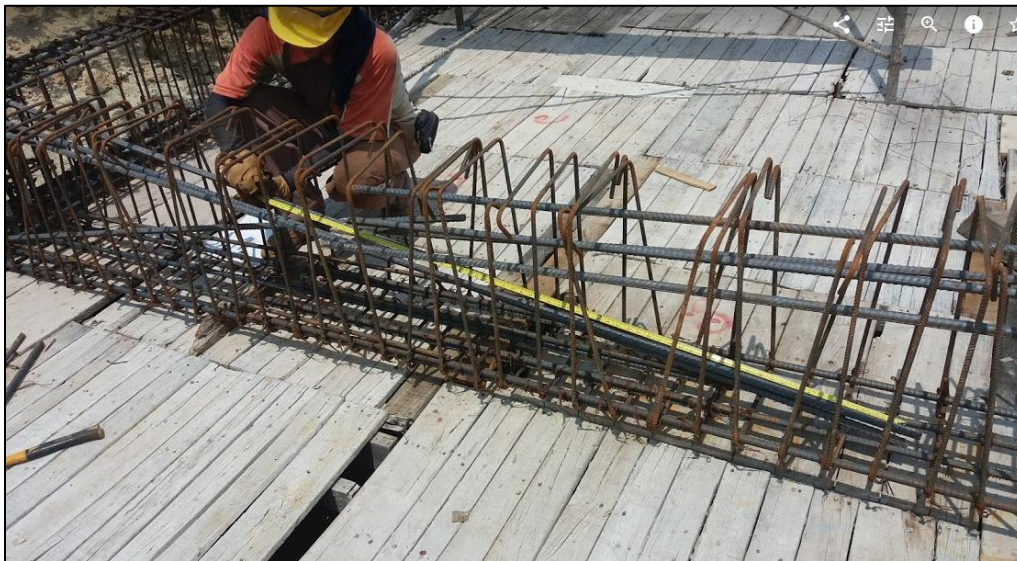


Figura 105. Armado de acero de vigas.

Fuente: Autor (2018)

La placa del proyecto es aligerada bidireccional, dando inicio con el armado de acero de las vigas la cuales estaban conformaban por estribos de 32 cm X 52 cm, para llevar a cabo este proceso se usaron en su mayoría varillas de 5/8" y de 1/2".

Posteriormente se realizó el armado de acero de las viguetas del proyecto, los cuales estaban conformados por varillas de $\frac{1}{2}$ " y flejes de 12 cm X52 cm, como se muestra en la Figura 106.



Figura 106. Armado de acero placa 1.

Fuente: Autor (2018)

En el armado de la placa era fundamental la supervisión puesto que había que tener especial cuidado con utilizar el diámetro de la varilla especificado, cortar la varilla con la longitud especificada y realizarle el figurado del gancho a las varillas que lo poseían con la dimensión descrita en los planos estructurales.

Además, se verificaba que la varilla fuese ubicada en el lugar exacto de la viga que se estaba ejecutando y que además se cumplieras los traslapos indicados; esta verificación se le realizó en obra a viga por viga y se fue observando el avance de la placa como se encuentra evidenciado en las Figuras 107 y 108.



Figura 107. Avance de armado de acero.

Fuente: Autor (2018)



Figura 108. Avance de armado de acero placa 1.

Fuente: Autor (2018)

Se realizó el armado de acero de toda la placa hasta finalizar con esta actividad y obtener el resultado evidenciado en la Figura 109.



Figura 109. Culminación armado de acero placa 1.

Fuente: Autor (2018)

Elaboración del aligerante. Una vez culminado el armado de acero se procedió a llevar a cabo en obra la elaboración del aligerante totalmente en madera para la placa, Por esta razón, se realizó el cálculo para poder conocer la cantidad necesaria de tablas para realizar los casetones del proyecto y finalmente se realizó el respectivo pedido a la constructora Ardico de la cantidad de tablas necesarias.

Para dar inicio con su elaboración se realizó el encofrado de todas las vigas de la placa; para esto.

Para llevar a cabo este encofrado se procedía a realizar las mediciones sobre las tablas, luego se demarcaban y finalmente era cortada con la medida requerida para la viga a formaletear por medio de la sierra de madera, como se muestra en la Figura 110.



Figura 110. Demarcación y cortado de tablas.

Fuente: Autor (2018)

Luego, con los desperdicios de la tabla, se cortaban unos trozos de madera rectangular de 10x60 para ser instalados en todas las vigas del proyecto como apuntalamiento, con el fin de que las vigas no perdieran sus dimensiones para de esta manera contrarrestar el empuje del concreto durante el vaciado, como se refleja en la Figura 111.



Figura 111. Encofrado vigas.

Fuente: Autor (2018)

Por lo tanto, se supervisó que todas las vigas se aseguraran correctamente y que las tablas estuviesen totalmente verticales haciendo uso del nivel de burbuja; cabe resaltar que la altura del encofrado no debía alcanzar la totalidad de la altura de las vigas, puesto que se debía respetar el recubrimiento de la loseta por debajo de la parrilla que se iba a realizar posteriormente.

Finalmente se observa el encofrado de la totalidad de las vigas del proyecto que a su vez conforman los lados del aligerante de la placa, como se observa en la Figura 112.



Figura 112. Avance de encofrado de vigas.

Fuente: Autor (2018)

Una vez realizado el encofrado en las vigas, se procedió a realizar la parte superior de los casetones para de esta manera completar el cajón de madera en cada espacio entre las vigas.

Este proceso se llevó a cabo también con tablas, cortadas previamente a la medida del espacio correspondiente, como se muestra en la Figura 113.



Figura 113. Parte superior de aligerante en tabla.

Fuente: Autor (2018)

Como las tablas iban a estar expuestas a los rayos del sol y a la lluvia esto hace que las tablas se tuerzan, por esta razón para prolongar el buen estado de las tablas, se les aplicó aceite quemado y posteriormente A.C.P.M, lo cual impermeabilizaba la tabla. Y además esto facilitaría el posterior retiro de tablas; cada tabla fue marcada de acuerdo con el espacio que cubría, para ser reutilizada posteriormente en la siguiente placa. En las Figuras 114 y 115 se muestra el desarrollo de la actividad.



Figura 114. Aplicación de aceite quemado y A.C.P.M.

Fuente: Autor (2018)



Figura 115. Aplicación aceite quemado.

Fuente: Autor (2018)

A medida que se iba a realizando el aligerante de madera, también se iba llevando a cabo la parrilla de la loseta, la cual se realizó en varilla de $\frac{1}{2}$ " cada 15 cm en toda la placa como se observa en la Figura 116.



Figura 116. Inicio de armado de parrilla del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Con el paso de los días el avance era notable ya que se contaba con un excelente rendimiento por parte del equipo de trabajo del proyecto. En la Figura 117 se muestra el avance del proyecto.



Figura 117. Avance de parrilla del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Luego de la actividad de armado de la parrilla de toda la placa, se finaliza el armado de acero del entrepiso 1 de la Escuela Nacional Santa Teresa de Calcuta, como se observa en la Figura 118.



Figura 118. Culminación armado de acero del proyecto.

Fuente: Autor (2018)

Vaciado de placa. El vaciado se llevó a cabo por medio de la técnica de concreto premezclado el cual fue preparado en planta y transportado hacía la obra el día del vaciado mediante un mezclador móvil que recibe el nombre de Mixer, el cual consiste en un camión equipado con una mezcladora y debido a esta disposición le es posible transportar la mezcla de concreto premezclado al mismo tiempo que por medio de su tambor realiza el proceso de amasado.

El camión Mixer posee un tubo que comunicaba el trompo del camión Mixer con la placa y el cual permite que sea trasladado mediante bombeo la mezcla de concreto de un lugar a otro sobre la placa como se observa en las Figuras 119 y 120.



Figura 119. Vaciado de placa.

Fuente: Autor (2018)



Figura 120. Vaciado de placa.

Fuente: Autor (2018)

El camión Mixer tiene una capacidad de 7 m³ y para la placa se requería un total de 110 m³, por lo tanto, una vez depositado los m³ que trae el tambor del Mixer, este debe volver a la planta a realizar su respectivo llenado y volver hasta el lugar del vaciado, para el proyecto se requirieron 16 viajes por el camión Mixer.

Cabe resaltar que el camión Mixer garantiza ingresar concreto premezclado hasta que finalice el vaciado puesto que en el momento que se gestiona con la planta que se requiere de un camión Mixer, se debe confirmar la cantidad de m³ que se requiere y estos deben ser cancelados con anterioridad para que, de esta manera, sea apartado el cupo para utilizar esta técnica de vaciado.

El proceso de vaciado se llevó a cabo con una dosificación 1:2:2 dándole prioridad al vaciado de vigas, luego las viguetas, supervisando que se realizara el respectivo vibrado y por último se procedía al vaciado de la loseta por sectores como se observa en la Figura 121.



Figura 121. Vaciado de placa.

Fuente: Autor (2018)

La loseta debía tener un espesor de 10 cm, para asegurar esta dimensión, se tomaba la medida correspondiente desde el hilo de referencia colocado con anterioridad y posteriormente se aplicaba una capa de concreto con el espesor que debía quedar toda la loseta.

Donde se realizaba una línea de mezcla que respetara este espesor y por último se alisaba por medio de una llana y de una barra de madera con el fin de respetar las medidas y el nivel de la placa.

En la Figura 122 se muestra el vaciado general de la losas mediante el sistema de concreto premezclado y suministrado por bombeo.



Figura 122. Vaciado de placa vista general.

Fuente: Autor (2018)

Este procedimiento se realizó todo el día y se requirió que por aparte de los 7 trabajadores que posee la obra, también se necesitara del ingreso de más personal; el cual trabajó todo el día hasta que finalmente se logró el vaciado de toda la placa como se observa en la Figura 123.



Figura 123. Trabajadores durante el vaciado de la placa.

Fuente: Autor (2018)

Al anochecer se requería la instalación de 3 reflectores que iluminaran el proyecto hasta culminar con el proceso del vaciado.

Retiro de encofrado. Posteriormente se realizó el desencofrado de la placa como se observa en la Figura 124.



Figura 124. Desencofrado de la placa.

Fuente: Autor (2018)

Este proceso se llevó a cabo dejando ubicados algunos puntales en puntos estratégicos dando como resultado una placa con un excelente acabado como se observan en las Figuras 125 y 126.



Figura 125. Detalle de placa.

Fuente: Autor (2018)



Figura 126. Placa desencofrada totalmente vista general.

Fuente: Autor (2018)

Columnas. Luego del vaciado del entrepiso 1 del proyecto se procedió a la instalación del acero de refuerzo en las 30 columnas del proyecto; en esta actividad se verificaba que el armado de refuerzo estuviese aplomado como se observa en la Figura 127.

Además que cumpliera con lo especificado en los planos, observando que se usara el diámetro de las varillas correcto y comprobando las separaciones de estribos establecidas en las especificaciones y normatividad vigente.



Figura 127. Plomado de columnas.

Fuente: Autor (2018)

Verificación del refuerzo usado. El refuerzo transversal utilizado en las columnas del proyecto fue de $3/8''$, se colocaba con una separación en la zona de confinamiento y en la zona intermedia a una distancia de 0.15 m, en toda la longitud del elemento, y el acero longitudinal usado corresponde a varillas de $1/2''$, $5/8''$ y $3/4''$ cumpliendo con lo establecido en el diseño estructural y en la norma.

A continuación, se mostrará la estructura de acero algunas de las columnas del proyecto donde se evidencia que los estribos fueron colocados de manera correcta, conservando la separación indicada en los planos y en perfecta horizontalidad, como se muestra en la Figura 128.



Figura 128. Armado de acero de columna H3-H1-I1-I3-I5.

Fuente: Autor (2018)

Formaleteado de columnas. Se realizó el formaleteado de columnas por medio de formaletas tipo tablero, las cuales eran ensambladas mediante ángulos a 90° y chapetas. También se utilizó la formaleta tipo “L” la cual se observa en la Figura 129, la cual es ensamblada mediante tornillos y tuercas.



Figura 129. Formaleteado de columnas.

Fuente: Autor (2018)

Vaciado de columnas. Las columnas del proyecto son rectangulares y cuadradas, para su vaciado se utilizó la dosificación 1:2:2 y se utilizó un recubrimiento de 4 cm. En la Tabla 7, se puede observar las dimensiones que posee cada una.

Tabla 7

Dimensiones de columnas en Escuela de enfermería

COLUMNA	DIMENSIÓN
A2	40X40
A4	40X40
A5	40X40
B2	40X40
B4	40X40
B5	40X40
C1	40X40
C2	40X40
C3	40X40
C4	40X40
C5	40X40
D1	60X40
D3	60X40
D5	60X40
E1	60X40
E3	60X40
E5	50X40
F1	40X40
F3	40X40
F4	40X40
F5	40X40
G1	60X40
G3	60X40
G5	60X40
H1	60X40
H3	60X40
H5	60X40
I1	60X40
I3	60X40
I5	60X40

Nota. La tabla muestra las dimensiones de las columnas utilizadas en la construcción del proyecto de la escuela de enfermería. Fuente: Autor (2018).

Para su vaciado se tuvo en cuenta aplicar un producto Sika que recibe el nombre de Sikadur-32 el cual se observa en la Figura 130, el cual permite la adherencia de concreto fresco a concreto endurecido y se aplicaba en la base de las columnas.



Figura 130. Aplicación de producto Sikadur-32.

Fuente: Autor (2018)

Para el vaciado se supervisó que se realizara un correcto vibrado en las columnas. El procedimiento se muestra en la Figura 131.



Figura 131. Vaciado columnas segundo piso en escuela de enfermería.

Fuente: Autor (2018)

Al siguiente día se procedía a retirar el encofrado de las columnas y se cubrían con un plástico especial para que conservaran su humedad y ayudara en el proceso de curado, mostrado en la Figura 132.



Figura 132. Avance de columnas en la escuela de enfermería.

Fuente: Autor (2018)

A continuación, se observa la Figura 133 apreciándose la totalidad de las columnas fundidas en la obra.



Figura 133. Culminación vaciado de columnas en segundo piso escuela de enfermería.

Fuente: Autor (2018)

Armado de encofrado entrepiso 2. Para la placa 2 del proyecto se realizó el encofrado, el cual permitió ofrecer la posibilidad de que el acero de refuerzo fuera colocado en el sitio correcto, dándole al concreto la forma y servirle de apoyo hasta que endurezca. Este encofrado inferior se realizó por medio de tableros que poseían las siguientes dimensiones 0,70mx1,40 m a diferencia de la placa 1 donde se utilizaron además de los tableros de 0.7x1,40 también tableros de 0,7x1,40.

Además, en la placa 2 se usaron cerchas que son de 3 metros de longitud y puntales metálicos como se observa en la Figura 134.



Figura 134. Encofrado placa 2.

Fuente: Autor (2018)

En el proceso de supervisión del encofrado inferior se verificó que se pasaran niveles sobre los puntales para corroborar que la estructura del encofrado de la placa se encontraba bien ejecutada cumpliendo con las medidas y que toda estuviese en el mismo nivel.

También se supervisó que se utilizaran tablonces en el suelo y se verificó que se utilizaran puntales intermedios en cada cercha para evitar el hundimiento de estas y de los puntales durante el posterior proceso de vaciado.

Armado de acero de entrepiso 2. El armado de acero de la placa 2, consiste en una placa aligerada bidireccional, dando inicio con el armado de acero de las vigas, el detalle de la placa se muestra en la fotografía, para llevar a cabo este proceso se usaron en su mayoría varillas de 5/8” y de 1/2” como se observa en la Figura 135.



Figura 135. Armado de acero placa 2 de escuela de enfermería.

Fuente: Autor (2018)

Muro de cerramiento. En primer lugar, se realiza la excavación de las zapatas las cuales fueron de 0.5mx0.5m y contemplaban una profundidad de 0.5 m y se manejó una separación de zapatas de 2.5 m de centro a centro, mostrado en la Figura 136.



Figura 136. Excavación de zapatas para muro de cerramiento.

Fuente: Autor (2018)

Para la elaboración de este muro de cerramiento se tuvo en cuenta que había que manejar escalas debido a que en unas zonas la pendiente del terreno era pronunciada, siendo la diferencia de alturas de viga de amarre de zapatas de un tramo a otro de 30 cm en estos sectores.

Luego de realizar la excavación de las zanjas donde iba a estar ubicada la zapata, se procedía a realizar la parrilla y armado de una parte de los pedestales, para la cual se utilizaron varillas de 3/8”.

En la parrilla se manejó una separación de 15 cm entre una varilla y otra y para los pedestales se manejó 4 varillas longitudinales de 3/8” y flejes de 12 cm x12 cm con ganchos de 8 cm, como se muestra en la Figura 137.



Figura 137. Armado de acero de parrilla de zapatas y pedestales.

Fuente: Autor (2018)

Luego se realizó el vaciado de las zapatas, en las cuales se manejó la dosificación 1:2:3; siendo el espesor de las zapatas de 0.15 m y manejando un recubrimiento de 7,5 cm. El desarrollo de la actividad se refleja en la Figura 138.



Figura 138. Vaciado de zapatas muro de cerramiento.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente a esto se realizó el Formaleteado y vaciado de los pedestales verificando que se cumpliera con un recubrimiento de 4 cm para así llevar a cabo su vaciado de tal manera que cumplieran con la dimensión de 20cm x20cm, reflejado en la Figura 139.



Figura 139. Formaleteado y vaciado de pedestales.

Fuente: Autor (2018)

El siguiente paso consistió en realizar la remoción del encofrado de los pedestales los cuales y en seguida se llevó a cabo el relleno y compactación de la zanja donde estaba la zapata junto al pedestal, mostrado en la Figura 140.



Figura 140. Relleno de zanja de zapatas.

Fuente: Autor (2018)

Posteriormente se continuó el proceso de excavación de las zanjas donde serían ubicadas las vigas de amarre y luego de esto se llevó a cabo el armado de las vigas de amarre de las columnetas en las cuales se utilizaron 4 varillas de 3/8" y además se emplearon estribos de 12cm x17 cm con gancho de 8 cm utilizándose una separación de 15 cm.

El desarrollo de la actividad se muestra en la Figura 141, donde se verificó la adecuada realización.



Figura 141. Armado de vigas de muro de cerramiento.

Fuente: Autor (2018)

Luego de esto se llevó a cabo el encofrado y vaciado de las vigas de amarre para que cumplieran con la dimensión de 20 cm x 25 cm supervisando que se realizara el vibrado al concreto, como se aprecia en la Figura 142.



Figura 142. Encofrado y vaciado de vigas de muro de cerramiento.

Fuente: Autor (2018)

El siguiente paso consistió en realizar el levantamiento del muro en ladrillo a la vista haciendo uso de la dosificación 1:4 para el mortero de pega y se realiza hasta alcanzar una altura de 52,5 cm.

La actividad cumplió con las especificaciones técnicas y su desarrollo se muestra en la Figura 143



Figura 143. Levantamiento de muro en ladrillo a la vista.

Fuente: Autor (2018)

Finalizado el levantamiento del muro se procedió a instalar un tubo galvanizado de 2" y se soldó y eran ubicados en todo el centro de las columnetas, como se muestra en la Figura 144.



Figura 144. Instalación tubo galvanizado.

Fuente: Autor (2018)

Al mismo tiempo se llevó a cabo una viga sobre el muro en ladrillo a la vista en el cual se utilizaba 2 varillas de 3/8" y se realizaron estribos en "S" en varillas de 1/4" y fue vaciada en forma triangular alcanzando una altura de 5 cm por tramos junto con las columnetas, las cuales debían ser de 20 cm x20 cm haciendo uso de la dosificación 1:2:3, mostrado en la Figura 145.



Figura 145. Vaciado viga superior y columnetas.

Fuente: Autor (2018)

Luego para la instalación de la malla sobre el muro, se utilizaron ángulos que poseen una longitud estándar de 6 m, los cuales eran cortados y en estos ángulos era soldada la malla de cerramiento, la cual tenía una presentación en rollos y era cortada, esta malla se instaló por tramos en toda la longitud del muro y era soldada en los ángulos, como se refleja en la Figura 146.



Figura 146. Instalación de la malla sobre el muro.

Fuente: Autor (2018)

Al culminar el proceso anteriormente descrito se procede a realizar unos espacios debajo del muro con el fin de que el agua producto de la escorrentía superficial pase por estos vacíos y no se estanque generando afectaciones en el muro; y de esta manera se culmina con la construcción del muro de cerramiento, como se muestra en la Figura 147.



Figura 147. Muro de cerramiento culminado.

Fuente: Autor (2018)

Elaboración de canal. Para dar inicio con esta actividad se procede a realizar el replanteo y excavación por donde será ubicado el canal como también de una caja, como se observa en la Figura 148.



Figura 148. Excavaciones para el canal y caja para recibir aguas.

Fuente: Autor (2018)

Para la excavación se tuvo en cuenta que el canal debía ser construido teniendo una base inferior de 30 cm y una base superior de 60 cm, la cajita tenía una dimensión de 60 x60 y una profundidad de 80 cm.

Luego de realizada la excavación se llevó a cabo la colocación de malla electrosoldada en toda la longitud del canal y por aparte a la cajita se le realizó una parrilla en todos sus lados internos en varillas de 3/8", como se observa en la Figura 149.



Figura 149. Colocación de malla en el canal y armado de parrilla en la caja.

Fuente: Autor (2018)

También se llevó a cabo el vaciado en primer lugar de la base inferior del canal y una vez este estuviese endurecido se procedía a armar el encofrado de las paredes laterales del canal respetando un espesor de paredes de 10 cm haciendo uso de una dosificación 1:2:2, y finalmente se realizó el vaciado de estas zonas del canal como se observa en la Figura 150.



Figura 150. Formateado de canal.

Fuente: Autor (2018)

Finalmente se retira el encofrado y se instala una rejilla para proteger de obstrucciones y taponamientos a la cajita que recibirá las aguas producto de la escorrentía superficial y de esta manera se culmina con la construcción del canal, como se muestra en la Figura 151.



Figura 151. Instalación de rejilla en canal terminado.

Fuente: Autor (2018)

Dentro de la caja realizó la instalación de un tubo de 6 “para evacuar las aguas que eran recogidas por la canal y las cuales eran conectadas a otra caja.

3.2.5 Realizar los ensayos de laboratorio a las muestras de concreto (resistencia a la compresión y asentamiento), morteros y aceros. A continuación se muestra el desarrollo del objetivo.

Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP). De acuerdo con la norma INVE 404-07, se humedeció el molde (cono de abrahams) y se colocó sobre una superficie horizontal y no absorbente. Se sujetó firmemente con los pies y se llenó con la muestra de concreto en tres capas, cada una de ellas de un tercio del volumen del molde, aproximadamente.

Cada capa se apisono con 25 golpes con la varilla, distribuidos uniformemente sobre su sección transversal, después que la última capa ha sido compactada se pulió a ras la superficie del concreto. Inmediatamente el molde se retira mediante un movimiento uniforme hacia arriba, sin que se imparta movimiento lateral o de torsión al concreto. (INVIAS, 2007)

Seguidamente se midió el asentamiento, determinando la diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original de la base superior del espécimen. (INVIAS, 2007)

Ensayo de compresión del concreto. Antes de colocar el concreto en el molde, era necesario aceitar el interior del cilindro para evitar que el concreto quedara adherido al metal; para hacer esto se untaban las paredes y el fondo con una esponja impregnada de aceite mineral; la capa de aceite debía ser delgada, de tal manera que en el fondo no se acumulara aceite.

El cilindro se llenaba en tres capas de igual altura (10cm) y cada capa se apisona con una varilla lisa de 16 mm de diámetro con uno de sus extremos redondeados, la cual se introducía 25 veces por capa en diferentes sitios de la superficie del concreto, teniendo en cuenta de que la varilla solo atravesara la capa que se estaba compactando, sin pasar a la capa siguiente.

Además se debía golpear firmemente de 10 a 15 veces los lados del recipiente con un mazo, para así llenar los vacíos y eliminar las burbujas de aire que podrían quedar atrapadas en el concreto, como se aprecia en la Figura 152.



Figura 152. Realización de ensayo de asentamiento.

Fuente: Autor (2018)

Finalmente, tras la compactación se completaba el llenado del molde con más mezcla y se alisaba la superficie con la ayuda del palustre para que la superficie quedara uniforme.

Después de tener el concreto en los moldes se dejaban en un sitio cubierto evitando golpes o vibraciones, pasadas las 24 horas se retiraban del molde cuidadosamente y se marcaban, como se muestra en la Figura 153.



Figura 153. Cilindros para realizarles el ensayo.

Fuente: Autor (2018)

Inmediatamente se sometían a un proceso de curado sumergiéndolos en un tanque con agua evitando la evaporación del agua que contiene el cilindro. Después de tener el concreto en los moldes se dejaban en un sitio cubierto evitando golpes o vibraciones, pasadas las 24 horas se retiraban del molde cuidadosamente y se marcaban; inmediatamente se sometían a un proceso de curado sumergiéndolos en un tanque con agua evitando la evaporación del agua que contiene el cilindro.

Resistencia a la compresión de cilindros de concreto. Según la norma INVE 410-07 y la NTC 673 El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados o a núcleos, a una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla. Por lo que, una vez cumplidas las edades de 7, 14 y 28 días de curadas las muestras. (INVIAS, 2007)

Ensayo a morteros. El ensayo de morteros proporciona un método de determinar la resistencia a la compresión del cemento hidráulico y otros morteros y los resultados pueden ser utilizados para determinar el cumplimiento con las especificaciones. (INVIAS, 2007)

Ensayo de tracción del acero. De acuerdo a la norma NTC 2289 Y ASTM A 37 se realizó el ensayo a tracción de una varilla de acero el cual consistió en someter a una probeta normalizada a un esfuerzo axial de tracción creciente hasta que se produce la rotura de la misma. Este ensayo mide la resistencia de un material a una fuerza estática o aplicada lentamente.

3.2.6 Analizar los resultados de los ensayos y compararlos con las especificaciones de diseño por medio de un cuadro comparativo. El desarrollo del objetivo se muestra en los siguientes detalles.

Resultados cabaña 63. Torres del cable Resultados de ensayo de resistencia a la compresión. Para las columnas se realizó a cada una su respectivo ensayo de compresión del concreto, obteniendo los resultados que se observan en las Figuras 154 y 155.

CONTROL DE CALIDAD - CONCRETO HIDRAULICO - RESISTENCIA A LA COMPRESION																											
PROYECTO										CONSTRUCCIÓN CABAÑA 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE					FECHA DE LLEGADA		JUNIO 27 DE 2018		NORMA	INV E-418							
LOCALIZACION										LOTE 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE					SOLUCIO		COSNTRUCTORA ARDICO					FECHA DE ENSAYO		JUL 21 A 24 /2018		REMIISION	C63-0001
ELEMENTO		COLUMNAS				RESISTENCIA Fc		3000 PSI		DOSIFICACION		1 : 2,00 : 2,00		EQUIPO		PRENSA DOBLE RANGO PC-160 / MARCA PINZUAR											
LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS		EDAD (Dias)	DATOS DE LA PROBETA							CARGA APLICADA KN	RESISTENCIA CORREGIDA			PORCENTAJE RESPECTO Fc	TIPO DE FALLA								
				TOMA	ROTURA		DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ESBELTEZ (L/D)	PEO (gr)	AREA (cm2)	VOLUMEN (cm3)	DENSIDAD (gr/cm3)		FACTOR CORRECCION	REAL A LA FECHA Kg/cm2	ESTIMADA A 28 DIAS P.S.I			Kg/cm2	P.S.I						
COLUMNA C25 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2,00 : 2,00	23/06/2018	21/07/2018	28	15,20	30,05	1,977	12600	181,46	5452,84	2,31	0,9976	261,90	146,81	2096,4		69,88%	COLUMNAR							
COLUMNA C29 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2,00 : 2,00	23/06/2018	21/07/2018	28	15,20	30,05	1,977	12445	181,46	5452,84	2,28	0,9976	332,60	186,44	2642,3		88,74%	COLUMNAR							
COLUMNA C24 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2,00 : 2,00	23/06/2018	21/07/2018	28	15,20	30,10	1,980	12395	181,46	5461,91	2,27	0,9979	294,70	165,25	2359,7		78,66%	COLUMNAR							
COLUMNA C17 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 4	M1	1 : 2,00 : 2,00	23/06/2018	21/07/2018	28	15,20	30,05	1,977	12050	181,46	5452,84	2,21	0,9976	266,50	149,39	2133,2		71,11%	CONO Y HENDEJURA							
COLUMNA C30 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2,00 : 2,00	25/06/2018	23/07/2018	28	15,20	30,05	1,977	12245	181,46	5452,84	2,25	0,9976	308,40	172,87	2468,6		82,29%	COLUMNAR							
COLUMNA C31 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2,00 : 2,00	25/06/2018	23/07/2018	28	15,10	30,05	1,990	11810	179,08	5381,33	2,19	0,9990	272,60	155,04	2214,0		73,80%	CORTE							
COLUMNA C14 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2,00 : 2,00	25/06/2018	23/07/2018	28	15,20	30,00	1,974	12120	181,46	5443,76	2,23	0,9973	256,30	143,62	2050,9		68,36%	COLUMNAR							
COLUMNA C26 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2,00 : 2,00	26/06/2018	24/07/2018	28	15,20	30,05	1,977	12650	181,46	5452,84	2,32	0,9976	268,20	150,34	2146,8		71,56%	CORTE							
COLUMNA C18 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2,00 : 2,00	26/06/2018	24/07/2018	28	15,20	30,05	1,977	12450	181,46	5452,84	2,28	0,9976	310,80	174,22	2487,8		82,93%	COLUMNAR							
COLUMNA C14 Fc > 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2,00 : 2,00	26/06/2018	24/07/2018	28	15,15	30,05	1,983	12400	180,27	5417,02	2,29	0,9983	279,40	157,76	2252,8		75,09%	CONO Y HENDEJURA							

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc				FACTOR DE CORRECCION POR ESBELTEZ (L/D)				TIPOS DE FALLA								
EDAD - DIAS	3	7	14	28	(L/D)	1,75	1,50	1,25	1,00							
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%	Factor	0,98	0,94	0,93	0,87	(A) CONO	(B) CONO/HENDEJURA	(C) COLUMNAR	(D) CORTE	(E) CONO/CORTE	(F) LATERAL	(G) ACENTADA

NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN UNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

Figura 154. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.

Fuente: (GEOTEC OCAÑA, 2018)

ELEMENTO		COLUMNAS	RESISTENCIA Fc	3000 PSI	DOSIFICACION	1 : 2.00 : 2.00	EQUIPO	PRENSA DOBLE RANGO PC-160 / MARCA PINZUAR													
LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS		EDAD (Dias)	DATOS DE LA PROBETA							CARGA APLICADA KN	RESISTENCIA CORREGIDA				PROCENTA II RESPECTO Fc	TIPO DE FALLA	
				TOMA	ROTURA		DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ESBELTEZ (L/D)	PESO (gr)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (gr/cm ³)		FACTOR CORRECCION	REAL A LA FECHA	ESTIMADA A 28 DIAS	RESPECTO Fc			
COLUMNA C13 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2.00 : 2.00	26/06/2018	24/07/2018	28	15.20	30.00	1.974	12555	181.46	5403.76	2.21	0.9973	311.40	174.50	2491.8			83.06%	COLUMNAR
COLUMNA C19 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2.00 : 2.00	27/06/2018	25/07/2018	28	15.20	30.20	1.987	12650	181.46	5480.06	2.31	0.9986	278.80	156.44	2233.9			74.46%	COLUMNAR
COLUMNA C28 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2.00 : 2.00	27/06/2018	25/07/2018	28	15.18	30.10	1.984	12120	180.86	5403.96	2.23	0.9983	270.40	152.17	2173.0			72.43%	CORTE
COLUMNA C21 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 4	M1	1 : 2.00 : 2.00	27/06/2018	25/07/2018	28	15.15	30.05	1.983	12345	180.27	5417.02	2.28	0.9983	267.70	151.15	2158.4			71.95%	COLUMNAR
COLUMNA C27 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2.00 : 2.00	28/06/2018	26/07/2018	28	15.20	30.15	1.984	12220	181.46	5470.98	2.23	0.9983	343.30	192.56	2749.8			91.66%	ACENTADA
COLUMNA C22 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2.00 : 2.00	28/06/2018	26/07/2018	28	15.25	30.05	1.970	12725	182.65	5488.77	2.32	0.9970	329.80	183.54	2620.9			87.36%	CONO Y HENDEURA
COLUMNA C12 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2.00 : 2.00	28/06/2018	26/07/2018	28	15.20	30.00	1.974	12365	181.46	5403.76	2.27	0.9973	337.40	189.07	2699.9			90.00%	CONO Y CORTE
COLUMNA C10 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2.00 : 2.00	29/06/2018	27/07/2018	28	15.20	30.05	1.977	12445	181.46	5452.84	2.28	0.9976	275.20	154.26	2202.9			73.43%	ACENTADA
COLUMNA C11 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2.00 : 2.00	29/06/2018	27/07/2018	28	15.20	30.05	1.977	12555	181.46	5452.84	2.30	0.9976	283.50	158.91	2269.3			75.64%	CONO Y HENDEURA
COLUMNA C15 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2.00 : 2.00	29/06/2018	27/07/2018	28	15.10	30.00	1.987	11995	179.08	5372.37	2.23	0.9986	272.00	154.65	2208.4			73.61%	CONO Y HENDEURA

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc				FACTOR DE CORRECCION POR ESBELTEZ (L/D)				TIPOS DE FALLA								
EDAD - DIAS	3	7	14	28	L/D	1.75	1.50	1.25	1.00							
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%	Factor	0.98	0.96	0.93	0.87							

NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN UNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

ENSAYO: EDWIN ALONSO CARRASCAL
REVISO: ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES

Figura 155. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión.

Fuente: (GEOTEC OCAÑA, 2018)

Para la placa del entrepiso 1 del proyecto se realizó su respectivo ensayo de compresión del concreto, obteniendo los resultados que se observan en la Figura 156.

CONTROL DE CALIDAD - CONCRETO HIDRAULICO - RESISTENCIA A LA COMPRESION																					
PROYECTO: CONSTRUCCION CABANA 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE										FECHA DE LLEGADA: AGOSTO 13 DE 2018			NORMA: INVI E-4.18								
LOCALIZACION: LOTE 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE										SOLICITO: CONSTRUCTORA ARDICO			FECHA DE ENSAYO: AGT 17 A SEP 06 /2018				REMISION: C63-0003				
ELEMENTO		PLACA ENTRE PISO 1	RESISTENCIA Fc	3000 PSI	DOSIFICACION	1 : 2.50 : 2.50	EQUIPO	PRENSA DOBLE RANGO PC-160 / MARCA PINZUAR													
LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS		EDAD (Dias)	DATOS DE LA PROBETA							CARGA APLICADA KN	RESISTENCIA CORREGIDA				PROCENTA II RESPECTO Fc	TIPO DE FALLA	
				TOMA	ROTURA		DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ESBELTEZ (L/D)	PESO (gr)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (gr/cm ³)		FACTOR CORRECCION	REAL A LA FECHA	ESTIMADA A 28 DIAS	RESPECTO Fc			
PLACA ENTRE PISO 1 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1 : 2.50 : 2.50	09/08/2018	16/08/2018	7	15.00	30.33	2.022	12225	176.72	5398.88	2.28	1.0024	137.40	79.47	1134.8	138.44	1976.9	37.83%	LATERAL
PLACA ENTRE PISO 1 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1 : 2.50 : 2.50	09/08/2018	16/08/2018	7	15.00	30.33	2.022	12290	176.72	5398.88	2.29	1.0024	134.00	77.50	1106.7	135.74	1938.4	36.89%	LATERAL
PLACA ENTRE PISO 1 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1 : 2.50 : 2.50	09/08/2018	23/08/2018	14	15.00	30.33	2.022	12285	176.72	5398.88	2.29	1.0024	186.40	107.80	1539.4			51.31%	LATERAL
PLACA ENTRE PISO 1 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 4	M1	1 : 2.50 : 2.50	09/08/2018	23/08/2018	14	15.00	30.33	2.022	12300	176.72	5398.88	2.30	1.0024	197.60	114.28	1631.9			54.40%	LATERAL
PLACA ENTRE PISO 1 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 5	M1	1 : 2.50 : 2.50	09/08/2018	04/09/2018	28	15.00	30.33	2.022	12295	176.72	5398.88	2.29	1.0024	253.90	146.84	2096.9			69.90%	ACENTADA
PLACA ENTRE PISO 1 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 4	M1	1 : 2.50 : 2.50	09/08/2018	04/09/2018	28	15.00	30.33	2.022	12305	176.72	5398.88	2.30	1.0024	261.40	151.18	2158.9			71.94%	ACENTADA

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc				FACTOR DE CORRECCION POR ESBELTEZ (L/D)				TIPOS DE FALLA								
EDAD - DIAS	3	7	14	28	L/D	1.75	1.50	1.25	1.00							
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%	Factor	0.98	0.96	0.93	0.87							

NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN UNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

ENSAYO: EDWIN ALONSO CARRASCAL
REVISO: ING. ALDEMAR SALCEDO TORRES

Figura 156. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión

Fuente: (GEOTEC OCAÑA, 2018)

Para las columnas del segundo piso se realizó su respectivo ensayo de compresión del concreto, obteniendo los siguientes resultados reflejados en la Figuras 157y 158.

CONTROL DE CALIDAD - CONCRETO HIDRAULICO - RESISTENCIA A LA COMPRESION																													
PROYECTO CONSTRUCCION CABAÑA 43 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE															FECHA DE LLEGADA AGOSTO 19 DE 2018					NORMA INV E-418									
LOCALIZACION LOTE 43 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE															SOLICITO COSNTRUCTORA ARDICO					FECHA DE ENSAYO SEPTIEMBRE 10 A 12 2018					REMICION CA3-0004				
ELEMENTO	COLUMNAS					RESISTENCIA Fc	3000 PSI	DOSIFICACION	1 : 2.00 : 2.00	EQUIPO	PRESISA DOBLE RANGO PC-160 / MARCA PINZUAR																		
LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS		EDAD (Dias)	DATOS DE LA PROBEA										RESISTENCIA CORREGIDA				PORCENTAJE RESPECTO Fc	TIPO DE FALLA							
				TOMA	ROTURA		DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ESBELTEZ (L/D)	PESO (gr)	AREA (cm2)	VOLUMEN (cm3)	DENSIDAD (gr/cm3)	FACTOR CORRECCION	CARGA APLICADA (KN)	REAL A LA FECHA (Kg/cm2 #3)	ESTIMADA A 28 DIAS (Kg/cm2 #3)												
COLUMNA C31 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1:2.00:2.00	13/08/2018	10/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	11795	181.46	5534.49	2.13	1.0007	213.60	120.11	1715.1		57.17%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C22 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1:2.00:2.00	13/08/2018	10/09/2018	28	15.15	30.50	2.013	12295	180.27	5498.14	2.25	1.0014	234.80	132.99	1899.2		63.31%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C25 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	11/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12600	182.65	5570.96	2.24	1.0000	246.50	137.60	1964.9		65.50%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C29 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 4	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	11/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12570	181.46	5534.49	2.27	1.0007	290.90	163.57	2335.8		77.86%	COLUMNAR									
COLUMNA C27 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 5	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	11/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12995	182.65	5570.96	2.33	1.0000	254.60	142.12	2029.5		67.65%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C19 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 6	M1	1:2.00:2.00	15/08/2018	12/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	13000	181.46	5534.49	2.35	1.0007	327.20	183.98	2627.3		87.58%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C17 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 7	M1	1:2.00:2.00	15/08/2018	12/09/2018	28	15.15	30.50	2.013	12630	180.27	5498.14	2.30	1.0014	383.20	217.05	3099.5		103.32%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C21 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 8	M1	1:2.00:2.00	15/08/2018	12/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12400	182.65	5570.96	2.23	1.0000	348.90	194.76	2781.2		92.71%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C24 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 9	M1	1:2.00:2.00	15/08/2018	12/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12675	181.46	5534.49	2.29	1.0007	325.80	183.19	2616.0		87.20%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C28 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 10	M1	1:2.00:2.00	15/08/2018	12/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12480	181.46	5534.49	2.25	1.0007	316.40	177.91	2540.5		84.68%	CONO Y HENDEUDURA									

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc				FACTOR DE CORRECCION POR ESBELTEZ (L/D)					
EDAD - DIAS	3	7	14	28	(L/D)	1.75	1.50	1.25	1.00
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%	Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

TIPOS DE FALLA							
CONO	CONO Y HENDEUDURA	COLUMNAR	CONO Y CORTE	CONO Y CORTE	LATERAL	ACANTADA	

NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN UNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

Figura 157. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión

Fuente: (GEOTEC OCAÑA, 2018)

CONTROL DE CALIDAD - CONCRETO HIDRAULICO - RESISTENCIA A LA COMPRESION																													
PROYECTO CONSTRUCCION CABAÑA 43 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE															FECHA DE LLEGADA AGOSTO 19 DE 2018					NORMA INV E-418									
LOCALIZACION LOTE 43 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE															SOLICITO COSNTRUCTORA ARDICO					FECHA DE ENSAYO SEPTIEMBRE 13 A 15 2018					REMICION CA3-0005				
ELEMENTO	COLUMNAS					RESISTENCIA Fc	3000 PSI	DOSIFICACION	1 : 2.00 : 2.00	EQUIPO	PRESISA DOBLE RANGO PC-160 / MARCA PINZUAR																		
LOCALIZACION DE LA MUESTRA	CILINDRO N°	MEZCLA	DOSIFICACION MEZCLA	FECHAS		EDAD (Dias)	DATOS DE LA PROBEA										RESISTENCIA CORREGIDA				PORCENTAJE RESPECTO Fc	TIPO DE FALLA							
				TOMA	ROTURA		DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	ESBELTEZ (L/D)	PESO (gr)	AREA (cm2)	VOLUMEN (cm3)	DENSIDAD (gr/cm3)	FACTOR CORRECCION	CARGA APLICADA (KN)	REAL A LA FECHA (Kg/cm2 #3)	ESTIMADA A 28 DIAS (Kg/cm2 #3)												
COLUMNA C11 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 1	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	13/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12980	182.65	5570.96	2.35	1.0000	333.90	186.39	2661.6		88.72%	LATERAL									
COLUMNA C12 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 2	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	13/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12785	182.65	5570.96	2.29	1.0000	326.80	182.42	2605.0		86.83%	CONO Y HENDEUDURA									
COLUMNA C14 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 3	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	13/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12995	181.46	5534.49	2.35	1.0007	271.30	152.55	2178.4		72.61%	LATERAL									
COLUMNA C13 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 4	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	13/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12900	182.65	5570.96	2.32	1.0000	332.60	185.66	2651.2		88.37%	LATERAL									
COLUMNA C18 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 5	M1	1:2.00:2.00	14/08/2018	13/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12975	182.65	5570.96	2.35	1.0000	324.60	181.20	2587.5		86.25%	LATERAL									
COLUMNA C26 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 6	M1	1:2.00:2.00	17/08/2018	14/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12825	182.65	5570.96	2.30	1.0000	285.80	159.54	2278.2		75.94%	LATERAL									
COLUMNA C10 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 7	M1	1:2.00:2.00	17/08/2018	14/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12635	182.65	5570.96	2.27	1.0000	277.00	154.62	2208.0		73.60%	COLUMNAR									
COLUMNA C32 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 8	M1	1:2.00:2.00	17/08/2018	14/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12575	181.46	5534.49	2.27	1.0007	310.10	174.37	2489.9		83.00%	LATERAL									
COLUMNA C37 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 9	M1	1:2.00:2.00	17/08/2018	14/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12795	181.46	5534.49	2.31	1.0007	282.50	158.85	2268.3		75.61%	COLUMNAR									
COLUMNA C23 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 10	M1	1:2.00:2.00	18/08/2018	15/09/2018	28	15.25	30.50	2.000	12900	182.65	5570.96	2.32	1.0000	305.80	170.70	2437.4		81.25%	LATERAL									
COLUMNA C33 Fc> 3000 PSI	CILINDRO 11	M1	1:2.00:2.00	18/08/2018	15/09/2018	28	15.20	30.50	2.007	12975	181.46	5534.49	2.34	1.0007	363.40	204.34	2917.9		97.26%	COLUMNAR									

RESISTENCIA ESTIMADA EN % DE Fc				FACTOR DE CORRECCION POR ESBELTEZ (L/D)					
EDAD - DIAS	3	7	14	28	(L/D)	1.75	1.50	1.25	1.00
RESISTENCIA Fc	40%	70%	80%	100%	Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

TIPOS DE FALLA							
CONO	CONO Y HENDEUDURA	COLUMNAR	CONO Y CORTE	CONO Y CORTE	LATERAL	ACANTADA	

NOTA: ESTOS RESULTADOS REFLEJAN UNICAMENTE LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

Figura 158. Resultados de ensayos de resistencia a la compresión

Fuente: (GEOTEC OCAÑA, 2018)

Comparación de resultados. En las Tablas 8 hasta la 10, se muestran las comparaciones realizadas para los diversos elementos estructurales.

Tabla 8

Comparación de resultados de ensayo de resistencia columnas 1er piso

ENSAYO PARA COLUMNAS PRIMER PISO			
Columna	Resistencia teórica (psi)	Resistencia real (psi)	% con respecto al teórico
C26	3000	2096.4	69.88%
C29	3000	2662.3	88.74%
C24	3000	2359.7	78.66%
C17	3000	2133.2	71.11%
C30	3000	2468.6	82.29%
C31	3000	2214	73.80%
C16	3000	2050.9	68.36%
C26	3000	2146.8	71.56%
C18	3000	2487.8	82.93%
C14	3000	2252.8	75.09%
C13	3000	2491.8	83.06%
C19	3000	2233.9	74.46%
C28	3000	2173	72.43%
C21	3000	2158.4	71.95%
C27	3000	2749.8	91.66%
C22	3000	2620.9	87.36%
C12	3000	2699.9	90.00%
C10	3000	2202.9	73.43%
C11	3000	2269.3	75.64%
C15	3000	2208.4	73.61%

Nota. La tabla muestra el comparativo realizado para las columnas del 1° piso. Fuente: Autor (2018)

Tabla 9*Comparación de resultados de ensayo de resistencia para entrepiso 1*

ENSAYO PARA ENTREPISO 1			
Columna	Resistencia teórica (psi)	Resistencia real (psi)	% con respecto al teórico
C 7 DIAS	3000	1134.8	37.83%
C 7 DIAS	3000	1106.7	36.89%
C 14 DIAS	3000	1539.4	51.31%
C 14 DIAS	3000	1631.9	54.40%
C 28 DIAS	3000	2096.9	69.90%
C 28 DIAS	3000	2158.9	71.96%

Nota. La tabla muestra el comparativo realizado para la losa de entrepiso del 1° piso. Fuente: Autor (2018)

Tabla 10*Comparación de resultados de ensayo de resistencia columnas 2do piso*

Ensayo para columnas Segundo piso			
Columna	Resistencia teórica (psi)	Resistencia real (psi)	% con respecto al teórico
C26	3000	2096.4	69.88%
C29	3000	2335.8	77.86%
C24	3000	2616	87.20%
C17	3000	3099.5	103.32%
C31	3000	1715.1	57.17%
C26	3000	2278.2	75.94%
C18	3000	2587.5	86.25%
C14	3000	2178.4	72.61%
C13	3000	2651.2	88.37%
C19	3000	2627.3	87.58%
C28	3000	2540.5	84.68%
C21	3000	2781.2	92.71%
C27	3000	2029.5	67.65%
C22	3000	1899.2	63.31%
C12	3000	2605	86.83%
C10	3000	2208	73.60%
C11	3000	2661.6	88.72%
C25	3000	1964.9	65.50%
C32	3000	2489.9	83.00%
C37	3000	2268.3	75.61%
C23	3000	2437.6	81.25%
C33	3000	2917.9	97.26%

Nota. La tabla muestra el comparativo realizado para las columnas del 2° piso. Fuente: Autor (2018)

Al analizar los resultados obtenidos por medio del ensayo de resistencia a la compresión simple del concreto por medio de cilindros, se recomendó a la constructora ardico S.A.S comprobar la fiabilidad de los resultados plasmados anteriormente , por medio de ensayos que permitan verificar nuevamente la resistencia del concreto de los elementos estructurales como lo son el ensayo de esclerometría y de extracción y falla de núcleos de concreto y así comprobar si estos elementos están cumpliendo con la resistencia de diseño y cumplir con este parámetro de calidad .

Resultados de ensayo de asentamiento. Después de preparada la mezcla se realizó el ensayo de asentamiento, siguiendo el procedimiento descrito en la norma de Invias, se obtuvo un slump de 9.7 cm, lo cual determina una buena fluidez y la forma de derrumbamiento, apreciando la consistencia esperada del hormigón, este resultado fue el esperado de acuerdo con la Figura 159.

Asentamiento (cm)	Consistencia (tipo de concreto)	Grado de trabajabilidad	Tipo de estructura y condición de colocación
0-2,0	Muy Seca	Muy Pequeño	Vigas o pilotes de alta resistencia con vibraciones de formaleta
2,0-3,5	Seca	Pequeño	Pavimento vibrado con maquina mecánica
3,5-5,0	Semi-Seca	Pequeño	Construcciones en masas voluminosas, losas medianamente reforzadas con vibración, fundaciones en concreto simple, pavimentos con vibraciones normales
5,0-10	Media	Medio	Losas medianamente reforzadas y pavimentos, compactados a mano, columnas, vigas, fundaciones y muros con vibración
10,0- 15,0	Húmeda	Alto	Secciones con mucho refuerzo, trabajos donde la colocación sea difícil, revestimiento de túneles, no recomendable para compactarlo con demasiada vibración.

Figura 159. Maleabilidad del concreto.

Fuente: (Sanchez, 2010)

Resultados de ensayo de resistencia a la compresión del mortero. Durante la realización de este ensayo se toma el registro fotográfico plasmado en la Figura 160.



Figura 160. Ensayo a la compresión del mortero.

Fuente: (Sanchez, 2010)

De acuerdo al laboratorio a la compresión del concreto se obtuvo los siguientes resultados mostrados en la Figura 161.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA					
RESULTADOS PRUEBAS DE LABORATORIO		Documento	Código	Fecha	Revisión
LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y SISMICA		F-AC-LRE-002	10-11-2011	Aprobado	A 1(1)
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO					

ENSAYO A COMPRESIÓN

Ensayo No.: 7263
Fecha: _____

Ciente: Carl Barriga
Obra: Cabaña 63 Torres del Cable
material: mortero
Procedencia: Urbanización Torres del Cable, Ocaña NS

Número de la Muestra: 5
Fecha de muestreo: _____
Fecha recepción: _____

RESISTENCIA NOMINAL: 18 Mpa **Vel de ensayo:** 0.6 mm/min

Nº. De la Serie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dimensiones										
a (mm)	50.23									
b (mm)	50.2									
c (mm)	50.21									
Área (mm²)	2.522									
Carga Máxima (kN)	43.20									
Resistencia Real (Mpa)	17.133									

Gráfico de Esfuerzo Vs Tiempo

Observaciones: _____

Figura 161. Ensayo resistencia a la compresión de morteros.

Fuente: (UFPSO, 2018)

De los resultados podemos observar que la resistencia real estuvo aproximadamente igual a la resistencia proyectada.

Resultados Escuela Nacional en Formación Santa Teresa de Calcuta. A continuación se describe los resultados obtenidos en la obra y los respectivos comparativos.

Resultados de ensayo de resistencia a la compresión de la placa 1. Los resultados de los ensayos de los cilindros para la placa de este proyecto han sido plasmados en la Tabla 11.

Tabla 11

Ensayo de resistencia a la compresión entrepiso 1

ENSAYO PARA ENTREPISO 1			
Columna	Resistencia teórica (MPa)	Resistencia real (MPa)	% con respecto al teórico
Muestra 7 días	21	24,31	115,76%
Muestra 7 días	21	29,88	142,29%
Muestra 14 días	21	29,48	140.38%
Muestra 14 días	21	27,67	131.76%
Muestra 28 días	21	29,17	138.9%
Muestra 28 días	21	32,56	155.05%
Muestra 32 días	21	33,36	158.86%

Nota. La tabla muestra el comparativo entre la resistencia teórica y la real. Fuente: Autor (2018).

En la Figura 162 se muestra la evidencia del desarrollo de los ensayos de laboratorio a la compresión para la placa del 1° piso.



Figura 162. Ensayo de resistencia a la compresión entrepiso 1.

Fuente: Autor (2018)

De los resultados obtenidos de los cilindros ensayados, podemos concluir que la técnica del concreto premezclado si cumple con todos los requisitos, garantizando la resistencia de la mezcla de concreto para el proyecto.

Resultados de ensayo de asentamiento. El ensayo de asentamiento se realizó como una verificación a la mezcla proporcionada mediante la técnica de concreto premezclado vaciado por medio de un camión Mixer.

Para este ensayo el resultado del asentamiento corresponde a un valor alto, ya que la mezcla debe ser fluida puesto que es bombeada hasta el lugar donde se deposita. Es por esta razón que se obtuvieron valores de asentamiento que oscilaban entre los 18 cm a 20 cm.

Cabe resaltar que esta mezcla certificada cumple con todas las especificaciones y con la resistencia.

La realización del ensayo de asentamiento del concreto se observa en la Figura 163, tomando como referencia el cono.



Figura 163. Ensayo de asentamiento en escuela de enfermería.

Fuente: Autor (2018)

Para ambos proyectos aplicó el ensayo que se realizó de tracción del acero, puesto que el acero suministrado por la empresa es de la misma calidad y del mismo fabricante, tanto para el proyecto santa teresa de Calcuta como para la cabaña 63.

Resultados de ensayo a tracción del acero. A continuación, se puede observar la Figura 164 de una varilla de 5/8, marca Diaco, la cual es ensayada a tracción.



Figura 164. Ensayo de tracción al acero (colocación varilla).

Fuente: Autor (2018)

Los resultados de dicho ensayo se presentan de manera organizada en la Figura 165.

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCANA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO DE SERVICIO	F-AC-LRE-001	10-11-2011	A
	Dependencia	LABORATIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y SISMICA	Aprobado	Pág. 1(1)
LABORATIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y SISMICA		DIRECTOR DE DEPARTAMENTO		

ENSAYO A TRACCIÓN - REDONDOS (NTC 2289 - 2 - ASTM A 37)

Ensayo No.: 9496
Fecha: _____

CUENTE: Carol Barriga
 MATERIAL: Acero Soldable
 OBRA: Cabaña 63 Torres del Cable
 LOCALIZACIÓN: Urbanización Torres del Cable, Ocaña NS

Número de la Muestra: 1
 Fabricado en: No reporta
 Marca: Diaco
 Diámetro (Ø) de la barra: 5
 Límite de Fluencia (lb/s/pulg): No reporta

RESISTENCIA NOMINAL 620 Mpa
 Vel. de ensayo 6 mm/min

Item No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diámetro Muestr. "c" (mm)	16.18									
Longitud total "l" (mm)	499									
Ángulo de la vena "	57									
Espesor de la vena (mm)	3.65									
Profundidad vena (mm)	1.26									
Área (mm ²)	205.61									
Esfuerzo en Fluencia (Mpa)	434.13									
Carga Máxima (kN)	119.2629									
Deformación (%)	14.90									
Elongación final (%)	11.02									
Área Reducida (mm)	12.67									
Longitud final (mm)	499									
Resistencia Máx. (MPa)	578.52									
Mód. Elast. (MPa)	103.326									
Tipo de falla	45°									

Gráfico : Esfuerzo Vs. Deformación

Observaciones: _____

Figura 165. Resultados ensayo de tracción del acero.

Fuente: (UFPSO, 2018)

De acuerdo con los resultados obtenidos de este ensayo, podemos resaltar que las varillas solicitadas cumplen con los requisitos de calidad para ser empleados con seguridad dentro de la construcción.

3.3 Comprobar el cumplimiento de los tiempos de cada una de las actividades que se desarrollaran en el proyecto para determinar su avance de acuerdo con lo planificado en las condiciones iniciales del contrato.

3.3.1 Identificar el cronograma del proyecto y compararlo con las fechas de entrega de cada actividad y las cantidades ejecutadas. Para el cumplimiento de este objetivo se investigó por el cronograma con el que se contaba en cada uno de los proyectos, donde se informó que la cabaña 63 si contaba con un cronograma pero que la escuela de enfermería santa teresa de Calcuta no contaba con cronograma de ejecución.

Por lo tanto, para la escuela de enfermería se realizó el cronograma de acuerdo con la actividad que se ejecutaba cada día, hasta la fecha de finalización de pasantías.

Para la cabaña 63 si se pudo analizar el avance que tenían las actividades ejecutadas de acuerdo con el cronograma realizado inicialmente, el cual se muestra en la Figura 166.

CRONOGRAMA						
Proyecto		Cabaña 63	Ubicación	Condominio Campestre Torres del Cable		
Pasante		Carol Yisedt Barriga Martínez				
item	actividad	ACTIVIDAD	INICIO PLANEADA	FINAL PLANEADA	INICIAL REAL	FINAL REAL
1.0 CIMENTACIÓN						
	1.1	excavaciones	16-mar	1-abr	16-mar	1-abr
	1.2	Armado de acero de pedestales	12-abr	20-abr	12-abr	20-abr
	1.3	Vaciado de zapatas	2-abr	19-abr	2-abr	19-abr
	1.4	Vaciado de pedestales	19-abr	24-abr	19-abr	24-abr
	1.5	Relleno y compactación	24-abr	25-abr	24-abr	25-abr
	1.6	Excavación vigas de cimentación	5-abr	18-abr	5-abr	18-abr
	1.7	Armado de acero de vigas de cimentación	25-abr	1-may	25-abr	1-may
	1.8	Encofrado vigas de cimentación	1-may	12-jun	1-may	12-jun
	1.9	Vaciado de vigas de cimentación	13-jun	15-jun	13-jun	15-jun
	2.0	Retiro de encofrado de vigas de cimentación	14-jun	16-jun	14-jun	16-jun
2.0 COLUMNAS						
	2.1	Armado de acero para columnas	15-jun	17-jun	15-jun	22-jun
	2.2	Encofrado columnas	16-jun	18-jun	22-jun	29-jun
	2.3	Vaciado de columnas	17-jun	19-jun	22-jun	29-jun
	2.4	Desencofrado de columnas	18-jun	20-jun	23-jun	30-jun
3.0 PLACA 1						
	3.1	Armado de encofrado de placa 1	22-jun	25-jun	2-jul	5-jul
	3.2	Armado de acero de placa 1	25-jun	28-jun	5-jul	8-ago
	3.3	Vaciado de placa 1	29-jun	30-jun	9-ago	10-ago
	3.4	Retiro de encofrado placa 1	14-jul	15-jul	24-ago	25-ago
5.0 ELABORACIÓN FILTRO FRANCÉS						
	5.1	excavación filtro	1-jun	4-jun	11-ago	14-ago
	5.2	instalación del lamidrem	5-jun	5-jun	15-ago	15-ago
	5.3	aplicación de triturado	5-jun	6-jun	15-ago	16-ago
	5.4	instalación de tubo perforado	6-jun	6-jun	16-ago	16-ago
	5.5	aplicación de 2da capa de triturado	7-jun	11-jun	17-ago	21-ago
	5.6	instalación de tapa en geotextil	11-jun	13-jun	21-ago	23-ago
4.0 COLUMNAS PISO 2						
	4.1	· Armado de acero para columnas	21-jun	27-jun	1-ago	8-ago
	4.2	· Encofrado columnas	16-jul	20-jul	27-ago	31-ago
	4.3	· Vaciado de columnas	16-jul	20-jul	27-ago	31-ago
	4.4	· Desencofrado de columnas	17-jul	21-jul	28-ago	1-sep

Figura 166. Cronograma del proyecto cabaña 63.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Para el proyecto cabaña 63 se puede observar que con respecto al cronograma inicial se presenta un retraso de 42 días, donde se presenta un retraso desde la actividad de armado de columnas que corresponden al primer piso, esta actividad atrasó a las siguientes actividades que

eran dependientes de esta, que sumándole demoras en el ingreso de materiales en algunas ocasiones al proyecto, se presenta al final un retraso de más de un mes que en total son los 42 días mencionados anteriormente, como se muestra en la Figura 167.

CRONOGRAMA						
Proyecto		Escuela de enfermería santa teresa de calcuta		Ubicación		Condominio Campestre Torres del Cable
Pasante		Carol Yisedt Barriga Martínez				
item	actividad	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO PLANEADA	FECHA FINAL PLANEADA	FECHA INICIAL REAL	FECHA FINAL REAL
1.0 CIMENTACIÓN						
	1.1	Excavaciones			8-may	10-sep
	1.2	zapatatas			11-sep	23-no
	1.3	vigas de cimentación			24-nov	5-feb
	1.4	Columnas piso 1			6-feb	30-mar
3.0 PLACA 1						
	3.1	Armado de encofrado de placa 1			2-may	12-mar
	3.2	Armado de acero placa 1			13-may	9-jun
	3.3	Elaboración de aligerante en tabla			11-jun	25-jun
	3.4	Armado de parrilla sobre el aligerante			19-jun	6-jul
	3.5	Vaciado de la placa 1			7-jul	7-jul
7.0 CANAL						
	7.1	excavación			2-may	2-mar
	7.2	instalación malla electrosoldada			3-may	3-mar
	7.3	vaciado parte inferior			4-may	4-mar
	7.4	formateado			5-may	5-mar
	7.5	vaciado laterales canal			7-may	7-mar
4.0 COLUMNAS SEGUNDO PISO						
	4.1	Armado de acero para columnas			9-jul	23-jul
	4.2	Encofrado columnas			22-jul	5-ago
	4.3	Vaciado de columnas			23-jul	6-ago
	4.4	Desencofrado de columnas			24-jul	7-ago
6.0 MURO DE CERRAMIENTO						
	6.1	Excavaciones			8-may	7-mar
	6.2	Armado acero zapatas			7-may	10-mar
	6.3	vaciado zapatas			11-may	13-mar
	6.4	elaboración viga de amarre			14-may	18-mar
	6.5	vaciado viga de amarre			15-may	17-mar
	6.6	levantamiento del muro			18-may	25-mar
	6.7	armado viga superior			25-may	28-mar
	6.8	vaciado viga superior y columnetas			28-may	29-mar
	6.9	instalación malla			30-may	31-mar
5.0 PLACA 2						
	4.5	Encofrado de una parte de placa 2			7-ago	22-ago
	4.6	Armado de acero de placa 2			23-ago	1-sep

Figura 167. Cronograma del proyecto Escuela de enfermería.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Para la escuela de enfermería se puede observar que la actividad alcanzada al final de las pasantías corresponde al armado de acero de una parte de la placa 2 del proyecto, pero estas actividades no se pueden comparar con un cronograma inicial, puesto que este proyecto no contaba con un cronograma de ejecución.

3.4 Verificar que los planos de diseños de los proyectos cumplan la normativa aplicable según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario.

Para dar cumplimiento con este objetivo, se investigó la normativa aplicable a cada caso y se solicitó a la empresa constructora toda la información que ellos poseían de cada uno de los proyectos y posteriormente se realizó un formato de supervisión para cada caso a los planos suministrados.

3.4.1 Consultar la normativa que debe aplicarse según sea el caso: Geotécnico, Arquitectónico, Estructural, Eléctrico, Hidro – sanitario. Para cada caso se investigó la normativa aplicable, encontrándose la siguiente información.

La norma aplicable al diseño estructural es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) el cual es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. (Wikipedia, 2018).

Para el caso arquitectónico se tuvo en cuenta la normativa aplicable según su ubicación y su uso.

La norma para el caso Hidro –sanitario es La Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS”.

Puesto que esta Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo como también la NTC-1500 que nos habla de los lineamientos que se deben tener en cuenta para la fontanería. (Ministerio de desarrollo, 2000)

Para el caso eléctrico es el RETIE, el cual es el reglamento técnico de instalaciones Eléctricas y fue creado por el Decreto 18039 de 2004, del ministerio de Minas y Energía, siendo el objetivo de este reglamento, establecer las medidas que permitan garantizar la seguridad de las personas, vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de orden eléctrico. (Codensa, 2018)

Para el caso geotécnico la norma correspondiente es el título H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

3.4.2 Elaborar formatos de inspección donde se establezcan las verificaciones que se realizaran a los planos de diseño y detalles constructivos del proyecto donde se evidencie si cumplen o no con la normativa aplicable según sea el caso. Los planos de diseño suministrados por la constructora Ardico S.A.S para el proyecto Escuela Normal Superior Santa Teresa santa teresa de Calcuta fueron:

Planos de diseño arquitectónico

Planos de diseño estructural

Estudio geotécnico

Y los planos de diseño suministrados por la constructora Ardico S.A.S para el proyecto Cabaña 63 fueron los siguientes:

Planos de diseño arquitectónico

Planos de diseño estructural

Los diseños de los otros casos no estuvieron disponibles durante el transcurso de las pasantías puesto que no estaban realizados, Por lo tanto, se realizaron los formatos correspondientes para los planos suministrados según el caso y se realizaron las posteriores verificaciones, los cuales se muestran a continuación.

Para el caso de las estructuras se elaboró el formato mostrado en las Figuras 168 hasta la 170.

 <p>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilada MinEducación</p>	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES				OCAÑA 2018	
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil		FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE PLANOS ESTRUCTURALES, GEOTECNICOS-			
					F1-1	
				Página 1		

1. ASPECTOS GENERALES:

1.1 Nombre del Proyecto:
1.2 Dirección:
1.3 Localización:
1.6 Nombre y teléfono del pesante Revisor:

2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES:

2.1 CONCRETO					
2.1.1 Fundaciones	f_c	MPa	2.1.3 Placas y vigas	f_c	MPa
2.1.2 Columnas	f_c	MPa	2.1.4 Muros estructurales	f_c	MPa
2.2 REFUERZO					
2.2.1 Longitudinal o Principal	f_y	MPa			
2.2.2 Transversal o Secundario	f_y	MPa			
2.3 MUROS EN MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL – RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
2.3.1 De la mampostería	f_n	MPa	2.3.2 de la pieza de mampostería	f_{cr}	MPa
2.3.3 del mortero de pega	f_{cp}	MPa	2.3.4 del mortero de relleno	f_{cu}	MPa

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

3.1 Area del Lote	m ²
3.2 Grupo de usos (A.2.5.1)	
3.3 Sistema Estructural (A.3.2)	
3.4 Tipo de placa de entrepiso	
3.5 Número de Placa de entrepiso	
3.6 Tipo de cubierta del ultimo nivel	
3.7 Altura máxima (Nivel inferior a cubierta principal)	m
3.8 Numero de sótanos	
3.9 Profundidad máxima de los sótanos	
3.10 Número de unidades típicas con este tipo de estructura	Un
3.11 Tipo de escaleras	
3.12 Tipos de sistemas de contención	
3.13 Tipos de cimentación	
3.14 Capacidad portante del cimiento, según estudio de suelos	KN/m ²

Figura 168. Formato caso estructural.

Fuente: Autor (2018)

	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE PLANOS ESTRUCTURALES, GEOTECNICOS-	F1-1
			Página 2

4. ANÁLISIS DE CARGA VERTICALES

4.1 Carga muerta de Placa Típica (B.3)		
4.1.1 Peso Propio		KN/m ²
4.1.2 Peso Acabados		KN/m ²
4.1.3 Particiones o muros		KN/m ²
4.1.4 Otros		KN/m ²
Total carga muerta del edificio		KN/m ²
Total carga muerta del edificio		Ton
4.2 Carga viva de servicio típica (B.4)		
4.2.1 Cargas viva de uso		KN/m ²
4.2.2 Carga viva de cubierta		KN/m ²
4.2.3 Carga viva de parqueadero		KN/m ²
4.2.4 Otros		KN/m ²
Total carga viva del edificio		KN/m ²
Total carga viva del edificio		Ton
4.3 Carga total de servicio típica		
4.4 Carga total mayorada típica		
4.5 Factor promedio de carga típica		
4.6 Peso muerto del edificio (valor total)		KN/m ²
4.7 Peso muerto del edificio promedio por m ² de placa		KN/m ²
4.8 Cargas típicas (si aplica, especificar)		KN/m ²
4.9 Combinaciones de carga utilizadas		


5. ANÁLISIS SÍSMICO

No se debe llenar si el diseño estructural de la edificación se ejecutó siguiendo las recomendaciones del Título E de la Norma NSR-10, en cuyo caso se llena el numeral siguiente.

5.1 Métodos de análisis sísmicos utilizados (A.3.4)			
5.1.1 Ajustes de los resultados (en caso de no usar FHE)	AL 80 % FHE		AL 90 % FHE
5.2 Movimiento sísmico de diseño			
5.2.1 Aceleración pico efectiva (A.2.3)		Aa =	
5.2.2 Velocidad pico efectiva		Av =	
5.3 Perfil del suelo (A.2.4)			
5.4 Coeficientes de amplificación debido a los efectos de sitio			
5.4.1 Amplificación sísmica para periodos cortos		Fa =	
5.4.2 Amplificación sísmica para periodos medios		Fv =	
5.5 Coeficiente de importancia (A.2.5)		I =	
5.6 Coeficiente de sitio (A.2.5)		S =	
5.7 Valor del espectro de aceleración de diseño		Sa =	
5.8 Capacidad de disipación de energía		DM =	
5.9 Coeficiente de irregularidad en planta (A.3.3.4)		Øp =	
5.10 Coeficiente de irregularidad en altura (A.3.3.5)		Øa =	
5.11 Coeficiente de ausencia de redundancia (A.3.3.8)		Ør =	

Figura 169. Formato caso estructural.

Fuente: Autor (2018)

	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE PLANOS ESTRUCTURALES, GEOTECNICOS-	F1-1
			Página 3

5.12 Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (A.3.2)	$R_o =$
5.13 Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (A.3.2)	$R =$
5.14 Periodo fundamental (A.4.2)	$T =$ s
5.15 Cortante sísmico en la base	$V_s =$ KN
5.15.1 Cortante sísmico en la base DIR x	$V_s =$ KN
5.15.2 Cortante sísmico en la base DIR Y	$V_s =$ KN
5.16 Deriva máxima permitida (A.6.4)	$\Delta_{max} =$ m
5.16.1 Deriva máxima inelástica calculada en X(A.6.3)	$\Delta_x =$ %
5.16.2 Deriva máxima inelástica calculada en Y(A.6.3)	$\Delta_y =$ %
5.18 Separación mínima con estructuras adyacentes (A.6.5)	M

* FHE = Método de la fuerza horizontal equivalente

6. REQUISITOS ESPECIALES PARA EDIFICACIONES INDISPENSABLES DE LOS GRUPOS DE USO III Y IV

6.1 Aceleración pico efectivo	$A_d =$	6.4 Máxima aceleración horizontal	$S_{ad} =$
6.2 Coeficiente de sitio		6.5 Deriva máxima calculada	$\Delta =$
6.3 Cortante sísmico en la base	$V_{ad} =$	6.6 deriva máxima permitida	$\Delta_{max} =$

7. CONSTRUCCIÓN DE UNO Y DOS PISOS (TITULO E):

7.1 Áreas de la unidad típica			
7.1.1 Áreas de cubierta			m^2
7.1.2 Áreas de nivel intermedio			m^2
7.1.3 Área total			m^2
7.2 Espesor de muros	Nivel 1	m	Nivel 2
			M
7.3 Coeficiente para el cálculo de la longitud mínima de muros confinados M_o			
7.4 Longitud mínima de muros confinados en cada dirección			
Dirección		X	Y
7.4.1 Nivel 1		m	M
7.4.2 Nivel 2		m	M
7.5 Separación máxima columnas de confinamiento			m
7.6 Separación mínima con estructuras adyacentes			m

11. INFORMACIÓN INGENIERO CALCULISTA Y PASANTE (REVISOR)

Nombre del pasante revisor:	
Celular	
Expedida	
Correo electrónico:	
teléfono	

_____ Firma Ingeniero Calculista	_____ Firma Pasante (Revisor)
-------------------------------------	----------------------------------

Figura 170. Formato caso estructural.

Fuente: Autor (2018)

Del mismo modo, para el caso de los estudios Geotécnicos se elaboró el formato mostrado en las Figuras 171 hasta la 174.

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigencia 1993-2018		SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
		Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE CASO GEOTECNICO.	F1-1	
Supervisión a los requisitos Geotécnicos de acuerdo al título H de la NSR-10 Pasante: Carol Yisedt Barriga Martínez			SI	NO	
Obligatoriedad de los estudios geotécnicos H.1.1.2	Se realizó el estudio de suelos?	Se debe proveer las recomendaciones geotécnicas de diseño y construcción de excavaciones, rellenos y estructuras.			
	Contiene Firma de los estudios?	Los profesionales geotécnicos poseen una experiencia superior a 5 años en diseño geotécnico de cimentaciones. (T.P COPNIA)			
Estudio Geotécnico H.2.1.1	Se realizó Investigación del subsuelo?	Comprende es estudio y conocimiento del origen geológico, la exploración del subsuelo			
Tipos de estudios H.2.2.1	Se realizó un estudio geotécnico preliminar?	Actividades necesarias para aproximarse a las características geotécnicas del terreno.			
	Se cuenta con el estudio geotécnico definitivo	a) Del proyecto (nombre, plano de localización, objetivo del estudio, descripción, sistema estructural y evaluación de cargas.			
		b) Del subsuelo (Resumen del reconocimiento de campo, investigación , morfología, origen geológico , características física mecánicas , niveles freáticos y su comportamiento)			
		c) De cada unidad de suelo se identificaron (su espesor , distribución, parámetros obtenidos en las pruebas y ensayos de campo y laboratorio)			
		d) De los análisis Geotécnicos: Resumen de los análisis y justificación de los criterios geotécnicos adaptados. También el análisis de los problemas constructivos y sus alternativas de cimentación y contención, análisis de estabilidad			
	e) Recomendaciones para diseño: Tipo de cimentación, profundidad de apoyo,				

Figura 171. Formato caso geotécnico.

Fuente: Autor (2018)


	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE CASO GEOTECNICO.	F1-1	
			Página 2	
		presiones admisibles, asentamiento, tipo de estructura de contención y parámetros para el diseño.		
		f) De las recomendaciones para la protección de edificaciones y predios vecinos		
		g) De las recomendaciones para construcción de sistema constructivo (Documento complementario al estudio geotécnico definitivo)		
		h) Anexos		
	Se cuenta con asesoría Geotécnica en las etapas de Diseño y construcción?	Para proyectos clasificados como categoría media , alta o especial (numera H.3.1.1)		
	Se cuenta con estudio de estabilidad de laderas y taludes	De acuerdo a lo exigido en el capítulo H5		
Clasificación de las unidades de construcción por categorías H.3.1.1	Según los niveles de construcción o según las cargas máximas de servicio en columnas (KN)	Baja Media Alta Especial		
Número mínimo de sondeos H.3.2.3	Según la categoría, cumple con la profundidad mínima de sondeos y número mínimo de sondeos?	Profundidad mínima de sondeos, números mínimo de sondeos.		
Características y distribución de los sondeos H.3.2.4	Cumple con las disposiciones y numerales H.3.1-1 Y H.3.2-1	a)- b)- c) -d) -f)		
Ensayos de laboratorio H.3.3	Se seleccionó muestras?	Obtenidas de la exploración de campo, garantizando cuidados de conservación y representatividad.		
Tipo y número de ensayos H.3.3.2	Se realizaron los ensayos ordenados por el ingeniero geotecnista que permitieron conocer con claridad la clasificación, permeabilidad y peso unitario?			

Figura 172. Formato caso geotécnico.

Fuente: Autor (2018)


		SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
		Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE CASO GEOTECNICO.	F1-1	
				Página 3	
Propiedades básicas H.3.3.3	Se determinaron las propiedades básicas de los suelos y rocas?				
Caracterización Geomecánica detallada H.3.3.4	Propiedades mecánicas e hidráulicas del subsuelo.				
Cimentaciones Superficiales – zapatas y losas H.4.2	Se calculó el estado límite de falla, estado límite de servicio y la capacidad admisible.				
Asentamientos H.4.8	Se calcularon los diferentes tipos de asentamientos?				
Diseño estructural de la cimentación? H.4.10	Se realizó el Diseño estructural de la cimentación?				
Excavaciones y estabilidad de taludes H5	Se realizó el estudio de excavaciones y estabilidades de talud?				
Estructuras de contención H6	Se cálculos los estados límites de falla y de servicio para el diseño de estructuras de contención?				
Evaluación Geotécnica de efectos sísmicos H7	Se realizó una evaluación Geotécnica de los efectos sísmicos?				
Sistema constructivo de cimentaciones , excavaciones y muros de contención H8	Se realizó un sistema geotécnico constructivo?	a) Escenario antes de la construcción. b) Escenario durante la construcción. c) Escenario después de la construcción.			
Excavaciones H.8.2	Se hizo un diseño para el control del flujo del agua?	Cuando la construcción de cimentación lo requiera			
	Se realizó un diseño de tablestacas y muros fundidos en sitio H.8.2.3				

Figura 173. Formato caso geotécnico.

Fuente: Autor (2018)


	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE CASO GEOTECNICO.	F1-1	
			Página 4	
	Se realizó la secuencia de excavación?	El procedimiento de excavación deberá asegurar que no se rebasen los límites de servicio, de ser necesario se realizaran por etapas.		
	Protección de taludes permanentes	Protección de taludes naturales o cortes artificiales permanentes		
	Se realizó un plan de contingencia para excavaciones H.8.2.6	Excavaciones de más de 3 metros de profundidad o en la base de laderas.		
Procedimientos constructivos para cimentaciones H.8.4	Qué tipo de cimentación se diseñó?	<ul style="list-style-type: none"> • Cimentaciones superficiales • Pilotes o pilas • Combinadas • especiales 		
Condiciones geotécnicas especiales H.9	Se presentaron suelos expansivos?	Todas las arcillas tienen de una u otra forma, la propiedad de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan.		
Suelos dispersivos o erodables H.9.2	Se presentaron suelos dispersivos o erodables?	Se identifican las arenas muy finas o limos no cohesivos que exhiben una manifiesta vulnerabilidad ante la presencia de agua.		
Suelos colapsables H.9.3	Se presentaron suelos colapsables?	Se identifican aquellos depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por arcillas y sales.		
Efectos de la vegetación H.9.4	Se estudió el efecto de la vegetación en el suelo?	La humedad natural del suelo se altera por la presencia de raíces.		

Figura 174. Formato caso geotécnico.

Fuente: Autor (2018)

Por último, para el caso de los estudios arquitectónico de los proyectos se elaboró el formato mostrado en la Figura 175.


	SUPERVISIÓN TÉCNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018	
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE CASO ARQUITECTÓNICO	F1-1	
			Página 1	
SUPERVISIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO				
Nombre del proyecto				
Ubicación del proyecto				
1. Información general		SI	NO	
Nombre del proyecto				
Área del lote				
Nº de pisos				
Uso				
2. Requerimientos				
DETALLES DEL DISEÑO	Cuenta con planos de localización, plantas, cortes, elevaciones, cubiertas?			
DETALLES DEL DISEÑO	El diseño contiene planos detallados de carpintería, obras metálicas, decorados fijos, escaleras, baños, prefabricados, cortes de fachadas, enchapados, cielorasos, pisos?			
DETALLES DE DISEÑO	Contiene Esquemas de desagües, iluminación, instalaciones técnicas, como de aire acondicionado y otras similares, que requieren solución arquitectónica, sin incluir los cálculos y planos de ingeniería de las mismas?			
ESPECIFICACIONES	El diseño contiene especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos descritos e indiquen los materiales que deben usarse y su forma de aplicación?			
COORDINACIÓN ENTRE PLANOS	Se mantiene una coordinación de planos técnicos entre si, y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios. La labor del arquitecto en este campo es solamente de coordinación.			
TRÁMITES LEGALES	Se realizó Tramitación ante las autoridades distritales o municipales para obtener la aprobación del proyecto arquitectónico.			
PLANOS DE OBRAS EXTERIORES	En los planos arquitectónicos se encuentran incluidos las obras exteriores necesarias para la operación del edificio o del conjunto de edificios, a saber: peatonales, accesos, jardines (sólo su localización), parqueos, juegos (sólo su localización) y servicios comunales (cuando son exteriores se cobran por aparte).			

Figura 175. Formato caso arquitectónico.

Fuente: Autor (2018)

En el condominio Torres del cable los diseños arquitectónicos deben cumplir con una normativa aplicable a todas las personas que deseen construir en este lugar, y que es verificada en el formato que fue diseñado por el pasante.

En obra la supervisión técnica de los aspectos arquitectónicos de la construcción se vigila que se respeten las ideas del proyectista, para esto se debe realizar una correcta interpretación de planos y especificaciones para obtener la correcta interpretación y de esta manera lograr la correcta ejecución del proyecto. Por esta razón se diseñó un formato mostrado al anterior para el caso de la cabaña 63, como se observa en la Figura 176.


	SUPERVISION TECNICA DE EDIFICACIONES		OCAÑA 2018																									
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE SUPERVISION TECNICA DE CASO ARQUITECTÓNICO	F1-1																									
			Página 2																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">3. REQUISITOS DE LA NORMATIVA DEL CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE</th> <th style="text-align: center;">SI</th> <th style="text-align: center;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">Licencia de construcción</td> <td>El proyecto cuenta con licencia de construcción?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área del lote</td> <td>¿Se construyó en el 30% del lote?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Encerramiento en cerca viva</td> <td>El encerramiento en cerca viva se encuentra hasta 2 metros de altura?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Retroceso cerca viva</td> <td>La construcción cuenta con un retroceso en cerca viva de hasta 2 metros?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Número de pisos</td> <td>El diseño corresponde a una vivienda unifamiliar de máximo 2 pisos en material convencional?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			3. REQUISITOS DE LA NORMATIVA DEL CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE		SI	NO	Licencia de construcción	El proyecto cuenta con licencia de construcción?			Área del lote	¿Se construyó en el 30% del lote?			Encerramiento en cerca viva	El encerramiento en cerca viva se encuentra hasta 2 metros de altura?			Retroceso cerca viva	La construcción cuenta con un retroceso en cerca viva de hasta 2 metros?			Número de pisos	El diseño corresponde a una vivienda unifamiliar de máximo 2 pisos en material convencional?				
3. REQUISITOS DE LA NORMATIVA DEL CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE		SI	NO																									
Licencia de construcción	El proyecto cuenta con licencia de construcción?																											
Área del lote	¿Se construyó en el 30% del lote?																											
Encerramiento en cerca viva	El encerramiento en cerca viva se encuentra hasta 2 metros de altura?																											
Retroceso cerca viva	La construcción cuenta con un retroceso en cerca viva de hasta 2 metros?																											
Número de pisos	El diseño corresponde a una vivienda unifamiliar de máximo 2 pisos en material convencional?																											

Figura 176. Formato caso arquitectónico en torres del cable.

Fuente: Autor (2018)

Todos los formatos mencionados anteriormente, se encuentran diligenciados en el Apéndice F.

Gracias a los anteriores formatos se lograron reportar correcciones que debían realizarse a los mismos, las correcciones reportadas fueron las siguientes.

En los planos arquitectónicos la cubierta estaba dividida en 2 niveles, pero el ultimo nivel no se encontraba de una manera claro en estos planos y por esta razón el diseñador estructural diseñó como si los 2 niveles de cubierta estuviesen en el mismo nivel, estos errores se reportaron y se realizó la respectiva corrección de planos dando como resultado los planos que se observaran a continuación.

Inicialmente en la Figura 177 se observa que la planta de cubiertas pareciera que estuviese bajo el mismo nivel.

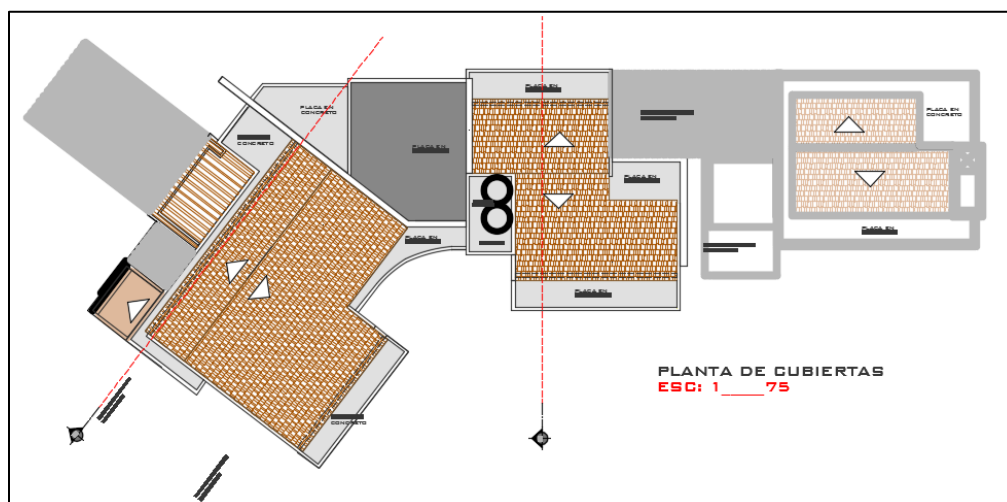


Figura 177. Plano arquitectónico cubiertas sin corregir.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Pero esto no es así puesto que analizando todas las vistas de la cabaña de manera detallada, se observa que la cubierta se dividía en 2 niveles diferentes y al reportar esto se corrigió el plano arquitectónico de la siguiente manera, mostrado en las Figuras 178 y 179.

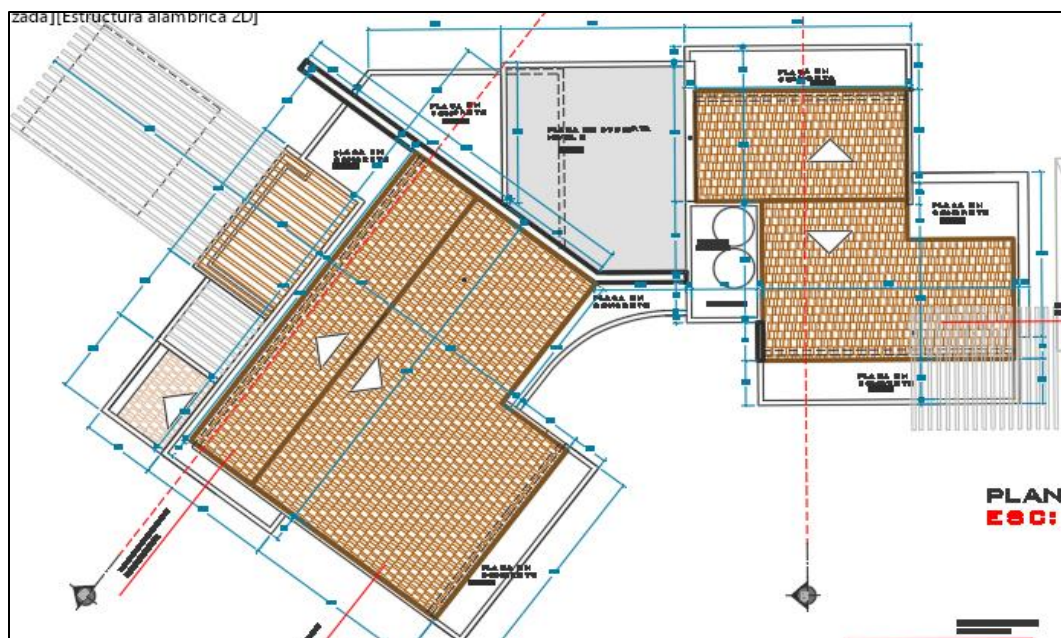


Figura 178. Planos arquitectónicos cabaña 63 corregidos.

Fuente: Autor (2018)

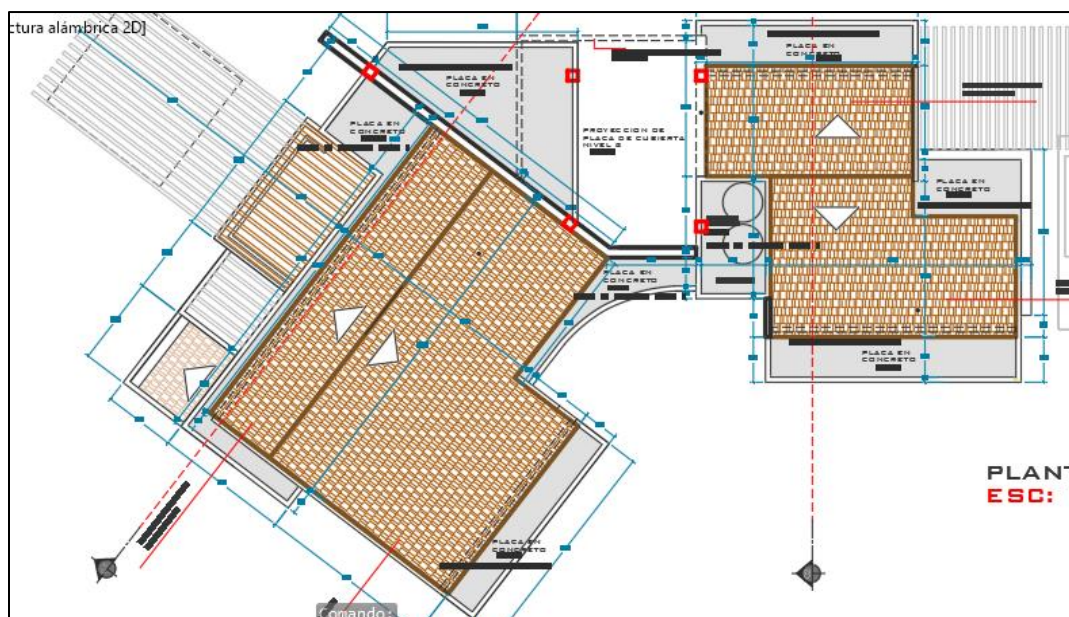


Figura 179. Planos arquitectónicos cabaña 63 corregidos.

Fuente: Autor (2018)

Esto conllevó a que se presentara el mismo error en el diseño estructural, puesto que inicialmente los planos se encontraban de la siguiente manera, reflejado en la Figura 180.

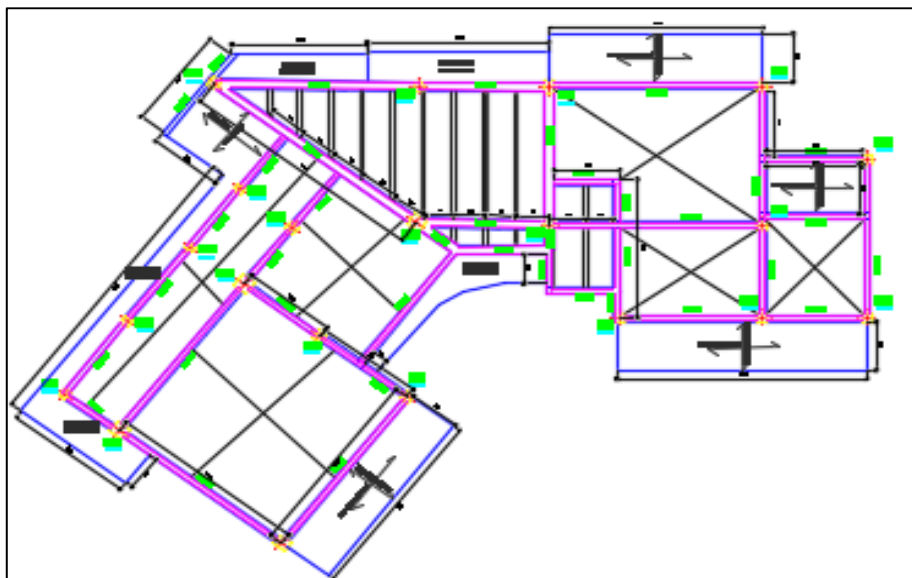


Figura 180. Planos de cubierta sin corregir.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Por lo tanto, se solicitó la corrección del diseño estructural de la cubierta, dando como resultado un nuevo plano que corresponde al tercer nivel, mostrado en la Figura 181.

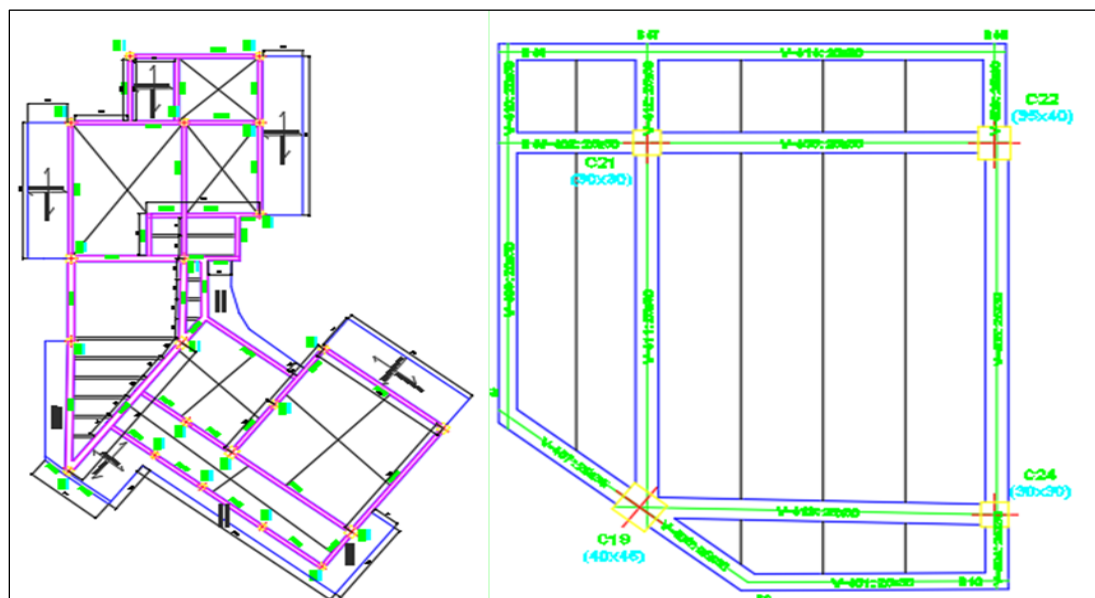


Figura 181. Planos de cubierta corregidos.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

En los planos de la escuela de enfermería también se reportó una modificación a los planos puesto que la altura de piso del segundo piso se modificó A 3 m.

Por lo tanto, esto variaba las escaleras de este proyecto puesto que inicialmente estaban diseñadas de la siguiente manera, como se muestra en la Figura 182.

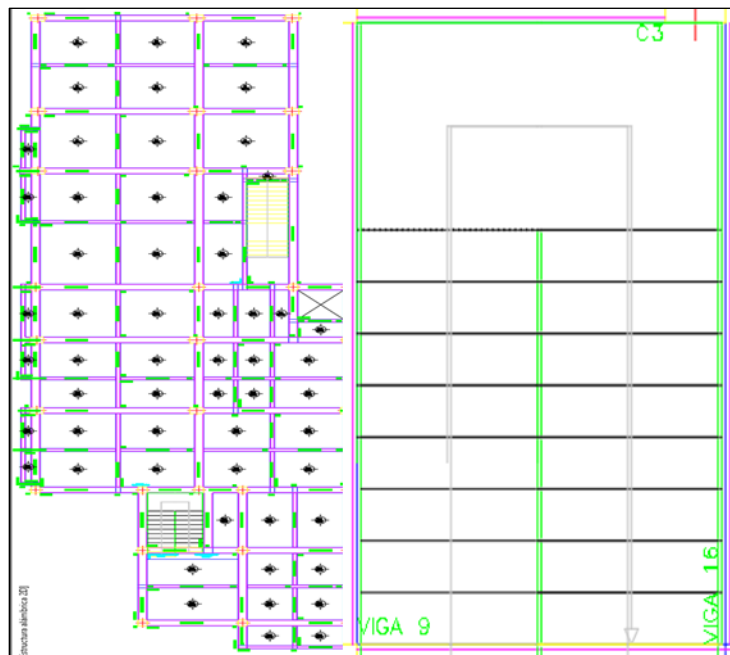


Figura 182. Planos estructurales escuela de enfermería sin corregir.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

Ahora, con la nueva altura las escaleras del proyecto aumentaban 2 escalones, por lo tanto, el diseñador estructural corrigió los planos y las escaleras quedaron de la siguiente manera, como se observa en la Figura 183.

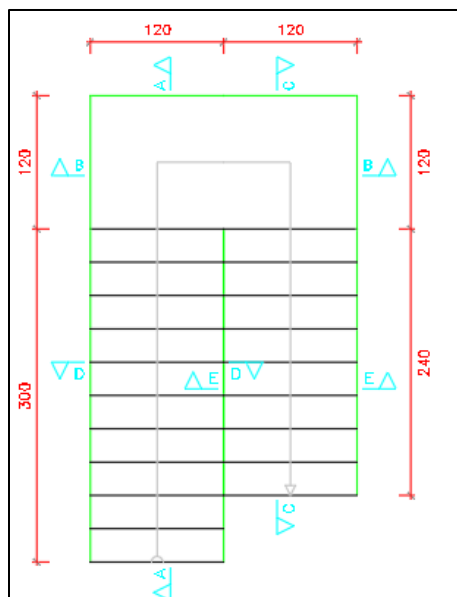


Figura 183. Planos estructurales de escalera corregida en escuela de enfermería.

Fuente: (Constructora Ardico S.A.S, 2018)

3.4.3 Realizar inspección y registro durante los procesos constructivos que serán ejecutados en obra verificando que se cumplan las especificaciones de diseño establecidas en los planos y detalles constructivos. La inspección y registro durante los procesos constructivos se llevó a cabo estando presente en todas las actividades del proyecto y registrando cada una de ellas en el cuadro de cantidades diarias mencionado.

Y explicado anteriormente en las cuales se llevó un proceso de supervisión de tal manera que se cumplieran con las especificaciones de diseño de todos los planos de los proyectos y se vigilara que cada proceso se llevara a cabo garantizando la calidad del proyecto.

3.5 Elaborar presupuestos para diferentes proyectos a cargo de la empresa constructora

Ardico S.A.S.

Para la realización de los presupuestos que requería la constructora Ardico se llevó a cabo un listado con los precios de los materiales que la constructora utilizaba, puesto que no contaba con una base de datos de precios de los sitios donde normalmente la empresa realizaba compras.

Para esto me hicieron entrega de las facturas con los precios de materiales comprados en todo el año 2017, y de esta manera se procedió a revisar uno por uno y a realizar un formato en Excel donde estuviesen plasmados todos los materiales en orden alfabético con su respectivo precio y además aparece el proveedor donde se compró dicho producto y sus datos como lo son su nombre, la dirección y el número telefónico. Dicha información se muestra en las Figuras 184 hasta la 186.

<p style="text-align: center;">CONSTRUCTORA ARDICO S.A.S CALLE 12 # 13-19 EDIFICIO NAME R. NUMA TEL: 5697840</p>					
LISTADO DE MATERIALES					
CODIGO	PRODUCTO	REFERENCIA	UND	VALOR UNITARIO	PROVEEDOR
DETALLE DEL PRODUCTO					
0,00000	A				
0,00001	A.C.P.M		GALON	\$ 6.000,00	ESTACION DE SERVICIO MASONIA
0,00002	ABRAZADERA METAL 1/2"		UND	\$ 600,00	FEBBEMATERIALES DIAZ
0,00003	ACONDICIONADOR PVC-CPVC 12 OZ	2902580	UND	\$ 11.765,00	SILVAGÓMEZ FEBBETERIA
0,00004	ACPM		GALON	\$ 5.900,00	EDS.SERVICENTRO AVENIDA
0,00005	ADAPT. ALCANTARILLADO 4 "		UND	\$ 7.000,00	AGRO MATERIALES LA 13
0,00006	ANGEO MOSQUITERO PLASTI		M	\$ 3.800,00	SILVAGÓMEZ FEBBETERIA
0,00007	ARENA		M3	\$ 30.000,00	MTA
0,00008	ARENA LAVADA		M3	\$ 25.000,00	TRITURADORA GUAYABAL F.A.T.
0,00009	ARENA -LAVADA		M3	\$ 25.000,00	TRITURADORA GUAYABAL F.A.T.
0,00010	AUT 2X30 AMP ENCHUF LX	101155	UND	\$ 33.000,00	FEBBEELECTRICOS SHARON
1,00000	B				
1,00001	BALDES NEGROS 1a		UND	\$ 4.500,00	FEBBEMATERIALES DIAZ
1,00002	BROCA SDS PLUS 3/8X12		UND	\$ 8.800,00	SILVAGÓMEZ FEBBETERIA
1,00003	BROCA SDS PLUS 5/8X12		UND	\$ 14.000,00	SILVAGÓMEZ FEBBETERIA
1,00004	BROCHA DE 4"		UND	\$ 7.000,00	MATERIALES EL LLANO DRIWALL
1,00005	BROCHA MONA DE 3"	919	UND	\$ 7.000,00	a&e DISTRIBUCIONES
1,00006	BROCHA MONA DE 4"	920	UND	\$ 9.300,00	a&e DISTRIBUCIONES
1,00007	BUJE 4x3		UND	\$ 3.500,00	FEBBEMARIANA E
1,00008	BUJE DE 3/4"A 1/2"		UND	\$ 900,00	FEBBEMATERIALES DIAZ

Figura 184. Una parte del listado de precios.

Fuente: Autor (2018)

2.00000		C				
2,00001	CABLE ENCAUCHETADO 2*10		M	S	4.147,00	ELECTRICOS Y FERRETERIA
2,00002	CABLE THHN 8 NEX-PROC	100439	M	S	2.650,00	FERROELECTRICOS SHARON
2,00003	CAJA CONTADOR TRIFILAR ANTIFRAUDE		UND	S	53.448,00	ELECTRICOS Y FERRETERIA
2,00004	CAJA DE CLAVOS 2"		UND	S	4.500,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00005	CAJA DE PUNTILLAS 2"		UND	S	2.300,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00006	CAJA DE PUNTILLAS 2 1/2"		UND	S	2.400,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00007	CAJA DE PUNTILLAS DE 2" ALAMBRE		UND	S	2.500,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00008	CAJA FERROMINERAL ROJO		UND	S	4.000,00	FERRETERIA "LA 15"
2,00009	CARRETELLA BELLOTA		UND	S	150.000,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00010	CASCO		UND	S	16.000,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00011	CEMENTO PACAS					CEMEX
2,00012	CINTA SOCO ADHESIVA 40 METROS	11818	UND	S	1.800,00	LIBRERIA Y PAPELERIA OBREGON
2,00013	CLAVIJA MONOFASICA CODELCA		UND	S	2.521,00	ELECTRICOS Y FERRETERIA
2,00014	CLAVO 2 1/2" E.V COREAN	COREV21/	UND	S	2.840,34	COMERCIAL TELLEZ S.A.S
2,00015	CLAVO ACERO 4,3X2 1/2" X CAJA	108243	UND	S	4.500,00	FERROELECTRICOS SHARON
2,00016	CODO SANITARIO 4" T.P		UND	S	6.000,00	FERROMATERIALES DIAZ
2,00017	CONECTOR COBRE- COBRE FUNDELEC	100148	UND	S	4.500,00	FERROELECTRICOS SHARON
2,00018	CURVA TP CORTA DE 1/2"		UND	S	345,00	ELECTRICOS Y FERRETERIA
2,00019	CURVAS DE 1" PVC		UND	S	1.000,00	FERROELECTRICOS LE
3.00000		D				
3,00001	D.S CORTE		UND	S	4.000,00	HIERRO Y DOBLES "EL CAYO"
3,00002	DISCO CONCRETO 4,5...		UND	S	12.000,00	FERROMATERIALES DIAZ
3,00003	DISCO CORTE HIERRO 4 1/2"		UND	S	4.500,00	FERROMATERIALES DIAZ
3,00004	DISCO CORTE PQÑ		UND	S	3.500,00	FERROVALLE
3,00005	DISCO CORTE MADERA 4 1/2"		UND	S	9.500,00	FERROMATERIALES DIAZ
3,00006	DISCO DEWALT 4 1/2" X 7/8 CORTE		UND	S	3.500,00	a&e
3,00007	DISCO NORTON BNA 12 4.1/2-3/64-7/8	PAB284367	UND	S	2.205,04	COMERCIAL TELLEZ S.A.S
3,00008	DISCO TIPO 27 ABRACOL 4 1/2" X 1/4" X 7/8" METAL (115X6,4X22,23M)		UND	S	2.275,00	DISTRIBUCIONES COLOMBIA S.A.S
4.00000		E				
4,00001						
5.00000		F				

Figura 185. Continuación del listado.

Fuente: Autor (2018)

CONSTRUCTORA ARDICO S.A.S CALLE 12 # 13-19 EDIFICIO NAME R. NUMA TEL: 5697840		
A	NOMBRE PROVEEDOR:	a&e DISTRIBUCIONES
	R.L:	EMEL SAID CARRASCAL S.
	NIT :	88141419-7
	DIRECCIÓN :	CALLE 7 No 29-29
	CIUDAD:	OCAÑA
	TELÉFONO :	569 7840-5611443
A	NOMBRE PROVEEDOR:	AMPLIO CREDITO FERRETERIA ALDIA
	NIT:	890208890-2
	DIRECCIÓN :	CRA 15 42 37
	CIUDAD:	BUCARAMANGA
	TELÉFONO :	07-6305555
	CONMUTADOR:	6305555
	FAX:	07-6330848
A	NOMBRE PROVEEDOR:	AGROMATERIALES LA 13
	R.L:	LEONARDO JAIME ANGARITA
	NIT:	88278743-8
	DIRECCIÓN :	CRA 13A NO. 6-05 MERCADO
	CIUDAD:	OCAÑA N DE S
	TELÉFONO :	5697940
	CEL:	3187081906
A	NOMBRE PROVEEDOR:	ALQUILER DE ANDAMIOS MARIA E.

Figura 186. Una parte del listado de proveedores

Fuente: Autor (2018)

Una vez terminado este listado de precios se procedió a realizar los presupuestos solicitados

Los presupuestos solicitados fueron los siguientes:

Presupuesto placa de entrepiso de la cabaña 63

Presupuestos quincenales de mano de obra de la cabaña 63

3.5.1 Identificar las actividades que se llevaran a cabo en obra para la ejecución del proyecto. Se identificaron los ítems que comprendían el desarrollo de la placa de entrepiso, estos eran el acero de refuerzo, el concreto para las vigas y la placa.

3.5.2 Calcular las cantidades de obra. Para obtener las cantidades necesarias luego de definir las actividades que comprendían la ejecución de la placa de entrepiso, se procedió a calcular las cantidades de obra las cuales se calcularon con base en los planos, en este proceso se estimaron las cantidades para los ítems mencionados anteriormente.

En el Apéndice G se encuentra la memoria de cantidades, y en la Figura 187 se muestra el resumen de los cálculos realizados.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.00	Concreto vigas de entrepiso	m3	39.11
2.00	Concreto placa aligerada de entrepiso de 28 Mpa	m2	250.00
3.00	Acero de refuerzo corrugado con una resistencia de fluencia de 420 MPa (4200 kgf/cm ²)	kg	5,871.47

Figura 187. Modelo de cantidades de obra.

Fuente: Autor (2018)

3.5.3 Asignar los equipos, materiales y Mano de Obra para la elaboración de los A.P.U por cada actividad del proyecto. Durante el tiempo de pasantía se elaboró APU's, los cuales se muestran en las Figuras 188 hasta la 191.

Objeto:	CONSTRUCCIÓN ENTREPISO 1 DE CABAÑA TORRES DEL CABLE.			
ITEM:	1	UNIDAD :	M3	
OBJETO :	Concreto vigas de entrepiso			
I. EQUIPO				
Descripción	Unidad	V. Unitario	Rendimiento	Valor/Unit.
Vibrador Electrico	dM	\$ 70,000	0.04	\$ 2,800
Formaleta madera 1,40X0,70 M-UND	dU	\$ 250	0.40	\$ 100
Herramienta menor			5%	\$ 2,079
			Sub-Total	\$ 4,979
II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Concreto de 28 Mpa.	M3	353,000	1.000	353,000.41
			Sub-Total	353,000.41
III. MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Jornal Hr	Rendimiento	Valor-Unit.
Cuadrilla 1X3	hH	\$ 16,303.00	2.55	\$ 41,573
			Sub-Total	\$ 41,573
			Total Costo Directo	
				\$ 399,552

Figura 188. APU para concreto para vigas de entrepiso.

Fuente: Autor (2018)

Objeto:	CONSTRUCCIÓN ENTREPISO 1 DE CABAÑA TORRES DEL CABLE.			
ITEM:	2	UNIDAD :	M2	
OBJETO :	Concreto placa aligerada de entrepiso de 28 Mpa			
I. EQUIPO				
Descripción	Unidad	V. Unitario	Rendimiento	Valor/Unit.
Vibrador Electrico	dM	\$ 70,000	0.04	\$ 2,800
Formaleta madera 1,40X0,70 M-UND	dU	\$ 150	16.70	\$ 2,505
Paral Metalico 4m	dU	\$ 203	19.23	\$ 3,904
Cercha metalica 3 mts	dU	\$ 116	9.60	\$ 1,114
Herramienta menor			5%	\$ 2,772
			Sub-Total	\$ 13,094
II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Concreto de 28 Mpa.	M3	\$ 353,000	0.13	\$ 45,890
Bloque unicel U-40/60P 60*25*40	Und	\$ 6,500	3.00	\$ 19,500
			Sub-Total	\$ 65,390
III. MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Jornal Hr	Rendimiento	Valor-Unit.
Cuadrilla 1X3	hH	\$ 16,303.00	3.4	\$ 55,430
			Sub-Total	\$ 55,430
	Total Costo Directo			\$ 133,914

Figura 189. APU concreto para placa aligerada de entrepiso.

Fuente: Autor (2018)

Objeto:	CONSTRUCCIÓN ENTREPISO 1 DE CABAÑA TORRES DEL CABLE.				
ITEM:	3	UNIDAD :	Kg		
OBJETO :	Acero de refuerzo corrugado con una resistencia de fluencia de 420 MPa (4200 kgf/cm2)				
I. EQUIPO					
	Descripción	Unidad	V. Unitario	Rendimiento	Valor/Unit.
	Dobladora Manual	dU	\$ 10,971	0.03	\$ 329
	Cizalla Manual	dU	\$ 10,971	0.03	\$ 329
	Herramienta menor			5%	\$ 90
				Sub-Total	\$ 748
II. MATERIALES EN OBRA					
	Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
	Acero de referencia	Kg	\$ 2,800	1.050	\$ 2,940
	Alambre negro	Kg	\$ 2,900	0.080	\$ 232
				Sub-Total	3,172.00
III. MANO DE OBRA					
	Descripción	Unidad	Jornal Hr	Rendimiento	Valor-Unit.
	Cuadrilla 1X4	hH	\$ 19,926.00	0.09	\$ 1,793
				Sub-Total	\$ 1,793
			Total Costo Directo		\$ 5,713

Figura 190. APU para acero de refuerzo corrugado.

Fuente: Autor (2018)

Objeto:	CONSTRUCCIÓN ENTREPISO 1 DE CABAÑA TORRES DEL CABLE.			
ITEM:	4	UNIDAD :	M3	
OBJETO :	Concreto de 28 Mpa.			
I. EQUIPO				
Descripción	Unidad	V. Unitario	Rendimiento	Valor/Unit.
Mezcladora 1 bulto	dM	\$ 35,000	0.48	\$ 16,800
Herramienta menor			5%	\$ 3,826
			Sub-Total	\$ 20,626
II. MATERIALES EN OBRA				
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Triturado 3/4"	M3	\$ 70,000	0.705	49,344.98
Arena Clasificada	m3	\$ 45,000	0.702	31,581.41
Cemento	Kg	\$ 500	343.14	171,570.49
Agua	Lts	\$ 20	168.10	3,361.90
			Sub-Total	255,858.78
III. MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Jornal Hr	Rendimiento	Valor-Unit.
Cuadrilla 1X4	hH	\$ 19,926.00	3.84	\$ 76,516
			Sub-Total	\$ 76,516
Total Costo Directo				\$ 353,000

Figura 191. APU para concreto de 28 MPa.

Fuente: Autor (2018)

3.5.4 Elaborar el presupuesto del proyecto en análisis. Finalmente, con las cantidades de obra calculadas y los análisis de precios unitarios, se calculaba el costo total de la placa de entrepiso, especificando el ítem y la actividad correspondiente.

Seguidamente la unidad de medida, la cantidad de obra, el valor unitario y el valor parcial para posteriormente calcular el valor directo que no es más que la sumatoria de todos los valores parciales de las actividades que comprenden la ejecución de la placa. El resumen de la actividad se muestra en la Figura 192.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/PARCIAL
1.00	Concreto vigas de entrepiso	m ³	39.11	\$ 399,552	\$ 15,624,820.72
2.00	Concreto placa aligerada de entrepiso de 28 Mpa	m ²	250.00	\$ 133,914	\$ 33,478,513.47
3.00	Acero de refuerzo corrugado con una resistencia de fluencia de 420 MPa (4200 kgf/cm ²)	kg	5,871.47	\$ 5,713	\$ 33,545,271.22
					\$ 82,648,605.41

Figura 192. Presupuesto del proyecto en análisis.

Fuente: Autor (2018)

Elaboración de presupuestos de mano de obra ejecutada en la cabaña 63. Para la cabaña 63 me era solícito que por cada quincena cancelada a los trabajadores debía pasar reporte de la cantidad de mano de obra ejecutada para esa quincena dentro de un informe detallado que se realizaba.

En la Figura 193 se puede observar uno de los presupuestos de mano de obra que fueron entregados a la constructora Ardico:

ETAPA 2 : ESTRUCTURA						
CABAÑA 63 CONDOMINIO CAMPESTRE TORRES DEL CABLE						
Constructora Ardico S.A.S						
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	V/UNIT	V TOTAL	
1 EXCAVACIÓN						
1,1	EXCAVACIÓN MANUAL PARA FILTRO	M3	36,261	\$ 22.910,47	\$ 830.762,02	\$ 853.099,73
1,2	EXCAVACIÓN MANUAL PILOTE 2 Y 3	M3	0,975	\$ 22.910,47	\$ 22.337,71	
TOTAL M3			37,236			
2 ACERO						
2,1	ARMADO ESTRIBOS COLUMNAS PARA PRIMER PISO	KG	351,322	\$ 363,41	\$ 127.672,89	\$ 1.205.911,42
2,2	ARMADO ACERO LONGITUDINAL DE COLUMNAS PARA SEGUNDO PISO	KG	819,888	\$ 363,41	\$ 297.953,42	
2,3	ARMADO ESTRIBOS SUPLEMENTARIOS DE COLUMNAS PARA PRIMER PISO	KG	99,837	\$ 363,41	\$ 36.281,44	
2,4	ARMADOS PORTICOS DE PLACA	KG	1339,245	\$ 363,41	\$ 486.691,56	
2,5	ARMADO DE VIGAS DE REFUERZO DE VOLADIZO Y PARA PARRILLA DEL VOLADIZO	KG	708,054	\$ 363,41	\$ 257.312,11	
TOTAL KG			3318,345			
3 FORMALETEADO						
3,1	FORMALETEADO DE VIGAS DE AMARRE (CIMENTACIÓN) (30X35)	ML	227,431	\$ 10,57	\$ 2.403,95	\$ 4.746,96
3,2	FORMALETEADO DE COLUMNAS	ML	54,000	\$ 10,57	\$ 570,78	
3,3	FORMALETEADO DE PLACA	M2	164,666	\$ 10,57	\$ 1.740,52	
3,4	FORMALETEADO PEDESTAL PILOTE 1, 2 Y 3	ML	3,000	\$ 10,57	\$ 31,71	
TOTAL M2 Y ML						
4 COLOCACIÓN DE PAÑETE						
4,1	COLOCACIÓN DE PAÑETE PARA ZONA DE PARQUEADERO	M2	10,801	\$ 5.846,12	\$ 63.141,605	\$ 63.141,605
TOTAL M2			10,801			
5 VACIADO						
5,1	VACIADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN	M3	28,546	\$ 189.603,28	\$ 5.412.370,38	\$ 7.072.880,53
5,2	VACIADO DE COLUMNAS	M3	6,757	\$ 232.265,24	\$ 1.569.358,17	
5,3	VACIADO ZAPATA DE PILOTE 2 Y 3	M3	0,150	\$ 189.603,28	\$ 28.440,49	
5,4	VACIADO PEDESTAL PILOTE 1, 2 Y 3	M3	0,270	\$ 232.264,77	\$ 62.711,49	
TOTAL M3			35,723			
6 RELLENO						
6,1	RELLENO ZANJAS PILOTES	M3	0,480	\$ 11.612,32	\$ 5.573,92	\$ 409.040,44
6,2	RELLENO AREA CABAÑA EN GENERAL	M3	34,745	\$ 11.612,32	\$ 403.466,52	
TOTAL M3			35,225			
7 COMPACTACIÓN						
7,1	COMPACTACIÓN MANUAL ZANJAS PILOTES	M3	0,480	\$ 11.613,85	\$ 5.574,647	\$ 419.289,262
7,2	COMPACTACIÓN MECÁNICA AREA CABAÑA EN GENERAL	M3	35,623	\$ 11.613,85	\$ 413.714,614	
TOTAL M3			36,103			
VALOR TOTAL MANO DE OBRA DESDE EL 7 DE JUNIO HASTA EL 7 DE JULIO						\$ 10.028.109,95

Figura 193. Presupuesto de mano de obra.

Fuente: Autor (2018)

3.6 Establecer las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S y elaborar las acciones que permitan mitigar los factores de riesgo que se pueden presentar en las cuadrillas durante la ejecución de los procesos constructivos de una obra civil.

Estado del arte. Para cualquier tipo de industria la seguridad laboral representa mucha importancia, ya que en todo momento se está colocando en riesgo el personal, en el caso del sector de la construcción es uno de los sectores en los que se presenta un mayor índice de

accidentalidad laboral debido a la complejidad de sus labores y la gran variedad de operaciones que se ejecutan.

Los accidentes de construcción son el resultado de lesiones y / o daños sufridos como resultado de los esfuerzos para construir, mejorar, reparar, limpiar, demoler, construir. Según la Revista Vector (2018) menciona que cada día mueren 6.300 personas en todo el mundo a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, un total de más de 2,3 millones de muertes por año; según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Así, uno de los grandes retos a los que se enfrentan millones de empresas de construcción de la región es la seguridad.

Las vidas de las diferentes personas involucradas en los procesos constructivos son el factor fundamental, y es responsabilidad de todos los implicados (empresa, empleado), velar por la seguridad y garantía de protección de la vida.

Según Buendía (2013) refiere la importancia de identificar las causas de los accidentes en el área de la construcción, haciendo énfasis en que se debe buscar el verdadero origen de todas las causas que desencadenan el incidente, en el caso de Colombia.

Según Construdata (2018) muestra las estadísticas de accidentes de trabajo en la construcción en Colombia son deficientes e indican que existe subregistro. Con la reforma de la seguridad social y el advenimiento del Sistema General de Riesgos Profesionales, el reporte de los accidentes de trabajo ha mejorado, pero, a pesar de esto, no existe un sistema único de

información nacional, y el Ministerio de Trabajo y seguridad Social a la fecha, después de 4 años de establecido el sistema, no tiene una publicación oficial de tasas de accidentalidad.

Adicionalmente, los trabajadores independientes, contratistas y subcontratistas que no están cubiertos por el Sistema General de Riesgos Profesionales no reportan los accidentes de trabajo. (Construdata, 2018)

En muchas ocasiones éstos son asumidos por el Sistema de Salud o por pólizas especialmente suscritas, las cuales sólo cubren la atención médica hasta un determinado tope y no comprenden las prestaciones económicas a las que da lugar el accidente. (Construdata, 2018)

En la de ciudad de Ocaña ha presentado un crecimiento urbanístico y con ello, un crecimiento en la industria de la construcción, donde en muchas ocasiones no se tiene en cuenta las normas básicas de seguridad en el trabajo y se ve reflejada en diferentes tipos de accidentes laborales para el caso de la ciudad y la región no se tiene un estudio específico que determine las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones.

Son varios las investigaciones que se han realizado pero en el ámbito de diseño de diferentes planes de acciones y manuales para la prevención de accidentalidad laborales en la construcción pero no una investigación a nivel estadístico que determine las diferentes causas.

Normatividad. A continuación, se da a conocer la normatividad la cual es aplicada por las diferentes entidades públicas y privadas para que se informe e investigue, la ocurrencia de los accidentes que se consideren de origen laboral.

Resolución N 1401 de 2007. Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. Que corresponde al Ministerio de la Protección Social, definir políticas y programas de prevención en materia de riesgos profesionales, para lo cual se requiere contar con información periódica y veraz, sobre las contingencias de origen profesional ocurridas a los trabajadores dependientes e independientes. (Ministerio de la protección social, 2007)

Que el Consejo Nacional de Riesgos Profesionales, en su función de recomendar las normas técnicas de salud ocupacional que regulan el control de los factores de riesgo, creó mediante el Acuerdo No. 004 de 2001 la Comisión para el Desarrollo de Normas Técnicas de Protección de la Salud de los Trabajadores, la cual estableció como prioridad reglamentar, entre otros temas, la investigación de los accidentes e incidentes de trabajo. (Ministerio de la protección social, 2007)

Que la investigación de los accidentes e incidentes de trabajo tiene como objetivo principal, prevenir la ocurrencia de nuevos eventos, lo cual conlleva mejorar la calidad de vida de los trabajadores y la productividad de las empresas. (Ministerio de la protección social, 2007)

Que corresponde al Ministerio de la Protección Social, unificar las variables para la investigación de accidentes e incidentes de trabajo, para que sus resultados puedan ser aplicados en el desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica y en la recolección y análisis de información estadística. (Ministerio de la protección social, 2007)

Que es deber de los aportantes, de las administradoras de riesgos profesionales y del Ministerio de la Protección Social, realizar la evaluación estandarizada de los informes de investigación de accidentes e incidentes de trabajo. (Ministerio de la protección social, 2007)

Que en desarrollo de los programas de salud ocupacional, los aportantes deben investigar y analizar las causas de los incidentes y accidentes de trabajo, con el objeto de aplicar las medidas correctivas necesarias y de elaborar, analizar y mantener actualizadas las estadísticas.

Que conforme lo dispone el artículo 4° del Decreto 1530 de 1996, los comités paritarios de salud ocupacional o vigías ocupacionales deben participar en la investigación de los accidentes de trabajo mortales que ocurran en las empresas donde laboran.

Que conforme lo dispone el artículo 4° del Decreto 1530 de 1996, los comités paritarios de salud ocupacional o vigías ocupacionales deben participar en la investigación de los accidentes de trabajo mortales que ocurran en las empresas donde laboran. (Ministerio de la protección social, 2007)

Tipo de investigación. El tipo de investigación desarrollada en este trabajo fue de carácter cuantitativo puesto que se hizo un balance de los diferentes accidentes ocurridos y descriptivo en comportamiento en busco conocer de manera más real las circunstancias y situaciones de riesgo que dieron lugar al accidente a fin de poder efectuar un análisis de las causas de cada uno de accidentes en las construcciones civiles en la ciudad de Ocaña norte de Santander.

Se contemplan cuatro fases que consistieron en:

Toma de datos.

Integración de datos.

Determinación de causas.

Selección de causas

Ordenación de causas y recomendaciones.

Población y muestra. La población de estudio estuvo comprendida por todas las obras de construcción que se están ejecutando en la ciudad de Ocaña durante el transcurso del primer semestre del año 2018, con su respectiva licencia, para lo cual fue necesario solicitar ante la Alcaldía el número de licencias expedidas durante el transcurso del primer semestre del año 2018, entre el 1 de enero de hasta el 31 de junio.

La muestra de estudio se determinó en base a la población suministrada por la secretaría de planeación municipal, para dicho periodo de tiempo, mediante la fórmula estadística para poblaciones finitas las cuales representaron algún tipo de accidente laboral.

3.6.1 Definir el tamaño de la muestra por medio de fórmulas estadísticas Tamaño óptimo de la muestra. La muestra de estudio se determinará en base a la población suministrada por la secretaría de planeación municipal, para primer semestre 2018, mediante la fórmula estadística para poblaciones finitas.

Una fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente. (Murray, Spiegel, & Stephens, 2009).

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

Z_{α} : es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

P: probabilidad de éxito, o proporción esperada

q: probabilidad de fracaso

e: Precisión

Los valores de Z_{α} más utilizados y sus niveles de confianza se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

Valores de confianza

VALOR DE Z_{α}	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,4	2,58
NIVEL DE CONFIANZA	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Nota. La tabla muestra los valores de Z_{α} y sus respectivos niveles de confianza. Fuente: (Murray, Spiegel, & Stephens, 2009).

Para el cálculo de la muestra con la ecuación 1 se toman los siguientes valores:

N=47

Z=1.96

p=0.95 (95%) y q=0.05 (5%)

e=0.04 (4%)

$$n = \frac{(1.96)^2 * 47 * 0.05 * 0.95}{((0.04)^2 * (47 - 1)) + ((1.96)^2 * 0.05 * 0.95)}$$

$$n \approx 33,49 \therefore N = 34$$

Lo anterior indica que 34 muestras son representativas para la investigación, las cuales se buscó que el total de la muestra presentara algún tipo de accidente laboral.

3.6.2 Investigar las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones por medio de visitas a las diferentes obras a diferentes obras del municipio de Ocaña. A continuación de detalla la información recolectada en la investigación.

Recolección de la información. El trabajo de investigación se desarrolló en las diferentes obras de construcción que se están ejecutando en la ciudad de acuerdo con lo expedido por la secretaria de planeación del municipio de Ocaña, la cual estuvo comprendida por dos fases, como se describe a continuación.

Fase I. Elaboración de formatos para la recolección de información de acuerdo con la normatividad, como se muestran en la Figura 194 y 195.

Ver Apéndice H muestra de formato diligenciado.


	Diagnóstico para determinar las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S		OCAÑA 2018 CODIGO DE ENCUESTA
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE INCIDENTES Y ACCIDENTES DE TRABAJO PARA LAS CONTRUCCIONES CIVILES	
			Página 1 de 3
I.DATOS GENERALES			
NOMBRE (EMPRESA)		DIRECCION	
TELEFONO		OBRA	
II.DATOS DE LA OBRA O EMPRESA			
1.NUMERO DE EMPLEADOS		2.NUMERO DE EMPLEADOS ASEGURADOS	
3.DIAGNOSTICO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD.			
4.SE HA PRESENTADO ALGÚN TIPO DE ACCIDENTE. SI ___ NO ___			
5. EL ACCIDENTE ES: HISTORICO ___ OBRA ACTUAL _____			
III.INFORMACION DE LA PERSONA ACCIDENTADA			
1.EDAD		2.SEXO	
3.EXPERIENCIA EN LA ACT. (TIEMPO)			
4.TIPO DE CARGO	AYUDANTE () OFICIAL () TECNICO () PROFESIONAL () ADMINISTRATIVO ()		
IV.INFORMACION DEL ACCIDENTE			
1.FECHA		2.HORA	
3. ¿DONDE OCCURRIO (simo)?			
4.MECANISMO O FORMA DEL ACCIDENTE.			
SOBRESFUERZO ()		FALSO MOVIMIENTO ()	
CAIDA DE PERSONAS ()		EXPOSICION TEMP. EXTR. ()	
CAIDA DE OBJETOS ()		CONTACTO CON ELECTRICIDAD ()	
PISADAS CHOQUES O GOLPES ()		CONTACTO CON SUSTANCIAS ()	
ATRAPAMIENTOS ()		¿OTRO? _____	
5. ¿POR QUE OCCURRIO EL ACCIDENTE?			
7. ¿ESTABA REALIZANDO SU LABOR HABITUAL (ASIGNADA)? SI ___ NO ___			
8. GRADO DEL ACCIDENTE		9.TIPO DE LESION.	
ACCIDENTE GRAVE	_____	___ FRACTURA	
ACCIDENTE MORTAL	_____	___ LUXACIÓN	
ACCIDENTE LEVE	_____	___ TORCEDURA, DESGARRO MUSCULAR, HERNIA O LACERACIÓN DE MUSCULO	
INCIDENTE	_____	___ TRAUMA INTERNO	
		___ AMPUTACIÓN O PERDIDA DE ALGUN MIEMBRO	
		___ HERIDA	
		___ TRAUMA SUPERFICIAL (INCLUYE RASGUÑO, PINCHAZO, Y LSIÓN EN OJO POR CUERPO EXTRAÑO)	
		___ GOLPE, CONTUNCIÓN O APLASTAMIENTO	
		___ QUEMADURA OTRO _____	

Figura 194. Formato de incidentes y accidentes.

Fuente: Autor (2018)



	Diagnóstico para determinar las causas de accidentalidad en la construcción de edificaciones para el municipio de Ocaña N de S		OCAÑA 2018 CODIGO DE ENCUESTA
	Facultad de ingenierías Ingeniería civil	FORMATO DE INCIDENTES Y ACCIDENTES DE TRABAJO PARA LAS CONTRUCCIONES CIVILES	Página 2 de 3
<hr/>			
10. PARTE DEL CUERPO AFECTADA <input type="checkbox"/> CABEZA <input type="checkbox"/> CUELLO <input type="checkbox"/> TORAX <input type="checkbox"/> OJO <input type="checkbox"/> TRONCO <input type="checkbox"/> BRAZOS <input type="checkbox"/> PIES <input type="checkbox"/> PIERNAS <input type="checkbox"/> QUEMADURA <input type="checkbox"/> ABDOMEN <input type="checkbox"/> OTRO _____		11. AGENTE DEL ACCIDENTE CON QUE SE LESIONO EL TRABAJADOR. <input type="checkbox"/> MAQUINAS Y/O EQUIPOS <input type="checkbox"/> MEDIOS DE TRANSPORTE <input type="checkbox"/> APARATOS <input type="checkbox"/> HERRAMIENTAS, IMPLEMENTOS O UTENSILIOS <input type="checkbox"/> MATERIALES O SUSTANCIAS <input type="checkbox"/> RADIACIONES <input type="checkbox"/> AMBIENTE DE TRABAJO (INCLUYE SUPERFICES DE TRANSITO Y DE TRABAJO, MUEBLES, TEJADOS, EN EL EXTERIOR, INTERIOR O SUBTERRANEOS) <input type="checkbox"/> OTROS AGENTES NO CLASIFICADOS <input type="checkbox"/> ANIMALES <input type="checkbox"/> OTRO _____	
12. FACTORES <input type="checkbox"/> FACTOR HUMANO (ESTRÉS) <input type="checkbox"/> FACTOR LABORAL (PROCEDIMIENTOS INADECUADOS) <input type="checkbox"/> FACTOR ORGANIZATIVO(PRESIÓN) <input type="checkbox"/> FACTORES DE MAQUINARIA O EQUIPAMIENTO			
			

Figura 195. Continuación del formato de incidentes y accidentes.

Fuente: Autor (2018)

Fase II. Se visitaron las diferentes obras de construcción que se están ejecutando en la ciudad de acuerdo con el tamaño de la muestra en las cuales se habían presentado algún tipo de accidente se aplicó la encuestas y se recolecto datos históricos de sucesos de accidentalidad en las construcciones de la ciudad. Además de esto Se realizó una inspección de las condiciones de seguridad en las cuales se encontraba la obra. A continuación, en la Figura 196 se muestra el proceso de las visitas realizadas.



Figura 196. Recolección de información mediante visitas.

Fuente: Autor (2018)

La ubicación de las obras visitadas se encuentra en el mapa mostrado en la Figura 197.

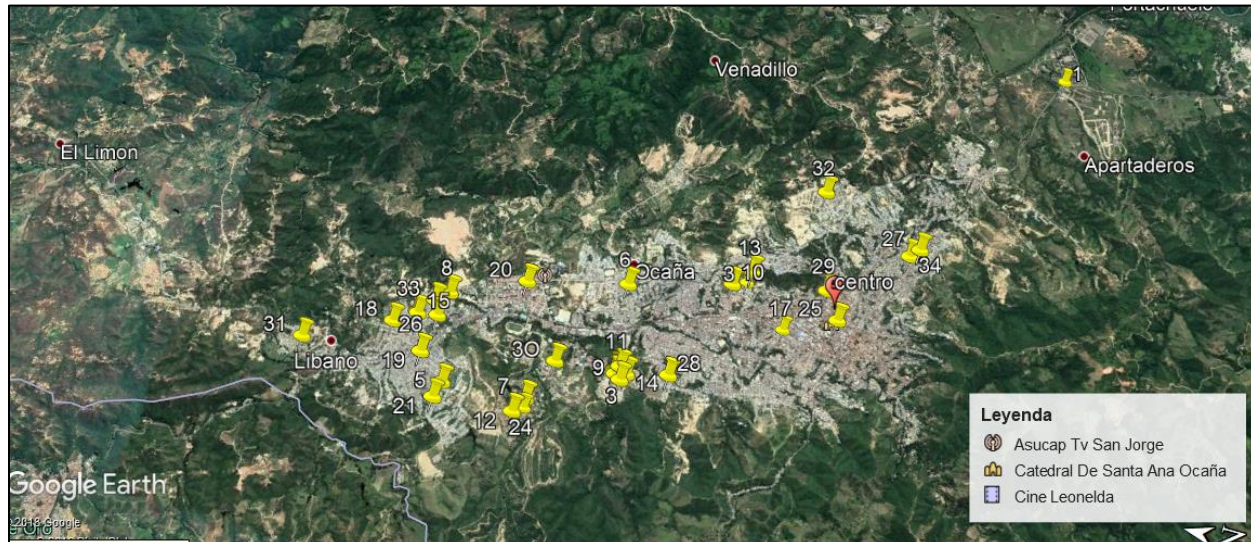


Figura 197. Ubicación de las obras visitadas.

Fuente: Google Earth

Procesamiento y análisis de la información. La información recolectada mediante las visitas a las obras de construcción se organizó, tabuló y se programó, la cual posteriormente se analizó e interpretó para obtener los resultados de la investigación para la determinación de las diferentes causas de accidentalidad en las construcciones de edificaciones en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

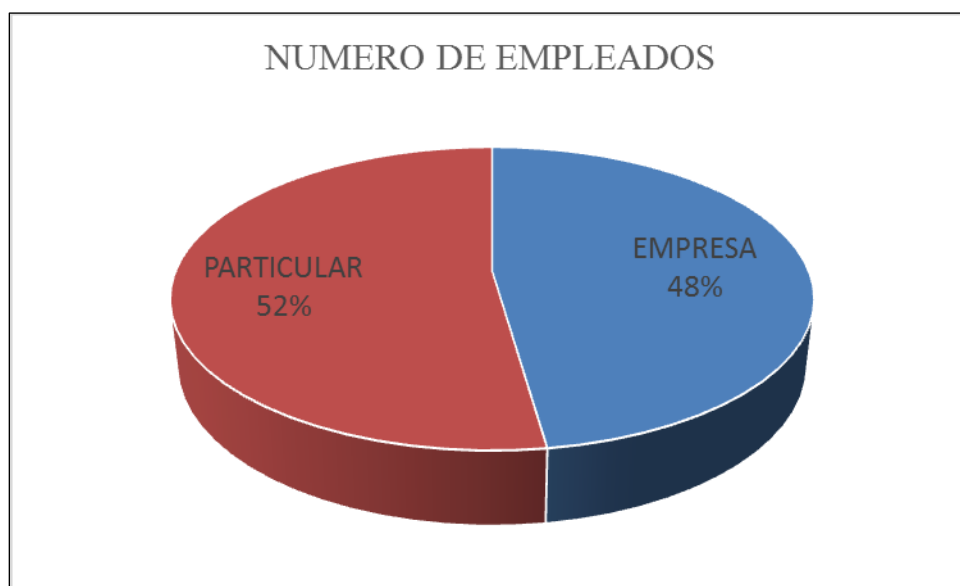
Dentro de la sección de datos de la obra o empresa para conocer el tipo de vinculación laboral de los empleados (empresa o particular) se obtuvo como resultado la siguiente Tabla 13.

Tabla 13*Número de empleados*

NUMERO EMPLEADOS	
Empresa	Particular
105	115

Nota. La tabla muestra el número de empleados analizados durante la toma de datos. Fuente: Autor (2018).

De lo anterior, se generó un gráfico circular contemplando los porcentajes entre los datos, como se muestra en la Figura 198.

**Figura 198. Gráfico número de empleados**

Fuente: Autor (2018)

Del total de empleados se quiso conocer cuántos de ellos se encuentran afiliados a seguridad social, de los cuales 87 de 105 que hacen parte de una empresa lo están y 8 de los 107 que hacen parte de un particular lo están, como se puede ver en la Tabla 14.

Tabla 14*Número de empleados asegurados*

NUMERO DE EMPLEADOS ASEGURADOS	
Empresa	Particular
87	8

Nota. La tabla muestra el número de empleados asegurados. Fuente: Autor (2018).

En la Figura 199 podemos observar que el 92% hacen parte de las constructoras y un 8% particulares.

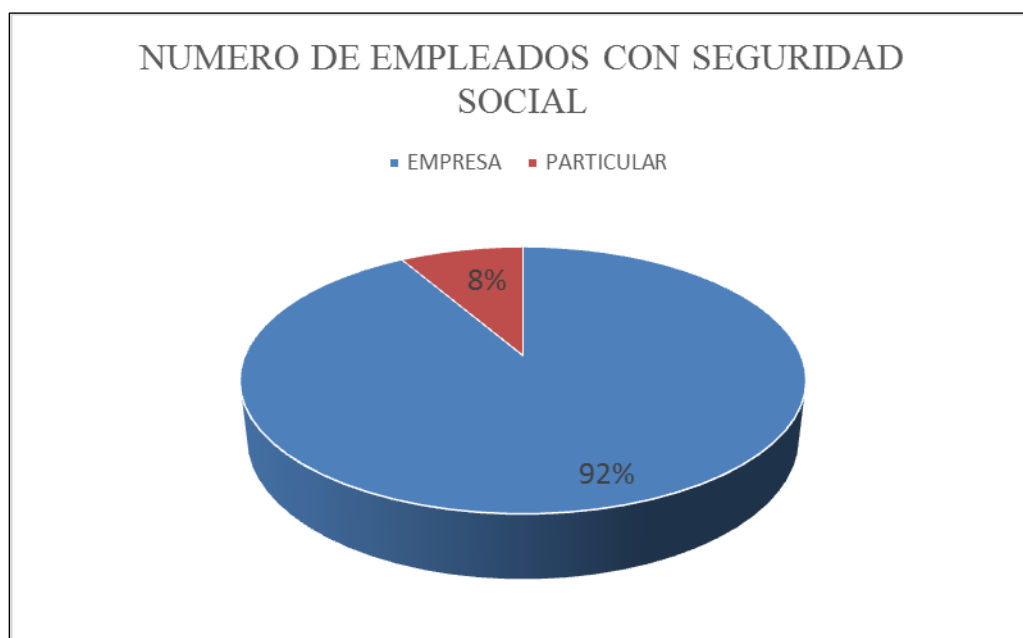


Figura 199. Número de empleados con seguridad social.

Fuente: Autor (2018)

Dentro de la sección de la información de las personas accidentadas se quiso conocer las edades de los empleados que presentaron algún tipo de accidente, a continuación, en la Tabla 15 se muestra la distribución de personas con las edades en años.

Tabla 15*Personas accidentadas de acuerdo a su rango de edad*

EDADES	PERSONAS	%
18-20	5	15%
21-30	12	35%
31-40	9	26%
41-50	7	21%
51-60	1	3%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra el rango de edades y sus respectivos porcentajes. Fuente: Autor (2018).

De acuerdo a la información de la Tabla 15, se obtiene el grafico circular detallando en mejor manera los porcentajes de las personas analizadas, dicha información se muestra en la Figura 200.

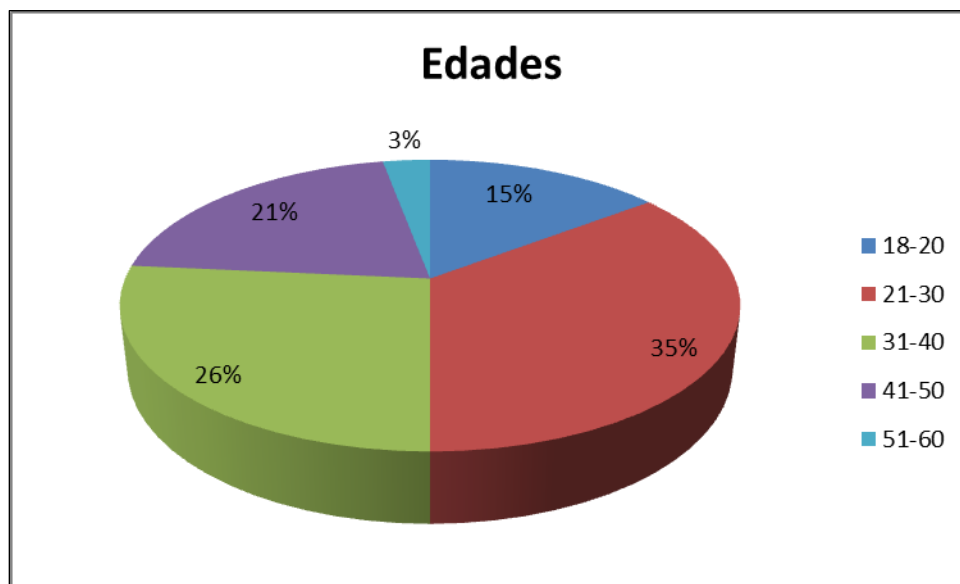


Figura 200. Cantidad de accidentados de acuerdo con su edad.

Fuente: Autor (2018)

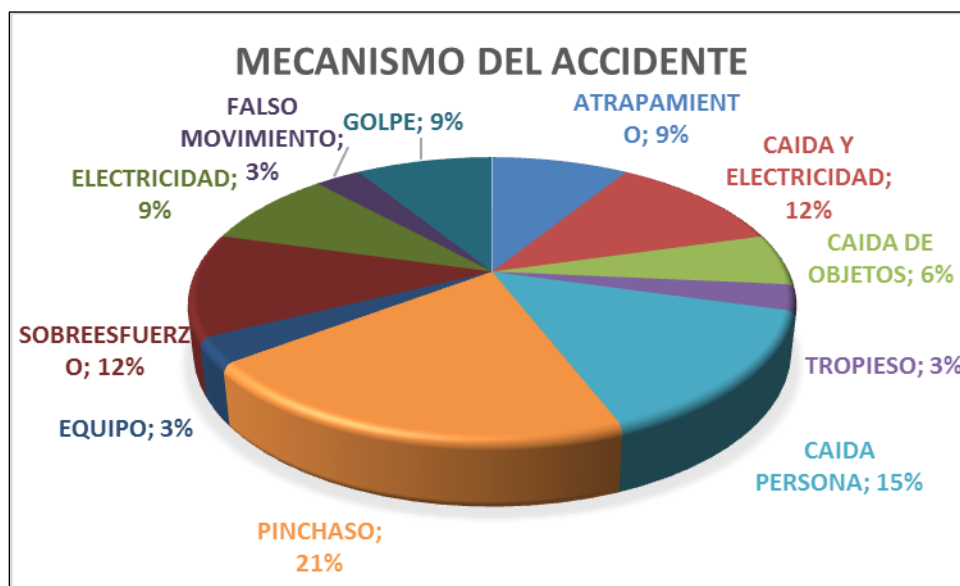
El mecanismo de accidente es fundamental para el conocimiento de las causas, ¿Cuál fue el mecanismo del accidente?, se obtuvo los siguientes resultados contemplados en la Tabla 16.

Tabla 16*Mecanismo de accidente*

MECANISMO DE ACCIDENTE		
Atrapamiento	3	9%
Caída y Electricidad	4	12%
Caída de Objetos	2	6%
Tropiezo	1	3%
Caída Persona	5	15%
Pinchazo	7	21%
Equipo	1	3%
Sobreesfuerzo	4	12%
Electricidad	2	6%
Falso Movimiento	1	3%
Golpe	3	9%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los mecanismos de accidentes obtenidos en la investigación. Fuente: Autor (2018).

Del mismo modo, de acuerdo a los datos anteriores se realizó la gráfica circular para analizar los comportamientos presentados, la información se muestra en la Figura 201.

**Figura 201. Mecanismo de accidente.**

Fuente: Autor (2018)

La experiencia es un factor importante al momento de presentarse cualquier tipo de accidente laboral en las diferentes construcciones, por lo que se obtuvo el dato del número de personas con su respectivo tiempo en años de experiencia. Los datos se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17

Experiencia laboral

EXPERIENCIA LABORAL		
Tiempo(años)	Personas	%
< 1	16	47%
1	2	6%
2	1	3%
3	3	9%
4	1	3%
5	3	9%
7	1	3%
10	2	6%
14	3	9%
20	2	6%
Total	34	100%

Nota. La tabla muestra la experiencia laboral de las personas analizadas en la investigación. Fuente: Autor (2018).

En relación a la información, se realizó la gráfica circular mostrada en la Figura 202.

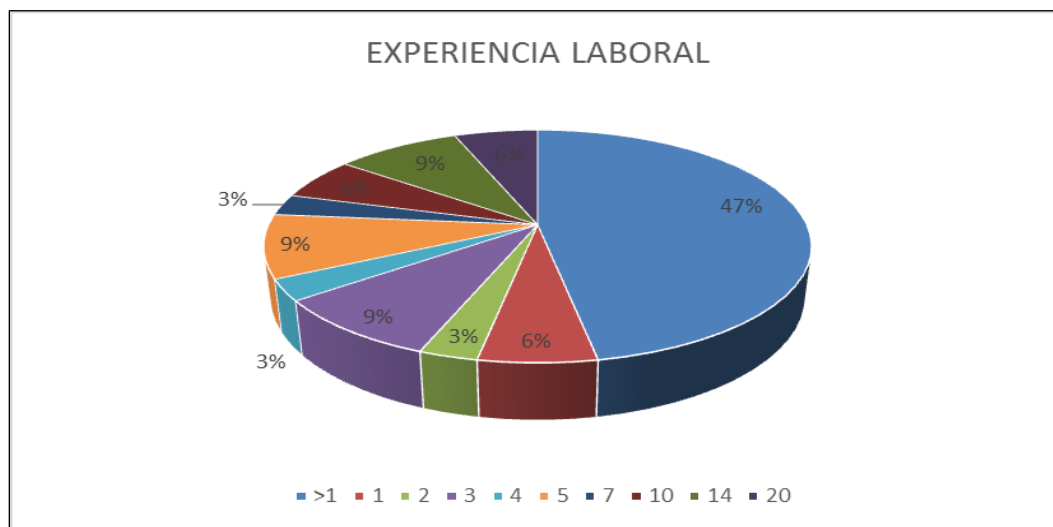


Figura 202. Experiencia laboral.

Fuente: Autor (2018)

El tipo de cargo del empleado y la incidencia de algún tipo de accidente se muestra a continuación en la Tabla 18.

Tabla 18

Tipo de cargo

TIPO DE CARGO	NUMERO EMPLEADOS	%
Maestro	7	21%
Oficial	11	32%
Ayudante	15	44%
Técnico	1	3%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los tipos de cargos generados dentro de las obras. Fuente: Autor (2018).

De acuerdo con lo anterior, se realiza la gráfica circular detallando los porcentajes establecidos, mostrados en la Figura 203.

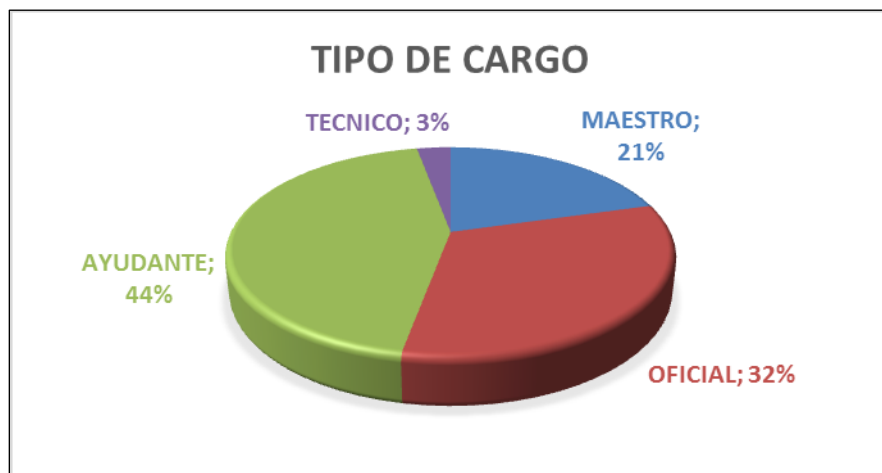


Figura 203. Tipo de cargo.

Fuente: Autor (2018)

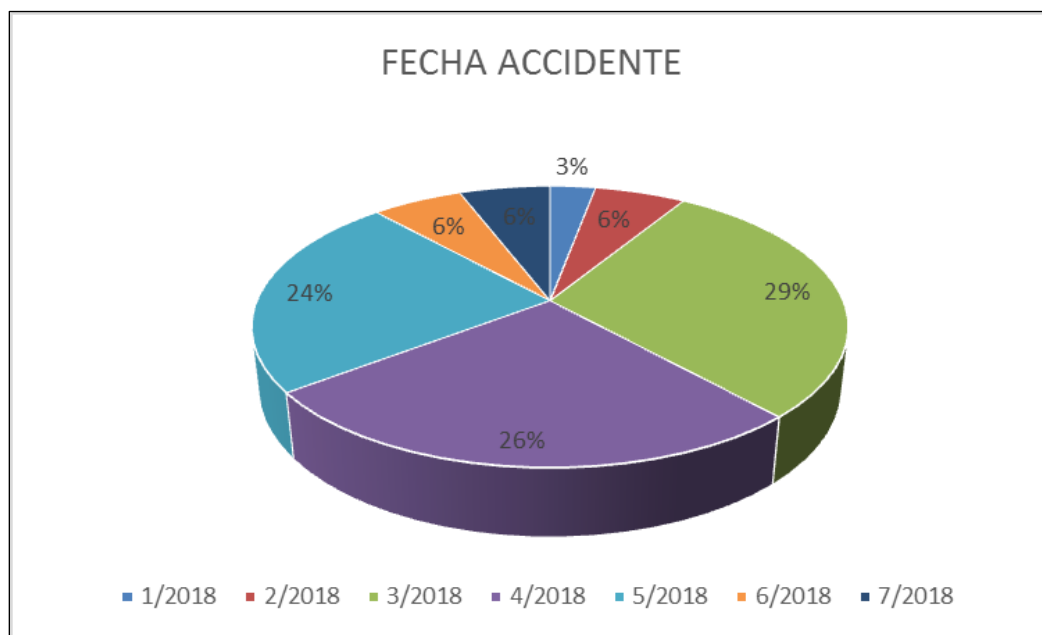
La fecha en la que se presentó los diferentes accidentes se muestra en la Tabla 19 con sus respectivos %.

Tabla 19*Fecha de accidente*

FECHA ACCIDENTE	NUMERO EMPLEADOS	%
1/2018	1	3%
2/2018	2	6%
3/2018	10	29%
4/2018	9	26%
5/2018	8	24%
6/2018	2	6%
7/2018	2	6%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los accidentes involucrados en la investigación. Fuente: Autor (2018).

En relación a la tabla anterior, se realiza en grafico circular mostrado en la Figura 204.

**Figura 204. Fecha de accidente.**

Fuente: Autor (2018)

El lugar o la acción de los diferentes sucesos se muestran a continuación en la Tabla 20.

Tabla 20

Lugar o acción del accidente

LUGAR O ACCION DEL ACCIDENTE		
Caída piso 3	2	6%
Caída piso 2	1	3%
Retiro de formaleta	3	9%
Encofrado	1	3%
Escaleras	2	6%
Techo	1	3%
Primer piso	5	15%
Mover material	1	3%
Corte acero	1	3%
Sótano	1	3%
Corte pulidora	1	3%
Cubierta	1	3%
Andamio	1	3%
Excavación	3	9%
Martillo	2	6%
Objeto	1	3%
Martillo	2	6%
caída 6 metros	1	3%
Mover maquina	1	3%
Puntilla	3	9%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los lugares donde se presentaron accidentes en las obras. Fuente: Autor (2018).

De acuerdo a lo anterior, se obtuvo la gráfica circular representando los resultados obtenidos de los accidentes, se muestra en la Figura 205.

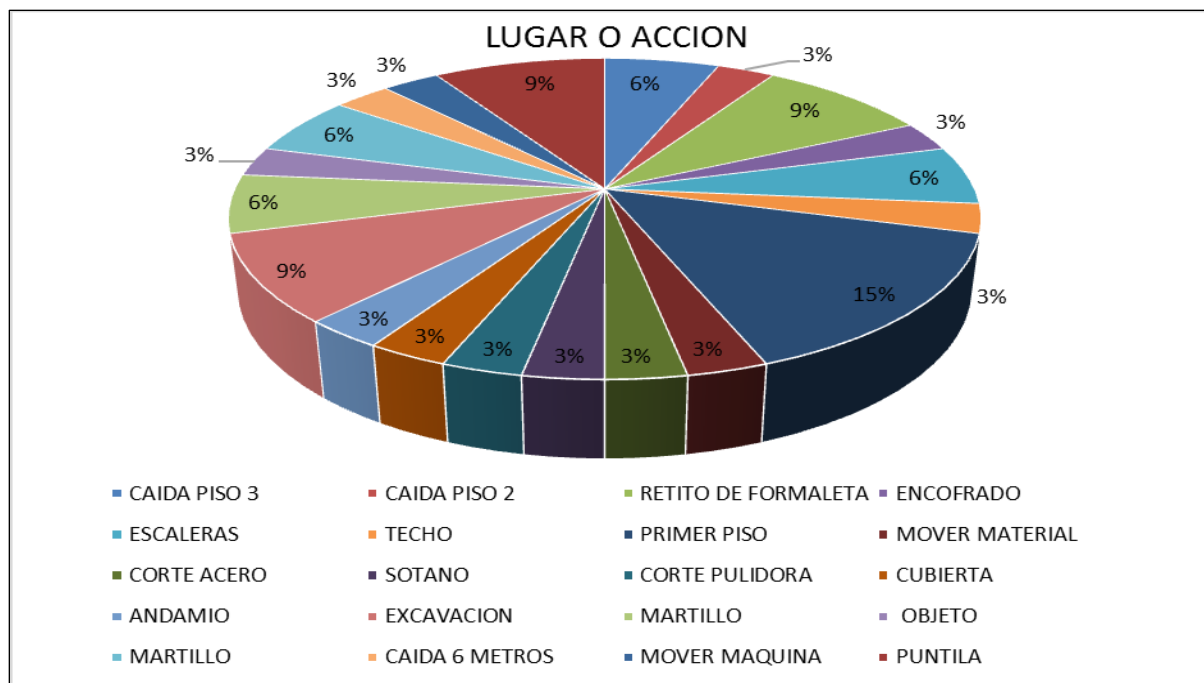


Figura 205. Lugar o acción del accidente.

Fuente: Autor (2018)

A la pregunta si estaba o no realizando su labor habitual se obtuvo la Tabla 21.

Tabla 21

Realizaba su labor habitual

ESTABA REALIZANDO LABOR HABITUAL		
	N personas	%
SI	28	82%
NO	6	18%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos a la pregunta de la realización de las labores. Fuente: Autor (2018).

En función de los resultados obtenidos, se obtuvo el gráfico circular mostrado en la Figura 206.

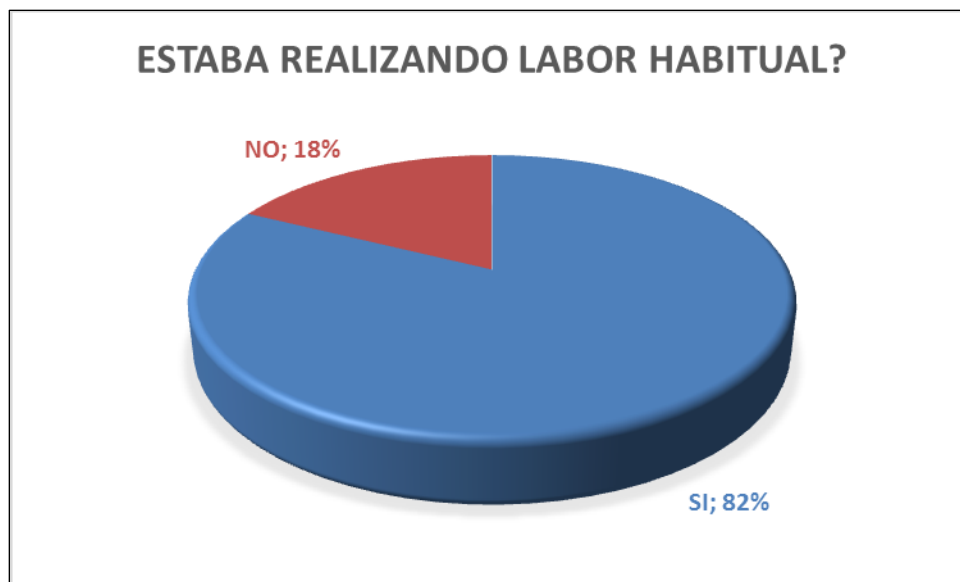


Figura 206. ¿Realizaba su labor habitual?

Fuente: Autor (2018)

El grado del accidente es importante para determinar su relevancia, a continuación, en la Tabla 22 se muestra el número de personas y el grado.

Tabla 22

Grado del accidente

GRADO DEL ACCIDENTE		
	n personas	%
Grave	10	29%
Mortal	2	6%
Leve	18	53%
Incidente	4	12%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de acuerdo al grado de accidentes. Fuente: Autor (2018).

Dado los datos anteriores, se realizó la gráfica circular mostrada en la Figura 207.

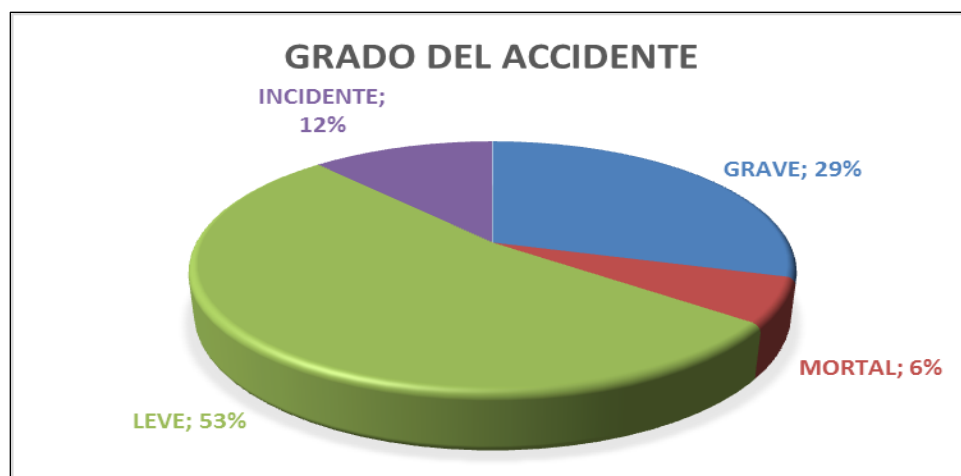


Figura 207. Grado del accidente.

Fuente: Autor (2018)

El tipo de lesión y el número de personas que presentaron cada una de ellas se muestra a continuación en la Tabla 23.

Tabla 23

Tipo de lesión

TIPO DE LESION	N PERSONAS	%
Fractura	5	15%
Trauma interno	1	3%
Herida, golpe aplastamiento	1	3%
Ninguna	4	12%
Muscular	1	3%
Herida	13	38%
Amputación	1	3%
Desgarre	2	6%
Golpe	2	6%
Herramienta	1	3%
Quemadura	1	3%
Trauma interno y Heridas	2	6%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de acuerdo a los tipos de lesión. Fuente: Autor (2018).

En la Figura 208 se muestra el grafico circular con los porcentajes obtenidos de la pregunta relacionada a las lesiones.

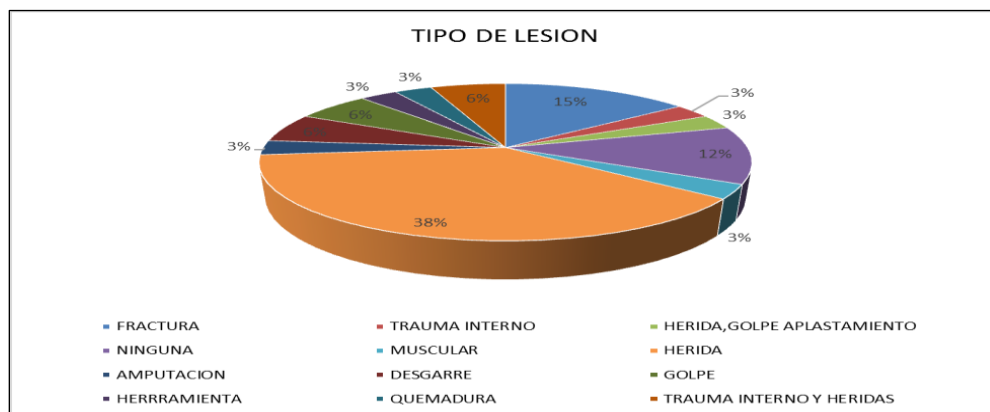


Figura 208. Tipo de lesión

Fuente: Autor (2018)

La parte del cuerpo afectada en el accidente y el número de personas se presenta en la Tabla 24.

Tabla 24

Parte del cuerpo afectada

PARTE DEL CUERPO AFECTADA		
	N PERSONA	%
Brazo y pie	1	3%
Cabeza	3	9%
Ninguna	4	12%
Pierna	6	18%
Pie	6	18%
Dedo	2	6%
Mano	7	21%
Pecho	1	3%
Todo	2	6%
Cabeza y brazos	1	3%
Brazos	1	3%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos en relación a las partes afectadas del cuerpo. Fuente: Autor (2018).

En relación a lo anterior, se obtiene la gráfica circular representando los valores en porcentaje, se muestran en la Figura 209.

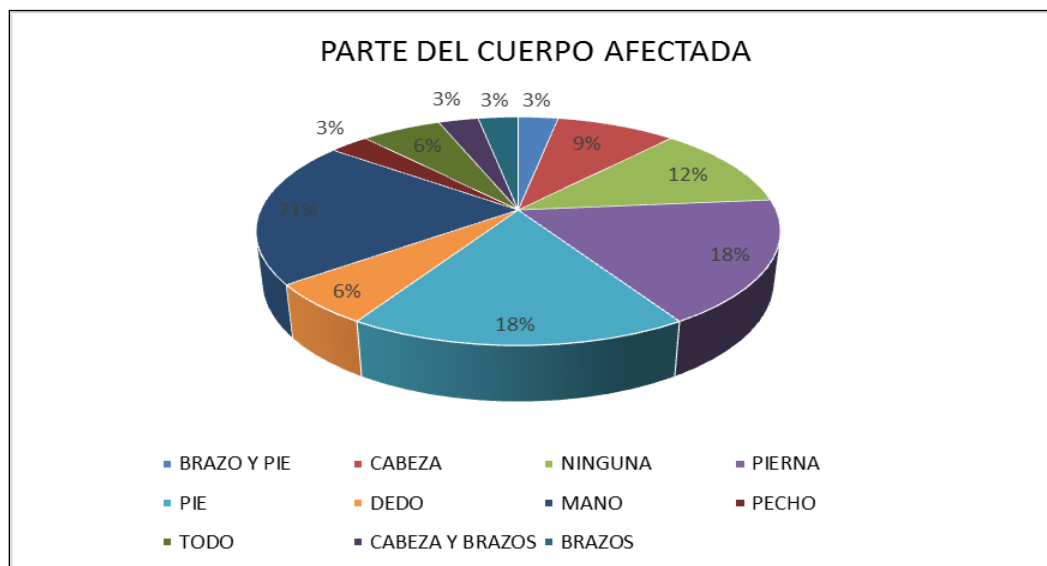


Figura 209. Parte del cuerpo afectada.

Fuente: Autor (2018)

El agente que ocasiono los diferentes accidentes se puede observar en la Tabla 23.

Tabla 25

Agente del accidente

AGENTE DEL ACCIDENTE	N.	%
Ambiente de trabajo	12	35%
Herramienta	8	24%
Equipo	2	6%
Maquinaria	3	9%
Electricidad	2	6%
Materiales	2	6%
Electricidad	2	6%
Materiales	2	6%
Medio de trabajo y Electricidad	1	3%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos en relación a los agentes de accidentes. Fuente: Autor (2018).

En la Figura 210 se muestra los resultados porcentuales obtenidos de los agentes de accidentes.

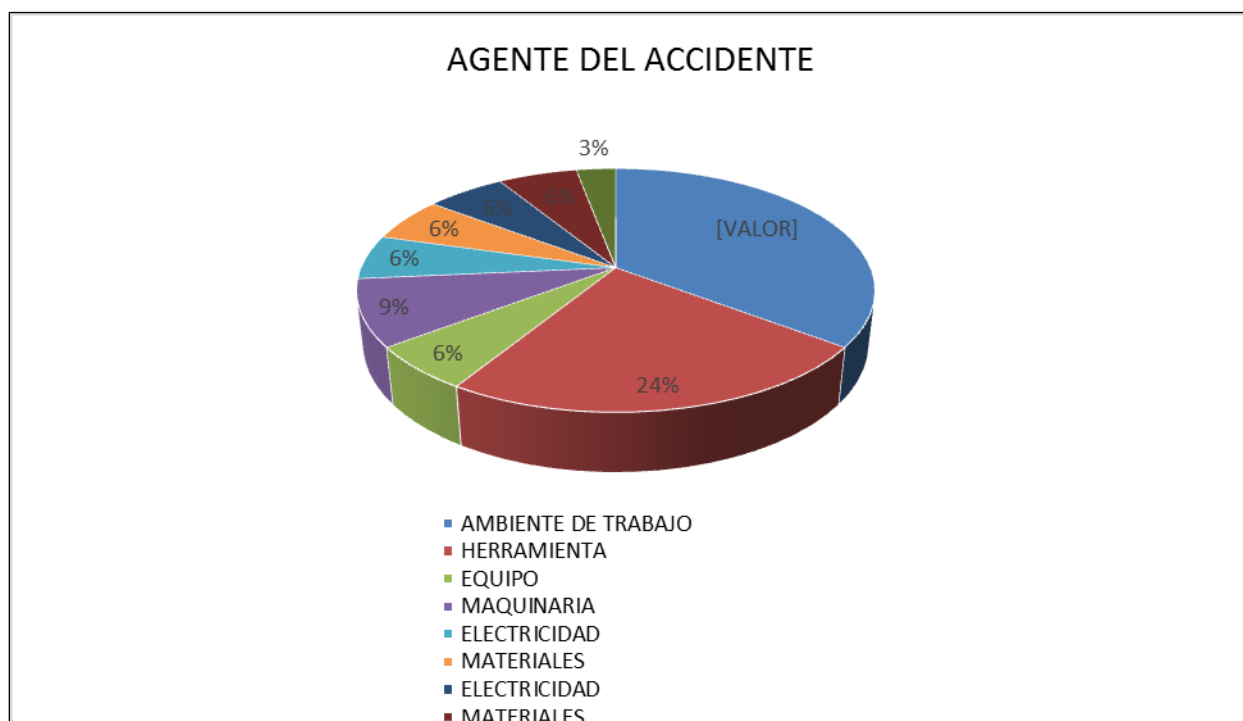


Figura 210. Agente del accidente.

Fuente: Autor (2018)

Los factores que ocasiono los diferentes accidentes se pueden observar en la Tabla 26.

Tabla 26

Factores de accidentes

FACTORES	N. PERSONAS	%
Organizativo	14	41%
Humano	13	38%
Humano y organizativo	4	12%
Maquinaria	1	3%
Maquinaria o equipo	2	6%
TOTAL	34	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos en relación a los factores de accidentes. Fuente: Autor (2018).

De acuerdo a los datos anteriores, se obtuvo la gráfica circular que representa los factores de accidentes, se muestran en la Figura 211.

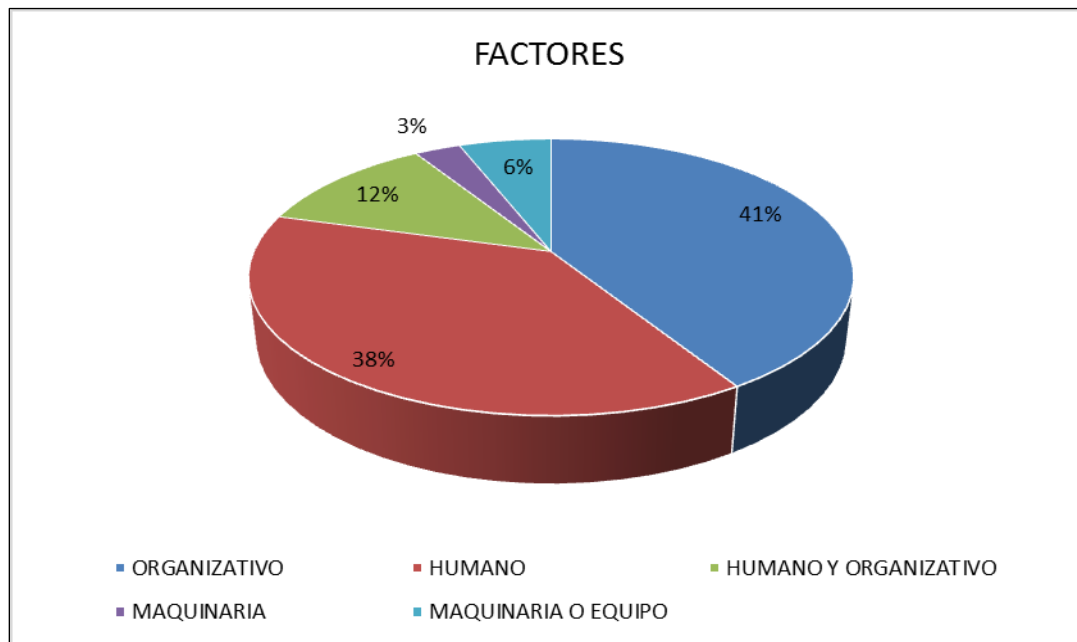


Figura 211. Factores de accidentes.

Fuente: Autor (2018)

Ocaña es una ciudad en la cual los diferentes tipos de construcciones civiles han presentado un crecimiento y con ello el número de accidentes laborales, por lo que el tema de seguridad toma gran importancia ya que en todo momento se está colocando en riesgo las vidas humanas.

De las visitas realizadas a las diferentes obras de construcción se pudo observar la deficiencia en los diferentes elementos de seguridad en protección de ojos, cara, pies, manos, cabeza, ojos y alturas como la organización de las diferentes áreas de trabajo.

En las siguientes fotografías tomadas en las visitas realizadas, se aprecia que la

indumentaria no es la apropiada para estar dentro de una obra de construcción lo que lo hace vulnerable a cualquier tipo de accidente, como se muestra en la Figura 212.



Figura 212. Indumentaria inadecuada.

Fuente: Autor (2018)

En otra de las visitas realizadas se observa el trabajo en alturas sin ningún implemento de seguridad, y si los hay, solo los utilizan los trabajadores que se encuentran a la vista de la calle, pero los trabajadores que se encuentran en las partes escondidas o traseras, es decir lugares poco visibles, no utilizan ningún implemento de seguridad como se observa en la Figura 213.



Figura 213. Trabajo en alturas sin ningún implemento de seguridad.

Fuente: Autor (2018)

También se observó que para trabajar en alturas utilizaban apoyos inestables, lo que puede originar un accidente como se observa en la Figura 214.



Figura 214. Inestabilidad en el trabajo.

Fuente: Autor (2018)

3.6.3 Cuantificar la frecuencia de cada una de las causas con las que se presentan estos accidentes de construcción. Los datos obtenidos se tabularon en la Tabla 27.

Tabla 27

Incidencias de accidentes

CAUSAS					
		INCIDENCIA	INCIDENCIA		
Mecanismo del accidente	Atrapamiento	9%	AGENTE DEL ACCIDENTE	ambiente de trabajo	35%
	Caída y electricidad	12%		herramienta	24%
	Caída de objetos	6%		equipo	6%
	Tropiezo	3%		maquinaria	9%
	Caída persona	15%		electricidad	6%
	Pinchazo	21%		materiales	6%
	Equipo	3%		electricidad	6%
	Sobreesfuerzo	12%		materiales	6%
	Electricidad	9%		medio de trabajo y electricidad	3%
	Falso movimiento	3%			
Golpe			9%		

Continuación Tabla 27

Lugar o acción	Caída piso 3	6%		
	Caída piso 2	3%		
	Retito de formaleta	9%		
	Encofrado	3%		
	Escaleras	6%		
	Techo	3%		
	Primer piso	15%	organizativo	41%
	Mover material	3%	humano	38%
	Corte acero	3%	FACTOR humano y organizativo	12%
	Sótano	3%	maquinaria	3%
	Corte pulidora	3%	maquinaria o equipo	6%
	Cubierta	3%		
	Andamio	3%		
	Excavación	9%		
	Martillo	6%		
	Objeto	3%		
	Martillo	6%		
	Caída 6 metros	3%		
	Mover maquina	3%		
	Puntilla	9%		

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de las frecuencias de accidentes. Fuente: Autor (2018).

3.6.4 Elaborar las acciones que permitan mitigar estos riesgos. Las acciones para mitigar los riesgos de accidentalidad permiten que las obras de construcción se lleven a cabo de una forma más segura poniendo como prioridad la vida y seguridad de los trabajadores. Unas acciones que se pueden llevar a cabo son las que se mencionaran a continuación, las cuales deben ser supervisadas por el encargado del proyecto:

Llevar a cabo reuniones de seguridad obligatorias: las reuniones de seguridad son fundamentales dentro de una obra civil puesto que en ellas se exponen las normas de seguridad que deben llevar a cabo los trabajadores durante la ejecución de cada una de las actividades dentro del proyecto.

Estas reuniones deben realizarse al inicio de la jornada laboral para poder garantizar que los trabajadores estén informados y se encuentren capacitados para aplicar el conocimiento adquirido durante la práctica.

El objetivo de estas reuniones consiste en prevenir accidentes dentro de una obra de construcción promoviendo una cultura de seguridad en todo el cuerpo de trabajo mediante la organización, informando sobre los procedimientos adecuados, cambios y ajustes que se llevaran a cabo y la maquinaria a implementar en cada una de las actividades de la jornada laboral.

Usar los implementos de seguridad: Todos los trabajadores deben usar los implementos de seguridad de forma obligatoria dentro del proyecto de construcción y de esta manera evitar accidentes durante la jornada.

Para la protección de su cara y ojos se requiere del uso de gafas de seguridad y protectores

La protección para los pies se lleva a cabo mediante el uso de botas de trabajo o zapatos con suelas muy resistentes y además con punta de metal para poder prevenir perforaciones, resbalones y aplastamiento de los dedos al trabajar con equipos pesados.

Para la protección de las manos se deben emplear los guantes ideales para la actividad a ejecutar, puesto que cuando se trate de actividades con concreto se deben emplear guantes de goma de alta resistencia, para soldaduras utilizar guantes de soldar para actividades que conlleven a riesgos eléctricos usar guantes y mangas con aislamiento.

Para la protección de la cabeza usar casco en buenas condiciones.

Para la protección de los oídos usar tapones para oídos con el fin de prevenir daños por ruidos con alta intensidad producidos por el uso de equipos pesados o sierras de cadena, estos tapones deben mantenerse limpios.

Para el trabajo en alturas se debe usar arnés.

Usar Ropa reflectante. A los trabajadores se les debe proveer ropa de alta visibilidad para que su presencia sea detectada en cualquier situación que represente un riesgo tanto en ambientes laborales diurnos como nocturnos y de esta manera disminuir las oportunidades de ser golpeado por maquinaria o vehículos.

Realizar descansos de forma regular. Dentro de una obra civil se debe garantizar que el cuerpo de trabajo tome descansos de manera regular permitiendo que los trabajadores puedan recargar energías y lograr posteriormente altos niveles de productividad en el trabajo y de esta manera reducir los niveles de accidentalidad que ocurren debido al cansancio.

Otros aspectos importantes que considerar:

Las condiciones de los trabajadores deben ser optimas, es decir, que estos no se encuentren enfermos o cansados.

Los trabajadores deben comunicar a los encargados de la obra civil sobre algún problema

en la obra que represente un riesgo en la seguridad dentro de la misma.

Los encargados del proyecto deben verificar que los trabajadores tengan todos los implementos de seguridad y se encuentren en condiciones adecuadas antes de iniciar las actividades laborales.

3.6.5 Desarrollar un formato donde se verifique si se da cumplimiento o no con las acciones de mitigación de riesgos en la construcción de una edificación. En las Figuras 215 hasta la 218, se muestra el modelo de los formatos elaborados.

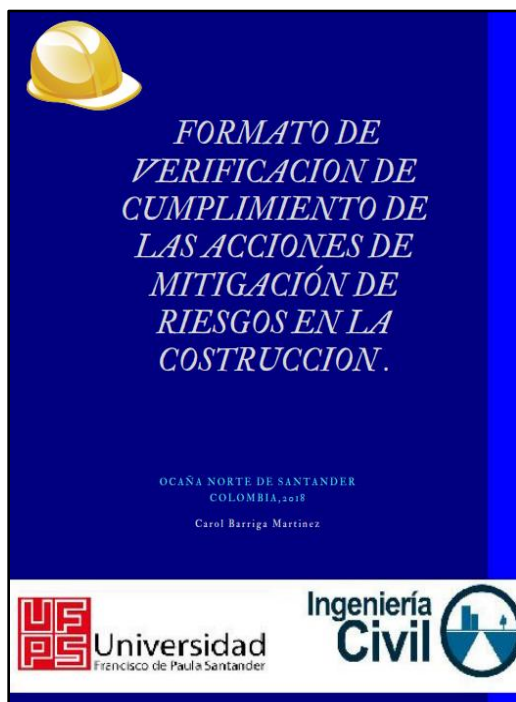




Figura 215. Portada del formato de verificación de cumplimiento de las acciones de mitigación de riesgos.

Fuente: Autor (2018)



FORMATO DE VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO ACCIONES DE MITIGACIÓN DE RIESGOS EN LA COSTRUCCION



Nombre de la empresa		Dirección	
Teléfono		Fecha de última supervisión	
Fecha supervisión		Nombre área dependencia	
Número de empleados		Tipo de labor	

sí = Se observado cumplimiento; **no** = Se observa el cumplimiento a la norma; **no aplica** = no se necesita en el sitio de trabajo (N/AP).


Puntaje: 1 baja (calidad, se tiene pero no se usa), **10 Alta** (calidad, se tiene y se usa),

PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES		SI	NO	N/AP	OBSERVACION	PUNTAJE
I. REGLAMENTO INTERNO						
LA	Se tiene elaborado el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad.					
LB	Entrega copia del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad a los trabajadores.					
LC	Informa a los trabajadores sobre las medidas de prevención de los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro					
II. COMITÉ Y DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD						
II.A	Tiene constituido el Comité de Higiene y Seguridad.					
II.B	El Comité Paritario de Higiene y Seguridad cuenta con programa de trabajo.					
II.B	Se cuenta con Departamento de Prevención de Riesgos Profesionales.					
II. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL						
II.A	Casco					
II.B	Botas					
II.C	Protección para oídos					
II.D	Protección para los ojos.					
II.E	Protección respiratoria					
II.F	Protección para las manos					
II.G	La ropa cumple con las normas de seguridad					
II.H	Lo Elementos de Protección Personal están certificados					
III. ESCALERAS PROVISORIAS						
III.A	Se Cuentan con barandas.					
III.B	La escalera se encuentra amarrada en la parte superior e inferior.					
III.C	Mantiene buenas condiciones estructurales de orden y aseo en las rampas, y estas cuentan con barandas y rodapiés.					
IV. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISORIAS						
IV.A	Se Mantiene protegidos los circuitos o equipos de una instalación provisional					


La seguridad laboral un compromiso de todos únetel, cero accidentes
Ocaña-Colombia

Figura 216. Página 1 formato de mitigación de riesgos.

Fuente: Autor (2018)



FORMATO DE VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO ACCIONES DE MITIGACION DE RIESGOS EN LA COSTRUCCION

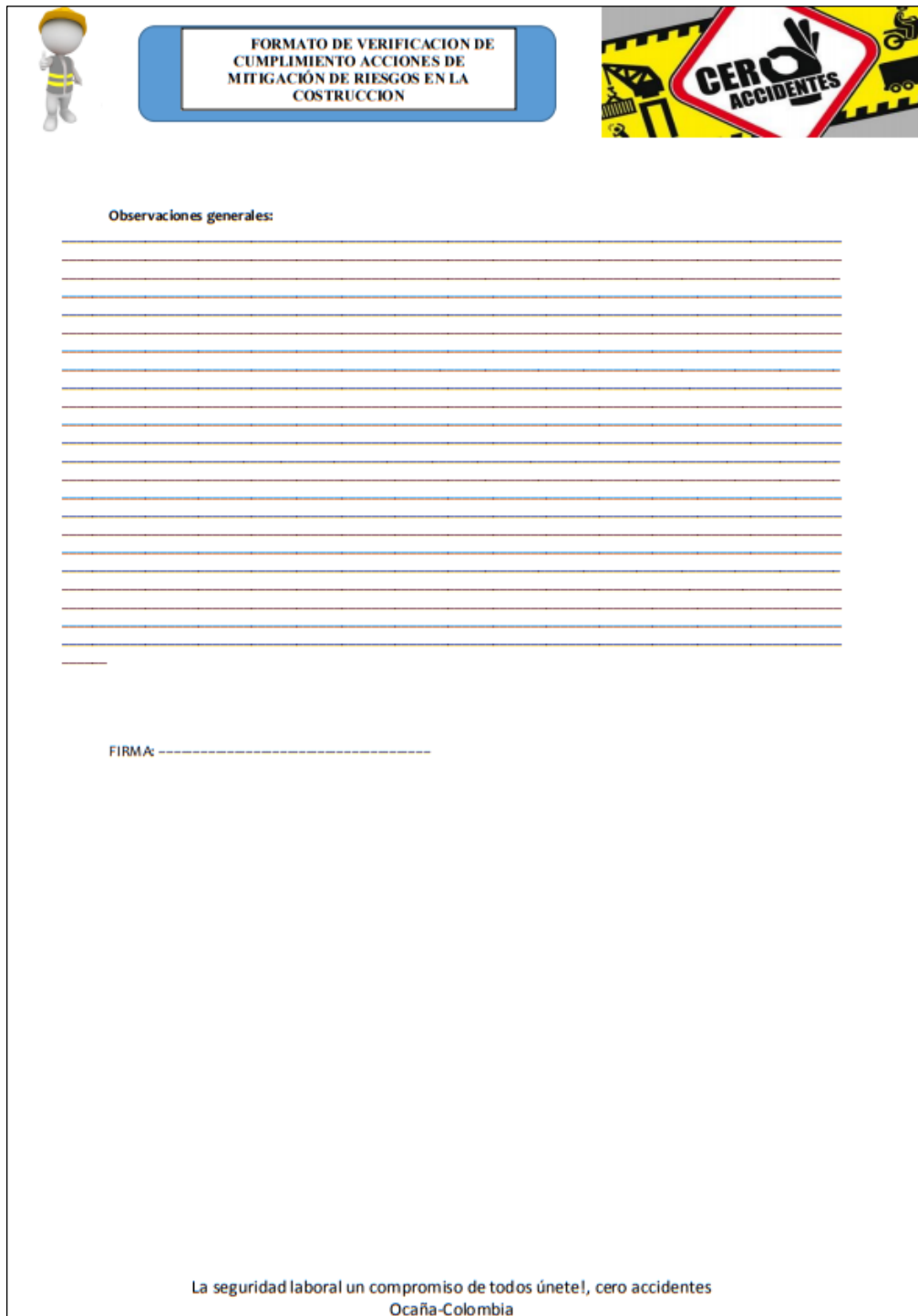


IV.B	Se Mantiene en buen estado los conductores eléctricos, enchufes, máquinas eléctricas portátiles.						
V. SEGURIDAD VISUAL SEÑALIZACION ORDEN Y ASEO							
V.A	Existe señalización de seguridad en las zonas.						
V.B	Las herramientas y equipos se encuentran en orden						
V.C	Las áreas de trabajo están limpias libre de escombros, madera, puntillas y todo aquello que represente peligro.						
VI. Andamios							
VI.A	Los andamios cuentan con barandas protectoras rodapiés						
VI.B	Los andamios se encuentran anclado a la muralla						
VI.C	Los andamios cuentan con el ancho de plataforma mínimo						
VI.D	Los trabajadores expuestos a riesgo de caídas libres (+ de 1,50 m. de altura) cuentan con amés/estrobe/disipador de carga.						
VI.E	La superficie de apoyo del andamio es la adecuada (indeformable).						
VI.F	El andamio cuenta con línea de vida independiente y los trabajadores sujetos a ella						
VII.EXCAVACIONES							
VII.A	Se cuenta con procedimientos de trabajo seguro para realizar excavaciones.						
VII.B	Los trabajadores que laboran al borde de la excavación cuentan con cinturón de seguridad adosado a una cuerda de vida. u otra medida de prevención						
VII.C	La empresa cuenta con la evaluación de riesgos de derrumbe y ha prescrito medidas de prevención.						
VII.D	Las pasarelas de tránsito al borde de excavaciones se encuentran son rodapié, y barandas.						
VIII. VACIOS ABERTURAS Y LOSAS							
VIII.A	Existe baranda permanente al borde de losas , vanos y aberturas						
TOTAL PUNTAJE.							

La seguridad laboral un compromiso de todos únetel, cero accidentes
Ocaña-Colombia

Figura 217. Página 2 de formato de mitigación de riesgos.

Fuente: Autor (2018)



FORMATO DE VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO ACCIONES DE MITIGACION DE RIESGOS EN LA COSTRUCCION

Observaciones generales:

FIRMA: -----

La seguridad laboral un compromiso de todos únete!, cero accidentes
Ocaña-Colombia

The form is enclosed in a black border. At the top left is a cartoon worker icon. At the top right is a 'CERO ACCIDENTES' sign with a hand gesture. The main body contains a section for 'Observaciones generales' with 18 horizontal lines. Below this is a line for 'FIRMA'. At the bottom, there is a slogan and the location 'Ocaña-Colombia'.

Figura 218. Formato de mitigación de riesgos.

Fuente: Autor (2018)

Capítulo 4. Diagnostico final

De manera satisfactoria se da por terminado el periodo de pasantía en la constructora Ardico del municipio de Ocaña N de S realizada dentro de los proyectos que comprendía la ejecución de la cabaña 63 ubicada en el condominio campestre Torres del Cable y la Escuela de enfermería Santa teresa; tiempo en el cual se dio cumplimiento a los objetivos propuestos inicialmente.

Mediante el trabajo realizado en campo y oficina, comprendiendo procesos como la supervisión técnica y administrativa a cada procedimiento constructivo, cálculo de cantidades de obra, edición de planos, y demás; permitiendo analizar y controlar el alcance, tiempo y calidad del proyecto.

En cuanto al desarrollo de la pasantía, el cumplimiento fue exitoso, se recibió el apoyo adecuado facilitando la comprensión de los procesos de supervisión, cumpliendo con los objetivos propuestos y aportando a la constructora los conocimientos adquiridos durante la carrera pero que fueron afianzados e incrementándose en la ejecución de los proyectos

Durante el periodo de ejecución de la pasantía, la constructora Ardico se mostró con un gran interés en los procesos de supervisión que se estaban realizando el cual fue aumentando a medida que fue transcurriendo la pasantía y esto fue fundamental puesto que lo que se quería lograr con la empresa era fortalecer los procesos de supervisión y controles de calidad y esto se logró.

Capítulo 5. Conclusiones

Se apoyó el control al proyecto, vigilando cada una las actividades ejecutadas, realizando mediciones diarias de cantidades de obra y generando formatos y registros fotográficos que fortalecen la labor de la supervisión, convirtiéndose en soportes para dar evidencia del cumplimiento del contrato.

Al realizar el control de los procesos constructivos se evidencio el cumplimiento de acuerdo a las especificaciones, y lo contemplado en los estudios iniciales para cada una de las actividades desarrolladas.

En el seguimiento de los tiempos definidos para la construcción de los proyectos se verifico el avance; así mismo se pudo evidenciar que surgen gran número de actividades no previstas en el transcurso de ejecución de los proyectos, que hacen extender el tiempo de construcción un poco más de lo programado inicialmente.

Se desarrolló la ejecución de un aplicativo como una alternativa para prevenir los riesgos de accidentalidad en la construcción de edificaciones y de esta manera promover la seguridad dentro de las obras civiles.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es de gran importancia contar con un aplicativo de seguridad en la construcción de edificaciones, por lo tanto, se recomienda usarlo en todos los proyectos que se ejecuten puesto que permite llevar a cabo un control en el personal minimizando los accidentes en obra y brindando un ambiente más agradable en los proyectos.

En cuanto a los controles de calidad, observando los agregados de la región, se recomienda que se realice un diseño de mezclas para morteros y concreto para lograr de esta manera garantizar la resistencia de los elementos estructurales y no estructurales de los proyectos.

Debido a los resultados obtenidos por medio del ensayo de resistencia a la compresión simple del concreto por medio de cilindros, se recomendó a la constructora ardico S.A.S comprobar la fiabilidad de los resultados obtenidos anteriormente por medio de ensayos que permitan verificar nuevamente la resistencia del concreto de los elementos estructurales como lo son el ensayo de esclerometría y de extracción y falla de núcleos de concreto y así comprobar si estos elementos están cumpliendo con la resistencia de diseño y cumplir con este parámetro de calidad .

Referencias

- Arquínépolis. (2017). *Arquínépolis*. Recuperado el 12 de 10 de 2018, de
<http://arquinetpolis.com/bitacora-obra-000370/>
- Botero, L. F. (s.f.). Obtenido de file:///D:/Downloads/843-1-2516-1-10-20120607.pdf
- Cemex. (2017). *Documentos Técnicos*. Recuperado el 14 de 09, de
<http://www.cemexlatam.com/BuildingSolutions/files/CementoUsoGeneral.pdf>
- Codensa. (2018). *Normatividad y seguridad*. Obtenido de
<https://www.codensa.com.co/preguntas-frecuentes/Residencial/Energia/Normatividad-y-seguridad/Que-es-el-RETIE>
- Constructora Ardico S.A.S. (2018). *Estructura de la empresa constructora Ardico S.A.S.*
 Constitución de empresa, Constructora Ardico S.A.S, Ocaña.
- Construdata. (2018). *Construdata*. Obtenido de
<http://www.construdata.com/BancoConocimiento/O/oitcolombiac/oitcolombiac.asp>
- Construmática. (2012). Obtenido de
[https://www.construmatica.com/construpedia/Muros_de_Contenci%C3%B3n_\(cimentaci%C3%B3n\)](https://www.construmatica.com/construpedia/Muros_de_Contenci%C3%B3n_(cimentaci%C3%B3n))
- Diacó. (2017). *Manual del acero GERDAU DIACO*. Recuperado el 12 de 10 de 2018, de
<https://www.gerdau.com.co/Portals/0/Manual%20Sismoresistencia%202012.pdf>
- Garces, J. C. (Dic de 2014). *ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO “CONSTRUCCION DEL CENTRO DE FORMACIÓN JUVENIL PARA EL SRPA EN EL DEPARTAMENTO, SUCRE”*. Consultoría , Sucre.
- Geotec. (2018). *Informe Geotécnico de la construcción de la Escuela Nacional de Formación en Salud Santa Tereza de Calcuta*. Informe Geotécnico, Geotec, Ocaña.

- GEOTEC OCAÑA. (2018). *Control de calidad para ensayos de concreto*. Informe Técnico , Laboratorio Geotec, Ocaña.
- I.P, C. V. (2013). Obtenido de <http://168.176.239.58/cursos/eLearning/dnp/2/html/contenido-1.3.5-etapas-seguimiento.html>
- INVIAS. (2007). *INVE 404-07*. Informe Técnico , Instituto Nacional de Vías, Bogotá.
- Jacome, J. J. (2015). Obtenido de <http://jacomeajj.blogspot.com/2015/06/planos-y-elementos-estructurales.html>
- LOPEZ, J. M. (23 de Agosto de 2012). *Condominio Torres del Cable*. Obtenido de <http://condominiocampestretorresdelcable.blogspot.com.co/2012/>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10*. Bogotá.
- Ministerio de desarrollo. (2000). *Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico*. Informe técnico , Bogotá.
- Ministerio de la protección social. (2007). *Resolución N° 1401 de 2007*. Ministerio de la protección social, Bogotá.
- Murray, R., Spiegel, L., & Stephens, J. (2009). *Estadística*. México: Mc Graw-Hill.
- Revista vector. (04 de 06 de 2018). *Revista vector*. (Administrador de Vector) Obtenido de <http://www.revistavector.com.mx/2018/06/04/la-construccion-es-uno-de-los-sectores-en-los-que-mas-accidentes-laborales-se-producen-en-america-latina/>
- Sanchez, D. (2010). *Tecnología del concreto tomo 1*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- UFPSO. (2018). *Resultados de ensayos de laboratorio*. Informe técnico, Laboratorio de resistencia de materiales UFPSO, Ocaña.
- Universidad de Barcelona. (2018). *Estructura de desglose de trabajo: elaboración y consejos*

prácticos. Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/herramientas-esenciales-de-un-project-manager/estructura-de-desglose-de-trabajo-elaboracion-y-consejos-practicos>

Wikipedia. (2018). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/NSR-10>

Apéndices

Apéndice A. Registro fotográfico de la cabaña 63.

Ver archivo adjunto.

Apéndice B. Registro fotográfico de la escuela en formación Santa teresa de Calcuta.

Ver archivo adjunto.

Apéndice C. Informes Quincenales entregados a la constructora junto con el registro diario de cantidades, construcción CABAÑA 63.

Ejemplo de una parte del informe entregado a la constructora Ardico, el cual incluye, control de asistencia , cantidades de obra ejecutadas diariamente, cuadro de uso de equipos, presupuesto de cantidades de mano de obra ejecutadas diariamente , cantidades de mano de obra ejecutada diariamente , cuadro resumen de cantidades ejecutadas por quincena , ingreso de material ,registro de ingreso de material y equipo , registro de salida de material y equipos y por ultimo registro fotográfico diario , los otros informes y cantidades diarias de la escuela de enfermería se observan en el apéndice C.

Ver archivo adjunto.

Apéndice D. Formato para control de ejecución.

Ver archivo adjunto.

Apéndice E. Formato para la verificación del estado de los materiales.

Ver archivo adjunto.

Apéndice F. Formato para la verificación de los planos según el caso de diseño.

Ver archivo adjunto.

Apéndice G. Formato de visitas de obras para estudiar las causas de accidentalidad.

Ver archivo adjunto.

Apéndice H. Listado de materiales y precios de proveedores.

Ver archivo adjunto.

Apéndice I. Memorias de cálculo-

Ver Archivo adjunto.

Apéndice J. Formatos.

Ver archivo adjunto.

Apéndice K. Aplicativo.

Ver archivo adjunto.