

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(270)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YORDANI ALEXIS ALVAREZ SEPULVEDA JHON HEDER GONZALEZ ROMERO
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES
DIRECTOR	ING. PEDRO NEL ANGARITA USCATEGUI
TÍTULO DE LA TESIS	ELABORACIÓN DE UN INSTRUCTIVO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES MEDIANTE EL APLICATIVO PROJECT 2010.

RESUMEN

LA IMPORTANCIA DE REALIZAR UN INSTRUCTIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA PROJECT, EN SU VERSIÓN 2010, RADICA EN QUE LOS PROFESIONALES DEL ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN, DEDICADOS A LAS LABORES DE INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES, REALIZAN LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SUS PROYECTOS CON EL USO DE HERRAMIENTAS QUE SON POCO PRÁCTICAS Y SU USO ES COMPLEJO, DADO QUE NO TIENEN LOS CONOCIMIENTOS SUFICIENTES PARA EL USO DE ESTA APLICACIÓN, YA QUE NO EXISTE INFORMACIÓN EN EL MEDIO LOCAL QUE PERMITA SU APRENDIZAJE.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:31	CD-ROM: 1
-----------------	----------------	-------------------------	------------------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL, OCAÑA N. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



**ELABORACIÓN DE UN INSTRUCTIVO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL
DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES MEDIANTE EL APLICATIVO PROJECT
2010.**

AUTORES

YORDANI ALEXIS ALVAREZ SEPULVEDA

JHON HEDER GONZALEZ ROMERO

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Interventoría de Obras Civiles

Director

ING. PEDRO NEL ANGARITA USCATEGUI

Ing. Civil Especialista en Gerencia de Proyectos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

Ocaña, Colombia

Agosto, 2017

Índice

Capítulo 1. Elaboración de un instructivo para el seguimiento y control de proyectos de edificaciones mediante el aplicativo Project 2010.	21
1.1. Planteamiento del problema	21
1.2. Formulación del Problema	22
1.3. Objetivos	22
1.3.1. Objetivo General	22
1.3.2. Objetivos Específicos.....	22
1.4. Justificación.....	22
1.5. Delimitaciones.....	23
1.5.1. Delimitación geográfica.....	23
1.5.2. Delimitación temporal	23
1.5.3. Delimitación conceptual	23
1.5.4. Delimitación operativa.....	24
Capítulo 2. Marco Referencial.....	25
2.1. Antecedentes históricos.....	25
2.2. Marco histórico	25
2.3. Marco contextual.....	27
2.4. Marco conceptual	27
2.5. Marco teórico	31
2.6. Marco legal.....	34
Capítulo 3. Diseño Metodológico	35
3.1. Metodología	35
3.2. Recolección de la Información.....	35
3.3. Análisis de la Información	35
Capítulo 4. Programación de Obras	37
4.1 Información básica de la obra para dar inicio con el manejo de Microsoft Project 2010... ..	37
4.1.1 Planos en detalle de la obra a construir	37
4.1.2 Presupuesto.....	37

4.1.3 APU (Análisis de Precios Unitarios)	37
4.1.4 Cronograma de obra y flujo de inversiones.....	37
4.1.5 Horario laboral para desarrollar la obra.....	41
4.1.6 Calendario Laboral para desarrollar la obra	42
4.2 Programación del cuerpo del trabajo implementando Project 2010.	44
4.3 Vinculación e Ingreso de Tareas	69
4.3.1 Vinculación de las tareas	69
4.3.2 Ingreso de Actividades:	82
4.4 Creación de capítulos y subcapítulos	84
4.4.1 Creación de Capítulos	84
4.5 Vinculación del proyecto	91
4.6 Asignación de recursos.....	95
4.7 Uso de Tablas	121
4.8 Establecer línea base	128
Capítulo 4. Seguimiento y Control	137
5.1 Seguimiento y control	137
5.1.1 Planteamiento del desarrollo del proyecto.....	137
5.1.2 Simulación de avance de proyecto Corte No1.....	139
5.1.3 Simulación de avance de proyecto Corte No2.....	149
5.1.4 Simulación de avance de proyecto Corte No3.....	166
Conclusiones	204
Recomendaciones	206
Referencias.....	207
Apéndices	209

Lista de Figuras

Figura 1. Cronograma de actividades de obra mediante diagrama de Gantt	38
Figura 2. Mes de Marzo 2017	42
Figura 3. Mes de Abril 2017	42
Figura 4. Mes de Mayo 2017	43
Figura 5. Mes de Junio 2017	43
Figura 6. Inicio del programa Microsoft Project 2010.	44
Figura 7. Opción Archivo	45
Figura 8. Selección Opciones	45
Figura 9. Ventana de opciones de Project 2010.....	46
Figura 10. Ventana de opciones de Project 2010 - Opción Mostrar – Calendario	46
Figura 11. Modificar los datos en la ventana del calendario	47
Figura 12. Ventana de opciones de Project 2010 – programación	47
Figura 13. Selección todos los proyectos.....	48
Figura 14. Ventana de opciones de Project 2010 – Modificar opciones de calendario.....	48
Figura 15. Ventana de opciones de Project 2010 – modificar opciones de calendario – hora comienzo del proyecto	49
Figura 16. Ventana de opciones de Project 2010 – modificar opciones de calendario – hora comienzo del proyecto	49
Figura 17. Horas laborales por día del proyecto	50
Figura 18. Modificación de las horas laborales por semana del proyecto	50
Figura 19. Modificación de los días laborales por mes del proyecto.....	50
Figura 20. Modificación de los días laborales por mes del proyecto.....	51

Figura 21. Modificación del menú en la ventana del programa	51
Figura 22. Selección de opción todos los proyectos nuevos en el menú desplegado	52
Figura 23. Menú de la ventana, modificamos tipo de tarea	52
Figura 24. Ventana de acciones que tienen que quedar por defecto	53
Figura 25. Menú de la ventana, guardar como el proyecto.....	53
Figura 26. Ventana donde podremos el nombre del proyecto	54
Figura 27. Ventana – archivo – información detallada del proyecto	54
Figura 28. Menú de la ventana información	55
Figura 29. Ventana información del proyecto	55
Figura 30. Ventana propiedades avanzadas del proyecto	56
Figura 31. Modificación en la ventana propiedades avanzadas del proyecto.....	57
Figura 32. Modificación en la ventana propiedades avanzadas del proyecto – aceptar	57
Figura 33. Ventana – información del proyecto	58
Figura 34. Información del proyecto desde Opción Proyecto	58
Figura 35. Modificación de fecha de comienzo del proyecto.....	59
Figura 36. Fecha de inicio del proyecto.....	60
Figura 37. Modificar el tiempo del trabajo	60
Figura 38. Modificar jornada laboral	61
Figura 39. Selección del mes de inicio del proyecto	62
Figura 40. Detalle de las semanas laborales	62
Figura 41. Detalles de los días laborales del proyecto.....	63
Figura 42. Datos de los días laborales del proyecto con los horarios establecidos por el programa Microsoft Project 2010	63

Figura 43. Horario laboral del proyecto para los días de lunes a viernes	64
Figura 44. Verificación de horario laboral establecido para el proyecto	64
Figura 45. Estado actual de horario laboral del proyecto para los días sábados.....	65
Figura 46. Detalles de los días laborales del proyecto para el día sábado	66
Figura 47. Horario laboral del proyecto para los días sábados	66
Figura 48. Verificación de horario laboral establecido para el proyecto los días sábados	67
Figura 49. Días no laborales dentro del proyecto	67
Figura 50. Selección de los días festivos dentro de los meses laborales	68
Figura 51. Ventana final con todos los días no laborables durante la ejecución del proyecto	69
Figura 52. Digitalización de actividades del ejemplo	70
Figura 53. Barra de nuevas tareas, parte inferior izquierda	71
Figura 54. Cambio de opción de modo de tareas programada automáticamente	71
Figura 55. Autoprogramación – tareas del proyecto.....	72
Figura 56. Programación automática de actividades	72
Figura 57. Selección de actividades.....	73
Figura 58. Selección de opción vincular tarea	74
Figura 59. Ventana de vinculación de tareas	74
Figura 60. Vínculo entre tareas	75
Figura 61. Menú entre los tipos de vínculos de las tareas	75
Figura 62. Opción posposición con actividades simultaneas.....	76
Figura 63. Terminación simultánea con opción posposición.....	76
Figura 64. Opción posposición con terminación posterior a la planteada	77
Figura 65. Terminación posterior con opción posposición.....	77

Figura 66. Selección de vínculos de las tareas Comienzo a Comienzo	78
Figura 67. Vínculo Comienzo a Comienzo.....	78
Figura 68. Selección de vínculos de las tareas Fin a Fin	79
Figura 69. Vínculo Fin a Fin.....	79
Figura 70. Opción desvincular	80
Figura 71. Actividades desvinculadas.....	80
Figura 72. Vinculación de tareas de rellenos y reparación de tubería	81
Figura 73. Selección de vínculos de las tareas Comienzo a Fin	81
Figura 74. Vínculo Comienzo a Fin.....	82
Figura 75. Digitación de cada tarea de nuestro proyecto.....	83
Figura 76. Creación de capítulos para el proyecto usando la sangría de tareas.....	84
Figura 77. Capítulos actividades del proyecto	85
Figura 78. Insertar tarea nueva.....	86
Figura 79. Tarea nueva ya insertada	86
Figura 80. Digitación del recurso del capítulo.....	87
Figura 81. Creación de los capítulos del proyecto	88
Figura 82. Aplicación de sangría a las actividades de cada capítulo	89
Figura 83. Enlace entre tareas y capítulo	90
Figura 84. Menú desplegable entre capítulo y sus tareas.....	90
Figura 85. Dependencia entre Capítulos y tareas del proyecto.....	91
Figura 86. Procedimiento para determinar la ruta crítica del proyecto.....	93
Figura 87. Ruta crítica del proyecto.....	94
Figura 88. APU 1.20. Excavación manual en material común.....	96

Figura 89. Desarrollo de ejemplo, creación de subcapítulos y asignación de recursos para la actividad de excavación	97
Figura 90. Creación de subcapítulo equipo y herramientas	97
Figura 91. Creación de subcapítulo equipo y herramientas – herramienta menor 10% M.O.....	98
Figura 92. Creación de enlace o dependencia entre subcapítulos.....	98
Figura 93. Creación de enlace o dependencia entre subcapítulos de la excavación	99
Figura 94. Vinculación de capítulos y subcapítulos	100
Figura 95. Hoja de recursos	100
Figura 96. Recursos por tarea para nuestro ejemplo.....	101
Figura 97. Opción Diagrama de Gantt.....	102
Figura 98. Asignación de recursos.....	102
Figura 99. Selección de recursos	103
Figura 100. Selección de recursos	104
Figura 101. Verificación de recursos asignados	104
Figura 102. Verificación de recursos asignados	105
Figura 103. Tabla de costos del ejemplo	105
Figura 104. Desactivando la opción de tareas críticas del proyecto	107
Figura 105. Vista de tareas y tiempos del proyecto	108
Figura 106. Selección barra de herramientas opción tarea, opción Diagrama de Gantt.....	109
Figura 107. Opción Diagrama de Gantt, selección hoja de recursos	110
Figura 108. Hoja de recursos del proyecto	110
Figura 109. APU 1.10. Localización y Replanteo	111

Figura 110. Recursos de todas las tareas del proyecto de la Construcción Casa de la Mujer en el Municipio de Cravo Norte	112
Figura 111. Barra de herramientas, opción tarea, opción Diagrama de Gantt, opción Diagrama de Gantt.....	113
Figura 112. Barra de herramientas, opción Recurso, opción Asignar recursos	114
Figura 113. Listado de recursos del proyecto	114
Figura 114. Asignación de recursos de equipos y herramientas	115
Figura 115. Asignación de recursos para cada tarea.....	116
Figura 116. Cierre de la ventana de Asignación de recursos	117
Figura 117. Remoción de recursos asignados con la opción Quitar	117
Figura 118. Modificación de cantidades o unidades por tarea.....	118
Figura 119. Cuadro de tareas con los recursos necesarios para la ejecución del proyecto	120
Figura 120. Opción vista en la barra de herramientas	121
Figura 121. Listado de tablas	122
Figura 122. Tabla de Costos	123
Figura 123. Vista hoja de recursos	124
Figura 124. Opción Costos en la hoja de recursos.....	124
Figura 125. Tabla de Costos de los recursos del proyecto.....	125
Figura 126. Seleccionamos Diagrama de Gantt y clicamos en Gantt de seguimiento	126
Figura 127. Cuadro de tareas - Gantt de seguimiento.....	127
Figura 128. Barra de herramientas Proyecto - Establecer línea base.....	128
Figura 129. Menú opción Establecer línea base	129
Figura 130. Línea base del proyecto	130

Figura 131. Informes visuales.....	131
Figura 132. Informes visuales – Editar plantilla.....	132
Figura 133. Informes visuales – Editar plantilla – Quitar todos.....	133
Figura 134. Informes visuales – Costo Acumulado.....	134
Figura 135. Informes visuales – Informe Costo Acumulado.....	135
Figura 136. Informes visuales – Curva “s.....	136
Figura 137. Barra de herramientas Proyecto – Fecha de estado	140
Figura 138. Cuadro de selección de fechas de estado.....	141
Figura 139. Fecha de corte de obra.....	141
Figura 140. Insertar una nueva Columna.....	142
Figura 141. Menú de la nueva columna.....	142
Figura 142. Opción Indicador de estado	143
Figura 143. Opción Actualizar proyecto.....	144
Figura 144. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto.....	145
Figura 145. Tabla de costo actualizada a fecha de corte de obra.....	146
Figura 146. Opción Proyecto – opción Informes.....	147
Figura 147. Informes del Proyecto.....	147
Figura 148. Informe de Costos.....	148
Figura 149. Opción de Impresión de Informe de Costos-Flujo de Caja.....	148
Figura 150. Tabla de seguimiento.....	150
Figura 151. Vista tabla de seguimiento.....	150
Figura 152. Tarea Muro en Bloque No5	151
Figura 153. Selección de fecha de terminación real de la tarea Muro en Bloque No5.....	151

Figura 154. Advertencia de cambio de las condiciones iniciales del proyecto	152
Figura 155. Cuadro de tareas del proyecto	152
Figura 156. Fecha de corte de obra No2	153
Figura 157. Fecha de corte de obra No2	153
Figura 158. Opción cuadrícula.....	154
Figura 159. Opciones de Color para la cuadrícula.....	154
Figura 160. Línea indicadora de fecha de estado.....	155
Figura 161. Barra de herramientas Archivo – Opciones.....	156
Figura 162. Personalizar cinta de opciones.....	156
Figura 163. Todos los comandos usados en Project 2010	157
Figura 164. Nueva ficha.....	158
Figura 165. Cambio de nombre del nuevo fichero o ficha	159
Figura 166. Agregar comando Reprogramar trabajo al nuevo fichero	159
Figura 167. Barra de herramientas Opción Personalizado – Comando Reprogramar trabajo...	160
Figura 168. Reprogramación de tarea.....	160
Figura 169. Zoom cuadro de tareas, actividad reprogramada.....	161
Figura 170. Actualizar proyecto con fecha 15 de Mayo de 2017	162
Figura 171. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No2	163
Figura 172. Tabla de costos del proyecto, indicador de atraso	164
Figura 173. Fecha de terminación prevista durante el corte de obra No2	164
Figura 174. APU 4.20. Pañete liso sobre muro mortero 1:4 E=0.02m	169
Figura 175. Creación de recursos con tipo de trabajo.....	171
Figura 176. Asignación de recursos modificados	171

Figura 177. Uso de tareas – más vistas	172
Figura 178. Uso de tareas – Opción entrada de tareas	173
Figura 179. Ventana de entrada de tareas	173
Figura 180. Ventana de entrada de tareas – Recursos asignados actividad 4.20	174
Figura 181. Variación del rendimiento – Recursos asignados actividad 4.20	175
Figura 182. Variación de la duración.....	176
Figura 183. Fecha de estado y actualización de proyecto.....	177
Figura 184. Fecha de estado y actualización de proyecto.....	178
Figura 185. Gantt de seguimiento.....	178
Figura 186. Gantt de seguimiento.....	179
Figura 187. Reprogramación por plan de contingencia	180
Figura 188. Reprogramación en la actividad 4.20. y nueva programación	181
Figura 189. Reprogramación en la actividad 4.20. y nueva programación	182
Figura 190. Reprogramación diagrama de Gantt.....	182
Figura 191. Reprogramación Actividad Instalación tubería sanitaria en PVC $\phi=4$	183
Figura 192. Reprogramación Actividad Tanque plástico de 500lt incl. Instalación, conexión bajante	184
Figura 193. Reprogramación Actividad Breaker tipo Enchufable 1 x 15 Amp.....	184
Figura 194. Reprogramación Actividad Punto eléctrico tomacorriente monofásico doble.....	185
Figura 195. Barra de herramientas Opción vista – Opción uso de tareas	191
Figura 196. Uso de tareas.....	191
Figura 197. Modificación de escala temporal.....	192
Figura 198. Escala temporal en semanas	193

Figura 199. Selección de Trabajo Real	193
Figura 200. Trabajo Real	194
Figura 201. Cantidades de obra Enchape cerámica, muros y pisos	194
Figura 202. Ingreso de cantidades de obra reales Enchape cerámica, muros y pisos.....	195
Figura 203. Costo real de la tarea Enchape cerámica, muros y pisos	195
Figura 204. Ingreso de cantidades de obra reales Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w	196
Figura 205. Costo real de la tarea Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w	196
Figura 206. Costo real y variación de costos por cambio en las cantidades de obra	197
Figura 207. Fecha de corte de obra No3	198
Figura 208. Actualizar proyecto con fecha 21 de Junio de 2017.....	198
Figura 209. Gantt de seguimiento del proyecto a corte No3 a fecha 21 de Junio de 2017.....	199
Figura 210. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No3 a fecha 21 de Junio de 2017.....	199
Figura 211. Escala temporal	200
Figura 212. Barra de tareas – Gantt de seguimiento.....	200
Figura 213. Fecha de corte de obra No3 – 22 Junio 2017	201
Figura 214. Actualizar proyecto con fecha 22 de Junio de 2017.....	201
Figura 215. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No3 – Final.....	202
Figura 216. Tabla de costos del proyecto corte No3 – Final	203

Lista de Tablas

Tabla 1. Definición de Horario de trabajo.	41
Tabla 2. Definición de Horario de trabajo, no cambiaremos nada.	50
Tabla 3. Actividades pendientes por ejecución.....	166
Tabla 4. Aplicación de plan de contingencia y determinación de duración final.	180
Tabla 5. Acta de Modificación de cantidades de obra por mayores y menores cantidades.....	186

Lista de Apéndices

Apendice 1. Planos y detalles.	210
Apendice 2. Presupuesto de obra.	211
Apendice 3. Análisis de precios unitarios (APU).	214
Apendice 4. Actas Suscritas.....	260
Apendice 5. Resultados de encuesta y soportes.....	261
Apendice 6. Ejemplo de cómo crear un APU con lista de insumos	267

Introducción

La demanda de implementar nuevas técnicas que permitan mejorar la calidad del control de las obras civiles por parte de los profesionales del área de la construcción, motiva la implementación del presente instructivo, dado que en la actualidad la interventoría ejerce el seguimiento y control de obra mediante herramientas ambiguas, complejas en su metodología y aplicación, las cuales permiten un margen de error, lo que no está permitido dentro de las funciones de la Interventoría ya que el principio fundamental de la misma es velar con el objeto de los proyectos se lleve a cabalidad, de acuerdo a los acuerdos legales y especificaciones técnicas suscritas contractualmente.

De acuerdo a lo expuesto, el proyecto se plantea en un protocolo metodológico, en el cual encontramos el Numeral Primero, donde se expone el planteamiento del problema, centrados la utilización de herramientas ambiguas y el desconocimiento de la aplicación Project en su versión 2010, razón por la que se pretende implementar este instructivo, el cual se desarrolla de manera didáctica, para la comprensión de todo aquel profesional que se interese en su aprendizaje, motivando su uso e implementación en el seguimiento y control de los proyectos de obras civiles que se encuentren desarrollando, este capítulo, incluye además la justificación, objetivo general y objetivos específicos y las delimitaciones temporal, geográfica, operativa y conceptual.

El capítulo Segundo del presente proyecto, desarrolla el estado del arte según antecedentes; define los conceptos de mayor relevancia para el proyecto; analiza las teorías sobre la aplicación Project; expone un amplio marco legal según normas constitucionales y en especial las relacionadas con la contratación; en el Numeral Tercero se determina el diseño metodológico del

proyecto con base a un tipo de investigación descriptiva cuantitativa y documental, En este sentido, el proyecto se desarrolla de acuerdo a sus alcances y objetivos, es así que en el Numeral Cuarto se inicia la elaboración del instructivo propuesto para aplicar la herramienta Project en su versión 2010 en el proyecto Construcción de la Infraestructura física de la casa de la mujer del municipio de Cravo Norte, departamento de Arauca.

Capítulo 1. Elaboración de un instructivo para el seguimiento y control de proyectos de edificaciones mediante el aplicativo Project 2010.

1.1. Planteamiento del problema

El seguimiento es una etapa de la ejecución del proyecto, es la fase donde debemos impulsar el cumplimiento de los plazos y costos calculados en la programación.

En la actualidad se han desarrollado múltiples herramientas, como lo es Project 2010, que ofrece tantas opciones en la programación de obras, como en el seguimiento y control de las mismas, pero en este último proceso no se tiene un instructivo práctico de ayuda para los interventores, actualizándolos en el uso de aplicativos.

La carencia de instructivos de seguimiento y control para los interventores en aplicativos existentes como Project 2010, el uso de estas técnicas y herramientas es necesario, ya que son fundamentales para esta crucial etapa en la elaboración de proyectos.

Esta herramienta es fundamental para la planificación de un proyecto, entendida como el ordenamiento de las actividades, el ingreso de recursos para elaborarlas y hacer realidad un proyecto, los profesionales no encuentran este tipo de recursos que le permitan desarrollar plenamente la etapa de seguimiento y control mediante el uso de esta herramienta, por ello es importante realizar instructivos que permitan a dichos profesionales aprender el funcionamiento y uso de esta aplicación.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo contribuirá la elaboración de este instructivo en el desarrollo de las funciones de la interventoría para el seguimiento y control de obra civiles mediante la aplicación del Project 2010?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Elaboración un instructivo para el seguimiento y control de proyectos de edificaciones mediante el aplicativo Project 2010

1.3.2. Objetivos Específicos

Desarrollar la programación de obra en forma detallada con el uso del software Project 2010

Elaborar el control y seguimiento de todas las etapas que este conlleve, mediante el aplicativo

Analizar los resultados obtenidos con el aplicativo Project versión 2010 a las diferentes condiciones de obra planteados en proyecto de estudio de caso

Desarrollar el instructivo para el seguimiento y control de edificaciones mediante El aplicativo de Project 2010

1.4. Justificación

La importancia de realizar un instructivo para la implementación de la herramienta Project, en su versión 2010, radica en que los profesionales del área de la construcción, dedicados a las

labores de Interventoría de obras civiles, realizan las actividades de seguimiento y control de sus proyectos con el uso de herramientas que son poco prácticas y su uso es complejo, dado que no tienen los conocimientos suficientes para el uso de esta aplicación, ya que no existe información en el medio local que permita su aprendizaje.

Este instructivo le permitirá al interventor, realizar de una manera práctica y eficaz un registro de los controles técnicos y procedimientos, para el mejoramiento y desarrollo de las actividades en cada uno de los proyectos de construcción donde ejerza supervisión, rigiéndose siempre por las leyes y normal que define las responsabilidades de esta profesión (Ley 1474 de 2011 y Ley 80 de 1993).

1.5. Delimitaciones

1.5.1. Delimitación geográfica

El desarrollo de este proyecto se realizará entre el Municipio de Cravo Norte, en el Departamento de Arauca.

1.5.2. Delimitación temporal

El objeto del desarrollo del presente manual tomará como punto de partida un periodo de tres (3) meses, iniciando en el mes de marzo de 2017 a Junio de 2017, por considerar que es un periodo que permitirá establecer los objetivos planteados.

1.5.3. Delimitación conceptual

Para la elaboración de este instructivo se necesitará conocer conceptos de: Línea base, Curva S, Unidades fijas, Diagrama de GANTT, Trabajo fijo, Asignación de recursos, Duración

fija, Ruta crítica, Restricciones, Método valor acumulado, Vista uso de tareas, Numeración de niveles (EDT), Costos de los recursos.

1.5.4. Delimitación operativa

Se utilizará el estudio de caso del proyecto cuyo objeto es Construcción de la infraestructura física de la casa de la Mujer del Municipio de Cravo Norte, Departamento de Arauca, en la cual se aplicará la herramienta Project 2010.

Se realizará una encuesta a los estudiantes y egresados de la especialización de Interventoría de obras civiles de la UFPSO, para determinar el grado de conocimiento de la aplicación Project 2010.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1. Antecedentes históricos

“Microsoft Project (o MSP) es un Software de administración de proyectos desarrollado y vendido por Microsoft Archivo: El cual esta creado para asistir a los administradores de proyectos. La primera versión de Microsoft Project fue lanzada para DOS en 1984 por una compañía que trabajaba para Microsoft. Microsoft adquirió todos los derechos del software en 1985 y liberó la versión 2. La versión 3 para DOS fue liberada en 1986. La versión 4 para DOS fue la última versión para este sistema operativo, liberada en 1987. La primera versión para Windows fue liberada en 1990, y fue llamada versión 1 para Windows. Un dato interesante es que la primera versión para DOS introdujo el concepto de Líneas de dependencia (link lines) entre tareas en la gráfica de Gantt. (www.ecured.cu)

Las versiones fueron lanzadas en 1992 (v3), 1993 (v4), 1995, 1998, 2000, 2002, 2003 y 2007.

Microsoft Project y Project Server son piezas angulares del Microsoft Office Enterprise Project Management (EPM).

Microsoft reveló que las futuras versiones de Microsoft Project contarán con Interfaz de usuario fluida.” (Marcelo, 2010)

2.2. Marco histórico

“Una labor importante en Colombia es la interventoría, que tiene que ver no sólo con las obras sino en general con los proyectos, y que en el país ha venido ejerciéndose desde hace más de cincuenta años, tanto para los proyectos de orden público como de orden privado, sin importar si se trata de obra edilicia o civil.” (Henaó, 2010)

La interventoría actualmente es una actividad ejercida por un profesional idóneo, que representa a una persona natural o jurídica, cuyas actividades específicas se enmarcan en la supervisión técnica, administrativa, financiera, etc., de proyectos civiles, ejecutados en el sector público y privado, desde la etapa de verificación de estudios previos, entiéndase estructuración del proyecto, verificación de planos y memorias, costos y presupuesto, su etapa de construcción o ejecución, donde se realiza una supervisión técnica, administrativa, financiera, ambiental y hasta social, dependiendo del enfoque y la necesidad o justificación por la cual se concibió el proyecto (Sector público) y, finalmente en su etapa de terminación y liquidación; La interventoría tiene un objetivo fundamental, el cual consiste en “supervisar, controlar y vigilar las acciones del contratista para hacer cumplir las especificaciones técnicas, las actividades administrativas, legales y presupuestales o financieras establecidas en los contratos o convenios celebrados”. (Alcaldía de Medellín , 2005)

“Dentro de este ámbito, en el seguimiento y control entra la gerencia de proyectos, que no es más que la ~~co~~ordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero, en un programa, tiempo y costo determinado, para lograr alcanzar los objetivos planteados. Tomando en cuenta las tres variables importantes que son costo – calidad – tiempo.

Un buen gerente de obra no debe simplemente administrar el proyecto, implica analizar, planificar, dirigir, controlar, evaluar y modificar cualquier actividad relacionada con el proyecto durante la elaboración del mismo. Hoy en día el gerente de proyectos además de tener a su cargo las actividades antes mencionadas, se debe involucrar también en aspectos

de operación, mercadotecnia, cuestiones económicas, sociales y legales, ya que no se deben de ~~con~~ porque afectan directamente al proyecto.” (Cervantes, 2004)

Una herramienta adecuada para la realización del seguimiento y control de obra por parte de los Interventores es el Microsoft Project, versión 2010, el cual es un software diseñado para la administración de proyectos, desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.

2.3. Marco contextual

Este estudio se llevara a cabo, con el fin de realizar un instructivo que permita de modo didáctico, facilitar y profundizar el manejo de la aplicación Project 2010, según el estudio de caso que tiene que ver con la Construcción de la Infraestructura física de la Casa de la Mujer, en el Municipio de Cravo Norte, Departamento de Arauca, el cual permita a los estudiantes y profesionales, aprender y aplicar el uso de estas herramientas tecnológicas para llevar adecuadamente el seguimiento y control de las actividades de la obra.

2.4. Marco conceptual

Las siguientes definiciones fueron citadas vía internet y de libros, las cuales se encuentran realizado por este mismo ingeniero de nombre Carlos Eyzaguirre acosta; llamado “control y seguimiento con Project” del 2012. A continuación de definirán los siguientes términos:

Microsoft Project: Ofrece a cada usuario una manera intuitiva y sencilla de diseñar las tareas y los plazos, Microsoft Project se integra sobre base con características más avanzadas de colaboración, generación de informes y administración de recursos. En el caso de las iniciativas

a nivel entidad, Microsoft Project ofrece capacidades unificadas de administración de proyectos y carteras que ayudan a determinar la prioridad de las inversiones, incrementar la visibilidad y obtener un mayor control de los recursos para reducir los costos.

Interventoría: La interventoría se define como el conjunto de funciones desempeñadas por una persona natural o jurídica, para controlar, seguir y apoyar el desarrollo de un contrato; asegurar su correcta ejecución y cumplimiento, dentro de los términos establecidos en las normas vigentes sobre la materia y en las cláusulas estipuladas por el contrato.

Ruta Crítica: El método de la ruta crítica o del camino crítico es un algoritmo utilizado el cálculo de tiempos y plazos en la planificación de proyectos. Este sistema de cálculo conocido por sus siglas en inglés CPM (Critical Path Method), fue desarrollado en 1957 en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para las firmas Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos mediante la planificación y programación adecuadas de las actividades componentes del proyecto.

Línea Base: La línea de base o línea basal o estudio de base es la primera medición de todos los indicadores contemplados en el diseño de un proyecto de desarrollo social y, por ende, permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el 'punto de partida' del proyecto o intervención.

Curva S: La función logística, curva logística o curva en forma de S es una función matemática que aparece en diversos modelos de crecimiento de poblaciones, propagación de enfermedades epidémicas y difusión en redes sociales. Dicha función constituye un refinamiento del modelo exponencial para el crecimiento de una magnitud.

Unidad: Unidad es la cantidad de recursos, en términos de porcentaje de horas trabajadas en un día laborable, que se asigna a una tarea. Por ejemplo, si determinada tarea tiene asignada un recurso con dedicación a medio tiempo se dice que el recurso está asignado a 50% unidades.

Trabajo o esfuerzo de un recurso: El trabajo o esfuerzo de un recurso (persona) es la cantidad de tiempo que este recurso necesitará para ejecutar una tarea. El trabajo de un recurso en determinada tarea se determina a través una fórmula.

Unidades fijas: Al asignar un número de Unidades de recursos a una tarea de Unidades Fijas, esta asignación de recursos no cambiará aun cuando se modifiquen la duración y la cantidad de Trabajo de la tarea.

Diagrama de GANTT: El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de esto, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades.

Trabajo fijo: Este es el Tipo de Tarea **que** mantendrá la duración asignada invariable independientemente de la cantidad de recursos que se asignen a ella.

Asignación de recursos: Normalmente, una vez que las tareas se introducen en una programación, se asignan a personas para que trabajen en ellas. Después de todo, los proyectos no se realizan por ellos mismos.

Restricciones: Project permite agregar a las tareas ocho restricciones diferentes, que se dividen en tres grupos, Restricciones flexibles, que no fuerzan tareas a fechas específicas,

Restricciones semiflexibles, que incluyen las primeras fechas de inicio o las últimas fechas de finalización, Restricciones inflexibles, con fechas específicas de inicio o finalización.

Método valor acumulado: método del valor acumulado (campo de tareas) Descripción El campo Método del valor acumulado permite elegir entre utilizar el campo % completado o % físico completado para calcular el costo presupuestado del trabajo realizado (CPTR).

Vista uso de tareas: Las vistas muestran, en un formato concreto, un subconjunto de la información especificada en Microsoft Office Project. Ese subconjunto se almacena en Project y se muestra en cualquier vista que la llame. Por ejemplo, la tarea duración especificada en una parte del diagrama de la vista Diagrama de Gantt también aparece en la vista Hoja de tareas.

Numeración de niveles (EDT): En resumen, códigos descomposición del trabajo (EDT) estructura son números de esquema que puede aplicar a las tareas y editar para que coincida con las necesidades específicas de su empresa. Proyecto proporciona automáticamente los números de esquema básicos para cada tarea, pero puede aplicar su propia combinación de esquema personalizados para el proyecto en cualquier momento.

Costos de los recursos: Project calcula los costos de recursos basados en tasas de pago, tarifas por uso, los costos fijos o totales para los recursos de costo (como una tarifa aérea o restaurantes) que están asignados a tareas.

Contrato: en conformidad e con el reglamento de contrataciones y adquisiciones del estado, es el acuerdo para regular, modificar o extinguir una relación jurídica dentro de los alcances de la ley y del reglamento de contrataciones y adquisiciones del estado.

2.5. Marco teórico

“Frederick Winslow Taylor (20 de marzo de 1856-21 de marzo de 1915) fue un ingeniero industrial y economista estadounidense, promotor de la organización científica del trabajo y es considerado el padre de la Administración Científica. En 1878 efectuó sus primeras observaciones sobre la industria del trabajo en la industria del acero. A ellas les siguieron una serie de estudios analíticos sobre tiempos de ejecución y remuneración del trabajo. Sus principales puntos, fueron determinar científicamente trabajo estándar, crear una revolución mental y un trabajador funcional a través de diversos conceptos que se intuyen a partir de un trabajo suyo publicado en 1903 llamado Shop Management.

Según Antonio Siera Monra, Taylor desde su adolescencia comenzó a perder la vista, además, su cuerpo era de complexión débil y no podía participar de los juegos que los otros organizaban como el béisbol y el tenis. “Obligado al degradante, para un muchacho, papel de espectador, dedicó su vida a concebir cómo mejorar el rendimiento del esfuerzo físico derrochado por los jugadores mediante un diseño más adecuado de los instrumentos por ellos utilizados”. Esta actitud lo marcaría de por vida, para él lo importante era medir el esfuerzo, el lugar y los movimientos para obtener una vasta información y de ahí, sacar provecho de manera que se diera la mayor eficiencia posible tanto en el deporte como en la producción. Sus biógrafos también lo califican como una persona de actitud inflexible frente a las reglas del juego “incluso un juego de críquet representaba para él una fuente de estudio y de análisis”.

Antes de las propuestas de Taylor, los trabajadores eran responsables de planear y ejecutar sus labores. A ellos se les encomendaba la producción y se les daba la "libertad" de realizar sus tareas de la forma que ellos creían era la correcta sin tener conocimientos técnicos. El autor lo

describe de esta manera: “encargados y jefes de taller saben mejor que nadie que sus propios conocimientos y destreza personal están muy por debajo de los conocimientos y destreza combinados de todos los hombres que están bajo su mando. Por consiguiente, incluso los gerentes con más experiencia dejan a cargo de sus obreros el problema de seleccionar la mejor forma y la más económica de realizar el trabajo”. De ahí que sus principios “vistos en su perspectiva histórica, representaron un gran adelanto y un enfoque nuevo, una tremenda innovación frente al sistema”. Se debe reconocer aquí que Taylor representa el sueño de una época, como lo es Estados Unidos de los primeros años del siglo XX donde era imperativo alcanzar la mayor eficiencia posible, cuidando el medio ambiente aunado a una explosión demográfica acelerada en las ciudades, una demanda creciente de productos.

Existe una diferencia muy particular entre la teoría de Taylor y Henry Fayol que resultó adyacente hacia la conyugal del sistema de Estados Unidos, en el uso del tiempo, ya que Fayol se enfoca más en la estructura general de la organización, mientras que Taylor se enfocaba más en el método y herramientas del trabajo para una mejor eficacia. Otra diferencia entre Taylor y Fayol es el área de la pirámide de la organización que estudiaban, una es el nivel operario que es el área de estudio de Taylor mientras que Fayol se dedicó al estudio del área superior de la organización, como él decía "el arte de gobernar".” (www.wikipedia.com, s.f.)

“Henry Laurence Gantt (Condado de Calvert, Maryland, Estados Unidos, 20 de mayo de 1861 - Pine Island, Nueva York, Estados Unidos, 23 de noviembre de 1919), fue un ingeniero industrial mecánico estadounidense. Conocido por el desarrollo del diagrama de Gantt en la década de 1910.

Fue discípulo de Frederick Winslow Taylor, siendo colaborador de éste en el estudio de una mejor organización del trabajo industrial. Sus investigaciones más importantes se centraron en el control y planificación de las operaciones productivas mediante el uso de técnicas gráficas, entre ellas el llamado diagrama de Gantt, popular en toda actividad que indique planificación en el tiempo. Su obra principal, publicada en 1913, se titula *Work, Wages and Profits* (Trabajo, salarios y beneficios).¹ Fue uno de los más inmediatos seguidores de Taylor, con quien trabajó durante 14 años. Sin embargo, en el momento en que las teorías de Taylor comenzaron a ser duramente criticadas de deshumanizadas, Gantt mostró un especial interés –no sólo teórico sino práctico– por el aspecto humano. También enfatizó la importancia de la capacitación y el entrenamiento para el mejor desarrollo de los trabajadores.” (www.wikipedia.com, s.f.)

“Una de sus principales apariciones a la administración es la gráfica de barras conocida como carta o diagrama de Gantt, que consiste en un diagrama en el cual el eje horizontal representa las unidades de tiempo, y en el vertical se registran las distintas funciones, las que se representan por barras horizontales, indicando los diversos tiempos que cada una de ellas exige.” (www.wikipedia.com, s.f.).

El libro programación de obras con Project es del autor Carlos Eyzaguirre acosta y trata de “un libro que proporciona una visión global de las diferentes herramientas que se utilizan para la realización de un proyecto de construcción utilizando Project con ello, será posible elaborar reportes de avances durante el proyecto; y, de este modo, se podrá prever errores y grandes pérdidas. La presente publicación tiene el objetivo de ser una herramienta de consulta que permita, de manera sencilla, el manejo de este software. Para ello, se tocarán temas como: formar

el anteproyecto, el análisis de las tareas, las relaciones entre estas actividades, cómo realizar el seguimiento a un proyecto, ajustes, cómo administrar los recursos, entre otros. Este libro está dirigido a estudiantes y profesionales vinculados con la industria de la construcción, y afines.” (Marcelo, 2010)

2.6. Marco legal

El presente instructivo aborda el seguimiento y control de obra civil, la cual tiene por objeto la Construcción de la Infraestructura física de la Casa de la Mujer, en el Municipio de Cravo Norte, desde el punto de vista de la Interventoría es necesario aplicar los principios establecidos en el estatuto de contratación estatal (Ley 80 de 1993) junto con los decretos que modifican la misma (2170 de 2002, 2434 de 2006 y 2474 de 2008), así mismo se debe abordar la ley 734 de 2002 correspondiente al código disciplinario.

Debe contemplarse también la ley 1474 de 2011-Estatuto Anticorrupción, los decretos 1076 de 2015 donde se reglamenta el sector Ambiente y desarrollo Sostenible, decreto 1072 de 2015 (Decreto único reglamentario del sector trabajo), decreto 1077 de 2015, decreto 1285 del 12 de Junio de 2015 y el decreto único reglamentario 1079 de 2015 del sector transporte.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1. Metodología

El tipo de investigación utilizado para la realización de este proyecto es del tipo descriptiva cuantitativa y documental, ya que se implementará la recolección de información que fundamente la realización de un instructivo con la utilización de una herramienta o aplicativo para llevar a cabo el seguimiento y control de obra que se aplicará en un estudio de caso que constituirá una metodología de trabajo que permitirá su aplicación a diferentes tipos de obras civiles, por parte de los profesionales que ejercen funciones de Interventoría de obras.

3.2. Recolección de la Información

La recolección de información del proyecto iniciará con la formulación de un cuestionario, en donde se busca conocer los interrogantes que permitan evidenciar el conocimiento y uso de la herramienta Project 2010 en el medio de la construcción en la geografía local, permitiendo llevar a cabalidad cada uno de los objetivos planteados, y de esa manera comenzar con la realización de actividades que permitan elaborar un instructivo práctico que incentive el uso e implantación de esta herramienta en las obras civiles que se realizan por parte de los profesionales de la construcción en el Departamento.

3.3. Análisis de la Información

Una vez revisado el presupuesto, los Análisis de Precios Unitarios y la programación de obra del proyecto estudio de caso, se procede a la utilización e ingreso de la información a la aplicación Project 2010, describiendo de manera didáctica la metodología paso a paso que se

implementara en la elaboración del presente instructivo, este será un documento cuyo contenido describirá de manera escrita e ilustrativa los procesos de seguimiento y control a lo largo de las diferentes actividades planteadas en el proyecto.

La información será presentada a lo largo del documento y soportada por el aplicativo Project 2010.

Capítulo 4. Programación de Obras

4.1 Información básica de la obra para dar inicio con el manejo de Microsoft Project 2010.

4.1.1 Planos en detalle de la obra a construir

El plano de la Construcción de la Infraestructura física de la casa de la mujer del municipio de Cravo Norte, departamento de Arauca, se encontrará en la sección Apéndice A. Planos y detalles.

4.1.2 Presupuesto

El presupuesto de la obra lo encontraremos como Apéndice B. Presupuesto de obra.

4.1.3 APU (Análisis de Precios Unitarios)

Los análisis de precios unitarios los encontraremos como Apéndice C. Análisis de precios unitarios.

4.1.4 Cronograma de obra y flujo de inversiones.

Se muestra en la siguiente figura:

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES Y FLUJOS DE INVERSIÓN						
Duración - Subdivisiones en semanas - Divisiones principales en meses						
Ítem	Capítulo	Valor	Mes 01	Mes 02	Mes 03	
1,0.	OBRAS PRELIMINARES					
1,1.	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 1.000.224	■			
1,2.	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	\$ 187.582	■			
1,3.	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	\$ 860.558		■		
1,4.	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	\$ 10.923.768		■		
2,0.	ESTRUCTURAS EN CONCRETO					
2,1.	CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	\$ 12.072.137	■			
2,2.	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	\$ 3.196.206	■			
2,3.	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	\$ 279.931	■			
2,4.	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20	\$ 9.274.166	■			
2,5.	COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	\$ 7.813.294	■			
2,6.	PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	\$ 18.940.205	■			
2,7.	PISO EN CEMENTO AFINADO	\$ 2.228.880	■			
2,8.	VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20	\$ 9.274.166		■		
3,0.	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
3,1.	INSTALACION TUBERIA PVC-SANITARIA 2"	\$ 277.760			■	
3,2.	INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC Ø=4"	\$ 1.426.908			■	
3,3.	PUNTO SANITARIO PVC-S 4"	\$ 164.968			■	

Figura 1. Cronograma de actividades de obra mediante diagrama de Gantt

Nota: Alcaldía de Cravo Norte, Departamento de Arauca.

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES Y FLUJOS DE INVERSIÓN						
Duración - Subdivisiones en semanas - Divisiones principales en meses						
Ítem	Capítulo	Valor	Mes 01	Mes 02	Mes 03	
3.4.	PUNTO SANITARIO PVC-S 2"	\$ 103.488				
3.5.	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m	\$ 400.813				
3.6.	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE	\$ 312.717				
3.7.	PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"	\$ 145.038				
3.8.	RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	\$ 206.580				
3.9.	TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION, CONEXIÓN BAJANTE	\$ 640.244				
3.10	SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONÓMICA	\$ 401.731				
3.11.	SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONÓMICA.	\$ 216.807				
3.12.	JUEGO DE INCRUSTACIONES	\$ 74.580				
4.0.	OBRAS DE MAMPOSTERIA					
4.1.	MURO EN BLOQUE No 5	\$ 10.458.551				
4.2.	PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m	\$ 17.942.329				
4.3.	VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS	\$ 6.320.788				
4.4.	ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	\$ 9.118.190				
5.0.	INSTALACIONES ELECTRICAS					
5.1.	TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE 8 CIRCUITOS	\$ 272.769				
5.2.	BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	\$ 121.584				
5.3.	PUNTO ELECTRICO ILUMINACION	\$ 970.464				
5.4.	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE	\$ 1.519.472				
5.5.	LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	\$ 2.197.140				
5.6.	ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 EN TUBERIA Ø 1"	\$ 2.429.994				

Nota: Alcaldía de Cravo Norte, Departamento de Arauca.

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES Y FLUJOS DE INVERSIÓN						
Duración - Subdivisiones en semanas - Divisiones principales en meses						
Ítem	Capítulo	Valor	Mes 01	Mes 02	Mes 03	
5,7.	ACOMETIDA A TRS 2#12 + 1#12 EN TUBERIA Ø 3/4	\$ 4.784.390				
5,8.	INTERRUPTOR DOBLE MAS PUNTO ELECTRICO	\$ 457.200				
6,0.	ITEMS DE CUBIERTA, ESTRUCTURA EN ALUMINIO Y OTROS					
6,1.	CORREA EN TUBO RECTANGULAR DE 3X1 1/2" INC. PINTURA	\$ 2.300.235				
6,2.	CUBIERTA EN TEJA MASTER MIL	\$ 3.130.291				
6,3.	PUERTA METALICA LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 INCL. MARCO METALICO, PINTURA	\$ 1.591.510				
6,4.	VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 INCL REJILLA Y PINTURA ANTICORROSIVA	\$ 9.994.121				
6,5.	VIDRIO 5 MM INSTALADO	\$ 1.921.614				
6,6.	CIELO RASO EN PVC	\$ 10.334.162				
6,7.	CERCHA EN TUBO DE 3 1 1/2"	\$ 1.123.080				
7,0.	MITIGACION AMBIENTAL					
7,1.	MITIGACION AMBIENTAL	\$ 1.673.932				
COSTO DIRECTO TOTAL:		169.084.567,57	\$ 68.450.882,08	\$ 56.152.296,79	\$ 44.481.388,70	

Nota: Alcaldía de Cravo Norte, Departamento de Arauca.

4.1.5 Horario laboral para desarrollar la obra

A continuación, definiremos el horario de trabajo que se implementará en nuestro proyecto.

Tabla 1.

Definición de Horario de trabajo.

DIA	HORARIO					
	LABORAL		DESCANSO		LABORAL	
LUNES	07:00am	12:00pm	12:00pm	01:00pm	02:00pm	05:00pm
MARTES	07:00am	12:00pm	12:00pm	02:00pm	02:00pm	05:00pm
MIERCOLES	07:00am	12:00pm	12:00pm	02:00pm	02:00pm	05:00pm
JUEVES	07:00am	12:00pm	12:00pm	02:00pm	02:00pm	05:00pm
VIERNES	07:00am	12:00pm	12:00pm	02:00pm	02:00pm	05:00pm
SABADO	07:00am	12:00pm	N/A		N/A	
DOMINGO	N/A		N/A		N/A	

Nota: Autores del proyecto

Días de trabajo al mes: 22 días.

Horas de trabajo a la semana: 45 horas.

Número de horas de trabajo diario: * Entre semana 8 horas/día.

* Sábados 5 horas/día

N/A: No aplica, son horas no laborales, según la ley colombiana se debe de cumplir con un total de máximo 48 horas semanales de 8 horas/día, para nuestro ejercicio implementaremos los horarios laborales establecidos en la ciudad de Cúcuta, los cuales contemplan 40 horas laborales entre los días de Lunes a Viernes y 5 horas laborales los días sábados.

4.1.6 Calendario Laboral para desarrollar la obra

Ahora, mostraremos mediante figuras el calendario laboral que se utilizará en nuestro proyecto.



Figura 2. Mes de Marzo 2017

Nota: Autores del Proyecto

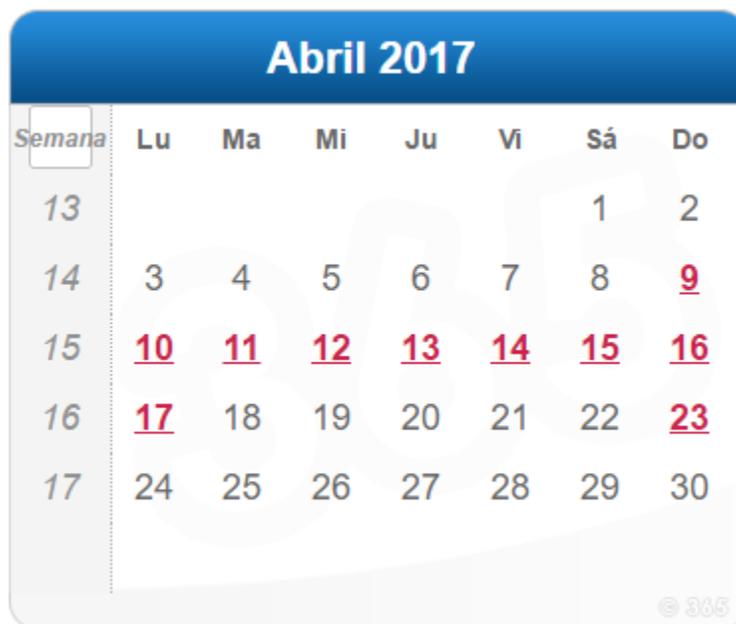


Figura 3. Mes de Abril 2017

Nota: Autores del Proyecto

Mayo 2017							
Semana	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
18	<u>1</u>	<u>2</u>	3	4	5	6	7
19	8	9	10	11	12	13	14
20	<u>15</u>	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	28
22	29	30	31				

Figura 4. Mes de Mayo 2017

Nota: Autores del Proyecto

Junio 2017							
Semana	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
22				1	2	<u>3</u>	4
23	<u>5</u>	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

Figura 5. Mes de Junio 2017

Nota: Autores del Proyecto

Para nuestro proyecto se fijara el miércoles 15 de Marzo de 2017 como fecha de inicio de obra por directrices del ente contratante, este proyecto tendrá una duración de noventa (90) días

calendario como se muestra en la **Figura 1: Programación general de actividades de obra**; para la elaboración de este instructivo ajustaremos el calendario laboral colombiano.

4.2 Programación del cuerpo del trabajo implementando Project 2010.

El primer paso para el uso de esta aplicación es ir al menú inicio, buscamos y seleccionamos el programa Microsoft Project 2010, damos doble click sobre él, y daremos inicio a las herramientas del programa.

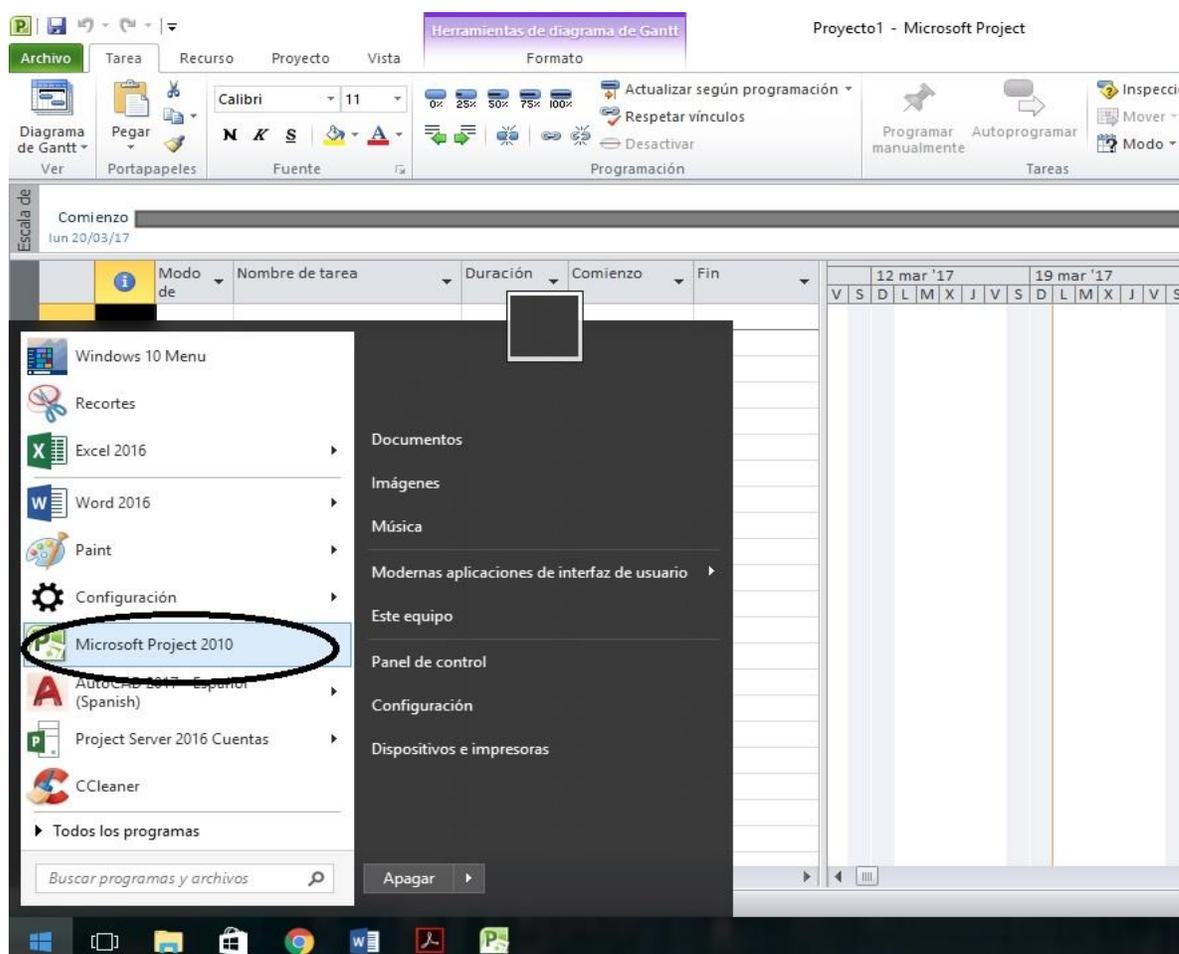


Figura 6. Inicio del programa Microsoft Project 2010.

Nota: Autores del Proyecto, con la utilización de Microsoft Project 2010.

Por lo tanto, procedemos a la programación del proyecto, para ello nos ubicamos sobre la barra de herramientas y damos un click en la opción archivo:

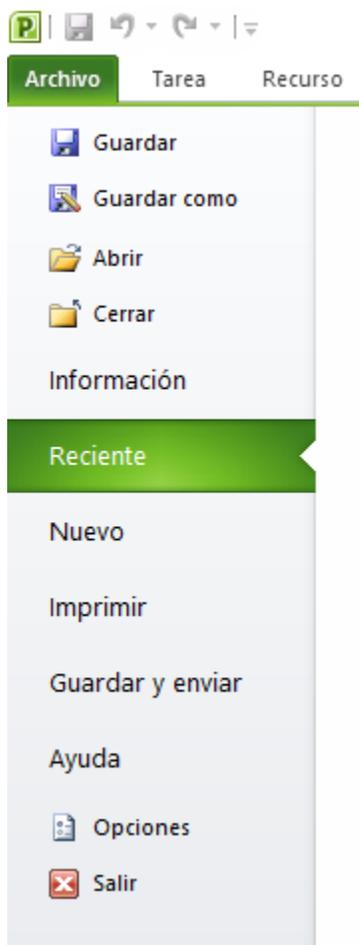


Figura 7. Opción Archivo

Nota: Autores del Proyecto

Luego damos click en Opciones



Figura 8. Selección Opciones

Nota: Autores del Proyecto

Luego aparecerá la siguiente ventana:

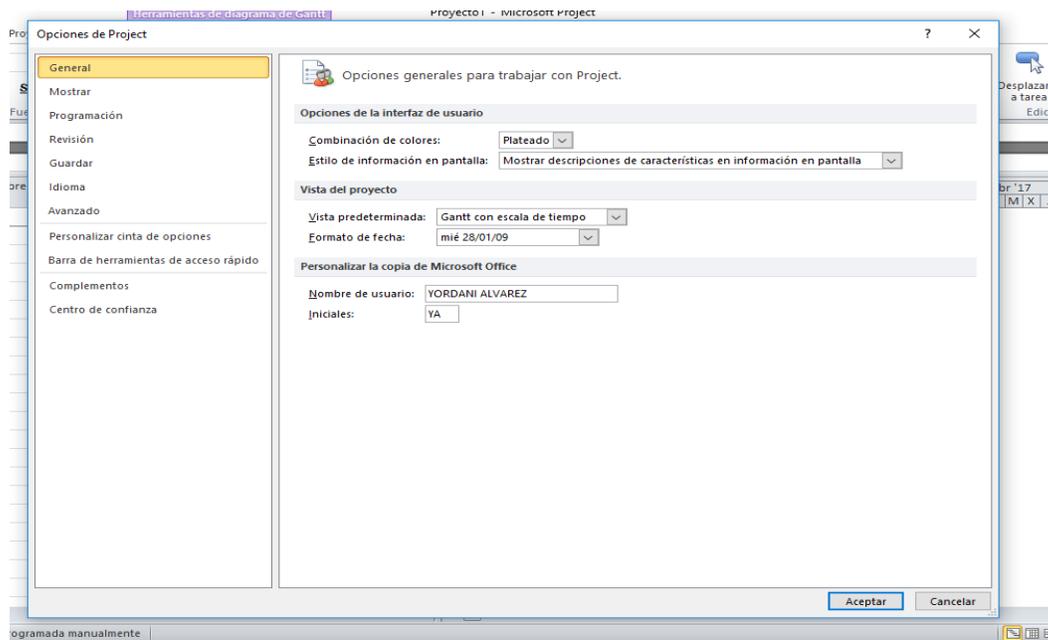


Figura 9. Ventana de opciones de Project 2010

Nota: Autores del Proyecto

Ahora en las herramientas le damos click en mostrar

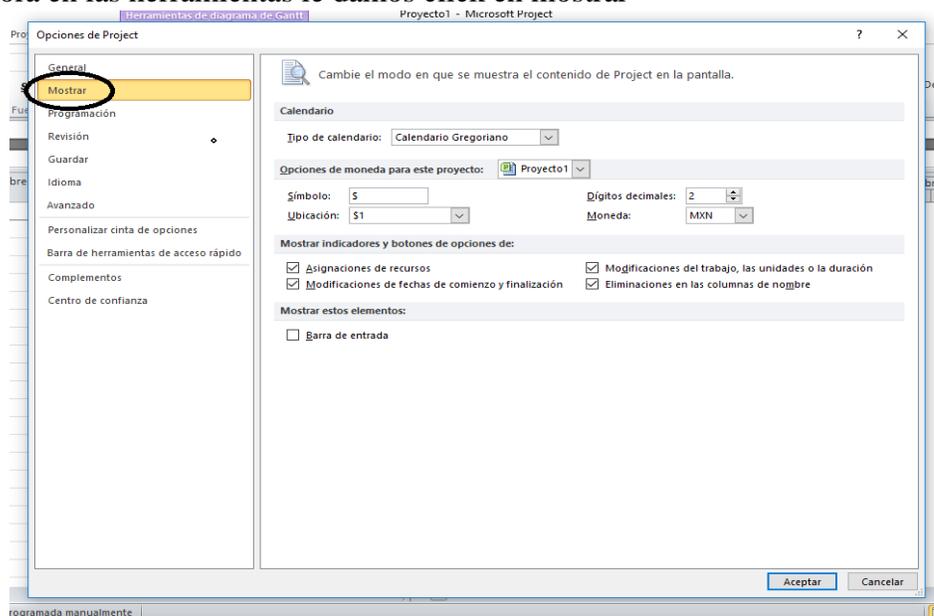


Figura 10. Ventana de opciones de Project 2010 - Opción Mostrar – Calendario

Nota: Autores del Proyecto

Ajustamos el símbolo os (\$), en ubicación (\$1) y la cantidad de dígitos que se van a trabajar, para nuestro caso utilizaremos dos (2) decimales:

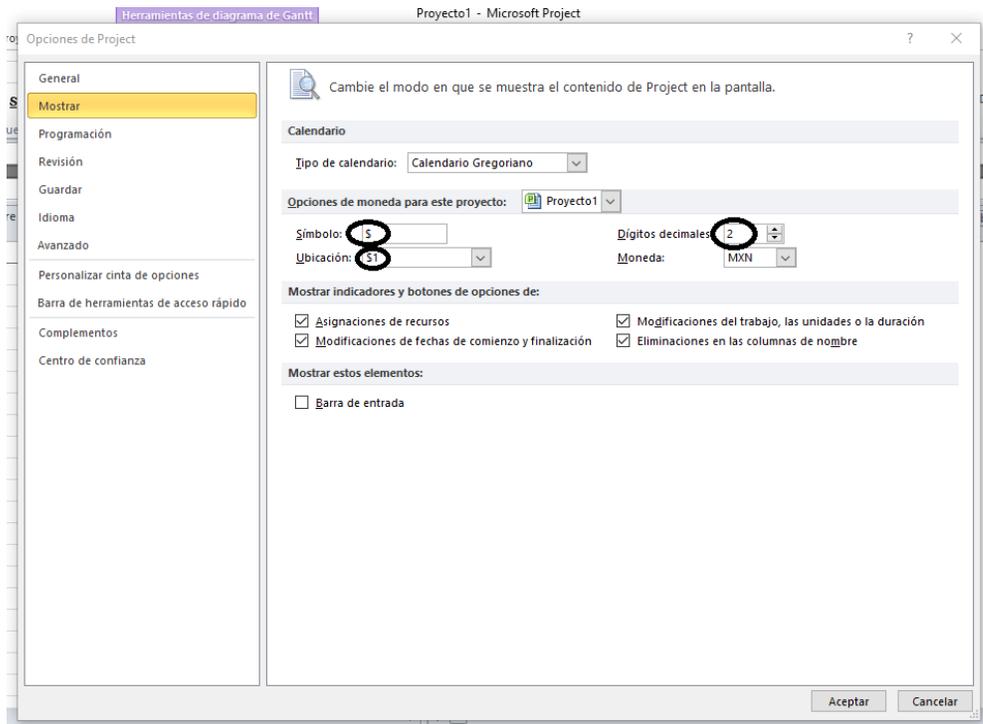


Figura 11. Modificar los datos en la ventana del calendario

Nota: Autores del Proyecto

En la misma ventana nos ubicamos programación y clickamos sobre ella:

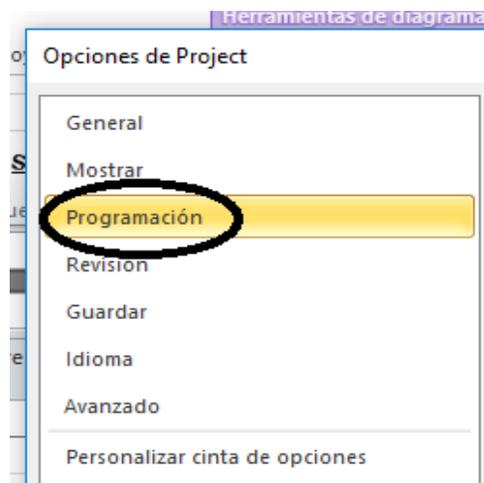


Figura 12. Ventana de opciones de Project 2010 – programación

Nota: Autores del Proyecto

En opciones de calendario para este proyecto, seleccionamos todos los proyectos



Figura 13. Selección todos los proyectos

Nota: Autores del Proyecto

Luego seleccionamos el día que comienza la semana

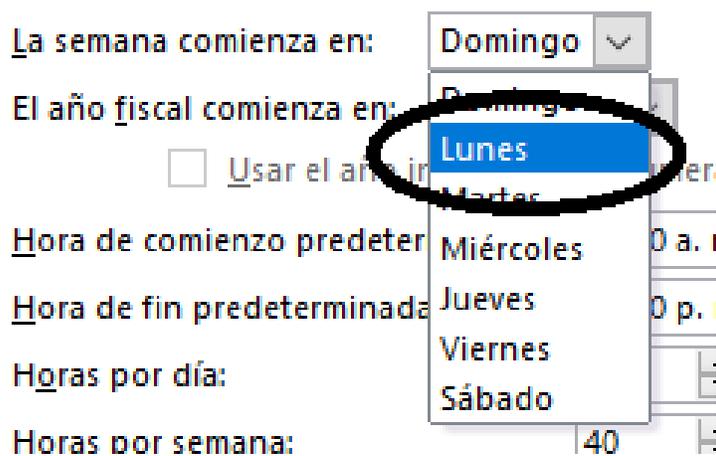


Figura 14. Ventana de opciones de Project 2010 – Modificar opciones de calendario

Nota: Autores del Proyecto

En enero comienza el año fiscal, por lo cual se deja por defecto, ahora procedemos a establecer nuestro horario laboral predeterminado que inicia a las 7:00 am.

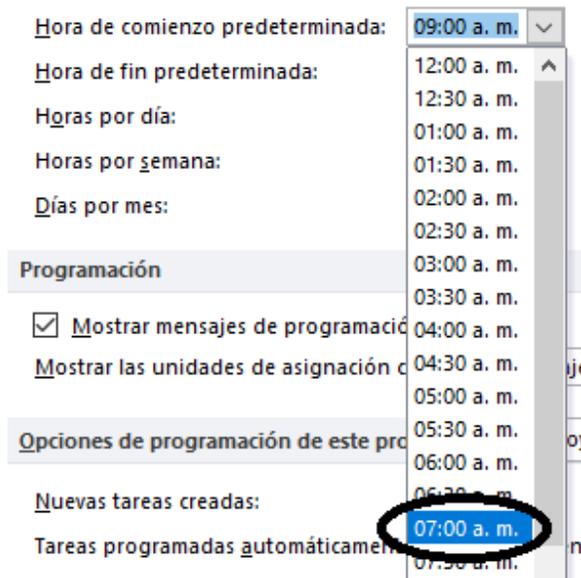


Figura 15. Ventana de opciones de Project 2010 – modificar opciones de calendario – hora comienzo del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Luego elegimos la hora final de nuestra jornada laboral predeterminada para nuestro horario laboral que es a las 5: 00 pm.

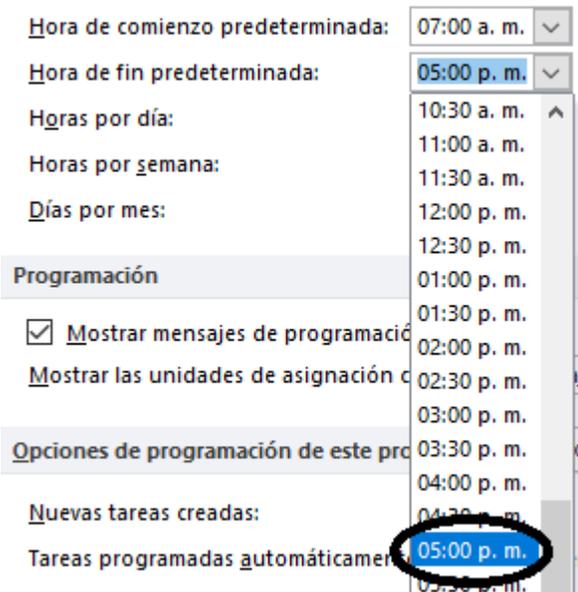


Figura 16. Ventana de opciones de Project 2010 – modificar opciones de calendario – hora comienzo del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Por defecto el programa Microsoft Project 2010, marcara la jornada laboral predeterminada de un total de 8 horas, dado que este corresponde con el horario laboral definido en nuestra Tabla 2. Definición de Horario de trabajo, no cambiaremos nada.

H <u>o</u> ras por día:	<input type="text" value="8"/>
H <u>o</u> ras por <u>s</u> emana:	<input type="text" value="45"/>
<u>D</u> ías por mes:	<input type="text" value="22"/>

Figura 17. Horas laborales por día del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Al observar el valor predeterminado por la aplicación para la celda de horas por semana vemos que no debemos realizar ajuste alguno, ya que nuestras horas laborales por semana corresponde a un total de 45 horas.

H <u>o</u> ras por día:	<input type="text" value="8"/>
H <u>o</u> ras por <u>s</u> emana:	<input type="text" value="45"/>
<u>D</u> ías por mes:	<input type="text" value="22"/>

Figura 18. Modificación de las horas laborales por semana del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Luego de verificar el valor predeterminado para la celda días por mes, podemos ver que no se debe ajustar, ya que de acuerdo a lo mencionado en el inciso **1.5. Horario laboral para desarrollar la obra**, los días laborales por mes son 22 días.

H <u>o</u> ras por <u>s</u> emana:	<input type="text" value="48"/>
<u>D</u> ías por mes:	<input type="text" value="22"/>

Figura 19. Modificación de los días laborales por mes del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Dentro de la misma ventana se puede observar la sección Programación, en esta se puede ver que Project 2010 por defecto tiene activa la opción que permite mostrar mensajes de programación y, para las unidades de asignación tiene definido por defecto la opción porcentaje:

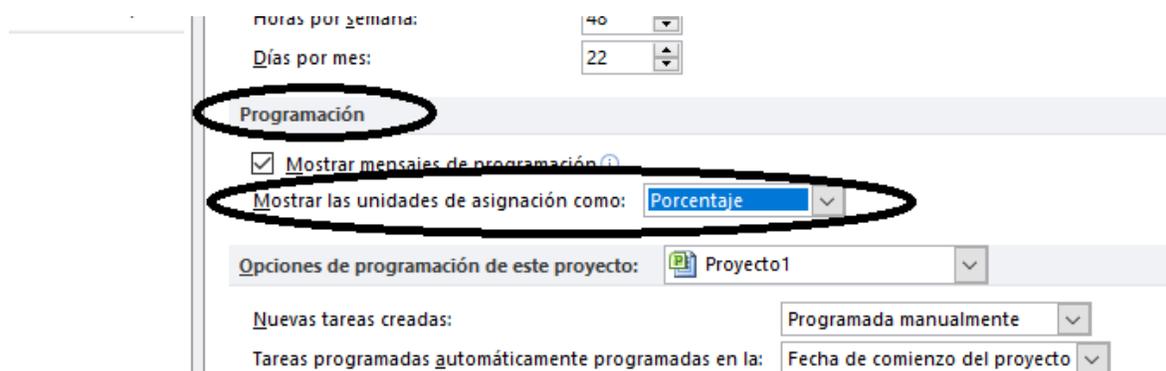


Figura 20. Modificación de los días laborales por mes del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Para la elaboración de este instructivo seleccionaremos la opción valores decimales, como se muestra a continuación:

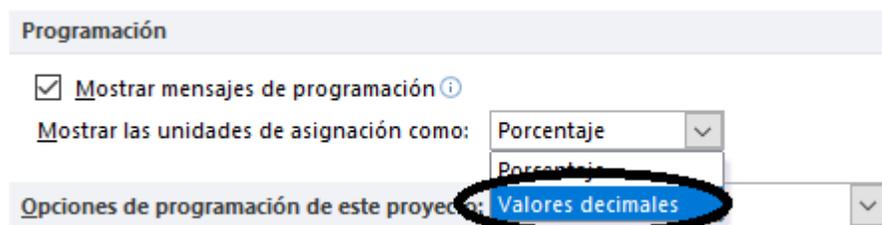


Figura 21. Modificación del menú en la ventana del programa

Nota: Autores del Proyecto

Sin salir de la ventana activa bajamos un poco y encontraremos la sección Opciones de programación de este proyecto, en ella aparece por defecto el proyecto nuevo o proyecto 1,

debemos cambiar esta asignación por la opción de todos los proyectos nuevos, para ello nos ubicamos sobre el cuadro, clickamos y se desplegará un menú donde seleccionaremos la opción mencionada, de esta manera que cada vez que entremos a Microsoft Project 2010 se predeterminarán todos los cambios realizados:

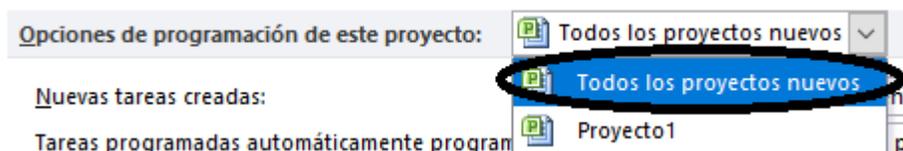


Figura 22. Selección de opción todos los proyectos nuevos en el menú desplegado

Nota: Autores del Proyecto

Dentro de las opciones que muestra esta sección solo debe modificarse la opción tipo de tarea predeterminado, en la cual se desplegará el menú que se muestra en la siguiente imagen, donde seleccionaremos la opción duración fija.

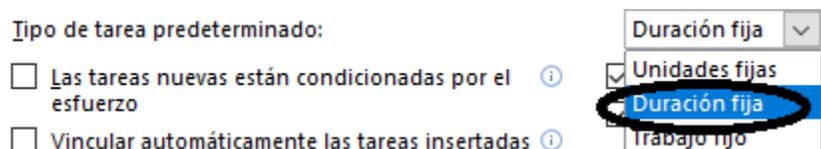


Figura 23. Menú de la ventana, modificamos tipo de tarea

Nota: Autores del Proyecto

Dentro de la misma sección (Opciones de programación de este proyecto), la opción “Las tareas nuevas están condicionadas por el esfuerzo” debe encontrarse desactivada, durante el desarrollo de este instructivo explicaremos con más detalle que significan estos cambios.

Las secciones de alertas de programación, cálculo y opciones de cálculo para este proyecto, se deben dejar los valores que se muestran por defecto, luego damos click en la opción aceptar.

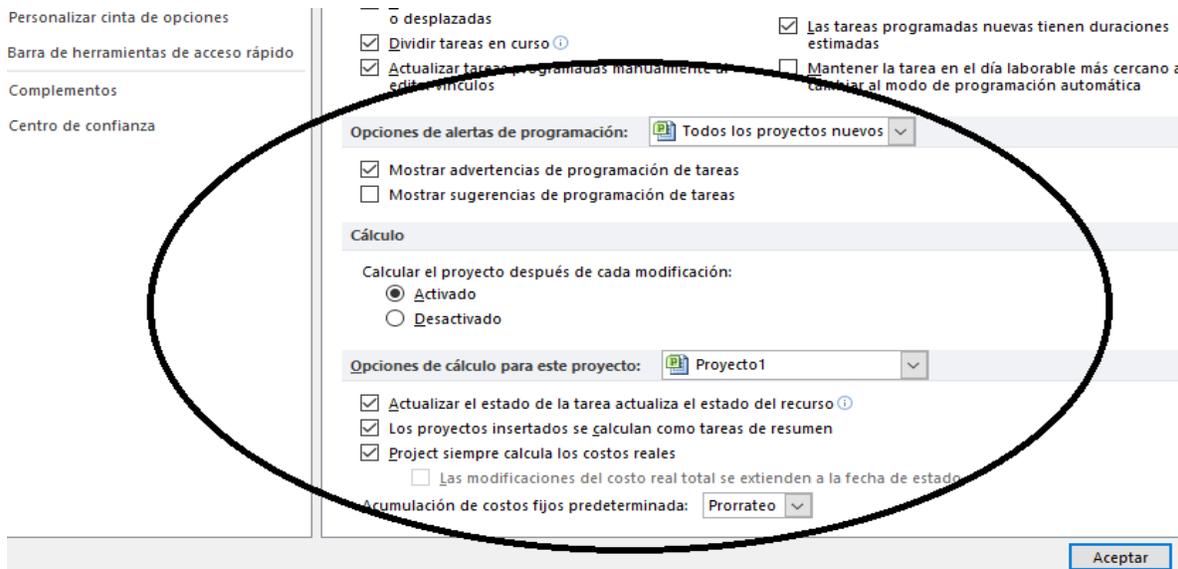


Figura 24. Ventana de acciones que tienen que quedar por defecto

Nota: Autores del Proyecto

A continuación vamos a la barra de herramientas y seleccionamos la opción de guardar como, con ello garantizamos que los cambios realizados serán tomados por el programa como opciones predeterminadas para nuestros nuevos proyectos.

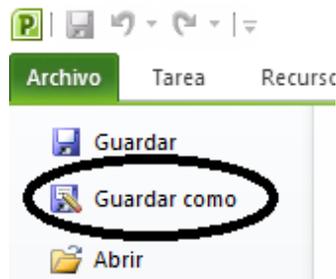


Figura 25. Menú de la ventana, guardar como el proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Al ya estar abierta la ventana de guardar como, le asignamos un nombre al proyecto, para este caso específico será construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer y damos click en guardar.

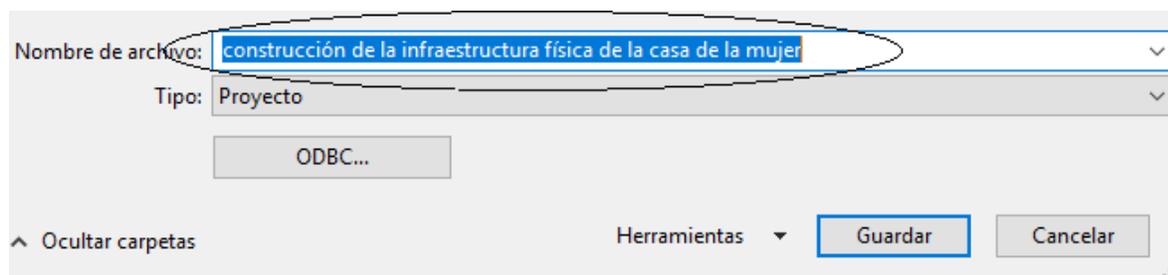


Figura 26. Ventana donde podremos el nombre del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Si deseamos dar más detalles de la información correspondiente del proyecto debemos hacer lo siguiente:

Nos ubicamos en la barra de herramientas, seleccionamos la opción Archivo y damos click:

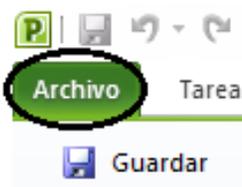


Figura 27. Ventana – archivo – información detallada del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Ahora seleccionamos la opción información del proyecto



Figura 28. Menú de la ventana información

Nota: Autores del Proyecto

En la parte derecha de la ventana aparecerá información del proyecto.

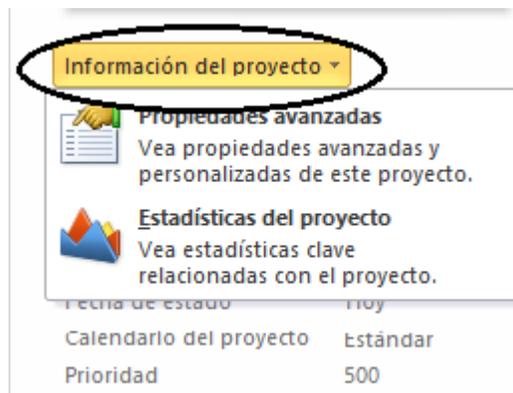
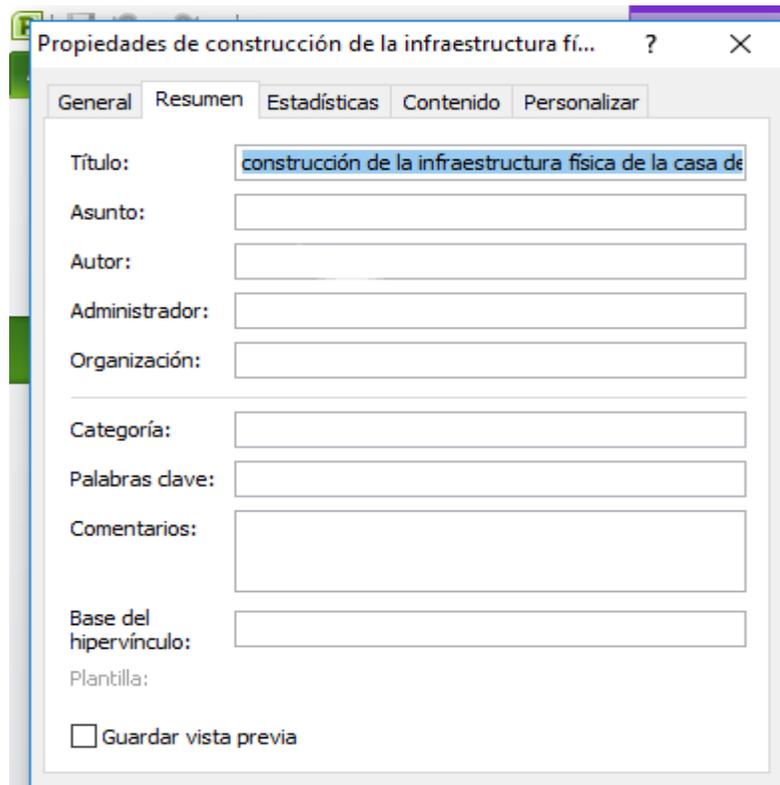


Figura 29. Ventana información del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Seleccionamos la opción, propiedades avanzadas, dando inicio a otra ventana.



The image shows a Windows-style dialog box titled "Propiedades de construcción de la infraestructura física...". It has a tabbed interface with the following tabs: "General", "Resumen", "Estadísticas", "Contenido", and "Personalizar". The "General" tab is active and contains the following fields:

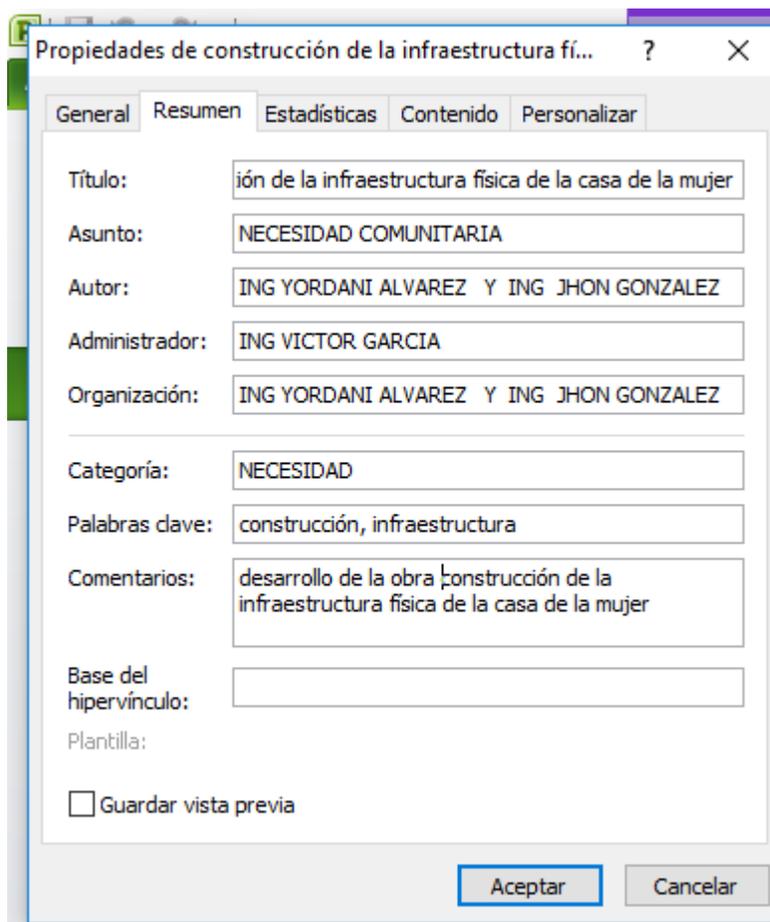
- Título:** "construcción de la infraestructura física de la casa de" (highlighted in blue)
- Asunto:** (empty text box)
- Autor:** (empty text box)
- Administrador:** (empty text box)
- Organización:** (empty text box)
- Categoría:** (empty text box)
- Palabras clave:** (empty text box)
- Comentarios:** (empty text box)
- Base del hipervínculo:** (empty text box)
- Plantilla:** (empty text box)

At the bottom of the dialog, there is a checkbox labeled "Guardar vista previa" which is currently unchecked.

Figura 30. Ventana propiedades avanzadas del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Ahora completamos los espacios en blanco y deberá quedar de la siguiente manera



The image shows a dialog box titled "Propiedades de construcción de la infraestructura física...". It has five tabs: "General", "Resumen", "Estadísticas", "Contenido", and "Personalizar". The "General" tab is active. The fields are filled with the following text:

- Título: ión de la infraestructura física de la casa de la mujer
- Asunto: NECESIDAD COMUNITARIA
- Autor: ING YORDANI ALVAREZ Y ING JHON GONZALEZ
- Administrador: ING VICTOR GARCIA
- Organización: ING YORDANI ALVAREZ Y ING JHON GONZALEZ
- Categoría: NECESIDAD
- Palabras clave: construcción, infraestructura
- Comentarios: desarrollo de la obra construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer
- Base del hipervínculo: (empty)
- Plantilla: (empty)

At the bottom, there is a checkbox labeled "Guardar vista previa" which is unchecked. To the right of the checkbox are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Figura 31. Modificación en la ventana propiedades avanzadas del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Al terminar de completar la información le damos click en aceptar



This image is a close-up of the bottom right corner of the dialog box. It shows the "Guardar vista previa" checkbox (unchecked) and the "Aceptar" and "Cancelar" buttons. The "Aceptar" button is circled with a black oval, indicating it is the button to be clicked.

Figura 32. Modificación en la ventana propiedades avanzadas del proyecto – aceptar

Nota: Autores del Proyecto

En la barra de herramientas seleccionamos la opción proyecto, luego nos ubicamos en la opción información del proyecto como se puede apreciar en la siguiente figura:

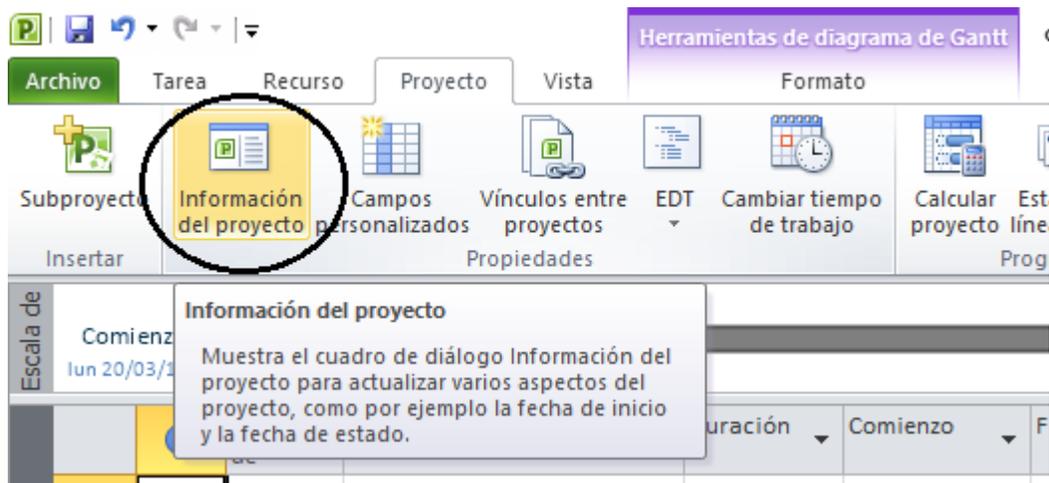


Figura 33. Ventana – información del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Se abrirá la siguiente ventana

Información del proyecto 'construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer'		X	
Fecha de comienzo:	<input type="text" value="lun 20/03/17"/>	Fecha actual:	<input type="text" value="mar 21/03/17"/>
Fecha de fin:	<input type="text" value="lun 20/03/17"/>	Fecha de estado:	<input type="text" value="NOD"/>
Programar a partir de:	<input type="text" value="Fecha de comienzo del proyecto"/>	Calendario:	<input type="text" value="Estándar"/>
Todas las tareas comienzan lo antes posible.		Prioridad:	<input type="text" value="500"/>
Campos personalizados de empresa			
Departamento:	<input type="text"/>		

Figura 34. Información del proyecto desde Opción Proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Abriremos el menú de fecha de comienzo, pues según el calendario laboral de este proyecto comenzará el 15 de Marzo del 2017, luego damos click en la opción aceptar.

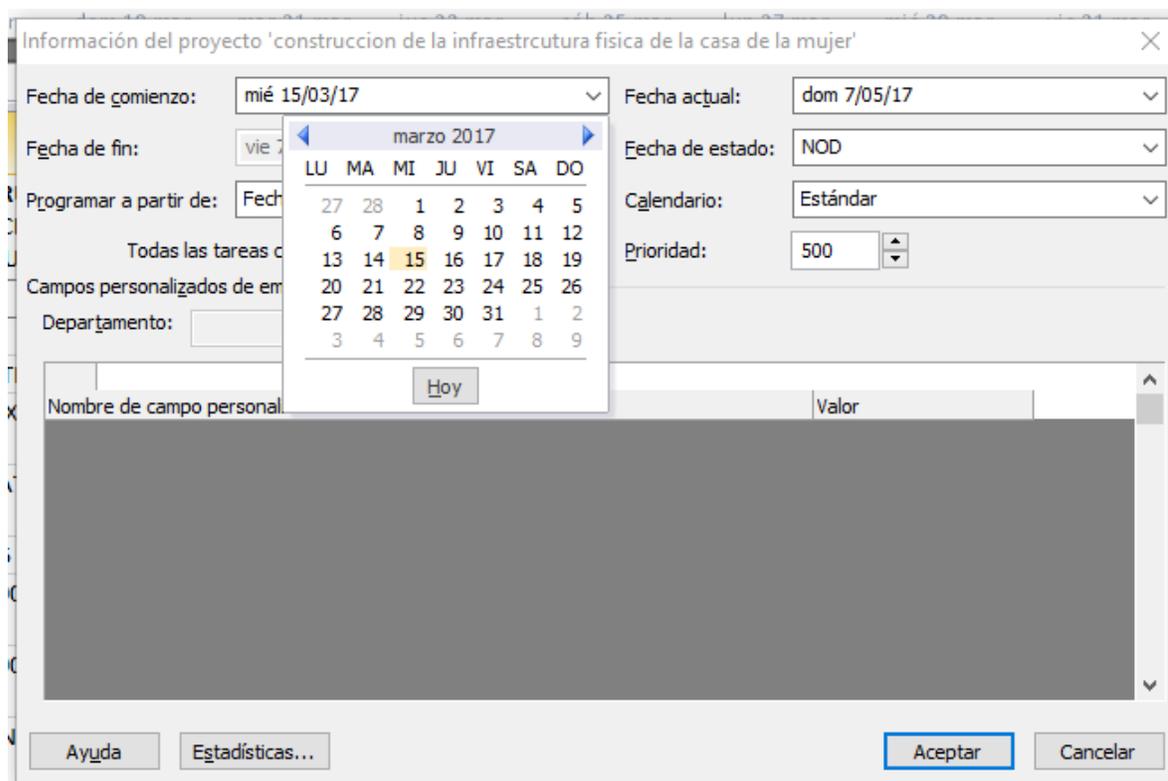


Figura 35. Modificación de fecha de comienzo del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Internamente la herramienta Project tomará como fecha de inicio el 15 de Marzo de 2017.

A continuación procederemos a ingresar los datos del calendario laboral Colombiano para nuestro proyecto, mes a mes, comenzando con el mes de Marzo en el periodo comprendido entre el lunes 15 hasta el viernes 31, de acuerdo al calendario gregoriano vigente, para ello nos remitimos a la **Figura 2:** Mes de Marzo 2017; en él podemos ver que el día 20 de Marzo cae un lunes y, dado que este es un día festivo ya que se conmemora el día de San José, se configura en

un día no laboral, esta verificación debe realizarse para los meses siguientes de acuerdo a la programación de nuestro proyecto.



Figura 36. Fecha de inicio del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Ahora comenzaremos a crear el calendario laboral en la herramienta para este mes, para ello debemos posicionar el puntero del mouse en la barra de herramientas, en la opción proyecto, seleccionamos cambiar el tiempo del trabajo.

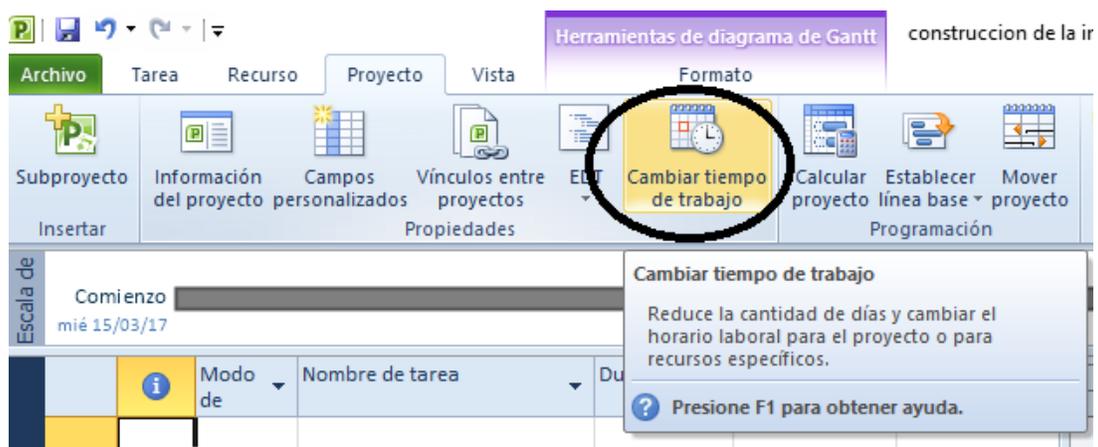


Figura 37. Modificar el tiempo del trabajo

Nota: Autores del Proyecto

Al hacer click sobre la opción cambiar tiempo de trabajo se desplegará la siguiente ventana:

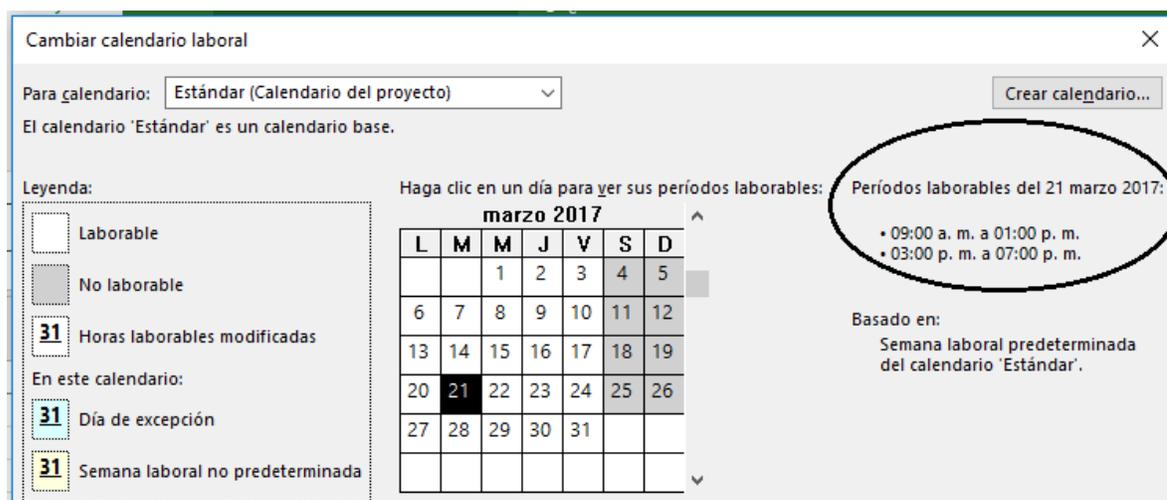


Figura 38. Modificar jornada laboral

Nota: Autores del Proyecto

El programa por defecto mostrará los días no laborales en color gris y los días laborales en color blanco como se muestra en la **Figura 38:** Modificar jornada laboral, y es ahí donde debemos realizar las modificaciones, por lo tanto, al lado derecho dentro el círculo, se ven los periodos laborales por defecto sin que se hayan cambiado.

Iniciaremos seleccionando el mes que da inicio a la obra del proyecto construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer del municipio de cravo norte, departamento de Arauca, en este caso será el mes de Marzo el 2017

Leyenda:

- Laborable
- No laborable
- 31** Horas laborables modificadas

En este calendario:

- 31** Día de excepción
- 31** Semana laboral no predeterminada

Haga clic en un día para ver sus períodos laborables:

marzo 2017

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Períodos laborables del 15 marzo 2017:

- 09:00 a. m. a 01:00 p. m.
- 03:00 p. m. a 07:00 p. m.

Basado en:
Semana laboral predeterminada del calendario 'Estándar'.

Figura 39. Selección del mes de inicio del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Después seleccionaremos semanas laborales, y programamos los días laborales para nuestro proyecto y después daremos click en detalles.

Excepciones **Semanas laborales**

Nombre	Comienzo	Fin
[Predeterminado]	NOD	NOD

Detalles...
Eliminar

Figura 40. Detalle de las semanas laborales

Nota: Autores del Proyecto

Se abrirá la siguiente ventana

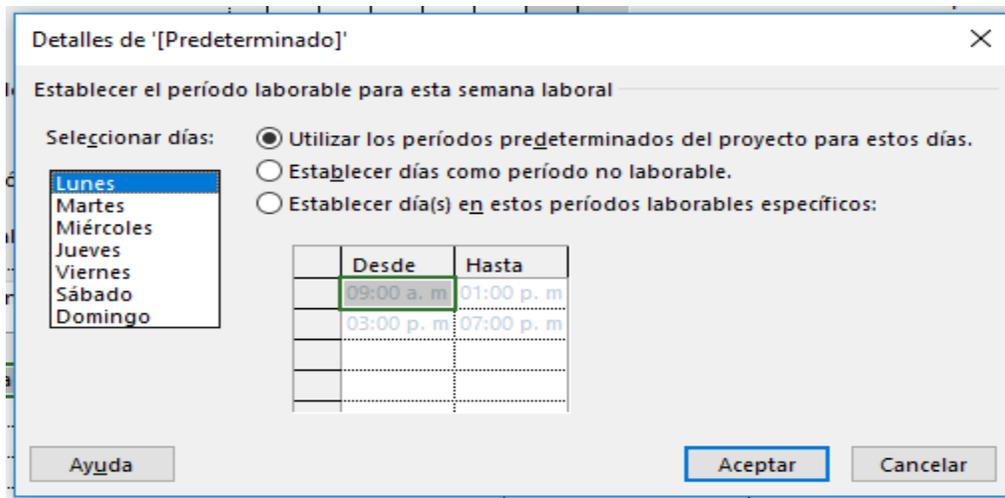


Figura 41. Detalles de los días laborales del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Escogeremos los días laborales, haciendo selección desde el día lunes al día viernes, ya que estos son los días laborales de 8 horas/día, luego se selecciona la opción establecer días (s) en estos periodos laborales específicos; donde aparecerá la siguiente ventana:

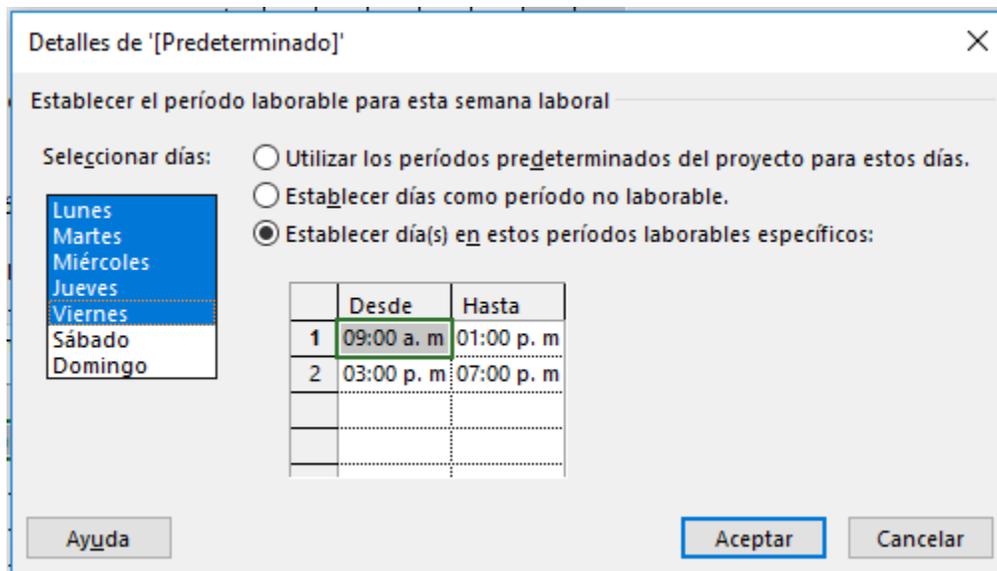


Figura 42. Datos de los días laborales del proyecto con los horarios establecidos por el programa Microsoft Project 2010

Nota: Autores del Proyecto

Modificaremos el horario laboral, y colocaremos el que necesitamos para nuestro proyecto.

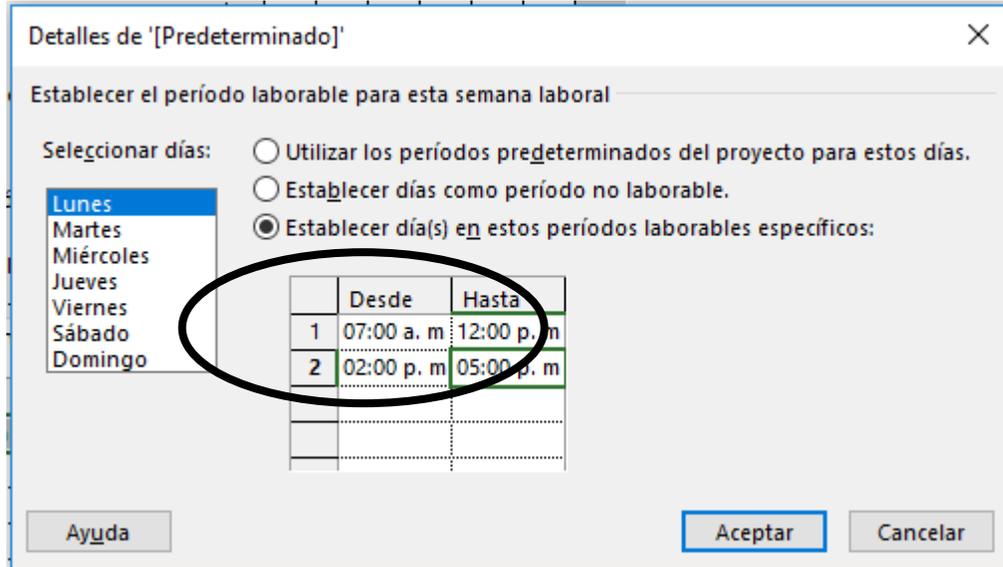


Figura 43. Horario laboral del proyecto para los días de lunes a viernes

Nota: Autores del Proyecto

Al hacer click sobre la opción aceptar se mostrara el horario laboral que se definido para los días de lunes a viernes.

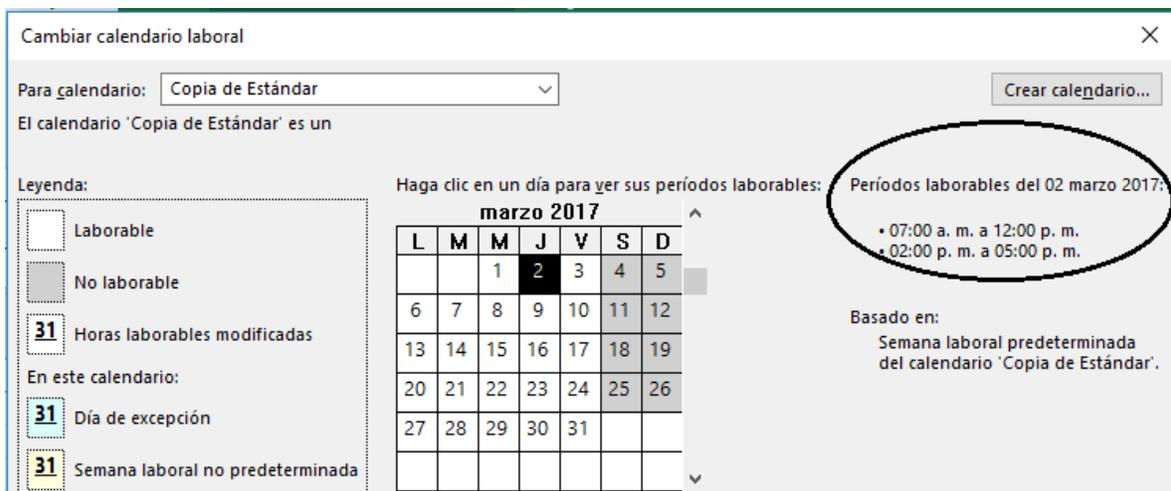


Figura 44. Verificación de horario laboral establecido para el proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Como se puede observar en el círculo de la figura anterior, los datos en el periodo laboral fueron modificados por los de este proyecto

Ahora seguiremos el mismo procedimiento para fijar la jornada laboral del día sábado, de acuerdo a lo consignado en la **Tabla 1**: Definición de Horario de trabajo, relacionada en el inciso

1.5. Horario laboral para desarrollar la obra, donde se muestra que la jornada inicia a las 7:00am y finaliza a las 12:00pm.

Procedemos a seleccionar alguno de los días sábados que se muestran en la ventana que se viene trabajando:

Haga clic en un día para ver sus períodos laborales: 04 marzo 2017 es no laborable.

marzo 2017

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Basado en:
Semana laboral predeterminada del calendario 'Copia de Estándar'.

Figura 45. Estado actual de horario laboral del proyecto para los días sábados

Nota: Autores del Proyecto

Nótese que por defecto la aplicación toma el día sábado como día no laborable como se puede ver en el interior del círculo negro, dado que las condiciones de nuestro proyecto son diferentes cambiaremos esta opción, para ello posicionamos el puntero del mouse sobre cualquier día sábado, luego vamos a semanas laborales y clickamos en detalles, donde aparecerá la siguiente ventana:

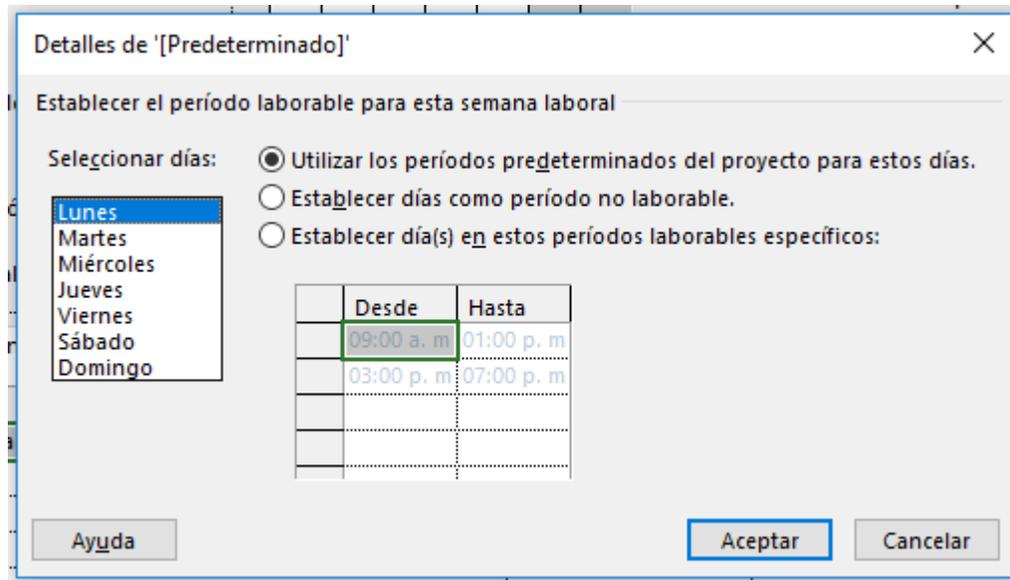


Figura 46. Detalles de los días laborales del proyecto para el día sábado

Nota: Autores del Proyecto

Elegiremos el día sábado, seleccionaremos la opción establecer días (s) en estos periodos laborales específicos, y asignaremos el horario que necesitamos para este día como se muestra a continuación:

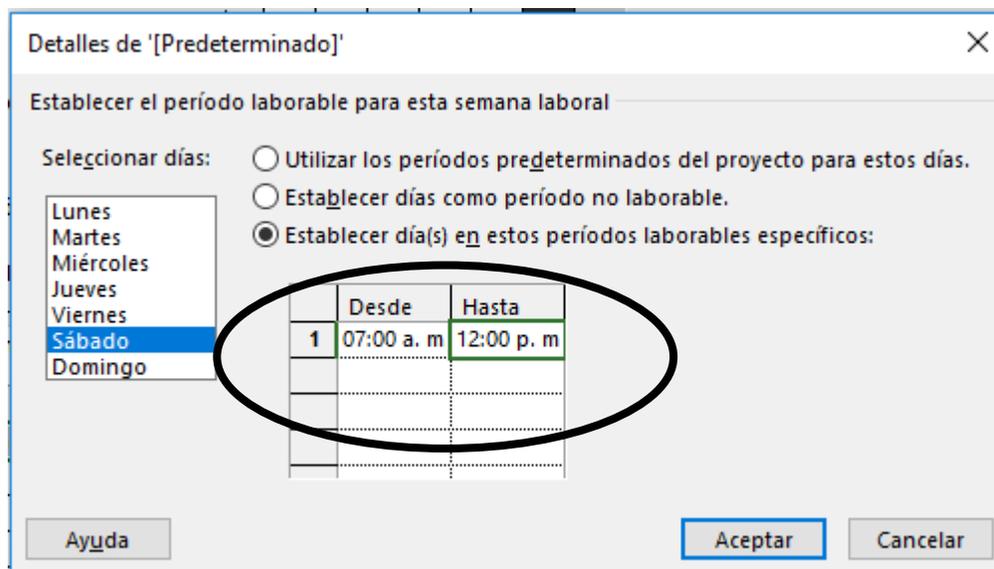


Figura 47. Horario laboral del proyecto para los días sábados

Nota: Autores del Proyecto

Para finalizar daremos click en aceptar y saldrá la siguiente ventana



Figura 48. Verificación de horario laboral establecido para el proyecto los días sábados

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente y sin salir de la ventana que tenemos activa vamos a definir los días festivos o días no laborales, para el periodo definido dentro de la programación de nuestro proyecto, a continuación seleccionamos el día citado y damos click en la opción excepciones:

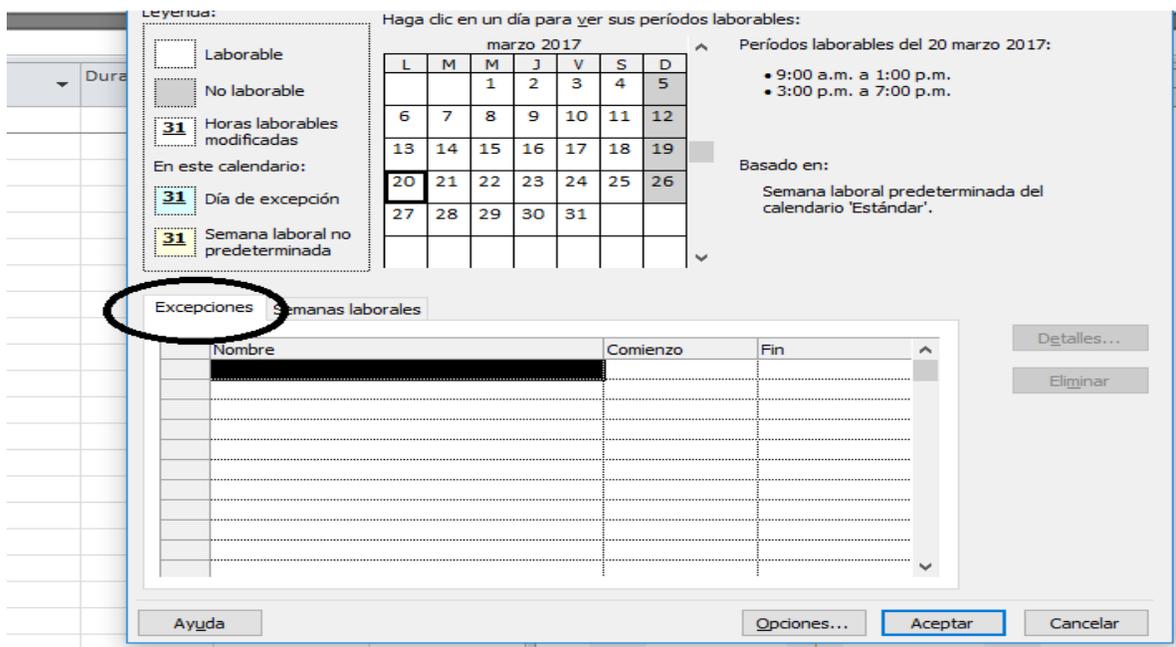


Figura 49. Días no laborales dentro del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Sabemos que el 20 de Marzo es día festivo, mientras el mes de Abril cuenta con dos días festivos, que son los días 13 y 14, Mayo tiene dos días, el 1 y el 29 y, Junio posee dos días festivos, el 19 y el 26, en total tenemos nueve días festivo durante el tiempo de ejecución del proyecto, los cuales son días no laborales, por lo tanto daremos click en el día festivo y hacemos la anotación como lo pide la ventana.

Cambiar calendario laboral

Para calendario:

El calendario 'Copia de Estándar' es un

Leyenda:

- Laborable
- No laborable
- 31 Horas laborables modificadas

En este calendario:

- 31 Día de excepción
- 31 Semana laboral no predeterminada

Haga clic en un día para ver sus períodos laborales: 20 marzo 2017 es no laborable.

marzo 2017

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Basado en:
Excepción '20 de marzo-día d...' en el calendario 'Copia de Estándar'.

Excepciones

	Nombre	Comienzo	Fin
1	20 de marzo-día de san jose	20/03/2017	20/03/2017

Podemos verificar que el día 20 de Marzo cambio a día no laboral, y así incluiremos el resto de días no laborales en la misma ventana, cabe resaltar que todos los meses cambiaron los horarios laborales, de acuerdo a los datos ingresados anteriormente que corresponden a la necesidad de este proyecto, ya que Microsoft Project los estandarizó.

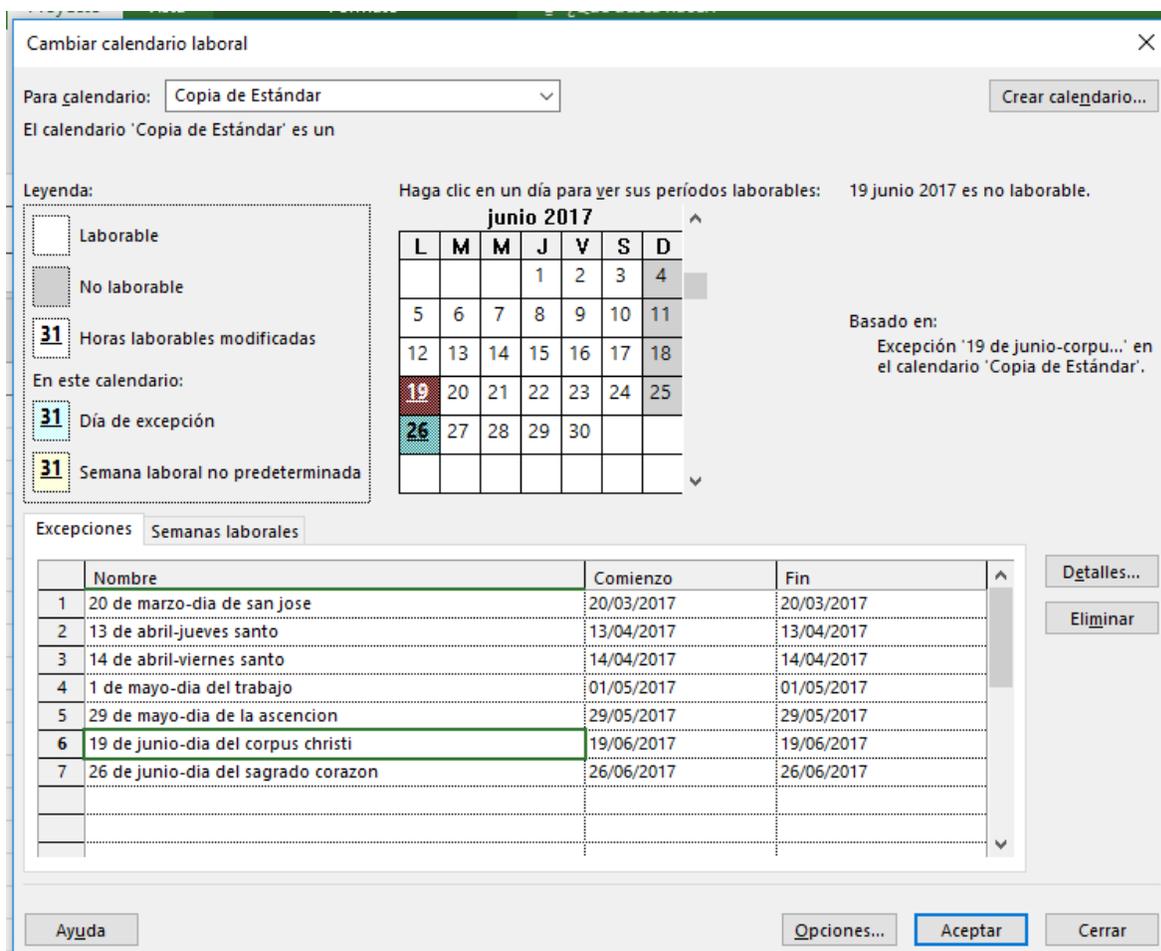


Figura 51. Ventana final con todos los días no laborables durante la ejecución del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Para finalizar hacemos click en aceptar.

4.3 Vinculación e Ingreso de Tareas

4.3.1 Vinculación de las tareas

El primer paso que se debe tener en cuenta antes del ingreso de las actividades en Microsoft Project, es la vinculación de cada una de la mismas, para poder llevar una buena programación mostraremos por medio de un ejemplo de caso como será el procedimiento a seguir para las vinculaciones en Microsoft Project.

Vamos a suponer que se realizará la reparación de una tubería de agua potable al interior de una vivienda, para ello debemos realizar la excavación de la zona a intervenir, luego realizar la reparación de la tubería y finalmente se rellenara con material de excavación.

A continuación digitalizaremos las actividades antes mencionadas.

The screenshot displays the Microsoft Project interface. The ribbon includes 'Archivo', 'Tarea', 'Recurso', 'Proyecto', 'Vista', 'Personalizado', and 'Herramientas de diagrama de Gantt'. The 'Formato' group is active, showing options like 'Subproyecto', 'Información del proyecto', 'Campos personalizados', 'Vínculos entre proyectos', 'EDT', 'Cambiar tiempo de trabajo', 'Calcular proyecto', 'Establecer línea base', and 'Mover proyecto'. Below the ribbon is a Gantt chart scale for 'dom 7/05/17' with markers at 10:00 a.m., 11:00 a.m., 12:00 p.m., and 1:00 p.m. The task list table below the Gantt chart is as follows:

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		?	EXCAVACION			
2		?	REPARACION DE TUBERIA			
3		?	RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION			

Figura 52.Digitalización de actividades del ejemplo

Nota: Autores del Proyecto

En la parte inferior izquierda de nuestra pantalla podemos ubicar una barra que muestra la opción nuevas tareas, en ella aparece por defecto “programada manualmente”, al trabajar bajo esta modalidad debemos tener mucho cuidado ya que, como lo indica su nombre, al realizar alguna variación en el proyecto debe ser verificada, pues puede alterar vínculos y puede llevarnos a caer en errores, por ello para la realización de este ejemplo y para nuestro instructivo

cambiaremos esta condición y seleccionaremos la opción “programada automáticamente”, ya que con esta restricción cualquier modificación o variación en los datos consignados serán evaluados internamente en la aplicación, reduciendo la posibilidad de cometer errores que nos den una idea equivocada del avance de nuestro proyecto.

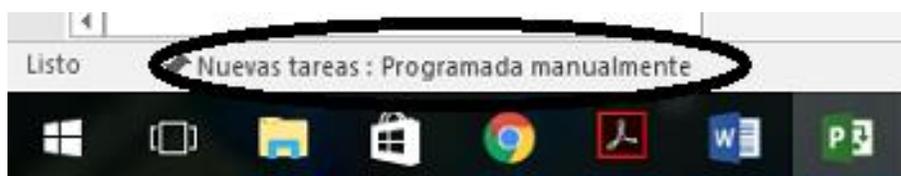


Figura 53. Barra de nuevas tareas, parte inferior izquierda

Nota: Autores del Proyecto

Damos click en nuevas tareas y se desplegará un menú que contiene la opción de cambiar a programada automáticamente, opción que finalmente seleccionaremos.

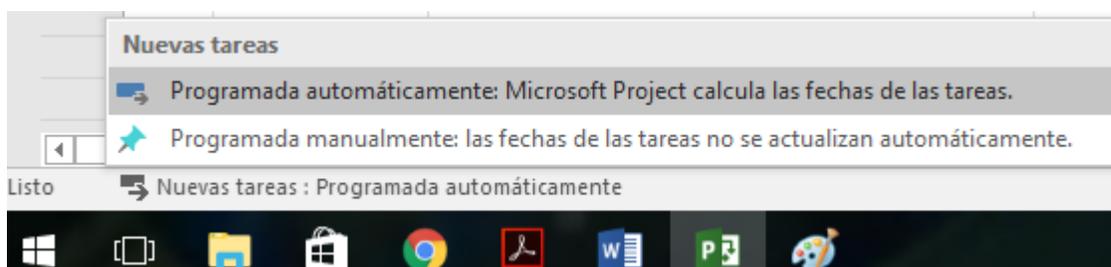


Figura 54. Cambio de opción de modo de tareas programada automáticamente

Nota: Autores del Proyecto

Otra forma de cambiar esta condición, consiste en seleccionar la barra de tareas y clickamos en la opción autoprogramar como muestra la siguiente figura:

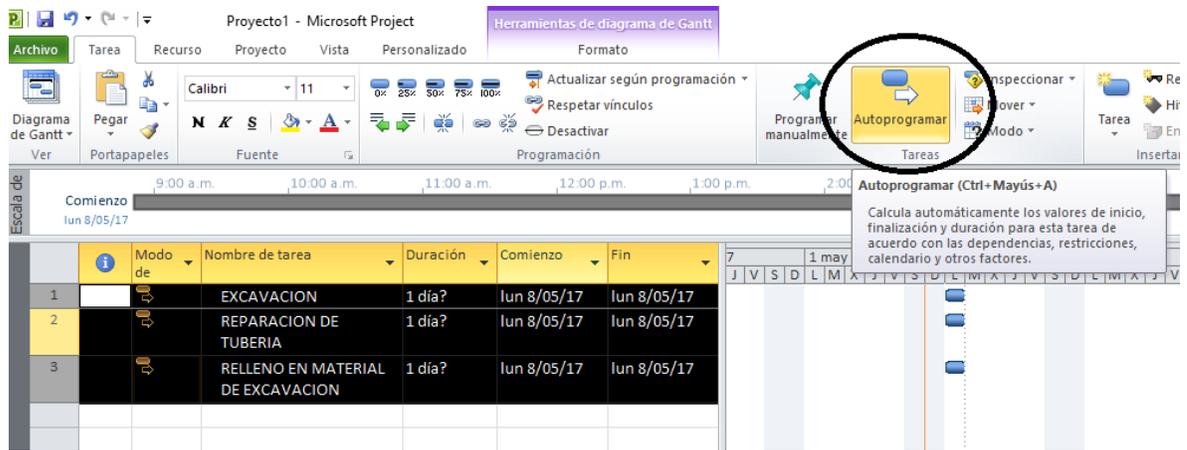


Figura 55. Autoprogramación – tareas del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Como podemos apreciar en la imagen ya quedan todas las tareas programadas automáticamente.

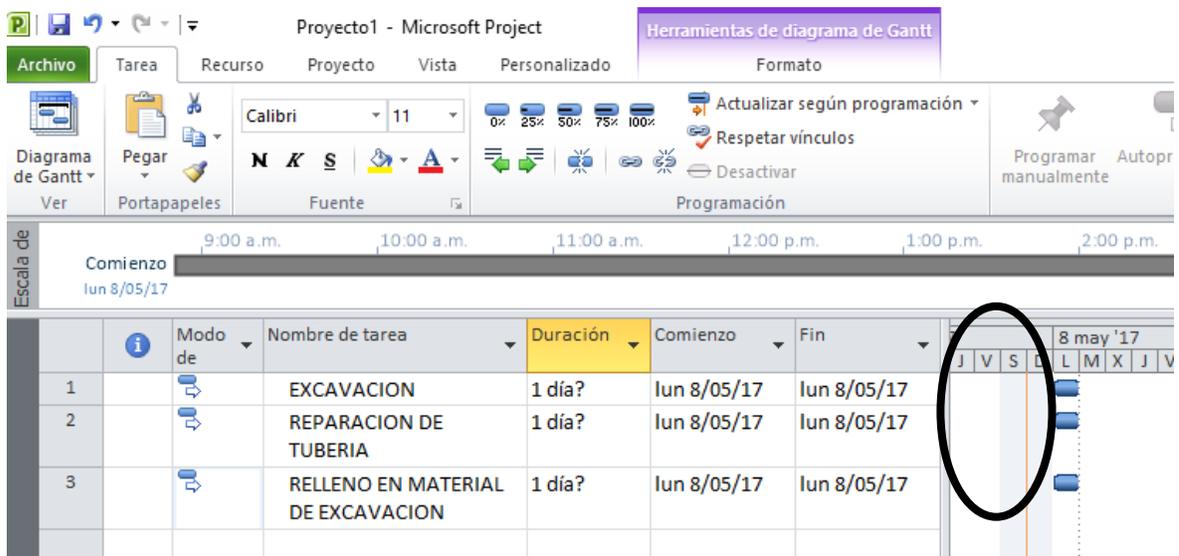


Figura 56. Programación automática de actividades

Nota: Autores del Proyecto

Como se puede ver en la figura anterior, el programa fija la duración de cada una de las actividades en un (1) día por defecto, las cuales serán las duraciones de las actividades de excavación y relleno, para la reparación se estimara una duración de dos (2) en nuestro ejemplo.

4.3.1.1 Tipos de vínculos

- Vinculación Fin – Comienzo

Este tipo de vínculo se da cuando las actividades se encuentran relacionadas y depende de la terminación de la primera para continuar con las labores programadas.

Dentro del círculo mostrado en la **Figura 56: Programación automática de actividades**, podemos observar la barra correspondiente a la duración de cada actividad, evidenciamos también que las actividades inician el mismo día, por lo cual vincularemos las actividades de nuestro ejemplo, para ello debemos seleccionamos las actividades:

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		EXCAVACION	1 día?	lun 8/05/17	lun 8/05/17
2		REPARACION DE TUBERIA	2 días	mar 9/05/17	mié 10/05/17
3		RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	1 día?	jue 11/05/17	jue 11/05/17

Figura 57. Selección de actividades

Nota: Autores del Proyecto

Ahora vamos a la barra de herramientas en la opción tarea y seleccionamos la opción vincular tareas.

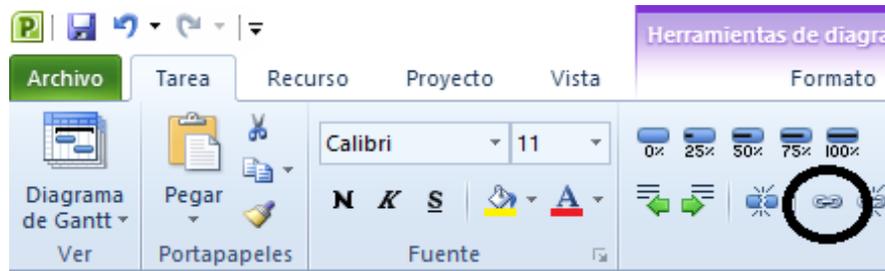


Figura 58. Selección de opción vincular tarea

Nota: Autores del Proyecto

Al dar click sobre el icono de vincular tareas aparecerá lo siguiente

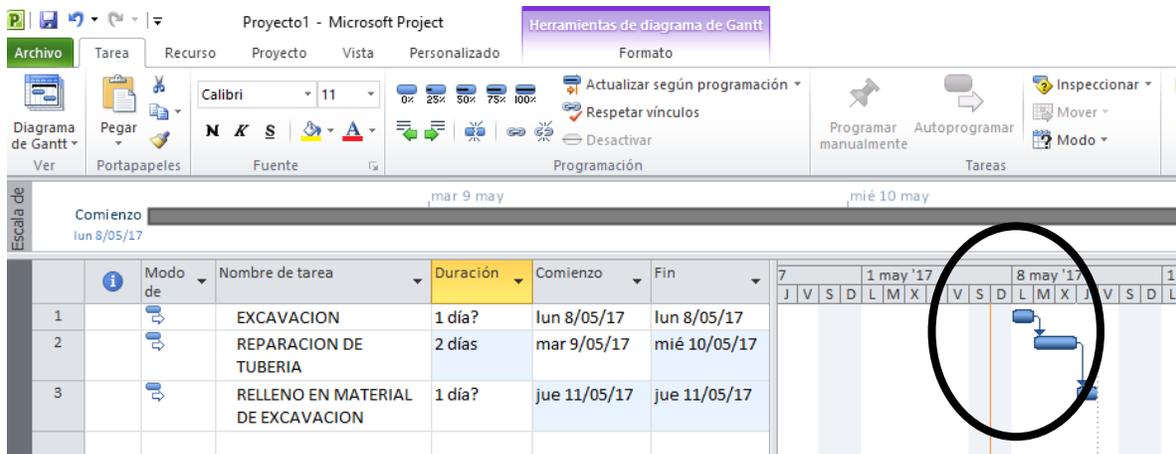


Figura 59. Ventana de vinculación de tareas

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente vamos al cuadro de tareas y damos click en la vinculación entre las barras como se muestra en la siguiente imagen:

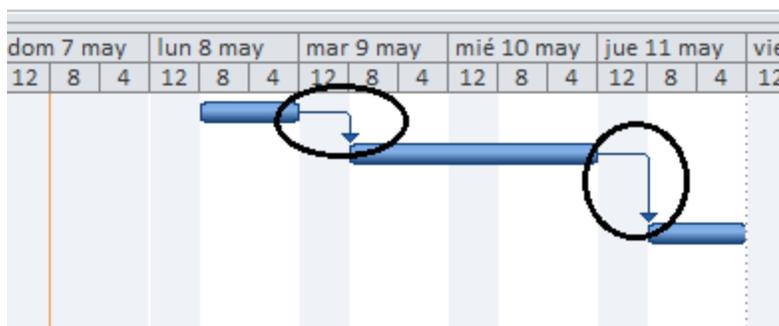


Figura 60. Vínculo entre tareas

Nota: Autores del Proyecto

Al hacer click sobre la flecha que relaciona las actividades se desplegará el siguiente menú, en él se seleccionará el tipo de vínculo, para este caso se seleccionará Fin a Comienzo (FC).

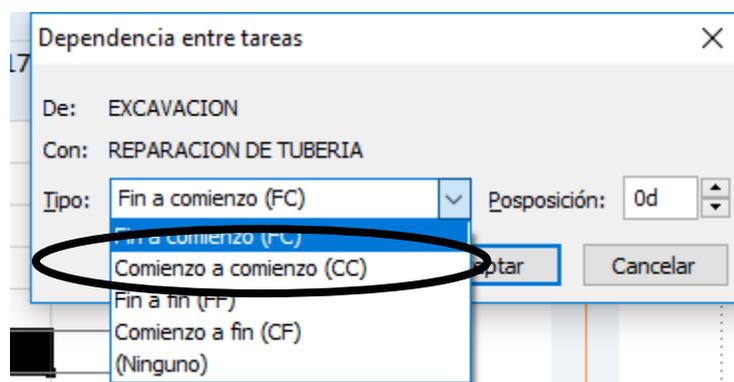


Figura 61. Menú entre los tipos de vínculos de las tareas

Nota: Autores del Proyecto

Al observar la figura anterior, vemos que hay una opción llamada Posposición, la cual consiste en fijar el inicio de una actividad respecto a las demás sin que esta última haya terminado, pero teniendo una fecha de inicio diferente, o en su defecto marcar su inicio días después de la finalización de su predecesora:

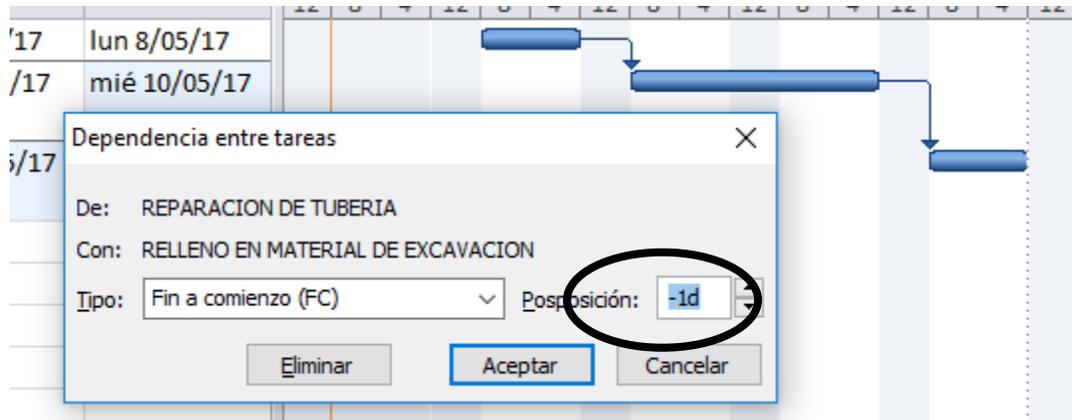


Figura 62. Opción posposición con actividades simultaneas

Nota: Autores del Proyecto

Al aceptar estas condiciones veremos que la actividad de relleno terminará el mismo día que la reparación de tubería.

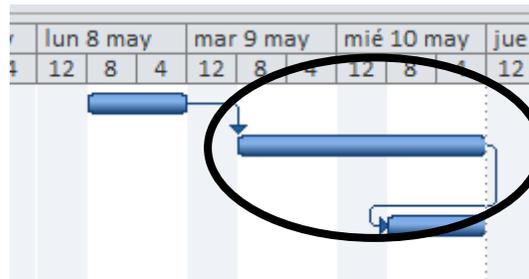


Figura 63. Terminación simultanea con opción posposición

Nota: Autores del Proyecto

Ahora supondremos que las actividades de rellenos iniciarán dos (2) días después de la terminación de la actividad predecesora:

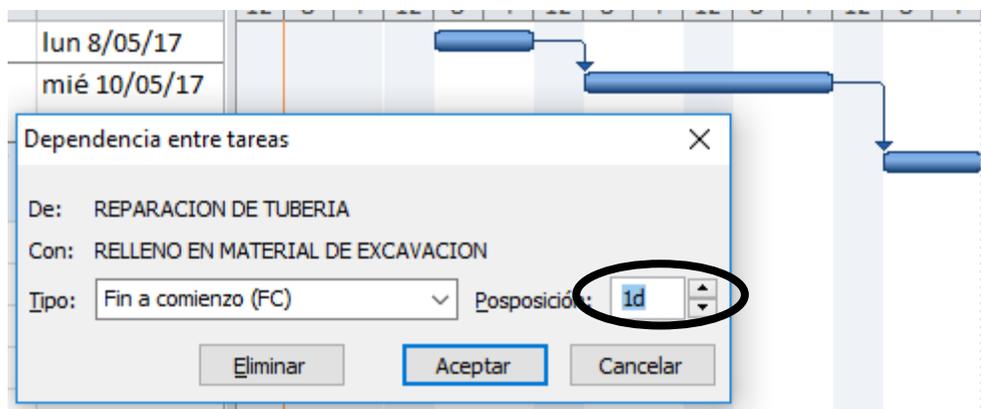


Figura 64. Opción posposición con terminación posterior a la planteada

Nota: Autores del Proyecto

Al aceptar estas condiciones veremos que la actividad de relleno un (1) día después de lo previsto inicialmente.

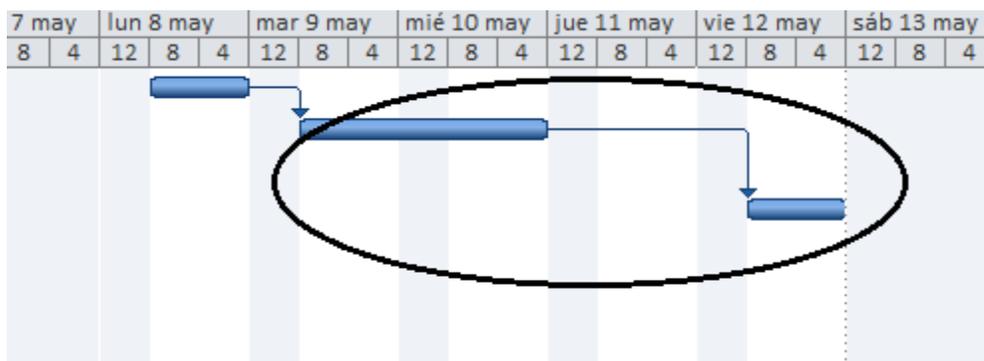


Figura 65. Terminación posterior con opción posposición

Nota: Autores del Proyecto

- Vinculación Comienzo – Comienzo

Este tipo de vínculo se da cuando las actividades se encuentran relacionadas respecto a su inicio, el cual es simultáneo, de acuerdo a las labores programadas.

Para nuestro ejemplo supondremos que las actividades de excavación y reparación de tubería iniciaran el mismo día, para ello seguiremos el procedimiento descrito anteriormente y seleccionamos la opción Comienzo a Comienzo (CC):

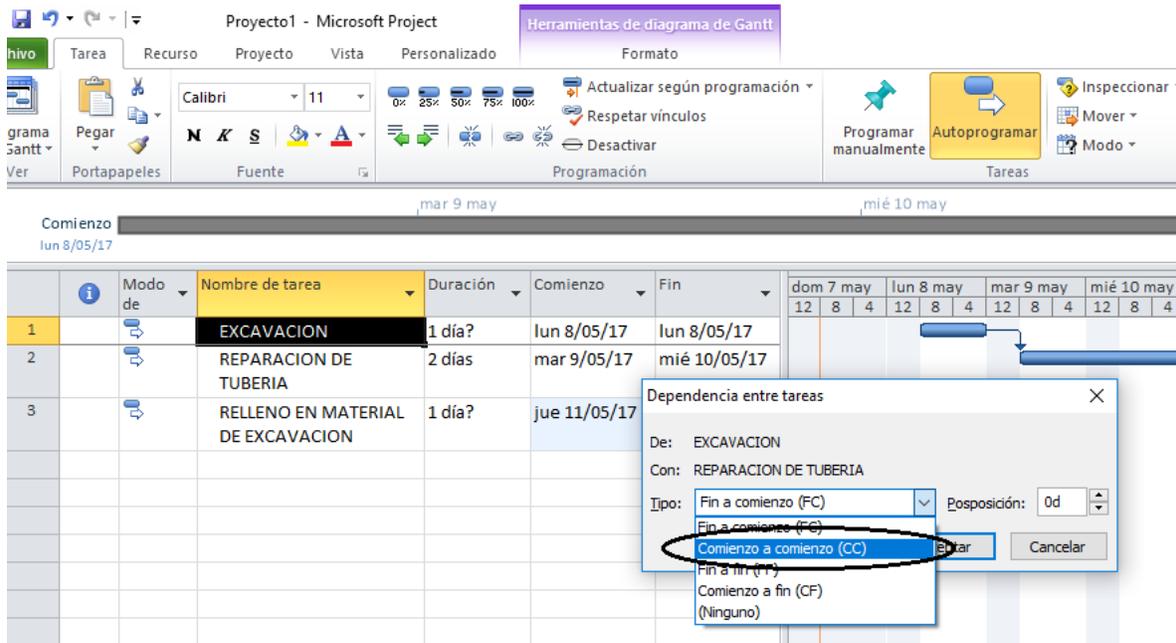


Figura 66. Selección de vínculos de las tareas Comienzo a Comienzo

Nota: Autores del Proyecto

Al dar click sobre la opción aceptar aparecer la siguiente ventana:

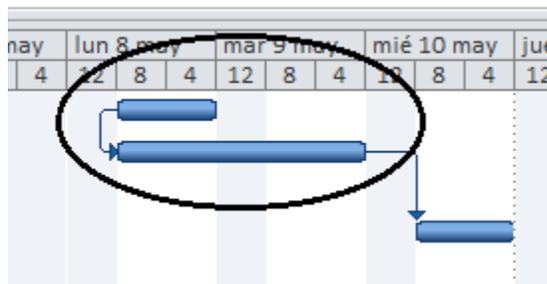


Figura 67. Vínculo Comienzo a Comienzo

Nota: Autores del Proyecto

- Vinculación Fin – Fin

Este tipo de vínculo se da cuando las actividades coinciden en su día de terminación respecto a la programación.

Para nuestro ejemplo supondremos que las actividades de reparación de tubería y los rellenos terminaran el mismo día, para ello seguiremos el procedimiento descrito y seleccionamos la opción Fin a Fin (FF):

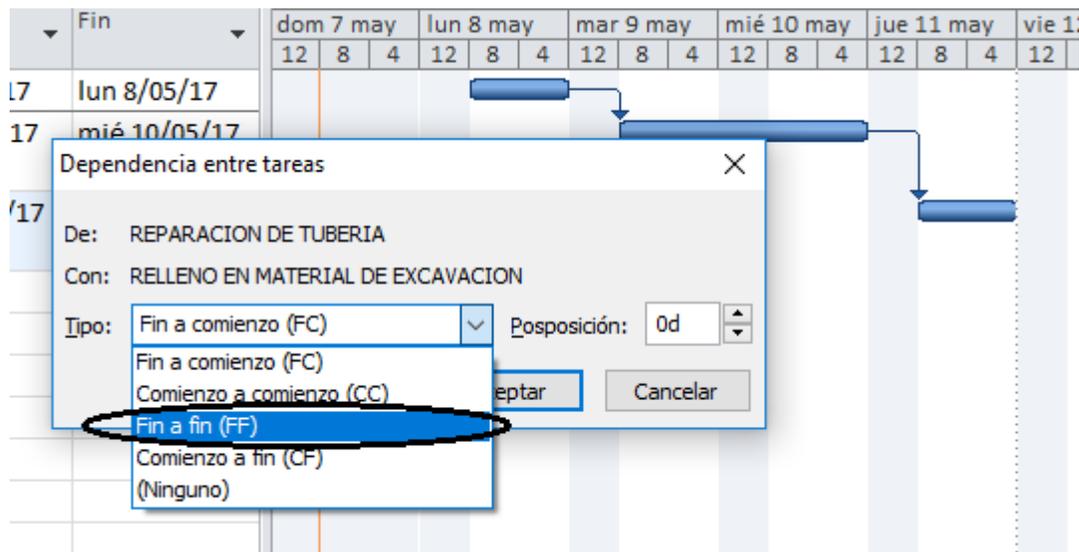


Figura 68. Selección de vínculos de las tareas Fin a Fin

Nota: Autores del Proyecto

Al dar seleccionar la opción aceptar aparecer la siguiente ventana:

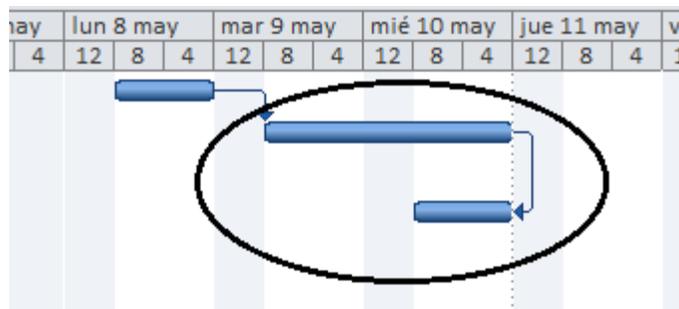


Figura 69. Vínculo Fin a Fin

Nota: Autores del Proyecto

• Vinculación Comienzo – Fin

El uso de este tipo de vínculo no es frecuente, ya que mayormente se implementa la opción Fin a Comienzo (FC), sin embargo este tipo de vínculo lee la programación desde su finalización hasta su comienzo, es decir, lo lee al revés.

Para nuestro ejemplo vincularemos el comienzo de las actividades de relleno sólo cuando las actividades de reparación de tubería hayan terminado, para ello debemos seleccionar estas actividades y desvincularlas como se muestra a continuación:

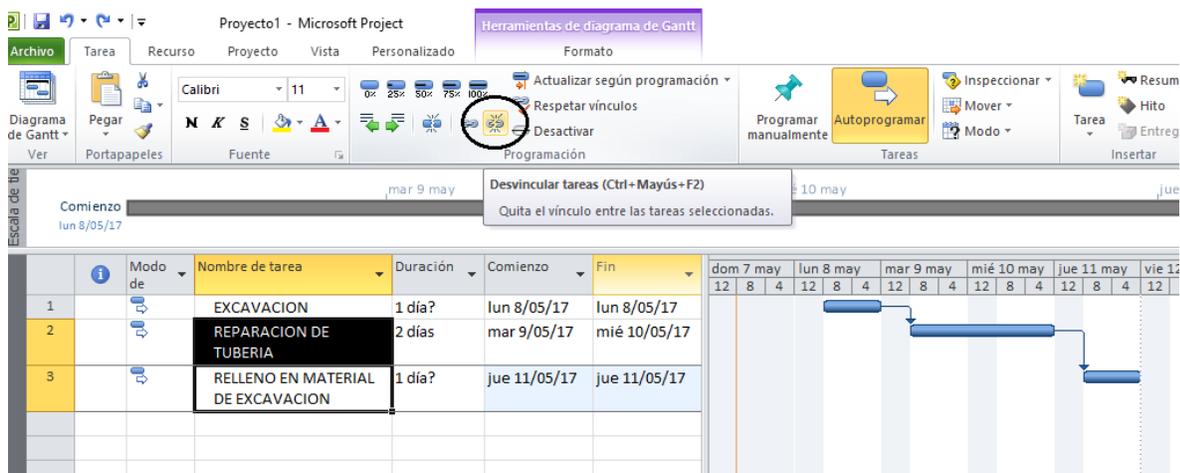


Figura 70. Opción desvincular

Nota: Autores del Proyecto

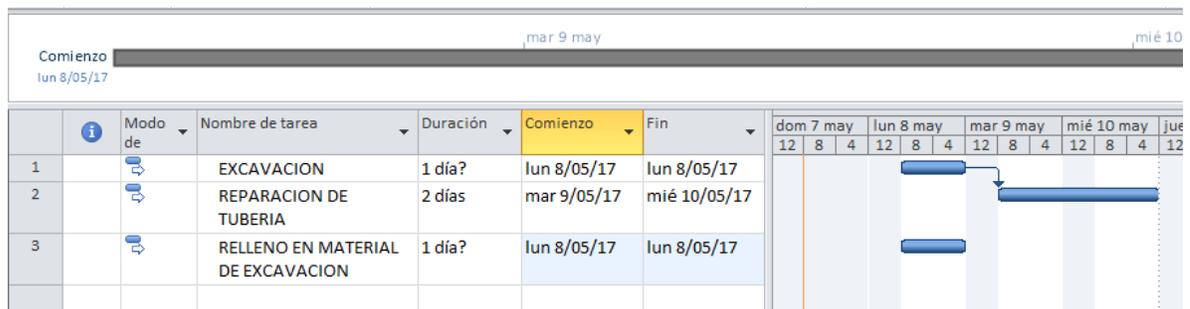


Figura 71. Actividades desvinculadas

Nota: Autores del Proyecto

Luego seleccionamos las actividades de rellenos y reparación de tubería, en el orden descrito y vinculamos las actividades de acuerdo al procedimiento antes descrito, como se muestra en la **Figura 58**: Selección de opción vincular tarea, y aparecerá la siguiente ventana:

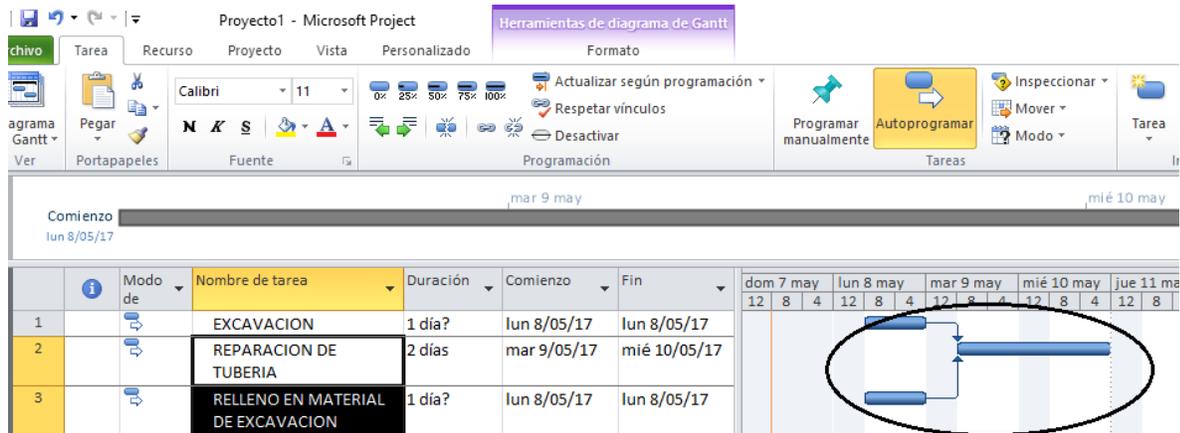


Figura 72. Vinculación de tareas de rellenos y reparación de tubería

Nota: Autores del Proyecto

Como se ve en la figura anterior se debe ajustar el vínculo entre las actividades seleccionadas, para ello seguimos nos ubicaremos en la flecha que relaciona el vínculo siguiendo los pasos anteriores y se desplegará el siguiente menú, donde seleccionamos la opción Comienzo a Fin (CF):

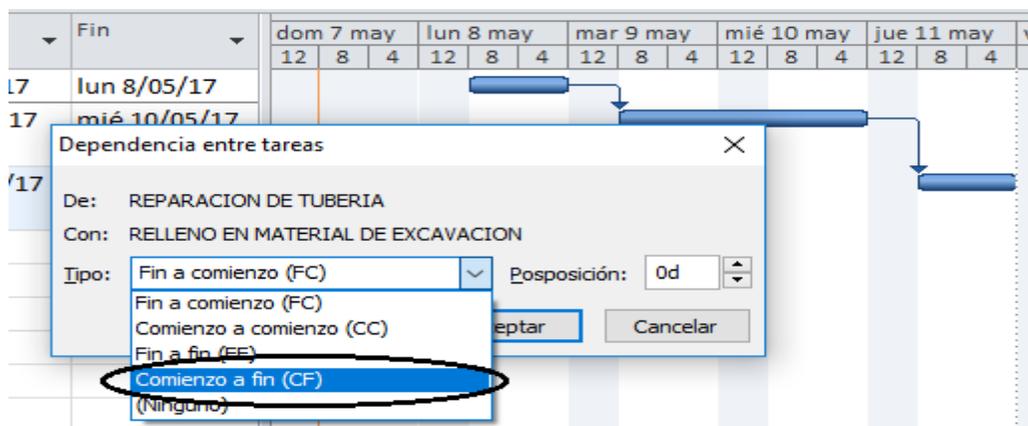


Figura 73. Selección de vínculos de las tareas Comienzo a Fin

Nota: Autores del Proyecto

Al dar seleccionar la opción aceptar aparecer la siguiente ventana:

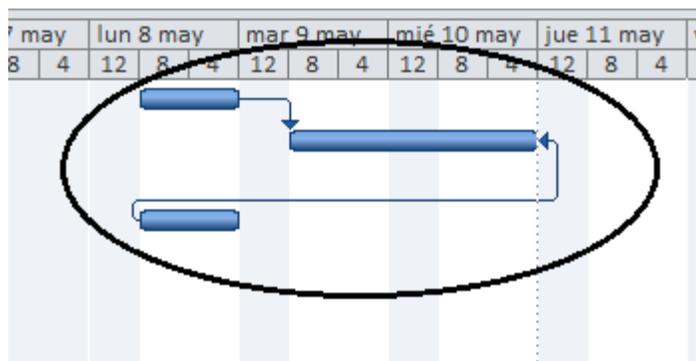


Figura 74. Vínculo Comienzo a Fin

Nota: Autores del Proyecto

4.3.2 Ingreso de Actividades:

A continuación daremos inicio a la inclusión de las tareas que forman parte de las actividades del proyecto CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

Lo primero que debemos hacer es colocar el nombre del proyecto como la primera tarea y, las otras tareas corresponderán a las actividades o ítems principales de nuestro proyecto.

De acuerdo a lo anterior digitaremos en la hoja de Project cada uno de los nombres correspondientes al título del proyecto y a sus ítems, seguidamente ingresaremos para cada caso su duración, como se muestra a continuación:

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20	5 días	mié 15/03/17	mié 22/03/17
	COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	8 días	mié 15/03/17	sáb 25/03/17
	PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	9 días	mié 15/03/17	lun 27/03/17
	PISO EN CEMENTO AFINADO	6 días	mié 15/03/17	jue 23/03/17
	VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20	5 días	mié 15/03/17	mié 22/03/17
	INSTALACION TUBERIA PVC-SANITARIA 2"	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC Ø=4"	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	PUNTO SANITARIO PVC-S 4"	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	PUNTO SANITARIO PVC-S 2"	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION, COI	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONÒMIC	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONÒM	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	JUEGO DE INCRUSTACIONES	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	MURO EN BLOQUE No 5	4 días	mié 15/03/17	mar 21/03/17
	PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m	9 días	mié 15/03/17	lun 27/03/17
	VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE 8 CIRCUITO	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	PUNTO ELECTRICO ILUMINACION	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO E	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 EN TUBERIA Ø 1"	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	ACOMETIDA A TRS 2#12 + 1#12 EN TUBERIA Ø 3/4	3 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17
	INTERRUPTOR DOBLE MAS PUNTO ELECTRICO	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	CORREA EN TUBO RECTANGULAR DE 3X1 1/2" INC. PII	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	CUBIERTA EN TEJA MASTER MIL	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	PUERTA METALICA LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 INC	1 día?	mié 15/03/17	mié 15/03/17
	VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 INCL REJILLO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	VIDRIO 5 MM INSTALADO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	CIELO RASO EN PVC	4 días	mié 15/03/17	mar 21/03/17
	CERCHA EN TUBO DE 3 1 1/2"	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
	MITIGACION AMBIENTAL	20 días	mié 15/03/17	lun 10/04/17

Figura 75. Digitación de cada tarea de nuestro proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Al observar la figura anterior, vemos que en la tarea N°1, no debemos asignarle ningún valor ya que cuando hagamos las vinculaciones de cada actividad para definir los capítulos nos

marcara la duración de la obra, por lo tanto, esta tarea marca el inicio de la obra, dado que las actividades no se han vinculado se muestra un (1) día de duración por defecto.

4.4 Creación de capítulos y subcapítulos

Cabe recordar que anteriormente ingresamos las actividades que conforman el presupuesto de nuestro proyecto, a continuación nos enfocaremos en la creación de los capítulos de obra, en el caso de la creación de los subcapítulos, más adelante se desarrollara un ejemplo con el caso anterior, ya que estos dependen de los recursos empleados para la ejecución de cada actividad, los cuales están compuestos por equipos, materiales, transportes y mano de obra, estos deben estar desglosados dentro de los análisis de precios unitarios (APU) para cada caso, por tanto este tema será tocado en el inciso de asignación de recursos.

4.4.1 Creación de Capítulos

Para la creación de los capítulos de obra debemos seleccionar las actividades que van desde la localización y replanteo hasta la mitigación ambiental, luego hacemos click en el icono de sangría, como lo veremos en la siguiente figura.

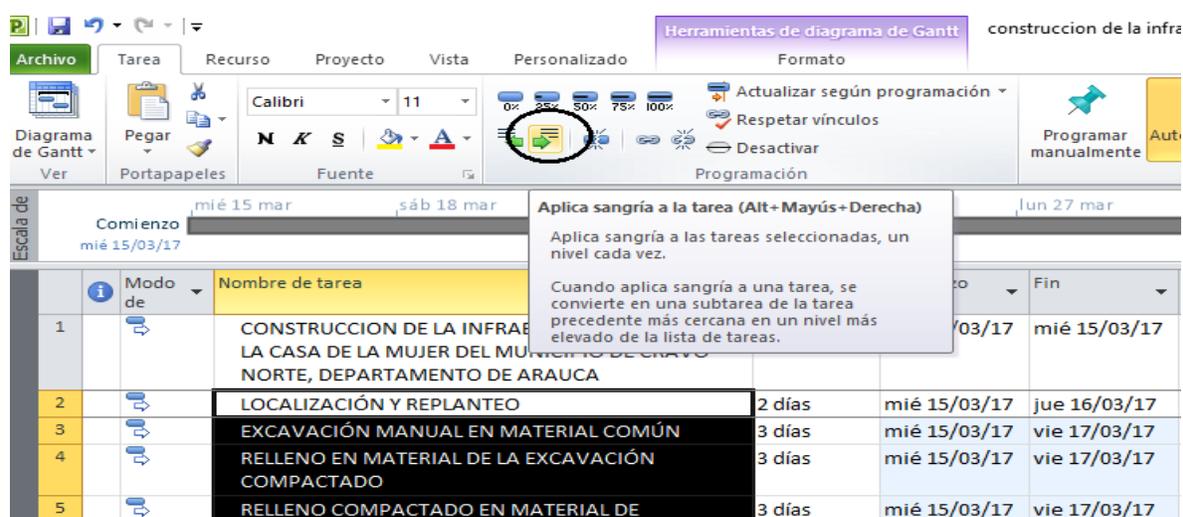


Figura 76. Creación de capítulos para el proyecto usando la sangría de tareas

Nota: Autores del Proyecto

Luego de haber aplicado la sangría de tareas deberá aparecer lo que mostraremos en la siguiente imagen.

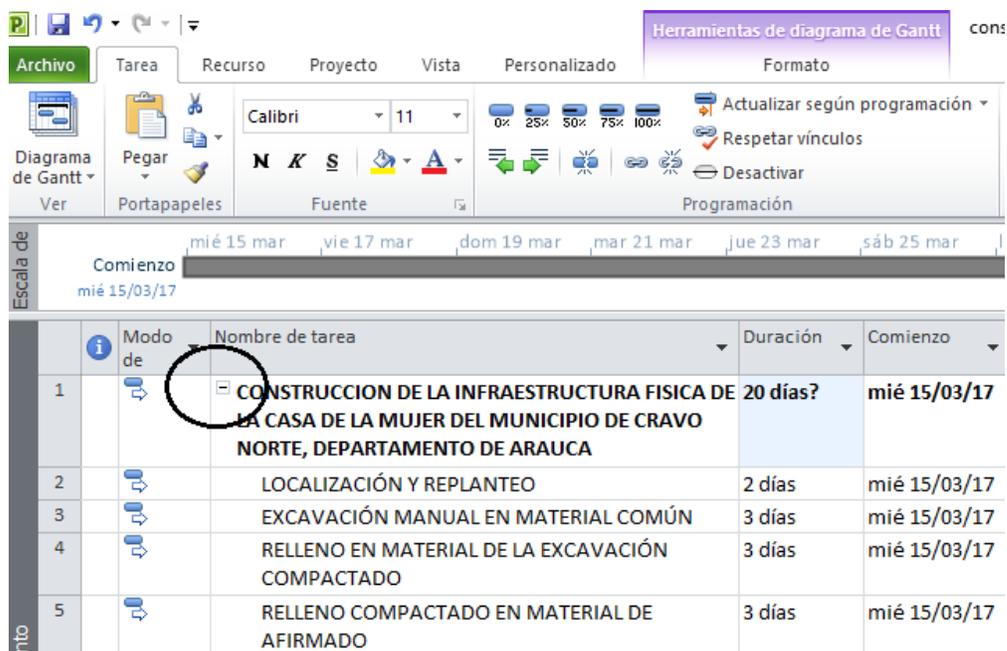


Figura 77. Capítulos actividades del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Nótese que en la figura anterior se encierra en un círculo un botón que al hacer click sobre él recogerá o desplegará las actividades que hemos ingresado, estas quedarán sujetas al alcance del proyecto.

Ahora vamos a crear los capítulos de obra y los haremos depender de las actividades descritas en el presupuesto del proyecto, al observar la figura anterior, debemos desplegar todas las tareas ingresadas, para continuar.

Colocaremos el puntero del mouse en la tarea correspondiente a localización y replanteo, al estar allí damos click derecho y nos aparecerá un menú de opciones, del cual vamos a elegir insertar tareas y lo haremos el número de veces que sea según la necesidad del proyecto.

	 Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA			lun 10/04/
2		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO			jue 16/03/
3		EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN			vie 17/03/
4		RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO			vie 17/03/
5		RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO			vie 17/03/
6		CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)			vie 17/03/
7		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 0.50 X 0.50 m			vie 17/03/
8		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 0.80 X 0.80 m			vie 17/03/
9		VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20			mié 22/03/

Calibri 10

Cortar celda

Copiar celda

Pegar

Pegado especial...

Desplazarse a tarea

Insertar tarea

Eliminar tarea

Desactivar tarea

Programar manualmente

Autoprogramar

Asignar recursos...

Rellenar hacia abajo

Borrar contenido

Información...

Figura 78. Insertar tarea nueva

Nota: Autores del Proyecto

Una vez realizada esta operación aparecerá una nueva casilla como lo vamos a observar en la siguiente imagen:

	 Modo de	Nombre de tarea	Duración
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	20 días?
2		<Tarea nueva>	1 día
3		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días
4		EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días
5		RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días

Figura 79. Tarea nueva ya insertada

Nota: Autores del Proyecto

En la tarea nueva, colocamos el nombre del recurso que conformara este capítulo según los ítems del proyecto.

	 Modo de	Nombre de tarea	Duración
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE. DEPARTAMENTO DE ARAUCA	20 días?
2		OBRAS PRELIMINARES	1 día?
3		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días
4		EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días
5		RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días

Figura 80. Digitación del recurso del capítulo

Nota: Autores del Proyecto

Ahora volvemos a insertar las demás tareas nuevas, con el fin de nombrar los recursos necesarios para los capítulos según los ítems de nuestro proyecto, quedando de la manera que se muestra en la siguiente figura:

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Terminación
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	20 días?	mié 15/03/17	
2		OBRAS PRELIMINARES	1 día?	mié 15/03/17	
3		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	
4		EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	mié 15/03/17	
5		RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días	mié 15/03/17	
6		RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días	mié 15/03/17	
7		ESTRUCTURAS EN CONCRETO	1 día?	mié 15/03/17	
8		CONCRETO DE LIMPIEZA e= 0.05 m (solado)	3 días	mié 15/03/17	
9		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	3 días	mié 15/03/17	
10		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	3 días	mié 15/03/17	
11		VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20	5 días	mié 15/03/17	
12		COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	8 días	mié 15/03/17	
13		PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	9 días	mié 15/03/17	
14		PISO EN CEMENTO AFINADO	6 días	mié 15/03/17	
15		VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20	5 días	mié 15/03/17	
16		INSTALACIONES HIDROSANITARIA	1 día?	mié 15/03/17	
17		INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA 2"	1 día?	mié 15/03/17	
18		INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC Ø=4"	2 días	mié 15/03/17	
19		PUNTO SANITARIO PVC-S 4"	1 día?	mié 15/03/17	
20		PUNTO SANITARIO PVC-S 2"	1 día?	mié 15/03/17	
21		CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m	1 día?	mié 15/03/17	
22		SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE	1 día?	mié 15/03/17	
23		PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"	1 día?	mié 15/03/17	
24		RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	1 día?	mié 15/03/17	
25		TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION, CONEXIÓN BAJANTE	2 días	mié 15/03/17	
26		SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONOMICA	1 día?	mié 15/03/17	
27		SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONOMICA.	1 día?	mié 15/03/17	
28		JUEGO DE INCRUSTACIONES	1 día?	mié 15/03/17	
29		OBRAS DE MAMPOSTERIA	1 día?	mié 15/03/17	
30		MURO EN BLOQUE No 5	4 días	mié 15/03/17	
31		PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m	9 días	mié 15/03/17	
32		VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS	3 días	mié 15/03/17	
33		ENCHAPE CERAMICA MUROS Y PISO	1 día?	mié 15/03/17	
34		INSTALACIONES ELECTRICAS	1 día?	mié 15/03/17	
35		TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE CIRCUITOS	1 día?	mié 15/03/17	
36		BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	2 días	mié 15/03/17	
37		PUNTO ELECTRICO ILUMINACION	2 días	mié 15/03/17	
38		PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE	3 días	mié 15/03/17	
39		LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	1 día?	mié 15/03/17	
40		ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 EN TUBERIA Ø 1"	1 día?	mié 15/03/17	
41		ACOMETIDA A TRS 2#12 + 1#12 EN TUBERIA Ø 3/4	3 días	mié 15/03/17	
42		INTERRUPTOR DOBLE MAS PUNTO ELECTRICO	1 día?	mié 15/03/17	
43		ÍTEMS DE CUBIERTA, ESTRUCTURA EN ALUMINIO Y	1 día?	mié 15/03/17	
44		CORNER EN TUBO RECTANGULAR DE 3X1 1/2" INC. PINTURA	2 días	mié 15/03/17	
45		CUBIERTA EN TEJA MASTER MIL	2 días	mié 15/03/17	
46		PUERTA METALICA LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 INCL. MARCO METALICO, PINTURA ANTICORROSIVA Y CERRADURA	1 día?	mié 15/03/17	
47		VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 INCL. REJILLA Y PINTURA ANTICORROSIVA	2 días	mié 15/03/17	
48		VIDRIO 5 MM INSTALADO	2 días	mié 15/03/17	
49		CIELO RASO EN PVC	4 días	mié 15/03/17	
50		CERCHA EN TUBO DE 3 1/2"	2 días	mié 15/03/17	
51		MITIGACION AMBIENTAL	1 día?	mié 15/03/17	
52		MITIGACION AMBIENTAL	20 días	mié 15/03/17	

Figura 81. Creación de los capítulos del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Ahora seleccionaremos las actividades que corresponden a cada capítulo según el presupuesto, y le aplicaremos sangría con el fin de que cada tarea quede dependiendo a cada capítulo del proyecto.

The screenshot shows the Microsoft Project interface. The ribbon is set to 'Diagrama de Gantt' and 'Formato'. A tooltip is displayed over the 'Aplica sangría a la tarea' button, explaining its function: 'Aplica sangría a las tareas nivel cada vez. Cuando aplica sangría a una tarea, esta se convierte en una subtarea dependiente de la tarea precedente más cercana a nivel de la lista de tareas.' Below the ribbon, a Gantt chart is visible with a start date of 'mié 15/03/17'. The task list is as follows:

Modo de	Nombre de tarea	Duración
1	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	
2	OBRAS PRELIMINARES	1 día
3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días
4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días
5	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días
6	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días
7	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	1 día?

Figura 82. Aplicación de sangría a las actividades de cada capítulo

Nota: Autores del Proyecto

Ahora observaremos que estas actividades seleccionadas aparecieron enlazadas este al capítulo de obras preliminares, como lo veremos en la siguiente figura:

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		→	[-] CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	20 días?	mié 15/03/17	lu
2		→	[+] OBRAS PRELIMINARES	3 días	mié 15/03/17	v
3		→	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	ju
4		→	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	mié 15/03/17	v
5		→	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días	mié 15/03/17	v
6		→	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días	mié 15/03/17	v

Figura 83. Enlace entre tareas y capítulo

Nota: Autores del Proyecto

Podemos observar que el capítulo de obras preliminares se compone por las actividades correspondientes según el presupuesto de obra dispuesto, a continuación recogeremos las tareas de este capítulo dando click en el recuadro superior izquierdo de su celda.

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		→	[-] CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	20 días?	mié 15/03/17	lun 10
2		→	[+] OBRAS PRELIMINARES	3 días	mié 15/03/17	vie 17
7		→	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	1 día?	mié 15/03/17	mié 1

Figura 84. Menú desplegable entre capítulo y sus tareas

Nota: Autores del Proyecto

Los pasos descritos anteriormente se llevaran a cabo en los demás capítulos, creando la dependencia entre capítulos y tareas, quedando nuestro proyecto quedara de la siguiente manera:



Figura 85. Dependencia entre Capítulos y tareas del proyecto

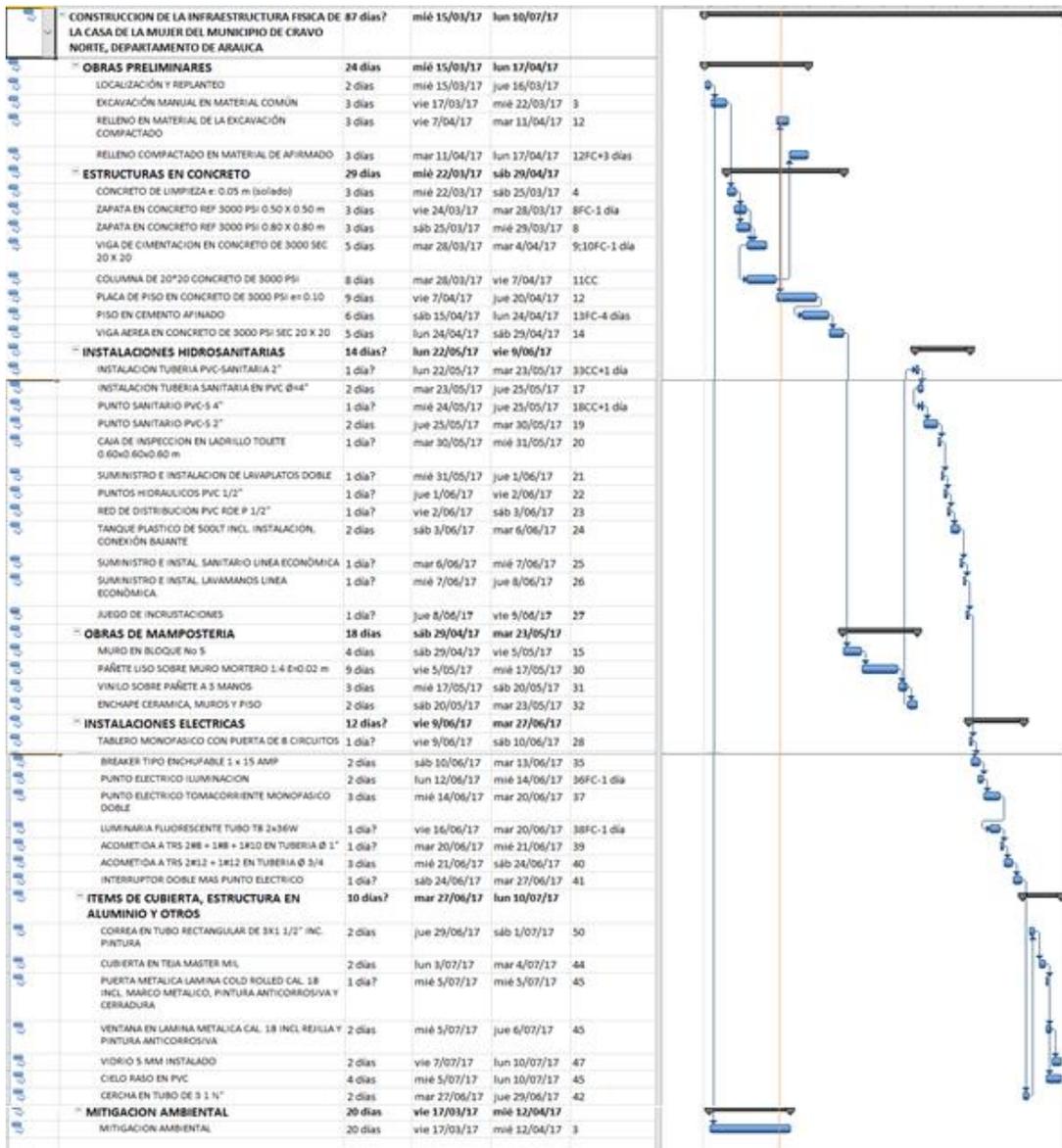
Nota: Autores del Proyecto

4.5 Vinculación del proyecto

A continuación vincularemos cada actividad del presupuesto que conforma nuestro proyecto, con base a la programación que se muestra en la **Figura 1:** Programación general de actividades de obra, así mismo se vincularán estas actividades con sus respectivos capítulos, para ello seguiremos el procedimiento descrito a lo largo del inciso **3. VINCULACIÓN E INGRESO DE TAREAS**, de acuerdo al tipo de vínculo que corresponda para cada una de las tareas en nuestro proyecto, según se explicó en el inciso **3.1.1. Tipos de vínculos**, donde se habló de los vínculos **Fin – Comienzo**, que se da cuando las actividades se encuentran relacionadas y depende de la terminación de la primera para continuar con las labores programadas, vinculación **Comienzo – Comienzo**, que se presenta cuando las actividades se encuentran relacionadas respecto a su inicio, el cual es simultáneo, de acuerdo a las labores programadas, vínculo **Fin – Fin**, este tipo de vínculo se da cuando las actividades coinciden en su día de terminación respecto a la programación y finalmente el vínculo **Comienzo – Fin**, el cual no se usa frecuentemente ya

que este tipo de vínculo lee la programación desde su finalización hasta su comienzo, es decir, lo lee al revés, por tanto se utiliza preferiblemente el vínculo **Fin – Comienzo**.

Una vez vinculadas todas las tareas del proyecto, podremos observar cómo queda las dependencias de los capítulos y tareas del trabajo, en la siguiente imagen se muestra lo citado anteriormente:



A continuación visualizaremos la ruta crítica del proyecto con el propósito de determinar las actividades críticas del proyecto, nos posicionamos en la barra de herramientas en la opción de formato y seleccionamos tareas críticas, como se muestra en la siguiente imagen:

The screenshot shows the Microsoft Project interface. The 'Formato' ribbon is active, and the 'Tareas críticas' option is selected and circled. A tooltip explains: 'Muestra las tareas críticas en rojo. Una tarea es crítica si debe realizarse conforme a una programación para que el proyecto finalice a tiempo.' Below the ribbon, a table displays task details:

Escala de	Comienzo	Nombre de tarea	Duración	Fin
	mié 15/03/17	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE	87 días?	lun 3/07/17
		OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17
		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17
		EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	jue 16/03/17
		RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COM	3 días	jue 6/04/17
		RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRM	3 días	lun 10/04/17
		ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17
		CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	3 días	mié 22/03/17
		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50	3 días	jue 23/03/17
		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80	3 días	vie 24/03/17

Figura 86. Procedimiento para determinar la ruta crítica del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Una vez habilitada la opción de tarea crítica mostrada en la figura anterior, la herramienta Project muestra la ruta crítica del proyecto, esta se identifica porque en nuestro cuadro de tareas estas actividades se presentan de un color diferente al originalmente mostrado, tal como se muestra en la siguiente imagen:

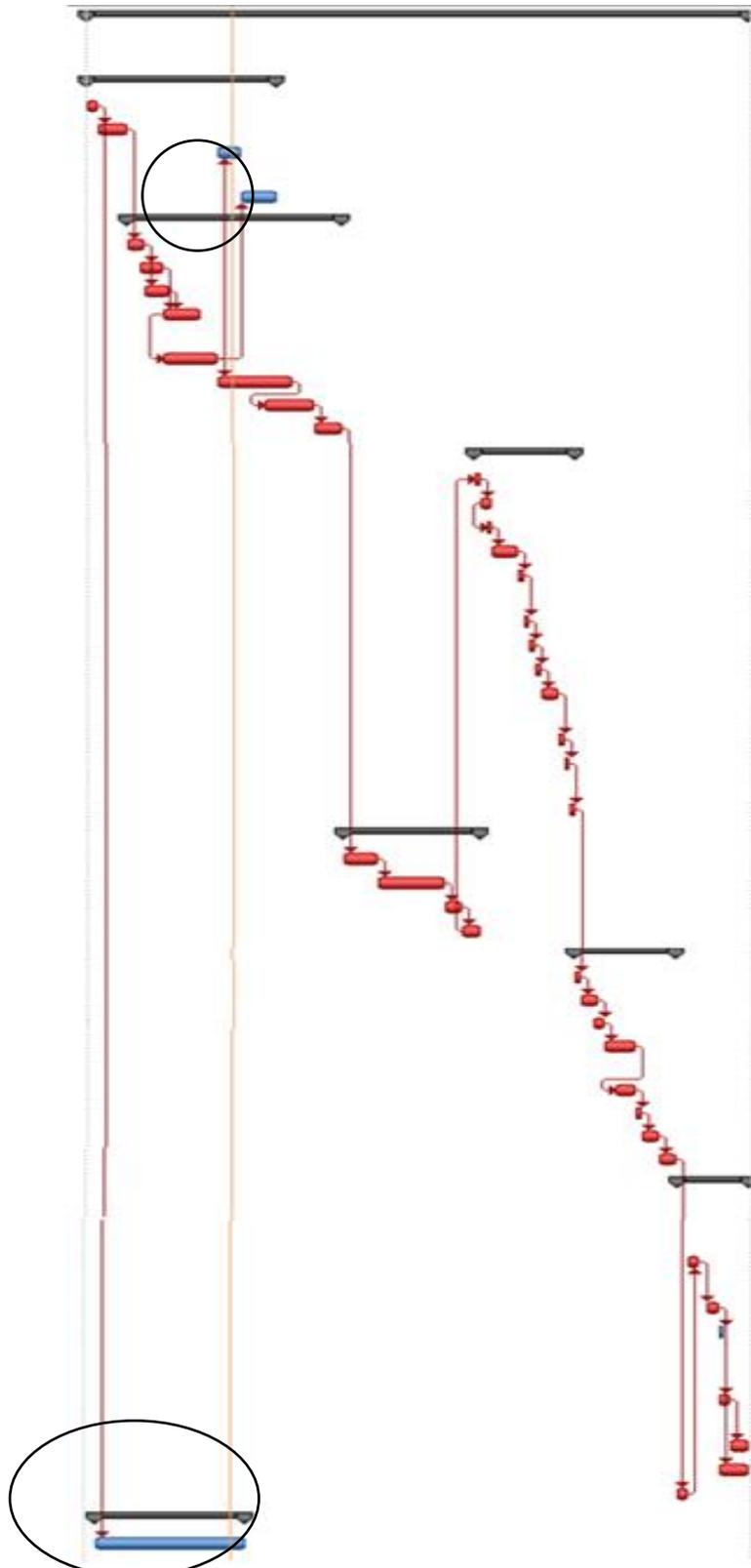


Figura 87. Ruta crítica del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

De acuerdo a la figura anterior, valido resaltar que las actividades que permiten una holgura en el desarrollo de la misma son aquellas de color azul, en este caso las tareas relacionadas con los rellenos y la implementación de la mitigación Ambiental.

4.6 Asignación de recursos

A la hora de ejecutar una actividad, los recursos son los elementos necesarios para hacerla posible, estos se clasifican en equipos y herramientas, materiales, transporte y mano de obra; tal como se muestra en los análisis de precios unitarios de nuestro proyecto.

Cabe recordar que en el inciso **3.3. Creación de capítulos y subcapítulos**, mencionamos que desarrollaríamos la creación de subcapítulos basados en el ejemplo planteado en el inciso **3.1. Vinculación de las tareas**, el cual se usó para desarrollar el tema, el problema planteaba la reparación de una tubería de agua potable al interior de una vivienda, para ello se contemplaron tres (3) ítems o actividades principales, que son la excavación de la zona a intervenir, la reparación de la tubería y finalmente el relleno con material de excavación.

Para desarrollar los temas de creación de subcapítulos y asignación de recursos solo trabajaremos la actividad de excavación, en el Apéndice C. Análisis de precios unitarios, se encuentra el APU para esta actividad, el cual mostraremos a continuación:

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					1,20
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN				UNIDAD	M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.031,30	
					\$ 2.031,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRAERO	1,00	25.000,00	95%	2,4000	20312,50
					\$ 20.313,00
					TOTAL COSTOS DIRECTOS
					\$ 22.344,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%				2.904,72
IMPREVISTOS	4,00%				893,76
UTILIDADES	10,00%				2.234,40
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				1.117,20
					\$ 7.150,00
					VALOR UNITARIO TOTAL
					\$ 29.494,00

Figura 88. APU 1.20. Excavación manual en material común

Nota: Autores del Proyecto

Recordemos que las actividades digitalizadas y programadas en Project mostraban lo siguiente:

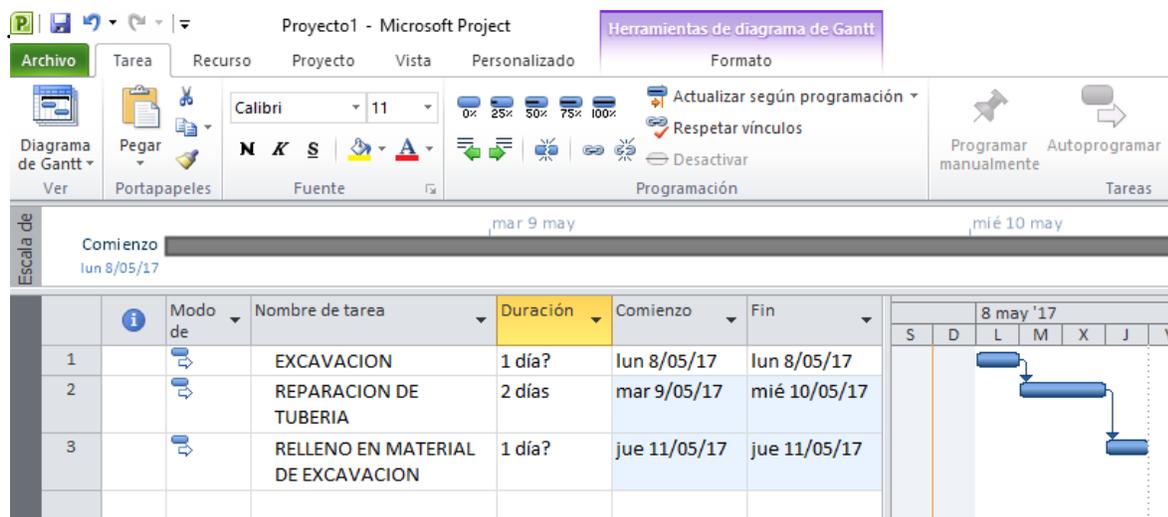


Figura 89. Desarrollo de ejemplo, creación de subcapítulos y asignación de recursos para la actividad de excavación

Nota: Autores del Proyecto

Siguiendo los pasos para la creación de capítulos dispuesta a lo largo del inciso **3.3.1**.

Creación de Capítulos, procedemos a insertar una nueva celda, a la cual le daremos el nombre de Equipo y herramientas.

Id	Modo de	Nombre de tarea	Duración
1		EXCAVACION	1 día?
2		Equipo y herramientas	1 día?
3		REPARACION DE TUBERIA	2 días
4		RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	1 día?

Figura 90. Creación de subcapítulo equipo y herramientas

Nota: Autores del Proyecto

A su vez insertaremos nuevas tareas, su número dependerá de la cantidad de equipos que se utilicen en este ítem, para este caso solo se requiere la herramienta menor, por tanto insertamos nueva tarea y la llamamos herramienta menor 10%MO.

i	Modo de	Nombre de tarea	Duración
	→	EXCAVACION	1 día?
	→	Equipo y herramientas	1 día?
	→	herramienta menor 10% MO	1 día?
	→	REPARACION DE TUBERIA	2 días
	→	RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	1 día?

Figura 91. Creación de subcapítulo equipo y herramientas – herramienta menor 10% M.O

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente enlazaremos la tarea de herramienta menor 10% MO con Equipo y herramientas:

i	Modo de	Nombre de tarea	Duración
	→	EXCAVACION	1 día?
	→	Equipo y herramientas	1 día?
	→	herramienta menor 10% MO	1 día?
	→	REPARACION DE TUBERIA	2 días
	→	RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	1 día?

Figura 92. Creación de enlace o dependencia entre subcapítulos

Nota: Autores del Proyecto

Para materiales y transporte no se crearan nuevas tareas ya que como se muestra en su unitario, esta actividad no necesita de estas tareas, para la mano de obra seguiremos los mismos pasos antes descritos, insertando las tareas requeridas en el Análisis de precios unitarios (APU) mostrado en la **Figura 89**: APU 1.20. Excavación manual en material común, a continuación veremos cómo queda:

Jun 8/05/17

	Modo de	Nombre de tarea	Duración
		EXCAVACION	1 día?
		[-] Equipo y herramientas	1 día?
		herramienta menor 10% MO	1 día?
		[-] Mano de obra	1 día?
		obrero	1 día?
		REPARACION DE TUBERIA	2 días
		RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	1 día?

Figura 93. Creación de enlace o dependencia entre subcapítulos de la excavación

Nota: Autores del Proyecto

Ahora vincularemos estos subcapítulos y seleccionaremos la opción comienzo a comienzo (CC), siendo el equipo el referente para la partida de esta tarea, ya que sin ella no podríamos dar inicio a la mano de obra, ya que al formar parte de la misma actividad, por tanto deben iniciar y terminar al mismo tiempo, es decir, deben tener la misma duración de la tarea principal.

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor	Nom
	EXCAVACION	1 día?	lun 8/05/17	lun 8/05/17		
	Equipo y herramientas	1 día?	lun 8/05/17	lun 8/05/17		
	herramienta menor 10% MO	1 día?	lun 8/05/17	lun 8/05/17		
	Mano de obra	1 día?	lun 8/05/17	lun 8/05/17		2CC
	obrero	1 día?	lun 8/05/17	lun 8/05/17		
	REPARACION DE TUBERIA	2 días	mar 9/05/17	mié 10/05/17	1	
	RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	1 día?	jue 11/05/17	jue 11/05/17	6	

Figura 94. Vinculación de capítulos y subcapítulos

Nota: Autores del Proyecto

A continuación asignaremos los recursos para cada subcapítulo, para ello vamos a la hoja de recursos, para ello vamos a la parte inferior derecha de nuestra pantalla:

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de	Iniciales	Grupo	Capacidad	Tasa	Tasa horas extra	Costo/Usó	Acumular	Calendario	Código

Figura 95. Hoja de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente ingresaremos los nombres de todos los recursos que aparecen en nuestro APU como sigue:

	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Us	Acumular
1	herramienta menor	Material	M3	H	Equipo		\$ 2.031		\$ 0	Prorrateo
2	obrero	Material	M3	O	Mano de obra		\$ 20.313		\$ 0	Prorrateo
3	costos indirectos	Material	M3	C	costos ind		\$ 7.150		\$ 0	Prorrateo

Figura 96. Recursos por tarea para nuestro ejemplo

Nota: Autores del Proyecto

Esta es una forma práctica para el desarrollo de nuestra hoja de recursos, basándonos en la unidad de medida establecida en cada ítem de nuestro presupuesto, como vemos en la opción tipo se despliegan tres (3) opciones, las cuales son material, trabajo y costo, en este ejercicio utilizamos la opción material. En la opción llamada iniciales tomamos la primera letra con la que empieza nuestro recurso, en etiqueta de material digitamos la unidad a la cual corresponde el ítem que estamos trabajando, el grupo digitalizamos equipo, material, transporte o mano de obra según corresponda, en la siguiente columna, opción tasa estándar, corresponde al valor total que aparece en nuestro APU para cada actividad, las demás columnas se llenan por defecto.

Para realizar la asignación de los recursos debemos volver a nuestro diagrama de Gantt, para ello seleccionamos la opción diagrama de Gantt que aparece en la parte inferior derecha de nuestra pantalla:



Figura 97. Opción Diagrama de Gantt

Nota: Autores del Proyecto

Ahora posicionaremos el puntero de nuestro mouse en la tarea herramienta menor y damos doble click, donde se desplegara la siguiente ventana:

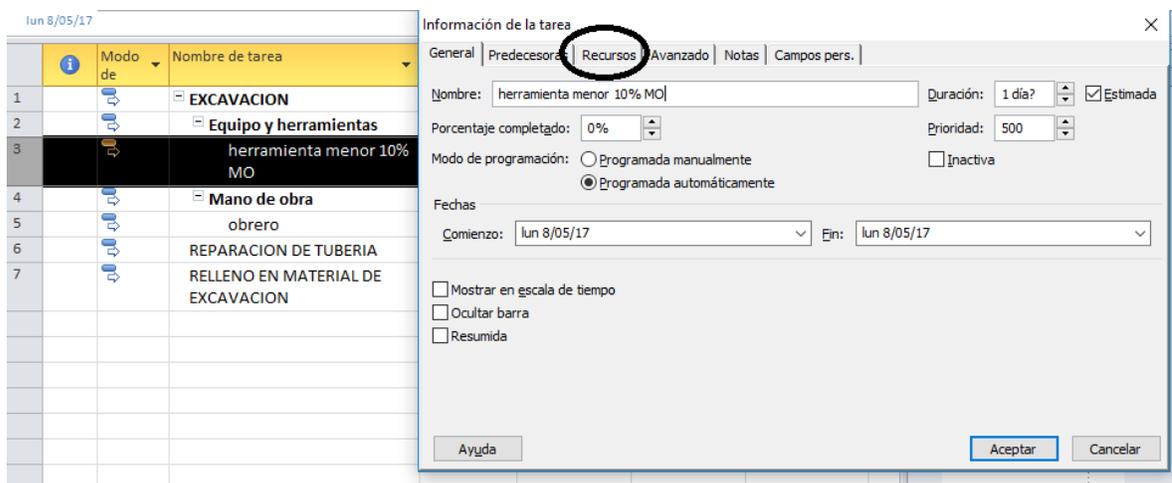


Figura 98. Asignación de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Seleccionamos la opción recursos y aparecerá lo siguiente:

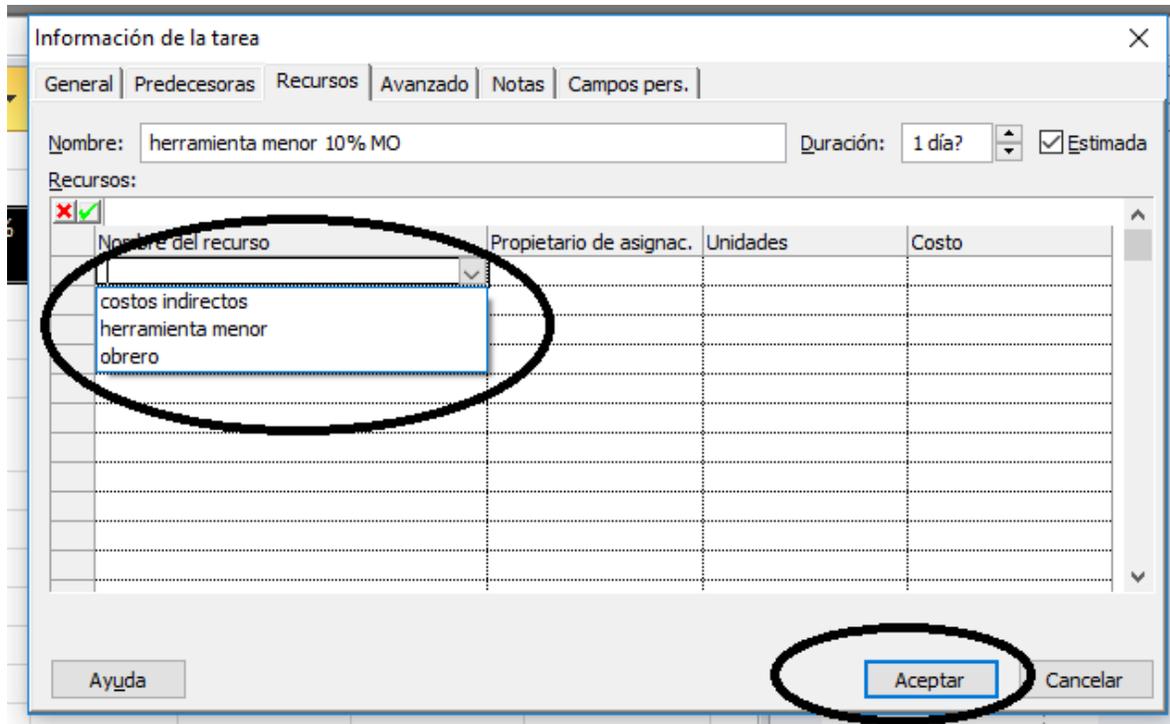


Figura 99. Selección de recursos

Nota: Autores del Proyecto

En ella seleccionamos los recursos correspondientes para cada subcapítulo, en este caso estamos designando los recursos para el subcapítulo herramienta menor, por tanto el recurso a asignar corresponde a aquel que tiene el mismo nombre, luego fijaremos la cantidad de unidad de medida que se lee como la cantidad de obra a ejecutar, para nuestro caso asumiremos una (1) unidad de metros cúbicos (M3) de excavación para este ejemplo:

Información de la tarea

General | Predecesoras | Recursos | Avanzado | Notas | Campos pers.

Nombre: herramienta menor 10% MO Duración: 1 día? Estimada

Recursos:

Nombre del recurso	Propietario de asignac.	Unidades	Costo
herramienta menor		1 M3	

Ayuda Aceptar Cancelar

Figura 100. Selección de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Luego seleccionamos la opción aceptar, a continuación daremos doble click nuevamente en el subcapítulo herramienta menor, donde se mostrara la siguiente figura:

Información de la tarea

General | Predecesoras | Recursos | Avanzado | Notas | Campos pers.

Nombre: herramienta menor 10% MO Duración: 1 día? Estimada

Recursos:

Nombre del recurso	Propietario de asignac.	Unidades	Costo
herramienta menor		1 M3	\$ 2,031

Figura 101. Verificación de recursos asignados

Nota: Autores del Proyecto

En la figura anterior se identifica el costo del recurso asignado para este subcapítulo, realizaremos el mismo procedimiento hasta completar los subcapítulos, luego iremos a la barra de herramientas opción vista, donde daremos click a la opción tablas y ella seleccionaremos costos:

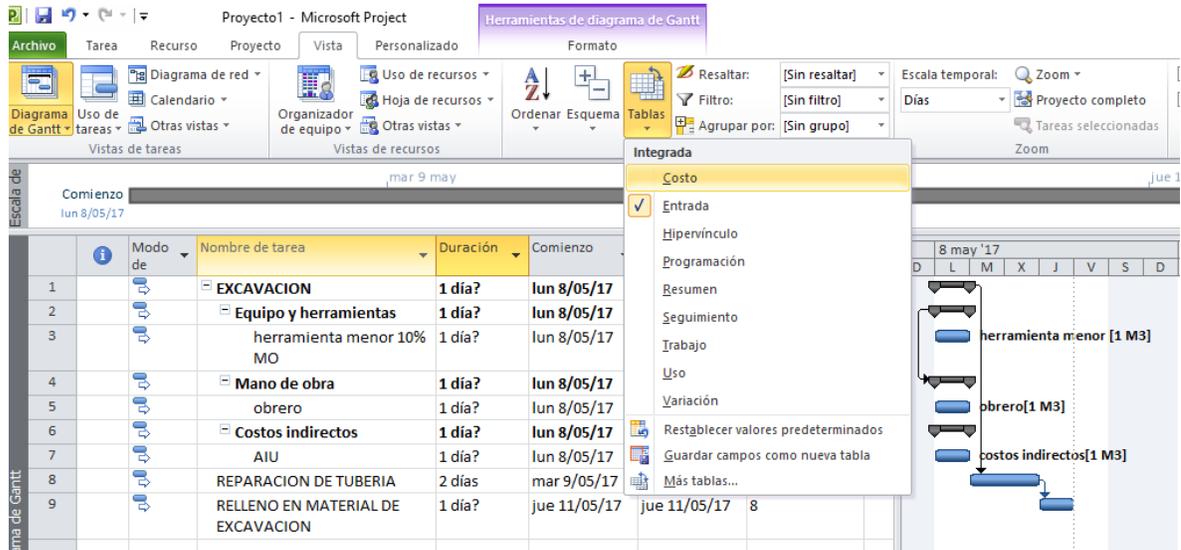


Figura 102. Verificación de recursos asignados

Nota: Autores del Proyecto

Al dar click en esta opción aparecerá la siguiente ventana:

Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante	4g
EXCAVACION	\$ 0	Prorrateo	\$ 29.494	\$ 0	\$ 29.494	\$ 0	\$ 29.494	
Equipo y herramientas	\$ 0	Prorrateo	\$ 2.031	\$ 0	\$ 2.031	\$ 0	\$ 2.031	
herramienta menor 10% MO	\$ 0	Prorrateo	\$ 2.031	\$ 0	\$ 2.031	\$ 0	\$ 2.031	
Mano de obra	\$ 0	Prorrateo	\$ 20.313	\$ 0	\$ 20.313	\$ 0	\$ 20.313	
obrero	\$ 0	Prorrateo	\$ 20.313	\$ 0	\$ 20.313	\$ 0	\$ 20.313	
Costos indirectos	\$ 0	Prorrateo	\$ 7.150	\$ 0	\$ 7.150	\$ 0	\$ 7.150	
AIU	\$ 0	Prorrateo	\$ 7.150	\$ 0	\$ 7.150	\$ 0	\$ 7.150	
REPARACION DE TUBERIA	\$ 0	Prorrateo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
RELLENO EN MATERIAL DE EXCAVACION	\$ 0	Prorrateo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	

Figura 103. Tabla de costos del ejemplo

Nota: Autores del Proyecto

En ella se puede observar que el precio de la excavación corresponde con el estipulado dentro de nuestro APU, para la asignación de recursos de los demás ítems de nuestro ejemplo seguiremos los pasos antes descritos.

En el **Apéndice F**. Ejemplo de cómo crear un APU con lista de insumos, desarrollaremos el análisis de precios unitario de un concreto de 21 MPa, donde se creará un listado de insumos, de mano de obra y de equipos, con la cual enlazaremos los recursos, que al final serán asignados a la tarea principal.

De vuelta en el proyecto que motiva la elaboración de este instructivo, no tendremos en cuenta la creación de los subcapítulos mencionados anteriormente, por el contrario ingresaremos estos recursos directamente en la hoja de recursos.

A continuación vamos a ingresar los recursos dispuestos en los análisis de precios unitarios para nuestro proyecto, para ello se debe desactivar la opción de tareas críticas, quedando nuestro cuadro de tareas de la siguiente manera:

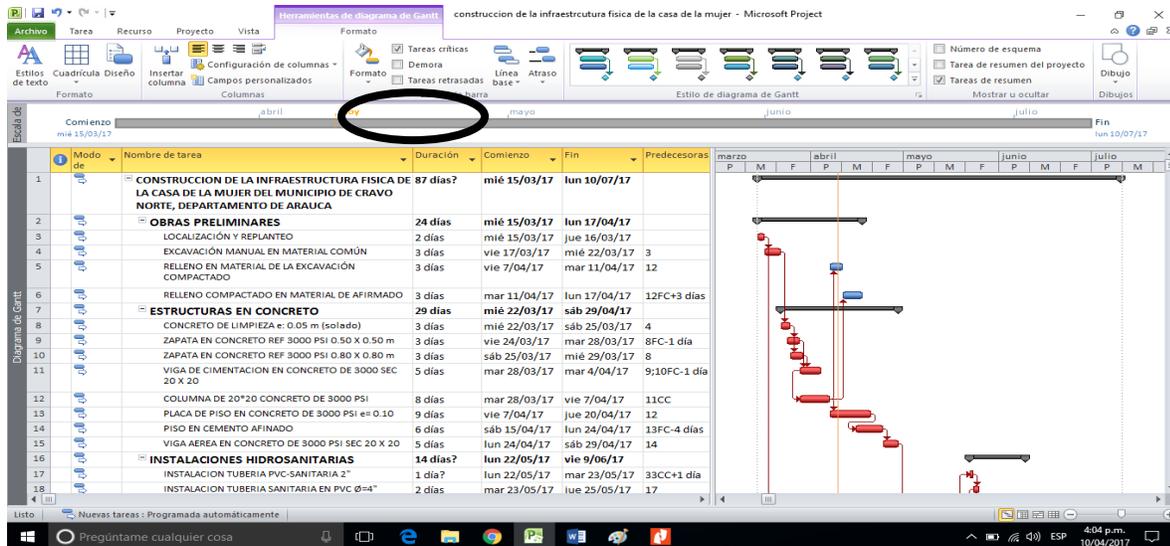


Figura 104. Desactivando la opción de tareas críticas del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Una vez desactivada la opción de tarea crítica aparecerá la siguiente ventana:

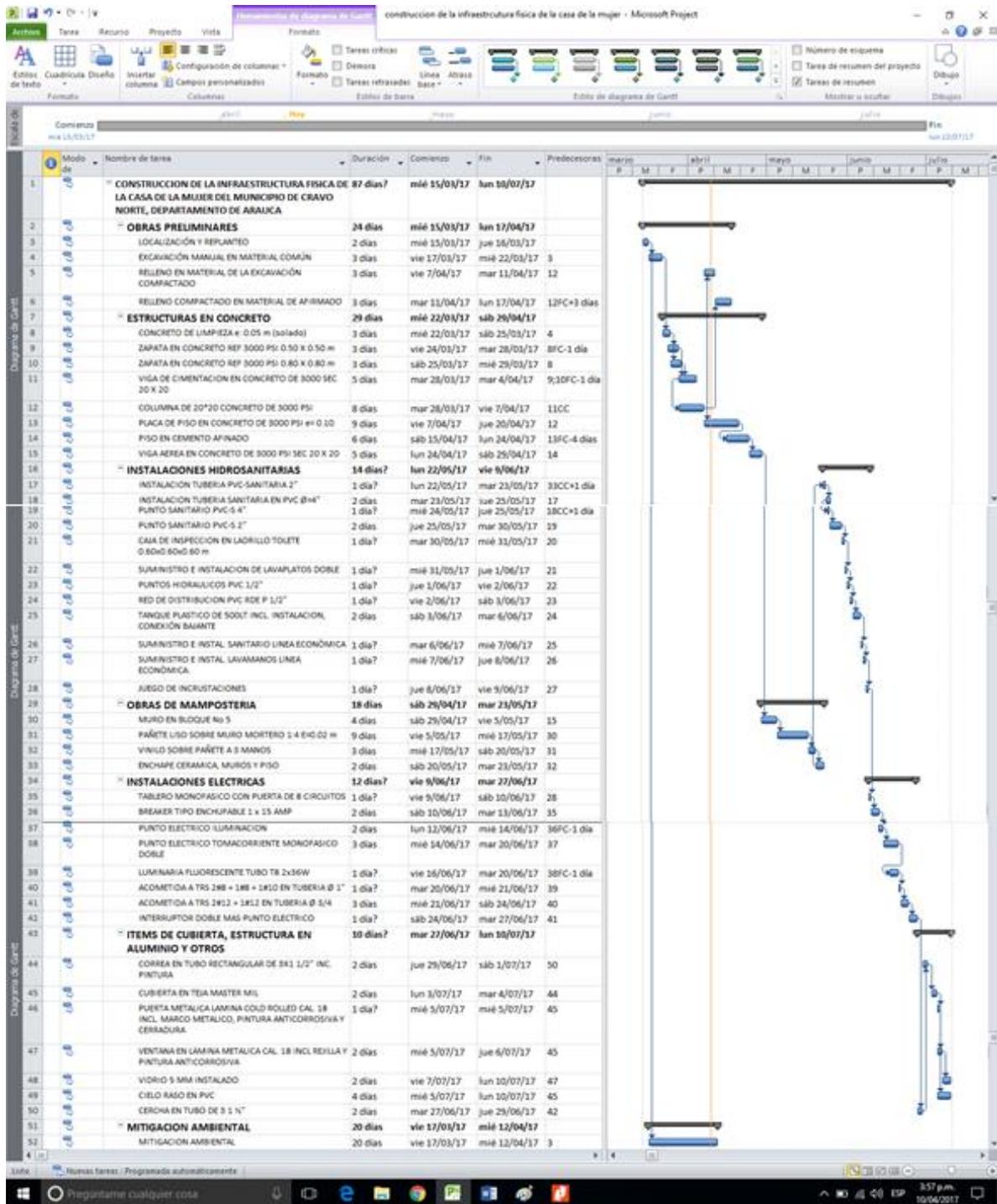


Figura 105. Vista de tareas y tiempos del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Luego de realizar los pasos anteriores, nos ubicamos en la barra de herramientas, en la opción de tarea e ingresamos en la opción Diagrama de Gantt como se muestra a continuación:

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	87 días?	mié 15/03/17	lun 10/07/17	
2		OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17	
3		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	
4		EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	vie 17/03/17	mié 22/03/17	3
5		RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días	vie 7/04/17	mar 11/04/17	12
6		RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	12FC+3 días
7		ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17	
8		CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	3 días	mié 22/03/17	sáb 25/03/17	4
9		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	3 días	vie 24/03/17	mar 28/03/17	8FC-1 día
10		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	3 días	sáb 25/03/17	mié 29/03/17	8

Figura 106. Selección barra de herramientas opción tarea, opción Diagrama de Gantt

Nota: Autores del Proyecto

Ahora iremos a la hoja de recursos por otra ruta, hacemos click y se desplegara el menú que se muestra en la siguiente imagen, en este seleccionamos hoja de recursos:

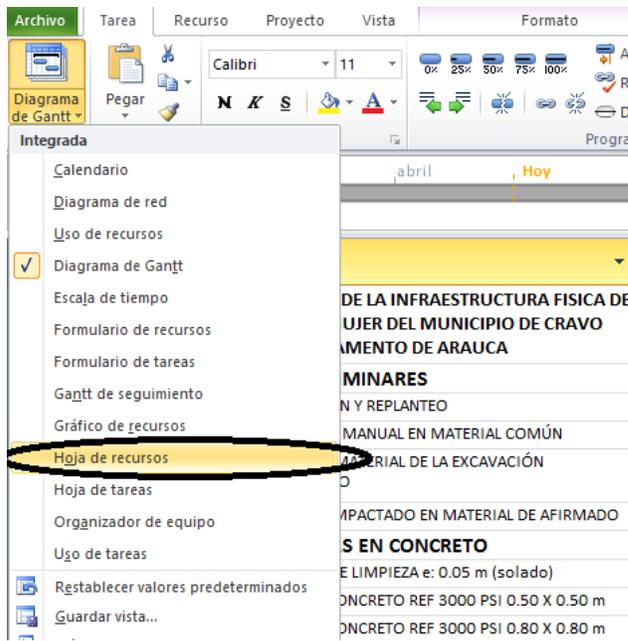


Figura 107. Opción Diagrama de Gantt, selección hoja de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Habilitando la siguiente ventana:

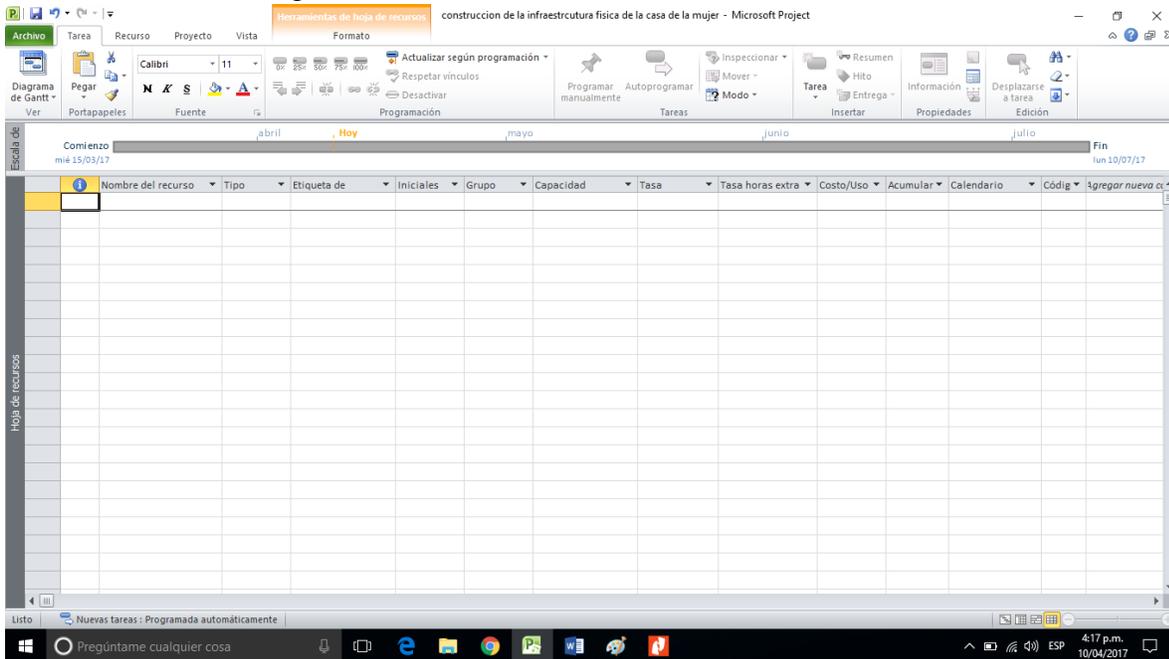


Figura 108. Hoja de recursos del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Recordemos que la primera tarea de nuestro proyecto es Localización y replanteo, el APU correspondiente a esta actividad se encuentra en el Apéndice C. Análisis de precios unitarios, en él se hallan los recursos necesarios para el desarrollo de esta labor, a continuación mostraremos el APU correspondiente, para ilustrar el desarrollo del presente instructivo:

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					1,10	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 243,80		
					\$ 244,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
ESTACA DE MADERA H=50CM	UND	0,20	1000,00	\$ 200,00		
PUNTILLA 1 1/2"- 3"	LB	0,10	3000,00	\$ 300,00		
HILO - PITA	ROLLO	0,05	5000,00	\$ 250,00		
					\$ 750,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	48,0000	1015,63	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	48,0000	1421,88	
					\$ 2.438,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 3.432,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%				446,16	
IMPREVISTOS	4,00%				137,28	
UTILIDADES	10,00%				343,20	
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				171,60	
					\$ 1.098,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 4.530,00	

Figura 109. APU 1.10. Localización y Replanteo

Nota: Autores del Proyecto

Siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, asignamos los nombres de los recursos de acuerdo a su la naturaleza, es decir, si corresponde a equipos y herramientas, materiales, transporte o mano de obra, posteriormente desplegaremos el menú tipo dando click en la casilla que lleva el mismo nombre, en ella aparecerán las opciones trabajo, material y costo, para el desarrollo del presente instructivo nosotros utilizaremos la opción material, en la casilla de etiqueta se describe la unidad de medida de esta tarea, la cual se muestra en el presupuesto general y en cada uno de los análisis de precios unitarios de este proyecto, a continuación asignamos las iniciales del nombre del recurso, finalmente en la celda de grupo, el recurso se asigna de acuerdo a la naturaleza del mismo de acuerdo a lo mencionado anteriormente, finalmente ingresamos el valor de la tasa de acuerdo a los precios fijados en el APU y, los datos finales son llenados de manera automática por la herramienta Project, en la siguiente imagen mostraremos el llenado de la tabla siguiendo los pasos descritos:

	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de	Iniciales	Grupo	Capacidad	Tasa	Tasa horas extra	Costo/Us	Acumular	Calendario	Códig	Agregar nueva
1	Equipo Localización y Replanteo	Material	M2	ELR	Equipo		\$ 244,00		\$ 0,00	Prorrato			
2	Material Localización y Replanteo	Material	M2	MLR	Material		\$ 750,00		\$ 0,00	Prorrato			
3	MO Localización y Replanteo	Material	M2	MOLR	Mano de Obra		\$ 2.438,00		\$ 0,00	Prorrato			
4	Costos Indirectos Localización y Replanteo	Material	Glob	%	Costo Indirecto		\$ 1.098,00		\$ 0,00	Prorrato			
5	Equipo Excavación Manual	Material	M3	EEM	Equipo		\$ 2.031,00		\$ 0,00	Prorrato			
6	MO Excavación Manual	Material	M3	MOEM	Mano de Obra		\$ 20.313,00		\$ 0,00	Prorrato			
7	Costos Indirectos Excavación Manual	Material	M3	%	Costo Indirecto		\$ 7.150,00		\$ 0,00	Prorrato			
8	Equipo Relleno Excavación	Material	M3	ERE	Equipo		\$ 8.286,00		\$ 0,00	Prorrato			
9	MO Relleno Excavación	Material	M3	MOER	Mano de Obra		\$ 6.964,00		\$ 0,00	Prorrato			
10	Costos Indirectos Relleno Excavación	Material	M3	%	Costo Indirecto		\$ 4.880,00		\$ 0,00	Prorrato			
11	Equipo Relleno Compactado	Material	M3	ERC	Equipo		\$ 7.393,00		\$ 0,00	Prorrato			

Figura 110. Recursos de todas las tareas del proyecto de la Construcción Casa de la Mujer en el Municipio de Cravo Norte

Nota: Autores del Proyecto

Ahora nos dirigimos a la barra de herramientas y damos click en tareas, luego seleccionamos Diagrama de Gantt y elegimos Diagrama de Gantt:

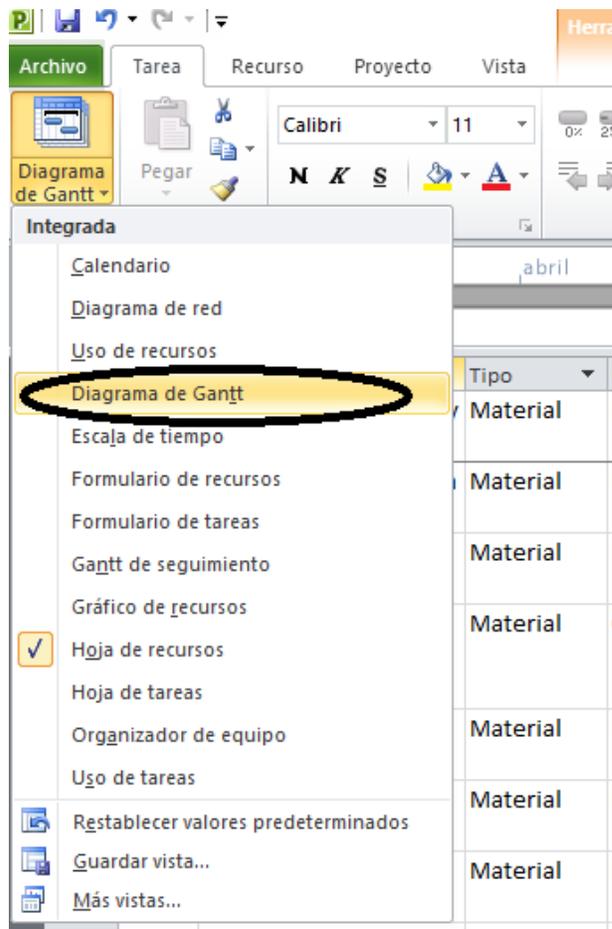


Figura 111. Barra de herramientas, opción tarea, opción Diagrama de Gantt, opción Diagrama de Gantt

Nota: Autores del Proyecto

Al realizar estos pasos nuestra pantalla mostrara los Capítulos y tareas creadas para el desarrollo de nuestro proyecto y, al lado derecho de la pantalla se mostrará gráficamente la distribución de los tiempos tal como se muestra en la **Figura 106:** Vista de tareas y tiempos del proyecto.

El paso siguiente corresponde a la asignación de los recursos ya ingresados en la hoja de recursos a cada tarea, para ello se selecciona la tarea y se busca en la barra de herramientas la opción Recurso, seleccionamos asignar recursos:

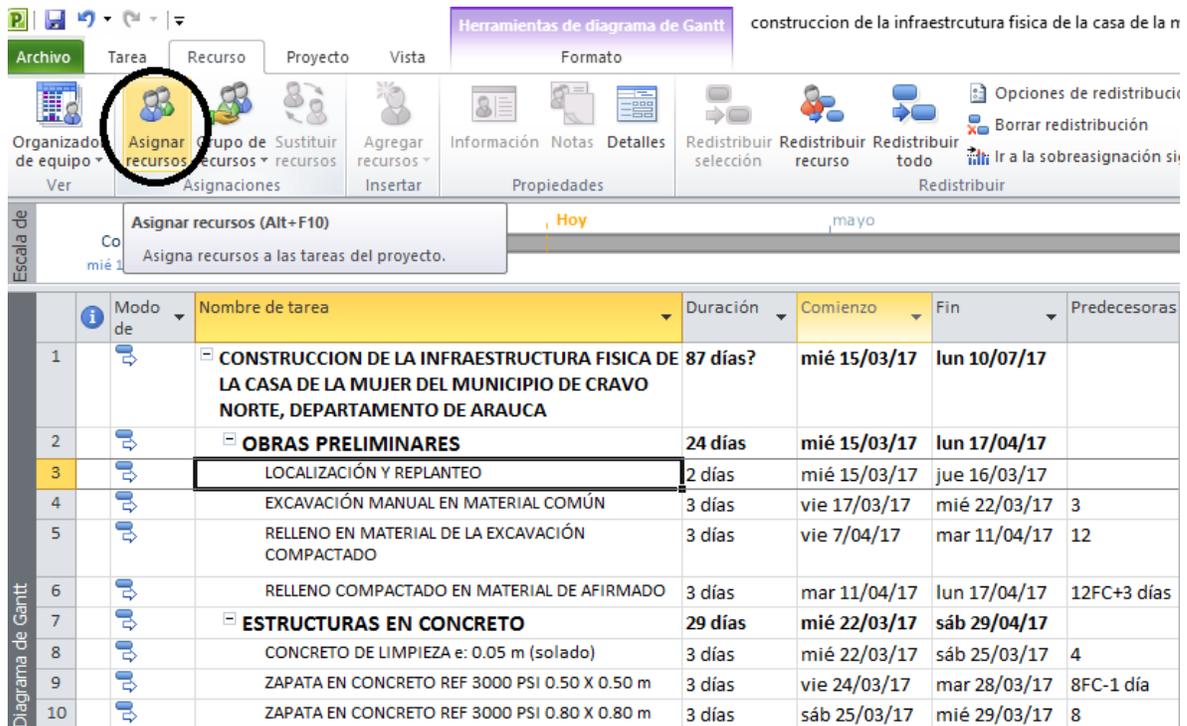


Figura 112. Barra de herramientas, opción Recurso, opción Asignar recursos

Nota: Autores del Proyecto

Aparecerá la siguiente ventana:

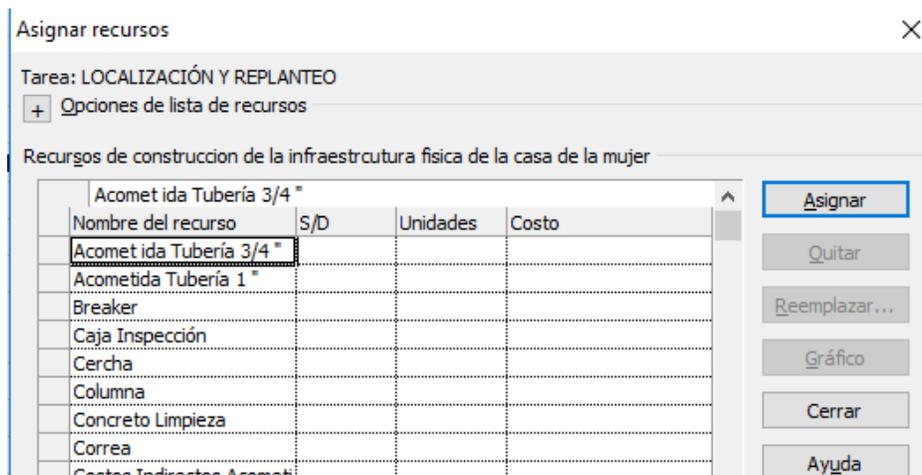


Figura 113. Listado de recursos del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

La ventana que se describe en la **Figura 114**. Listado de recursos del proyecto, contiene todos los recursos creados en la hoja de recursos, a continuación comenzaremos a asignar los recursos correspondientes a cada tarea, en este caso ilustraremos la asignación de los recursos para la Localización y replanteo:

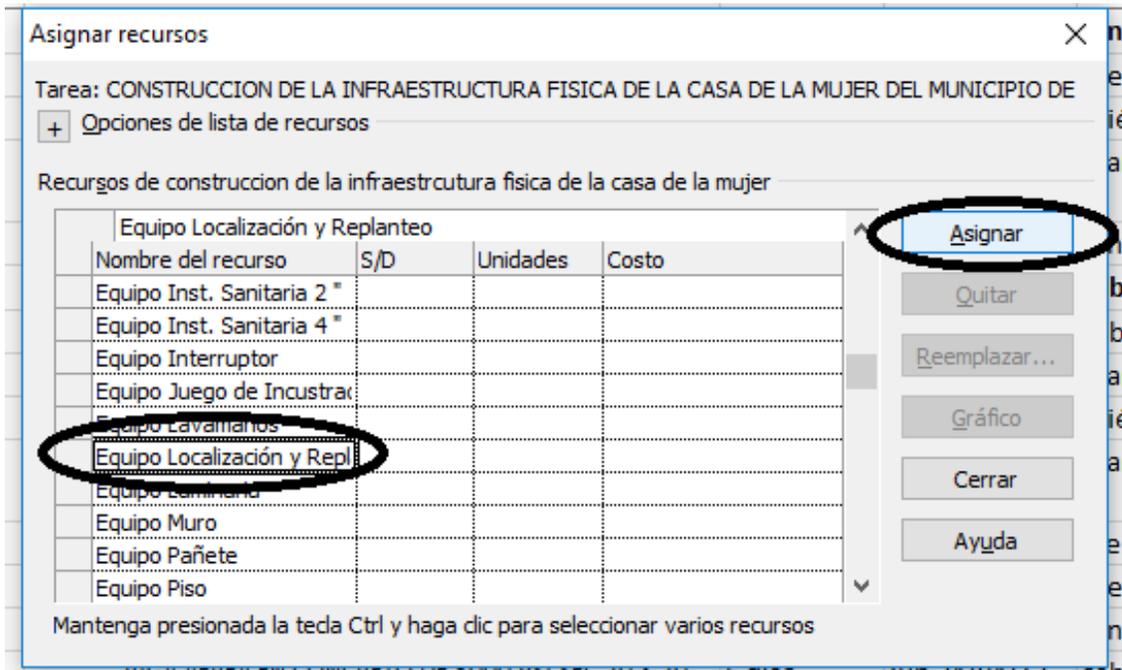


Figura 114. Asignación de recursos de equipos y herramientas

Nota: Autores del Proyecto

Al presionar el botón Asignar, aparecerá un visto bueno que indica que la asignación del recurso se realizó exitosamente:

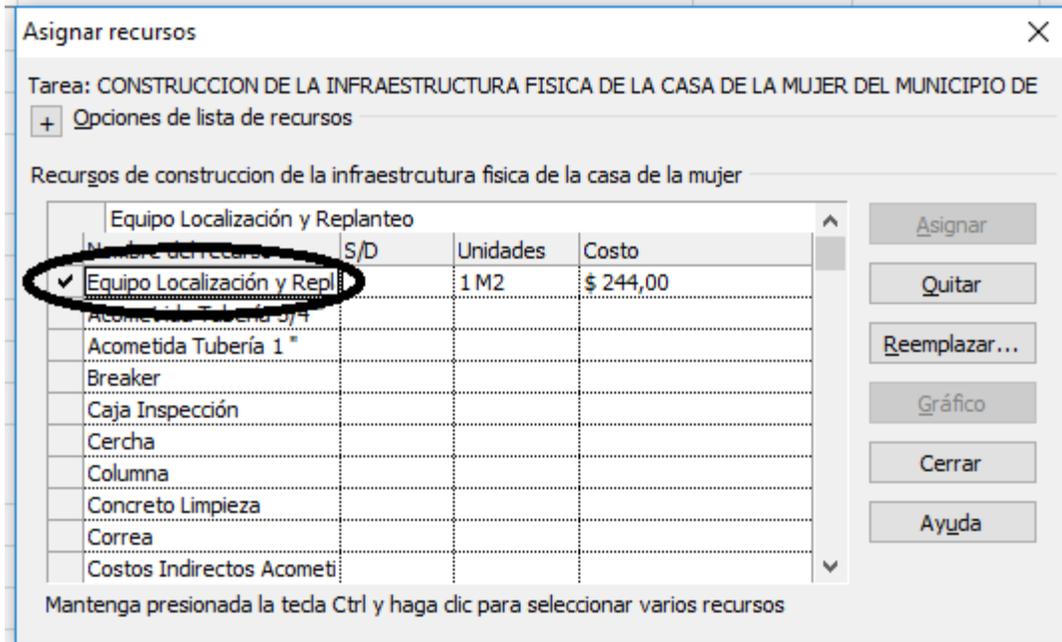


Figura 115. Asignación de recursos para cada tarea

Nota: Autores del Proyecto

El proceso se repite para los recursos faltantes de la tarea que se está trabajando, sin necesidad de cerrar la ventana de asignación de recursos, una vez seleccionados todos los recursos se cierra la ventana y se repite el procedimiento para las demás actividades de nuestro presupuesto:

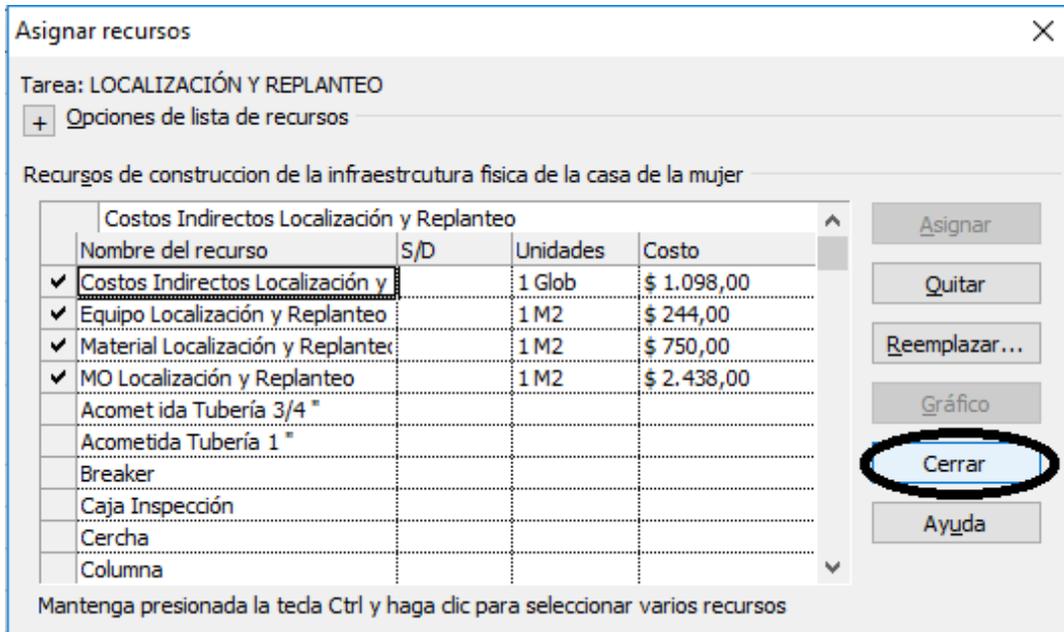


Figura 116. Cierre de la ventana de Asignación de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Si por ejemplo, revisamos los recursos asignados para una tarea y verificamos que hay un dato erróneo, podemos eliminarlo con la opción Quitar:

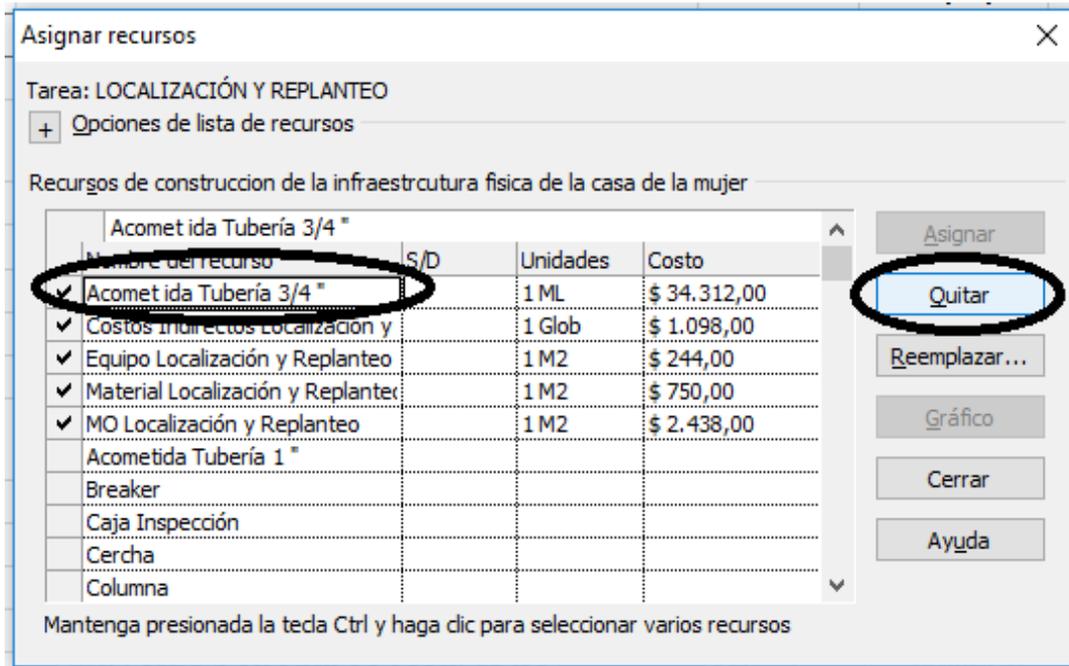


Figura 117. Remoción de recursos asignados con la opción Quitar

Nota: Autores del Proyecto

Las unidades que se muestran en la ventana de asignación de recursos tienen un valor de uno (1) por defecto, sin embargo, como nosotros conocemos las diferentes cantidades de obra de las tareas del proyecto dado a que estas se reflejan en el presupuesto general, podemos ingresar los respectivos valores en la actividad que se trabaje.

Por ejemplo, para la tarea correspondiente a la Localización y replanteo, se debe ejecutar una cantidad de 220.80 m², procedemos a modificar el valor unitario por el correspondiente como se muestra en la siguiente imagen:

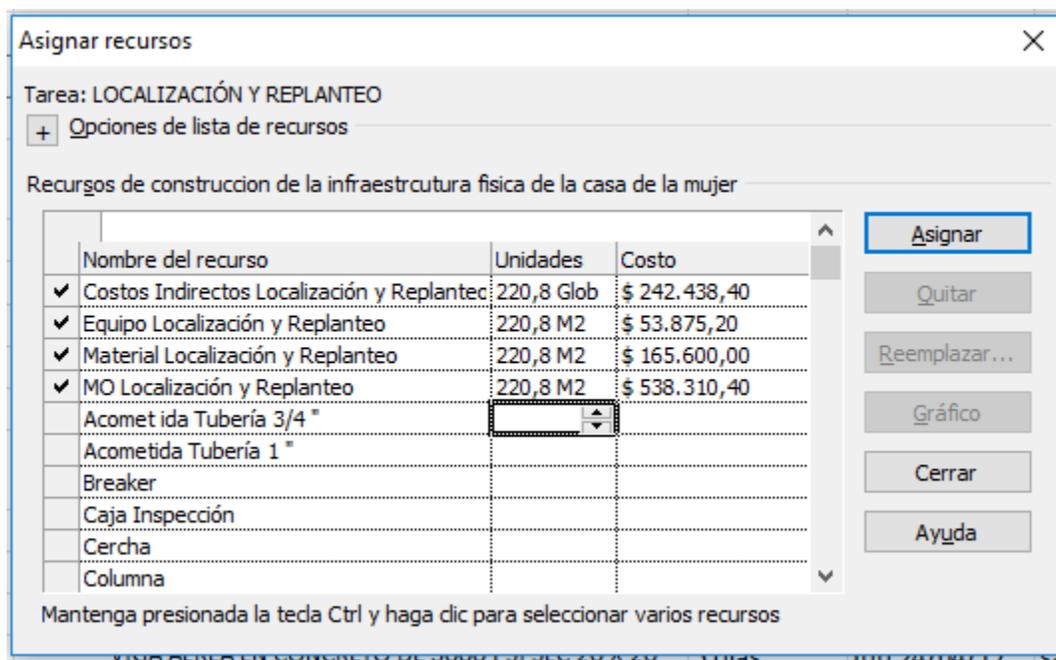


Figura 118. Modificación de cantidades o unidades por tarea

Nota: Autores del Proyecto

Nótese que, al modificar las unidades unitarias a las totales, variaron los costos de cada recurso, mostrando los costos totales de la tarea según nuestro presupuesto.

Para comprobar que los costos corresponden a la totalidad contratada sumamos los valores, $\$242.438,40 + \$53.875,20 + \$165.600,00 + \$538.310,40 = \$1.000.224,00$; siendo este valor el monto total por el cual se contrató esta tarea dentro del presupuesto.

Seguidamente se debe aplicar los procedimientos descritos anteriormente para todos los capítulos y las tareas del proyecto, una vez se asignen los recursos y se modifiquen las unidades se mostrarán los recursos en el cuadro de tareas del Diagrama de Gantt, como se muestra a continuación:

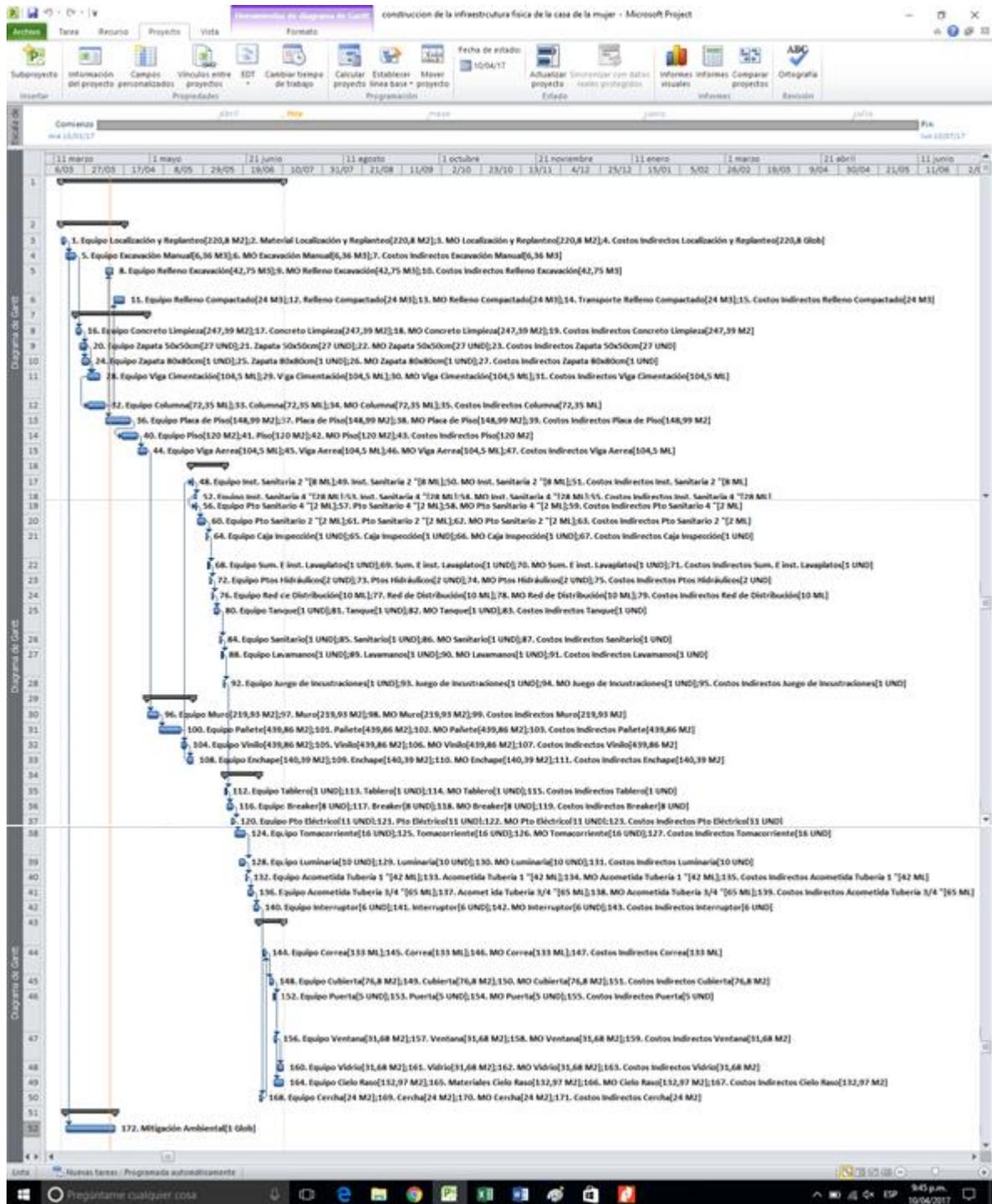
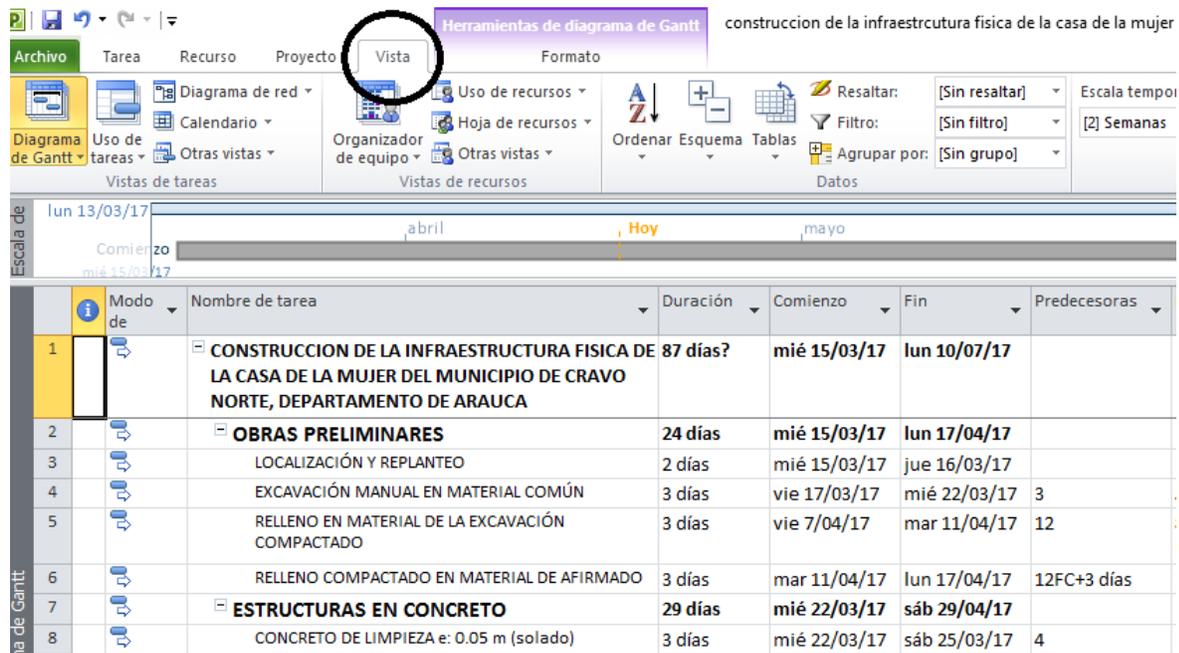


Figura 119. Cuadro de tareas con los recursos necesarios para la ejecución del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

4.7 Uso de Tablas

En la barra de herramientas se ubica la opción vista, la cual ofrece varias tablas de información, con las cuales se evidencian los sucesos de la obra a la hora de realizar el seguimiento y control.



The screenshot shows the 'Vista' menu in the software toolbar. The 'Tablas' option is highlighted. Below the toolbar, a table displays task information for a project titled 'construccion de la infraestructura fisica de la casa de la mujer'.

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	87 días?	mié 15/03/17	lun 10/07/17	
2	OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17	
3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	
4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	vie 17/03/17	mié 22/03/17	3
5	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días	vie 7/04/17	mar 11/04/17	12
6	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	12FC+3 días
7	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17	
8	CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	3 días	mié 22/03/17	sáb 25/03/17	4

Figura 120. Opción vista en la barra de herramientas

Nota: Autores del Proyecto

Una vez dentro de la pestaña vista, damos click en la opción tablas, donde se desplegará el menú que se muestra en la siguiente figura:

Herramientas de diagrama de Gantt construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer

Vista Formato

Organizador de recursos y equipo

Uso de recursos

Hoja de recursos

Otras vistas

Vistas de recursos

Ordenar

Esquema

Tablas

Resaltar: [Sin resaltar]

Filtro: [Sin filtro]

Agrupar por: [Sin grupo]

Escala tiempo [2] Semanas

abril Hoy

Duración

DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO ARAUCO	87 días?			
MINIARRIALES	4 días			
PLANTACIÓN Y REPLANTEO	2 días			
TRABAJO MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días			
MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN	3 días			
TRABAJO IMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días			
TRABAJO EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17	
TRABAJO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	3 días	mié 22/03/17	sáb 25/03/17	4
TRABAJO EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	3 días	vie 24/03/17	mar 28/03/17	8FC-1 día
TRABAJO EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	3 días	sáb 25/03/17	mié 29/03/17	8

Integrada

- Costo
- Entrada
- Hipervínculo
- Programación
- Resumen
- Seguimiento
- Trabajo
- Uso
- Variación
- Restablecer valores predeterminados
- Guardar campos como nueva tabla
- Más tablas...

Figura 121. Listado de tablas

Nota: Autores del Proyecto

Seleccionamos la primera tabla que corresponde a **Costo**:

	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
1	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 169.084.567,57	\$ 0,00	\$ 169.084.567,57	\$ 0,00	\$ 169.084.567,57
2	OBRAS PRELIMINARES	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.972.131,34	\$ 0,00	\$ 12.972.131,34	\$ 0,00	\$ 12.972.131,34
3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00	\$ 1.000.224,00
4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 187.581,84	\$ 0,00	\$ 187.581,84	\$ 0,00	\$ 187.581,84
5	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 860.557,50	\$ 0,00	\$ 860.557,50	\$ 0,00	\$ 860.557,50
6	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 10.923.768,00	\$ 0,00	\$ 10.923.768,00	\$ 0,00	\$ 10.923.768,00
7	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 63.078.984,53	\$ 0,00	\$ 63.078.984,53	\$ 0,00	\$ 63.078.984,53
8	CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.072.137,22	\$ 0,00	\$ 12.072.137,22	\$ 0,00	\$ 12.072.137,22
9	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 3.196.206,00	\$ 0,00	\$ 3.196.206,00	\$ 0,00	\$ 3.196.206,00

Figura 122. Tabla de Costos

Nota: Autores del Proyecto

En esta tabla se puede evidenciar que el costo del proyecto es de \$ 169.084.567,57; el cual corresponde al costo presupuestado, en esta misma tabla se muestran otras columnas que tienen que ver con los costos previstos, los cuales corresponden a los costos que esperamos ejecutar, la columna variaciones que se presenta en caso que se ejecuten cantidades diferentes a las presupuestadas, que pueden ser mayores o menores cantidades y, finalmente aparece la columna real, la cual tiene que ver con los costos ejecutados hasta un tiempo específico.

A continuación, verificaremos los costos de cada uno de los recursos del proyecto consignados en la hoja de recursos, para ello debemos posicionarnos en la barra de herramientas, en la opción vista, seleccionamos la opción hoja de recursos:

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	87 días?	mié 15/03/17	lun 10/07/17	
2	OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17	
3	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	
4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	vie 17/03/17	mié 22/03/17	3
5	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTA	3 días	vie 7/04/17	mar 11/04/17	12
6	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	3 días	mar 11/04/17	lun 17/04/17	12FC+3 días
7	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17	

figura 123. Vista hoja de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Posteriormente desplegamos el listado de tablas y damos click en costos como se muestra a

continuación:

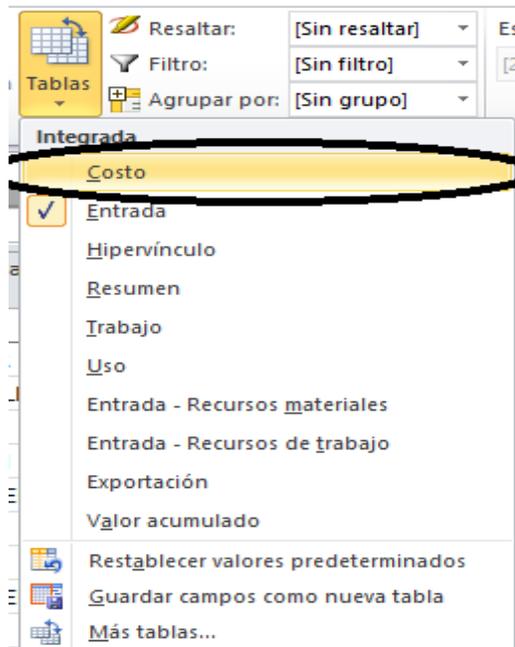


Figura 124. Opción Costos en la hoja de recursos

Nota: Autores del Proyecto

Una vez realizado el procedimiento anterior, se puede evidenciar la tabla de costos de cada uno de los recursos del proyecto:

	Nombre del recurso	Costo	Costo previsto	Variación	Costo real	Restante
1	1. Equipo Localización y Replanteo	\$ 53.875,20	\$ 0,00	\$ 53.875,20	\$ 0,00	\$ 53.875,20
2	2. Material Localización y Replanteo	\$ 165.600,00	\$ 0,00	\$ 165.600,00	\$ 0,00	\$ 165.600,00
3	3. MO Localización y Replanteo	\$ 538.310,40	\$ 0,00	\$ 538.310,40	\$ 0,00	\$ 538.310,40
4	4. Costos Indirectos Localización y Replanteo	\$ 242.438,40	\$ 0,00	\$ 242.438,40	\$ 0,00	\$ 242.438,40
5	5. Equipo Excavación Manual	\$ 12.917,16	\$ 0,00	\$ 12.917,16	\$ 0,00	\$ 12.917,16
6	6. MO Excavación Manual	\$ 129.190,68	\$ 0,00	\$ 129.190,68	\$ 0,00	\$ 129.190,68
7	7. Costos Indirectos Excavación Manual	\$ 45.474,00	\$ 0,00	\$ 45.474,00	\$ 0,00	\$ 45.474,00
8	8. Equipo Relleno Excavación	\$ 354.226,50	\$ 0,00	\$ 354.226,50	\$ 0,00	\$ 354.226,50
9	9. MO Relleno Excavación	\$ 297.711,00	\$ 0,00	\$ 297.711,00	\$ 0,00	\$ 297.711,00
10	10. Costos Indirectos Relleno Excavación	\$ 208.620,00	\$ 0,00	\$ 208.620,00	\$ 0,00	\$ 208.620,00
11	11. Equipo Relleno Compactado	\$ 177.432,00	\$ 0,00	\$ 177.432,00	\$ 0,00	\$ 177.432,00
12	12. Relleno Compactado	\$ 1.206.840,00	\$ 0,00	\$ 1.206.840,00	\$ 0,00	\$ 1.206.840,00
13	13. MO Relleno Compactado	\$ 292.512,00	\$ 0,00	\$ 292.512,00	\$ 0,00	\$ 292.512,00
14	14. Transporte Relleno Compactado	\$ 6.598.800,00	\$ 0,00	\$ 6.598.800,00	\$ 0,00	\$ 6.598.800,00

Figura 125. Tabla de Costos de los recursos del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Nótese que al igual que en la tabla principal de costos del proyecto, esta posee las columnas costo previsto, variación y costo real, los valores de estas columnas cambiarán cuando asignemos una línea base y se simule un corte de obra para determinar un costo real.

Para establecer el seguimiento de obra es necesario seleccionar la opción Gantt de seguimiento que se encuentra en Diagrama de Gantt parte superior izquierda de nuestra pantalla:

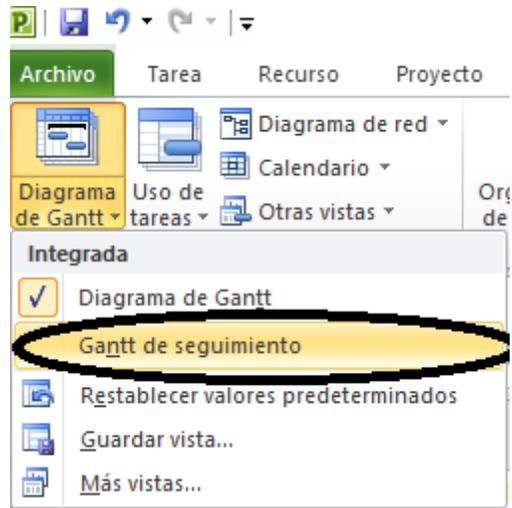


Figura 126. Seleccionamos Diagrama de Gantt y clicamos en Gantt de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

Una vez realizada la selección se mostrará el cuadro de tareas de la siguiente manera:

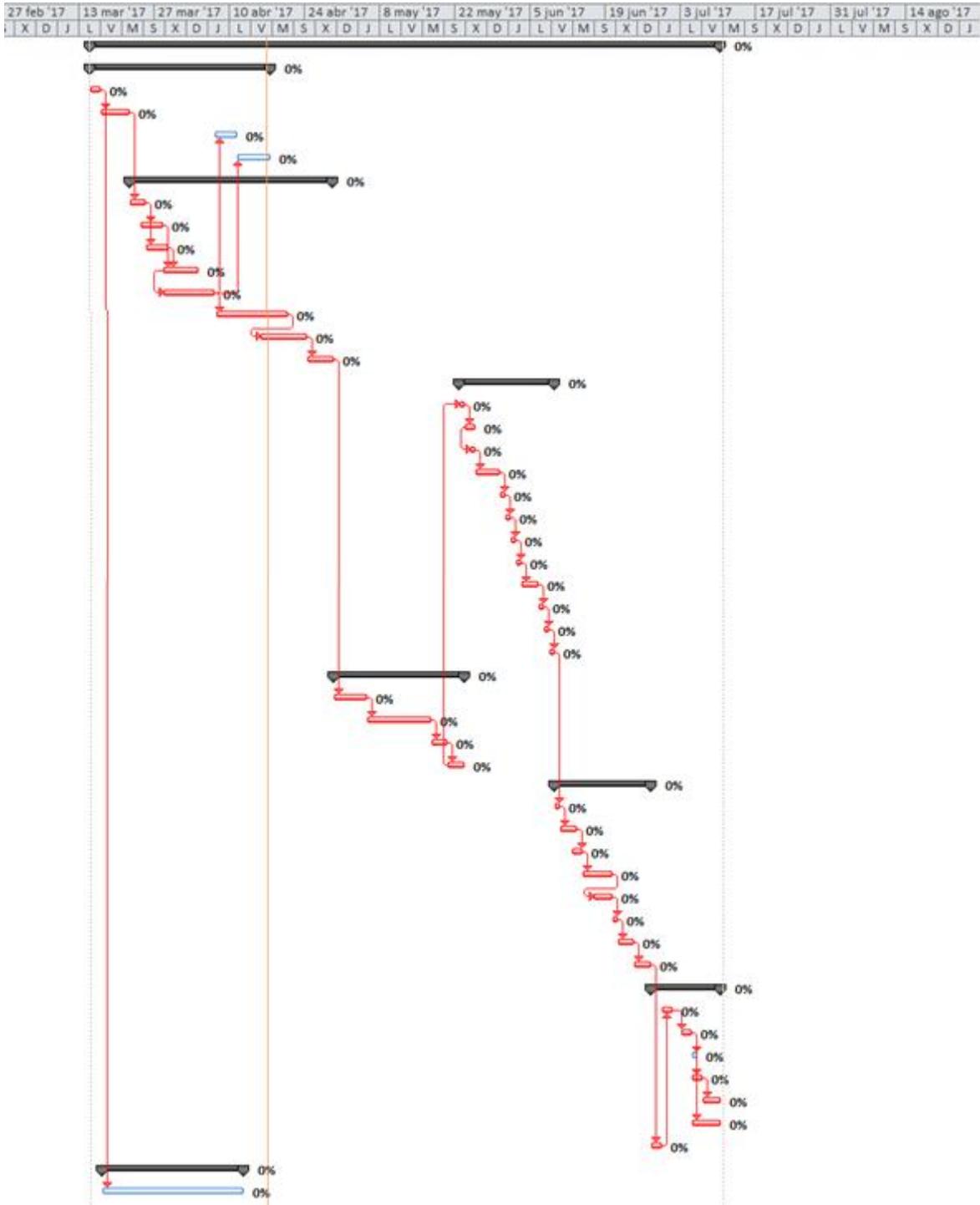


Figura 127. Cuadro de tareas - Gantt de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

En la figura anterior notamos que se muestran los porcentajes de avance de cada una de las tareas del proyecto, dado que hasta el momento no se ha fijado un corte de obra los porcentajes mostrados equivalen al cero por ciento (0%), cabe destacar que se resaltan dos tonalidades diferentes en el cuadro de tareas, una de ellas corresponde a la ruta crítica (en rojo) y las actividades que tienen holgura entro de este proyecto (en azul).

4.7 Establecer línea base

La línea base del proyecto, corresponde a la ruta establecida para la realización de un proyecto, esta es constante a través del tiempo y costos de ejecución.

A continuación, estableceremos la línea base del proyecto, damos click en la opción proyecto de la barra de herramientas y seleccionamos establecer línea base:

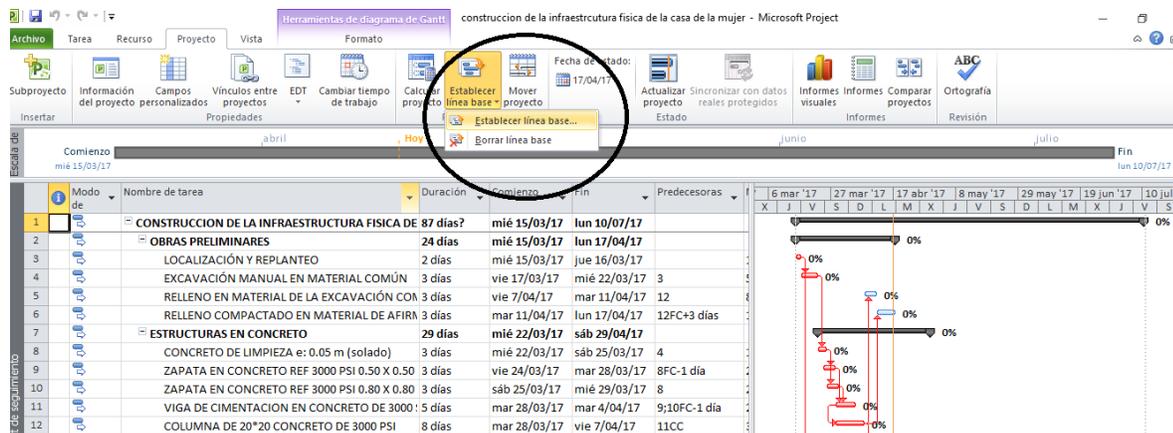


Figura 128. Barra de herramientas Proyecto - Establecer línea base

Nota: Autores del Proyecto

Damos click en Establecer línea base y se desplegara el siguiente menú:

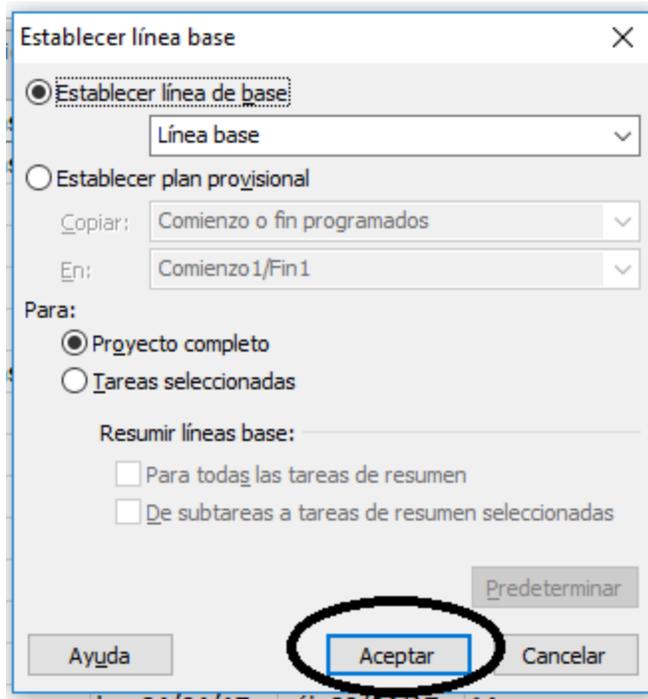


Figura 129. Menú opción Establecer línea base

Nota: Autores del Proyecto

Seleccionamos la opción Aceptar y aparecerá una barra en tono gris bajo la línea de cada tarea, como se muestra a continuación:

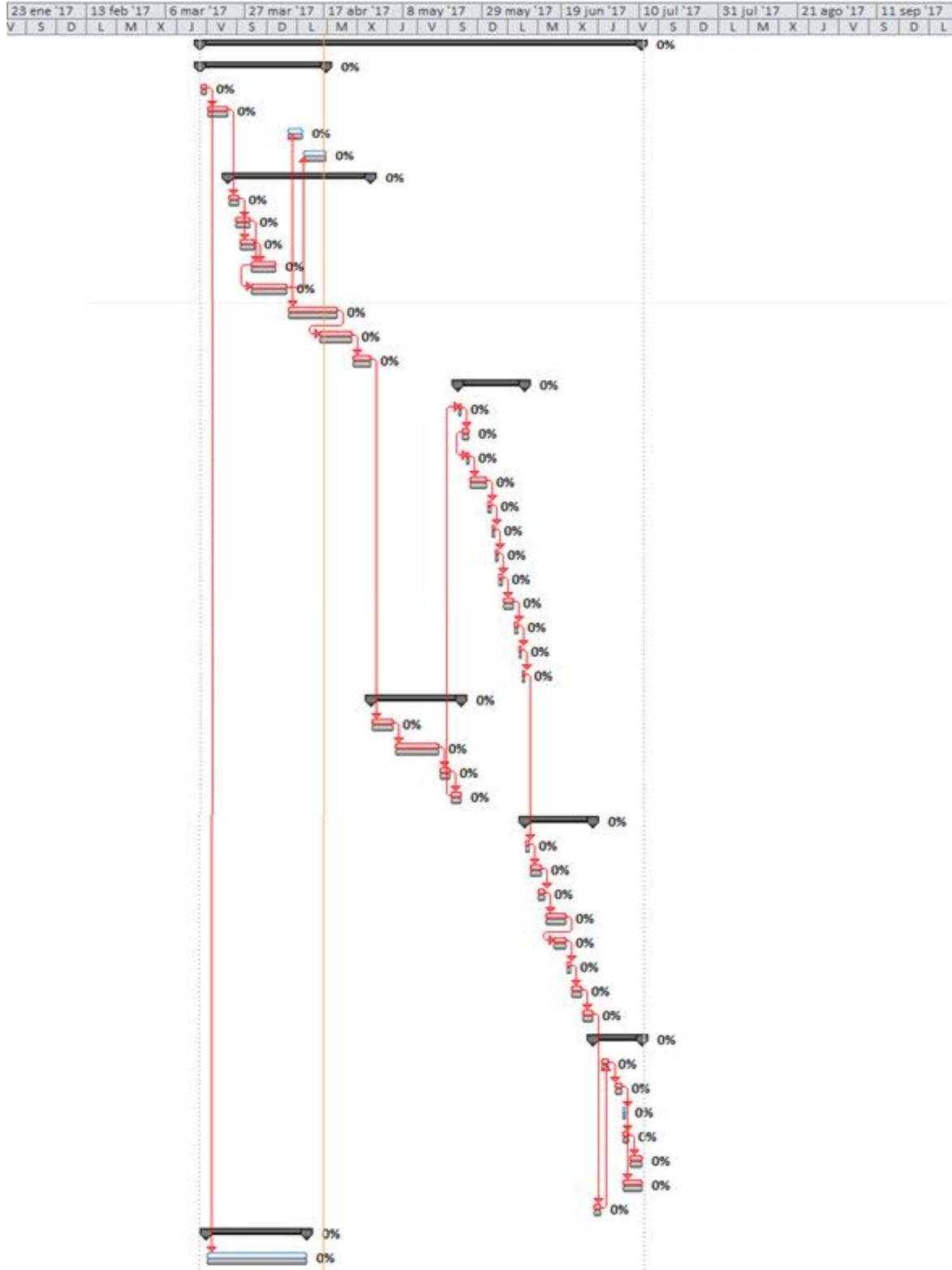


Figura 130. Línea base del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Ahora visualizaremos la curva de inversión o curva “s” de nuestro proyecto, nos ubicamos en la barra de herramientas opción proyecto, luego vamos al icono de informes visuales, donde se desplegara el siguiente menú:

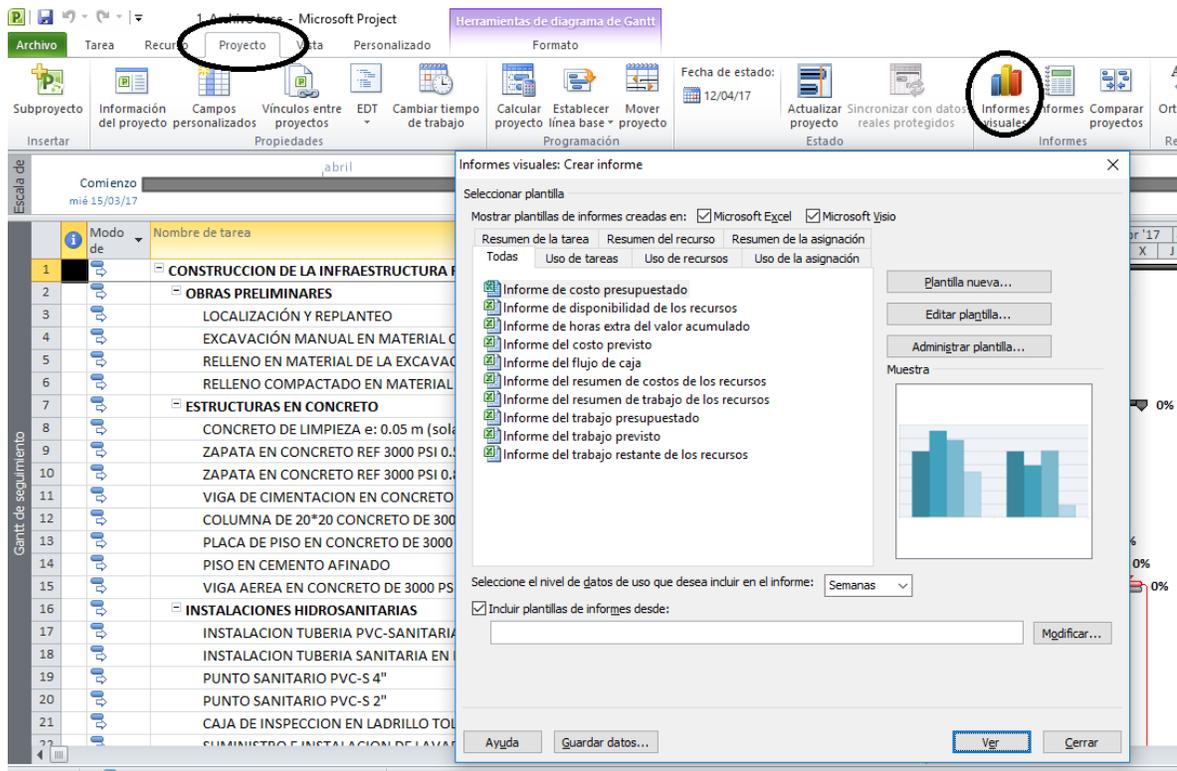


Figura 131. Informes visuales

Nota: Autores del Proyecto

Luego entramos en la opción Editar plantilla:

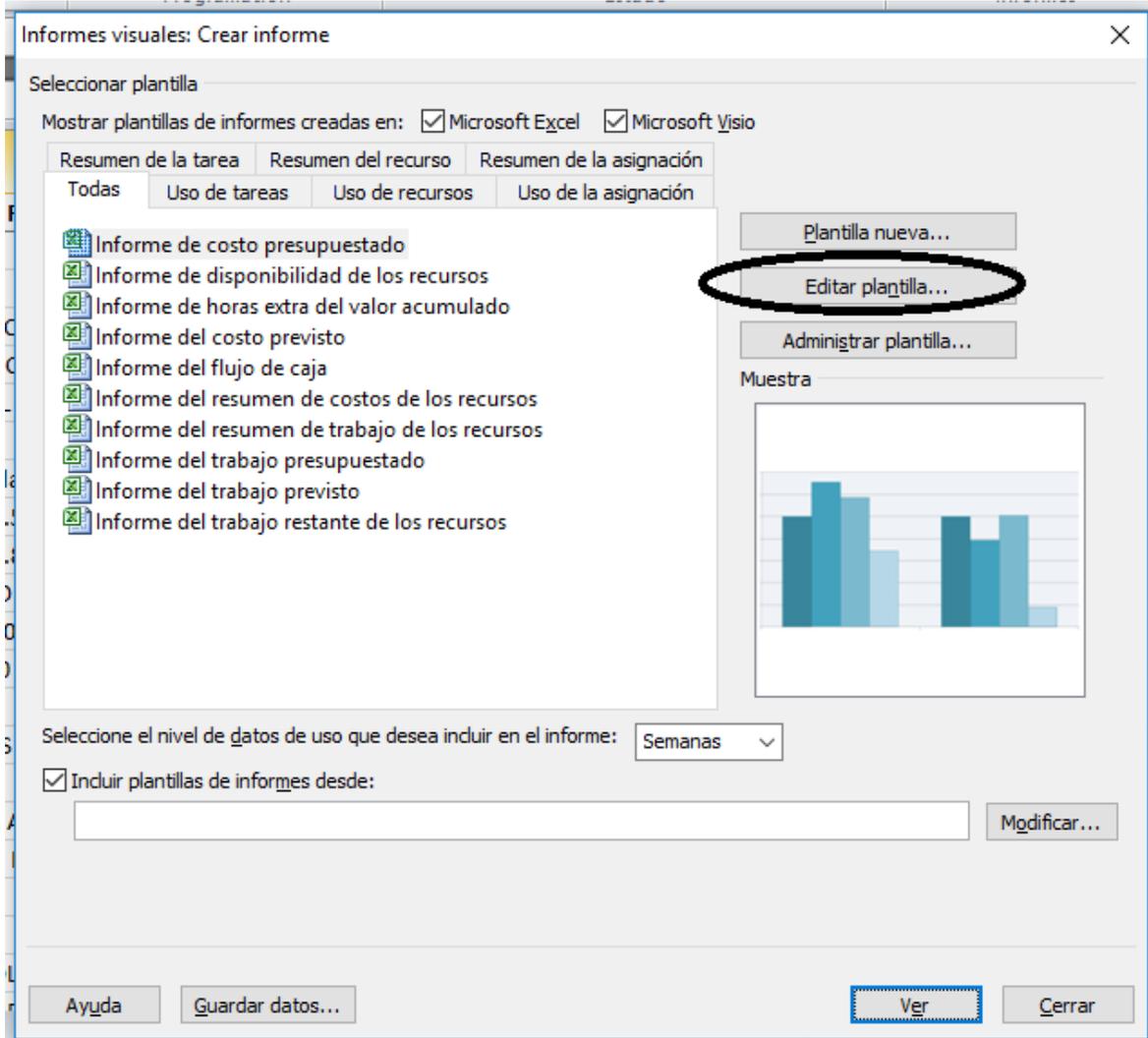


Figura 132. Informes visuales – Editar plantilla

Nota: Autores del Proyecto

Apareciendo la siguiente ventana, en ella vemos varias opciones de informes por defecto, damos click en la opción quitar todo con la finalidad de despejar el campo de selección y en campos disponibles seleccionaremos el informe que deseemos conocer:

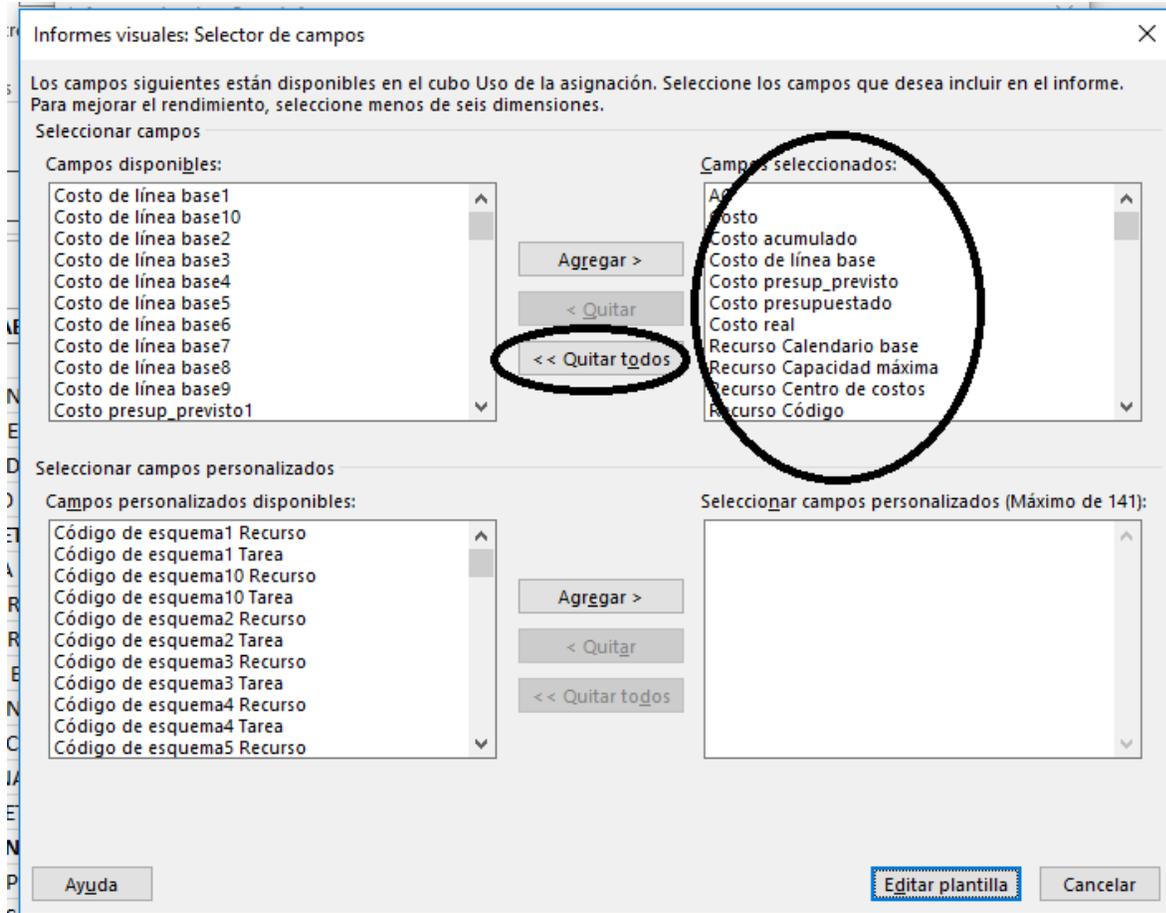


Figura 133. Informes visuales – Editar plantilla – Quitar todos

Nota: Autores del Proyecto

Para nuestro caso usaremos el campo de costo acumulado, clickamos en la opción agregar, aparecerá esta selección en los campos seleccionados, luego damos click en Editar plantilla:

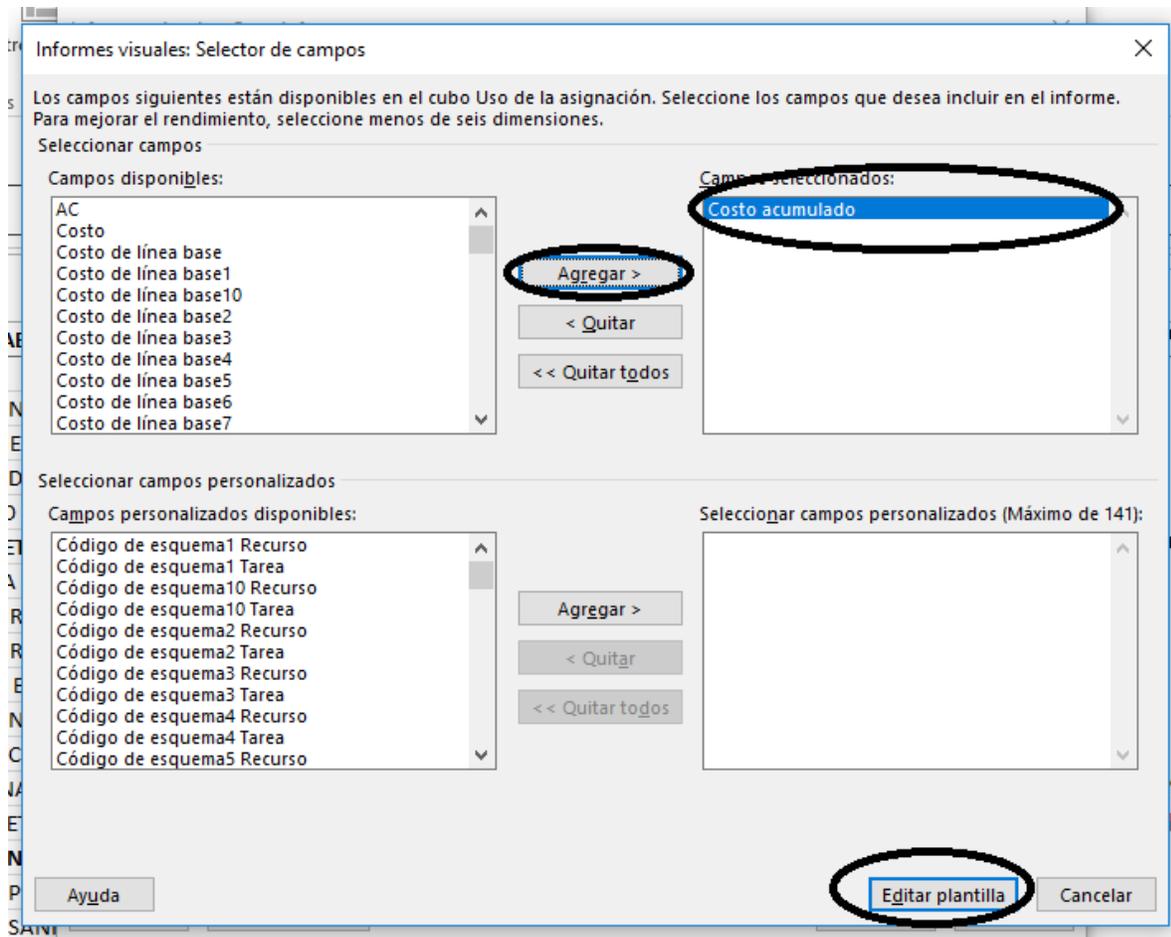


Figura 134. Informes visuales – Costo Acumulado

Nota: Autores del Proyecto

Aparecerá la siguiente ventana, donde se muestra un esquema del informe seleccionado y una barra horizontal color verde, la cual indica que Project 2010 está cargando el informe y lo exportará a Excel:

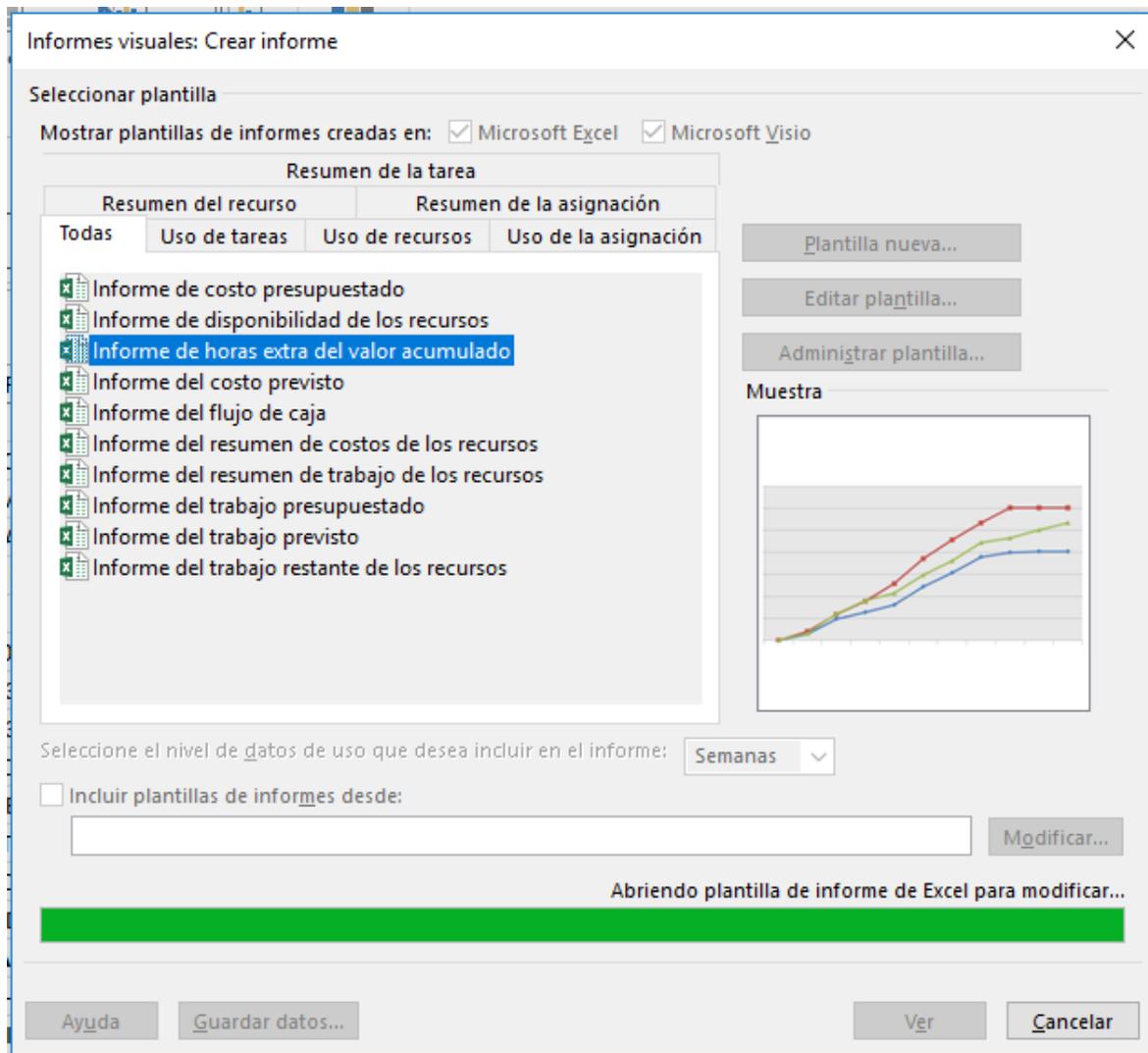


Figura 135. Informes visuales – Informe Costo Acumulado

Nota: Autores del Proyecto

Una vez la barra cargue se mostrara el informe grafico en el formato mencionado:



Figura 136. Informes visuales – Curva “s

Nota: Autores del Proyecto

Si se quieren mostrar varios informes, se hace la selección de acuerdo a lo expuesto en la

Figura 135: Informes visuales – Costo Acumulado, una vez hecha la selección se siguen los pasos mencionados.

Capítulo 4. Seguimiento y Control

5.1 Seguimiento y control

5.1.1 Planteamiento del desarrollo del proyecto

“El proyecto busca construir una casa que constituya un espacio en el que las mujeres de la región del Municipio de Cravo Norte adquieran herramientas para que pueda empoderarse de sus derechos y empoderen a su familia para la construcción de una sociedad más justa y menos inequitativa frente a la garantía de sus derechos, romper la transferencia inter generacional de la pobreza, el rescate de la dignidad y la autoestima de la mujer para que ellas sean transmisoras de una nueva visión de colectividad, rescatar su papel y gerencia en la construcción de una sociedad respetuosa y garante de los derechos de las mujeres.

Con este proyecto se busca la dignificación del trabajo individual y colectivo de las mujeres propiciando el fortalecimiento organizativo a través de la generación de procesos de sensibilización, formación, capacitación y la ejecución de programas de sostenibilidad económica para sus familia y la asociación, así mismo a través de la conformación de redes de solidaridad entre pares para el ejercicio pleno de la ciudadanía, construcción de redes de apoyo con otras organizaciones o instituciones, al igual que contribuir en el mejoramiento de su calidad de vida y la superación de carencias económicas”. (Alcaldía de Medellín , 2005).

Durante la ejecución de la obra se presentaron varios tipos de imprevistos que impedirán el desarrollo normal de la obra y el cumplimiento con el tiempo estipulado, por las condiciones climáticas que se están presentando en el país supondremos que en el municipio de Cravo Norte se presentaron fuertes lluvias durante varios días, las cuales perjudicaron la continuidad de la

obra, no obstante a esto, también se presentaron algunas inundaciones por las crecientes de los ríos aledaños del municipio impidiendo el ingreso y transporte de algunos materiales necesarios que se traen de otros sitios, afectando los rendimientos y tiempos de ejecución de obra.

Vamos a estipular la siguiente información sobre las fechas y cortes de obra, quedando de esta manera: 1) Para el primer corte la obra avanza en condiciones normales, 2) En el segundo corte, el rendimiento de la obra se ve afectado por las condiciones climáticas descritas anteriormente, ocasionando un atrasada en los tiempos de ejecución respecto a la programación inicial, adicionalmente se suscribe un acta de suspensión por un periodo de 6 días mientras las condiciones climáticas mejoraban para dar continuidad con las labores contratadas en el proyecto, 3) En el tercer corte que corresponde al corte final se suscribió un acta de mayores y menores cantidades de obra por variaciones en las cantidades contratadas, adicionalmente el contratista ingreso más personal para aumentar los rendimientos y así terminar las labores propias de este proyecto con las cantidades suscritas en el acta de modificación anterior y sin ningún otro contratiempo.

Se recomienda guardar el archivo base y crear las copias necesarias para trabajar en ellas los cortes de obra, pues al fijar la fecha de estado y actualizar el proyecto, el archivo almacena la información de momento, perdiendo lo que se había dispuesto anteriormente.

Es importante mencionar que para el desarrollo de este instructivo, se supone, que no hubo anticipos por parte del ente contratante, por tanto los resultados que se den, se refieren específicamente a flujos de inversión de recursos económicos desde el punto de vista de la interventoría, que realiza el seguimiento y control del recurso ejecutado en el tiempo contratado, con base a lo programado.

Este proyecto no contempla situaciones que generen un desequilibrio económico para el constructor por el uso e implementación de más recursos en el desarrollo de su obra, por el contrario, es un proyecto donde los recursos dispuestos para el cumplimiento del objeto contractual, son suficientes para el cumplimiento del mismo.

En este instructivo se manejará una proporción inversa entre los recursos implementados en mano de obra y duración de una actividad, es decir, a mayor rendimiento menor duración, pero conservando las condiciones financieras estipuladas, se hace mención de esto, dado a que hay situaciones donde el aumento de recursos en mano de obra no necesariamente implica reducción del tiempo, generando un mayor costo y configurando un desequilibrio económico, pues los rendimientos de obra no son constantes, dado que estos se ven afectados por factores como el estado del tiempo, el estado de ánimo del trabajador, el esfuerzo previo, el día de la semana, etc.

5.1.2 Simulación de avance de proyecto Corte No1

A continuación, simularemos el corte de obra correspondiente al corte No1, de acuerdo a las condiciones citadas, dado que los avances de obra se medirán mensualmente, la fecha correspondiente para este sería el 15 de Abril de 2017, dado que este día cae el sábado santo, y dado que las actividades que en este día se adelantarán no son relevantes para el avance del proyecto en este periodo, se fijara el día miércoles 12 de Abril de 2017 como fecha de corte para este primer avance, para ello tendremos que posicionar el puntero del mouse en la barra de herramientas opción vista, luego damos click en tablas y finalmente seleccionamos la opción costos:

Figura 138: Selección de tabla de costos para simulación de avance de obra

Seguidamente se mostrará la tabla de costos del proyecto, tal como se muestra en la Figura 123: Tabla de Costos.

De acuerdo a lo descrito en el literal 5. Uso de Tablas, en esta tabla se puede evidenciar que el costo del proyecto corresponde al costo presupuestado y la existencia de las columnas de costos previstos, la cual corresponde a los costos que esperamos ejecutar, y la columna variaciones que se presenta en caso que se ejecuten cantidades diferentes a las presupuestadas.

Como se mencionó anteriormente, se realizará el primer corte, para ello vamos a la barra de herramientas y seleccionamos la opción Proyecto, una vez allí seleccionamos la opción fecha de estado, donde se desplegará un cuadro para fijar la fecha de corte, como se muestra a continuación:

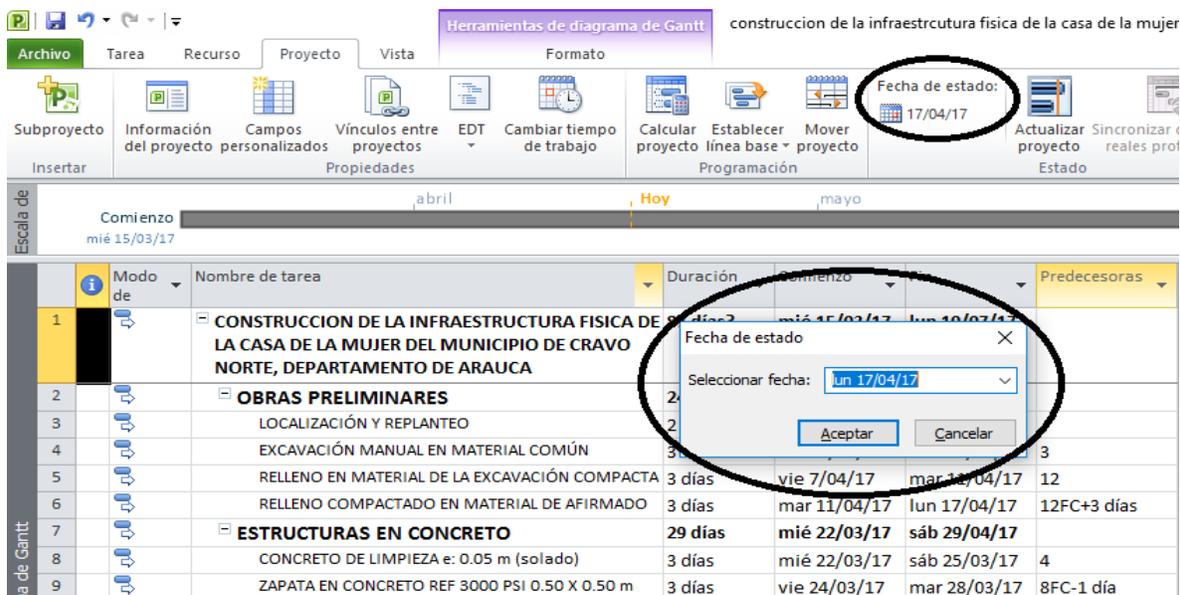


Figura 137. Barra de herramientas Proyecto – Fecha de estado

Nota: Autores del Proyecto

Luego fijaremos la fecha definida anteriormente, correspondiente al 12 de Abril del 2017, para fijar el corte debemos desplegar las opciones de selección que se muestra en el cuadro de fecha de estado:

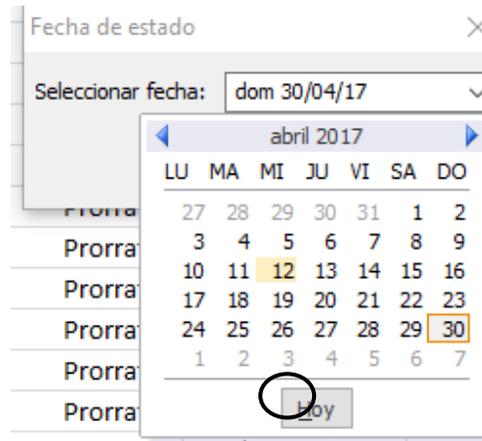


Figura 138. Cuadro de selección de fechas de estado

Nota: Autores del Proyecto

Luego de seleccionar la fecha fijada, aparecerá un cuadro de dialogo, en el cual presionaremos Aceptar, como se muestra a continuación:

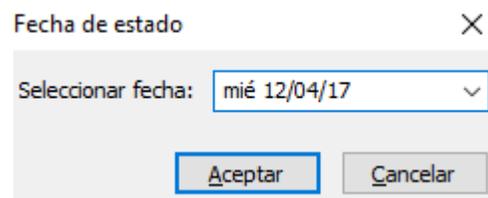


Figura 139. Fecha de corte de obra

Nota: Autores del Proyecto

Con el propósito de saber el estado de las tareas vamos a insertar una nueva columna en la tabla de costos del proyecto que se muestra en el Gantt de seguimiento:

Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
1 CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA	\$ 0,00	Prorratio	\$ 169.084.567,57	.084.567,57		\$ 0,00	\$ 169.084.567,57
2 OBRAS PRELIMINARES	\$ 0,00	Prorratio	\$ 12.972.131,34	.972.131,34		\$ 0,00	\$ 12.972.131,34
3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 0,00	Prorratio	\$ 1.000.224,00	.000.224,00		\$ 0,00	\$ 1.000.224,00
4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	\$ 0,00	Prorratio	\$ 187.581,84	.187.581,84		\$ 0,00	\$ 187.581,84
5 RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTA	\$ 0,00	Prorratio	\$ 860.557,50	.860.557,50		\$ 0,00	\$ 860.557,50
6 RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	\$ 0,00	Prorratio	\$ 10.923.768,00	.923.768,00		\$ 0,00	\$ 10.923.768,00
7 ESTRUCTURAS EN CONCRETO	\$ 0,00	Prorratio	\$ 63.078.984,53	.078.984,53		\$ 0,00	\$ 63.078.984,53
8 CONCRETO DE LIMPIEZA e= 0.05 m (solado)	\$ 0,00	Prorratio	\$ 12.072.137,22	.072.137,22		\$ 0,00	\$ 12.072.137,22
9 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	\$ 0,00	Prorratio	\$ 3.196.206,00	.196.206,00		\$ 0,00	\$ 3.196.206,00
10 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	\$ 0,00	Prorratio	\$ 279.931,00	.279.931,00		\$ 0,00	\$ 279.931,00
11 VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20	\$ 0,00	Prorratio	\$ 9.274.166,00	.274.166,00		\$ 0,00	\$ 9.274.166,00
12 COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	\$ 0,00	Prorratio	\$ 7.813.293,55	.813.293,55		\$ 0,00	\$ 7.813.293,55
13 PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e=0.10	\$ 0,00	Prorratio	\$ 18.940.204,76	.940.204,76		\$ 0,00	\$ 18.940.204,76
14 PISO EN CEMENTO AFINADO	\$ 0,00	Prorratio	\$ 2.228.880,00	.228.880,00		\$ 0,00	\$ 2.228.880,00

Figura 140. Insertar una nueva Columna

Nota: Autores del Proyecto

Damos click para insertar una nueva columna y se despegara el menú que se muestra a continuación:

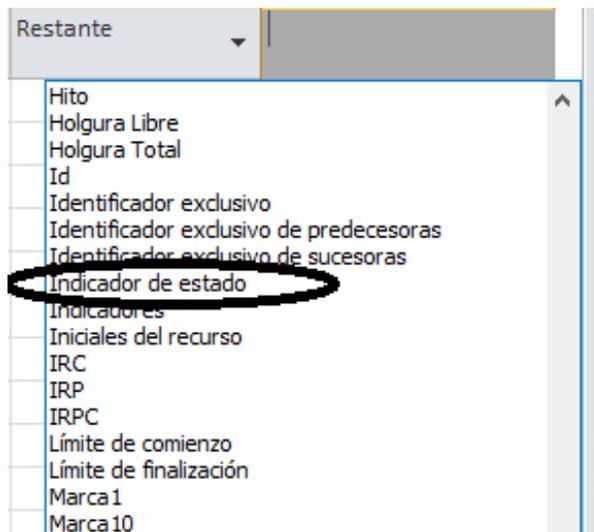


Figura 141. Menú de la nueva columna

Nota: Autores del Proyecto

Seleccionamos la opción, indicador de estado y aparecerá la siguiente ventana:

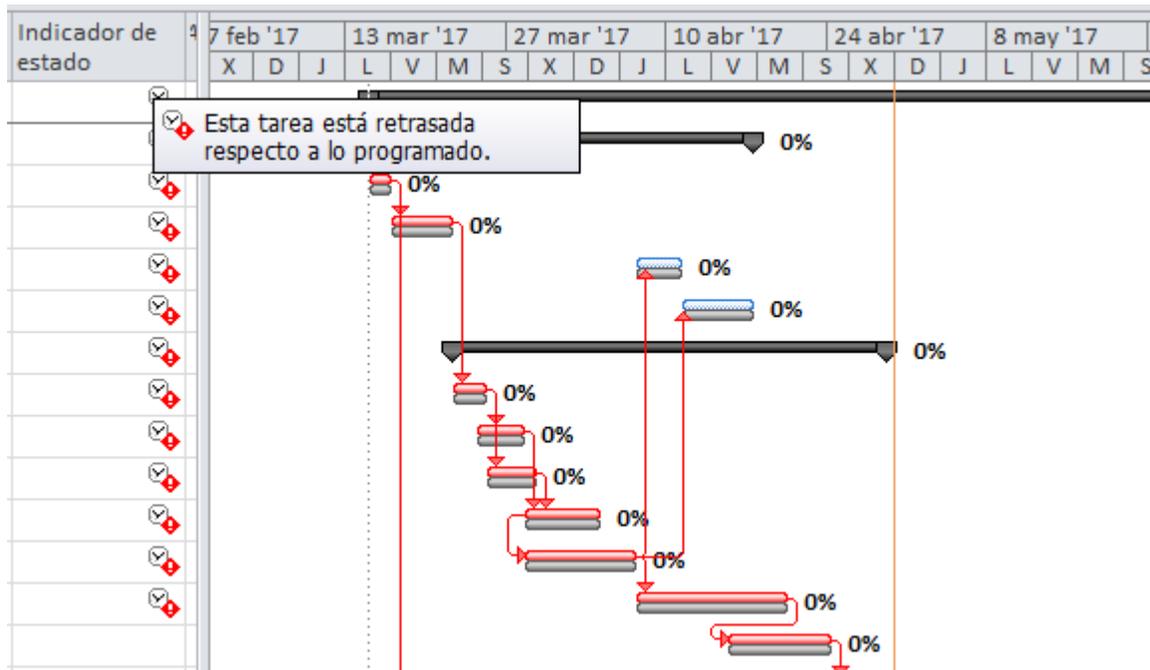


Figura 142. Opción Indicador de estado

Nota: Autores del Proyecto

Notamos que en esta columna aparece un mensaje que cita “Esta tarea está retrasada respecto a lo programado”, esta citación se da ya que no hemos actualizado el proyecto a la fecha de corte antes establecida, por tanto, el siguiente paso consistirá en la actualización del proyecto, para ello vamos a ingresar al menú de proyecto, damos click en la opción actualizar proyecto y aceptamos:

Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real
1 CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CAS	\$ 0,00	Prorrato	\$ 169.084.567,57	.084.567,57	\$ 0,00	\$ 0,00
2 OBRAS PRELIMINARES	\$ 0,00	Prorrato	\$ 12.972.131,34	.972.131,34	\$ 0,00	\$ 0,00
3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO					00	\$ 0,00
4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN					00	\$ 0,00
5 RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACT					00	\$ 0,00
6 RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO					00	\$ 0,00
7 ESTRUCTURAS EN CONCRETO					00	\$ 0,00
8 CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)					00	\$ 0,00
9 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m					00	\$ 0,00
10 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m					00	\$ 0,00
11 VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20,	\$ 0,00	Prorrato	\$ 5.274.100,00	.274.100,00	\$ 0,00	\$ 0,00
12 COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	\$ 0,00	Prorrato	\$ 7.813.293,55	.813.293,55	\$ 0,00	\$ 0,00
13 PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	\$ 0,00	Prorrato	\$ 18.940.204,76	.940.204,76	\$ 0,00	\$ 0,00
14 PISO EN CEMENTO AFINADO	\$ 0,00	Prorrato	\$ 2.228.880,00	.228.880,00	\$ 0,00	\$ 0,00

Figura 143. Opción Actualizar proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Luego de aceptar las condiciones descritas en los pasos anteriores, visualizaremos el cuadro de tareas, donde se mostrará el avance de las mismas para la fecha del corte establecido.

Se evidencia que para a fecha establecida el proyecto tiene un avance de 40%, el capítulo de obras preliminares tiene un avance del 77% respecto a las tareas programadas y, el capítulo de estructuras en concreto tendría un avance del 61%, como se muestra en la siguiente figura:

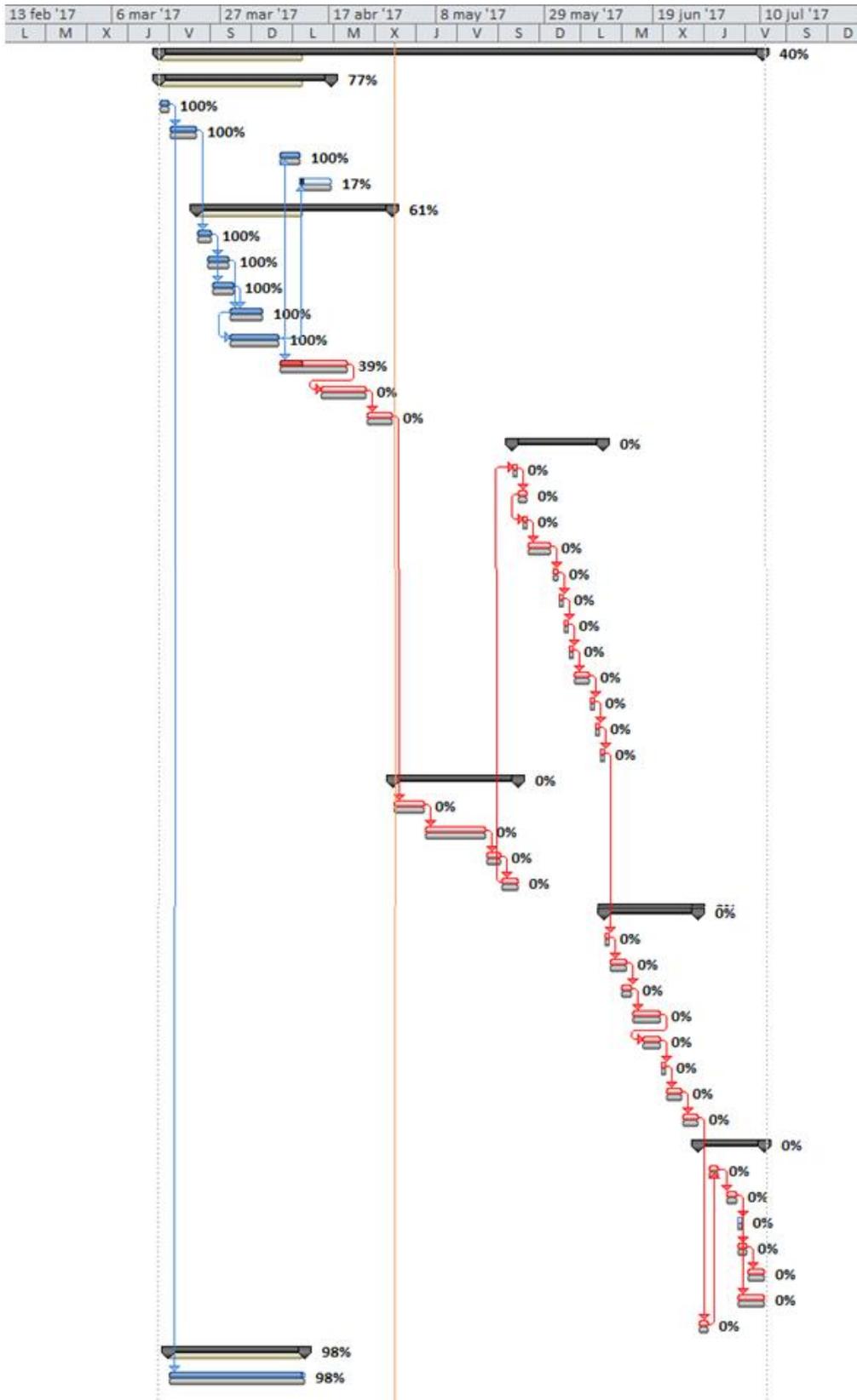


Figura 144. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente se mostrará la tabla de costos actualizada a la fecha de corte de obra:

Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante	Indicador de estado
1 CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CA:	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 169.084.567,57	.084.567,57		\$ 0,00	\$ 45.502.444,20	\$ 123.582.123,37
2 OBRAS PRELIMINARES	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.972.131,34	.972.131,34		\$ 0,00	\$ 3.868.991,34	\$ 9.103.140,00
3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.000.224,00	.000.224,00		\$ 0,00	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00
4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 187.581,84	.187.581,84		\$ 0,00	\$ 187.581,84	\$ 0,00
5 RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTA	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 860.557,50	.860.557,50		\$ 0,00	\$ 860.557,50	\$ 0,00
6 RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 10.923.768,00	.923.768,00		\$ 0,00	\$ 1.820.628,00	\$ 9.103.140,00
7 ESTRUCTURAS EN CONCRETO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 63.078.984,53	.078.984,53		\$ 0,00	\$ 40.001.368,95	\$ 23.077.615,58
8 CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.072.137,22	.072.137,22		\$ 0,00	\$ 12.072.137,22	\$ 0,00
9 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 3.196.206,00	.196.206,00		\$ 0,00	\$ 3.196.206,00	\$ 0,00
10 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 279.931,00	.279.931,00		\$ 0,00	\$ 279.931,00	\$ 0,00
11 VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20:	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 9.274.166,00	.274.166,00		\$ 0,00	\$ 9.274.166,00	\$ 0,00
12 COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 7.813.293,55	.813.293,55		\$ 0,00	\$ 7.813.293,55	\$ 0,00
13 PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 18.940.204,76	.940.204,76		\$ 0,00	\$ 7.365.635,18	\$ 11.574.569,58
14 PISO EN CEMENTO AFINADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 2.228.880,00	.228.880,00		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.228.880,00
15 VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 9.274.166,00	.274.166,00		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 9.274.166,00

Figura 145. Tabla de costo actualizada a fecha de corte de obra

Nota: Autores del Proyecto

Observemos que a la fecha de corte se han invertido \$45.502.444,20, distribuidos en las tareas correspondientes al capítulo de Obras preliminares (Localización y replanteo \$1.000.224,00, Excavación manual en material común \$187.581,84, Relleno en material de excavación compactado \$860.557,50 y Relleno compactado en material de afirmado \$1.820.628,00) y el capítulo Estructuras en concreto (concreto de limpieza \$12.072.137,22, Zapata en concreto reforzado de 50x50cm \$3.196.206,00, Zapata en concreto reforzado de 80x80cm \$279.931,00, Viga de cimentación \$9.274.166,00, Columna de 20x20cm \$7.813.293,55 y Placa de piso en concreto \$7.365.635,18).

En la columna “restante” se evidencian los costos correspondientes a la obra faltante por ejecutar en cada una de las tareas programadas en el proyecto.

A continuación procedemos a imprimir los informes pertinentes para determinar el estado de avance del proyecto, para ello debemos ubicarnos en la barra de herramientas en la opción proyecto, luego seleccionamos la opción informes como se muestra a continuación:

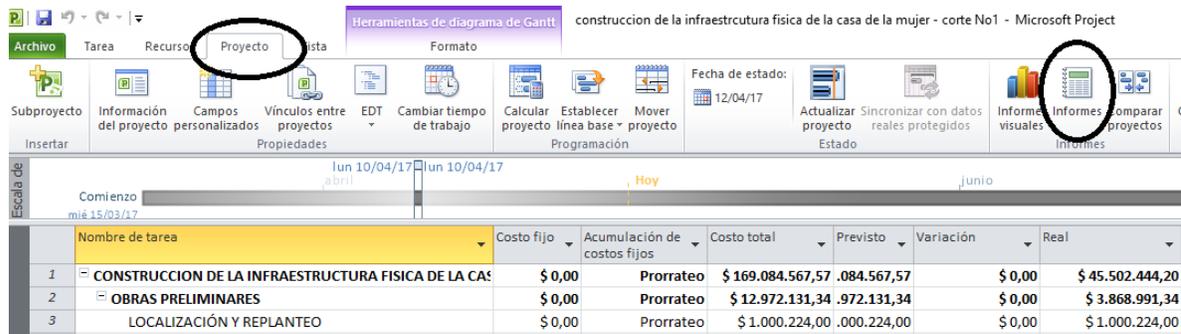


Figura 146. Opción Proyecto – opción Informes

Nota: Autores del Proyecto

Luego damos click en aceptar y aparecerá la siguiente ventana, en la cual seleccionamos la opción costos:

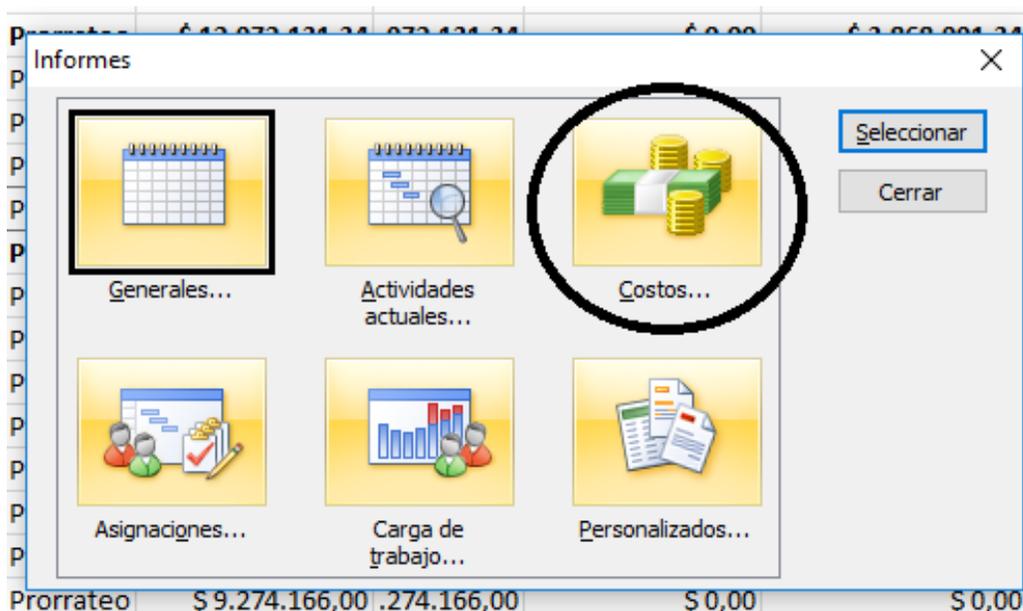


Figura 147. Informes del Proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Apareciendo las siguientes opciones de informe de costos:

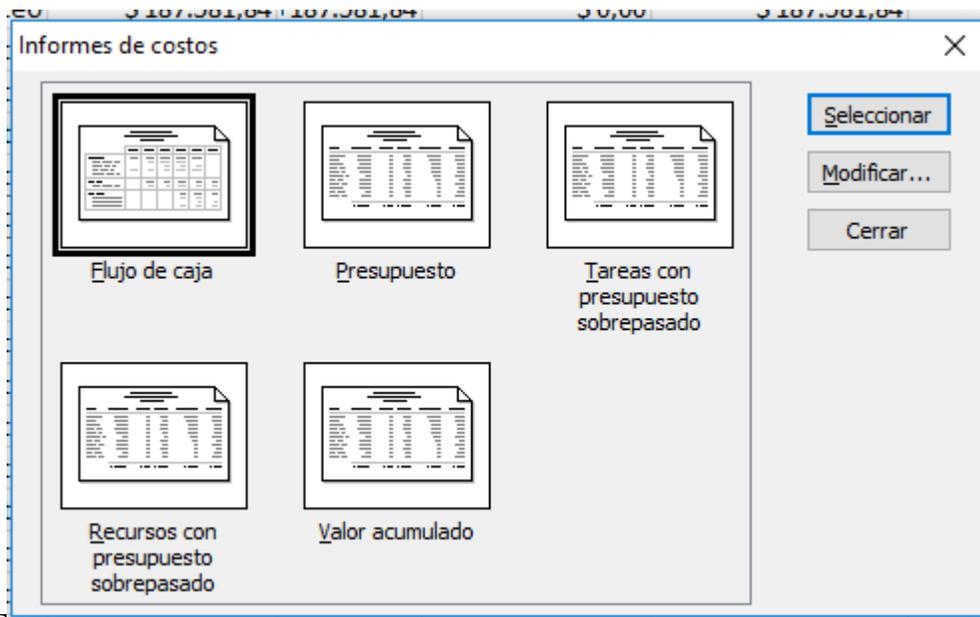


Figura 140. Informe de Costos

Nota: Autores del Proyecto

Seleccionamos informe de Flujo de Caja y damos click, el programa abrirá la opción de impresión tal como se muestra en la siguiente imagen:

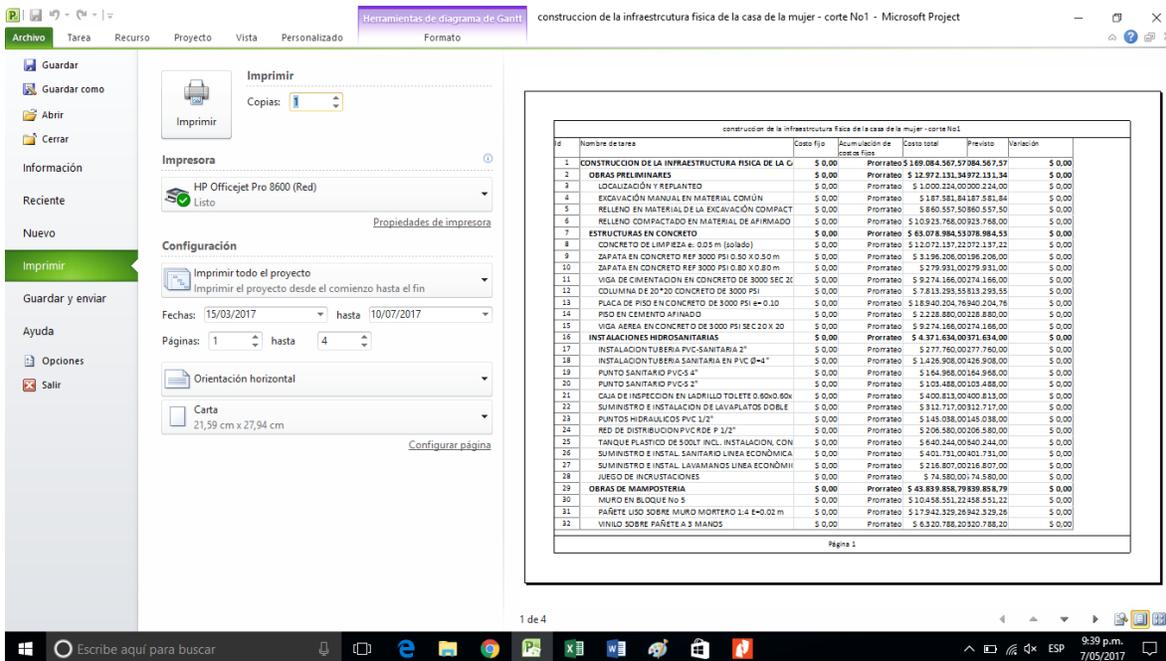


Figura 149. Opción de Impresión de Informe de Costos-Flujo de Caja

Nota: Autores del Proyecto

Damos click en la opción imprimir y obtendremos el informe seleccionado, repetimos los pasos anteriores para la impresión de los informes de costos de presupuesto, valor acumulado y aquellos que se consideren de importancia para el seguimiento del proyecto.

5.1.3 Simulación de avance de proyecto Corte No2

De acuerdo a lo descrito en el planteamiento del desarrollo del proyecto, para el segundo corte de obra, los rendimientos se vieron afectados por las condiciones climáticas y los desbordamientos de las fuentes hídricas que bañan el Municipio de Cravo Norte, ocasionando un atrasada en los tiempos de obra respecto a la programación inicial, por lo que se suscribió un acta de suspensión No1 por un periodo de 6 días calendario mientras las condiciones climáticas mejoraban y se retomaron las labores para la ejecución de la obra el día 15 de Mayo.

A continuación vamos a simular el corte de obra No2 con fecha 15 de Mayo de 2017, para ello vamos a suponer que la tarea correspondiente a Muro en Bloque No5 termino el día Lunes 8 de Mayo dado a los bajos rendimientos por las condiciones climáticas, para ello debemos seleccionar la tabla de seguimiento para nuestro proyecto, lo haremos de acuerdo al procedimiento dado a lo largo del inciso **5. Uso de tablas**, y seleccionamos tabla de seguimiento como se muestra a continuación:

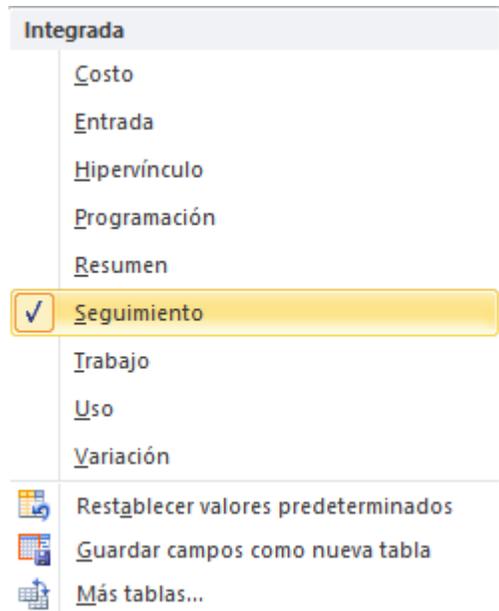


Figura 150. Tabla de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente el programa nos direccionará a la siguiente pantalla:

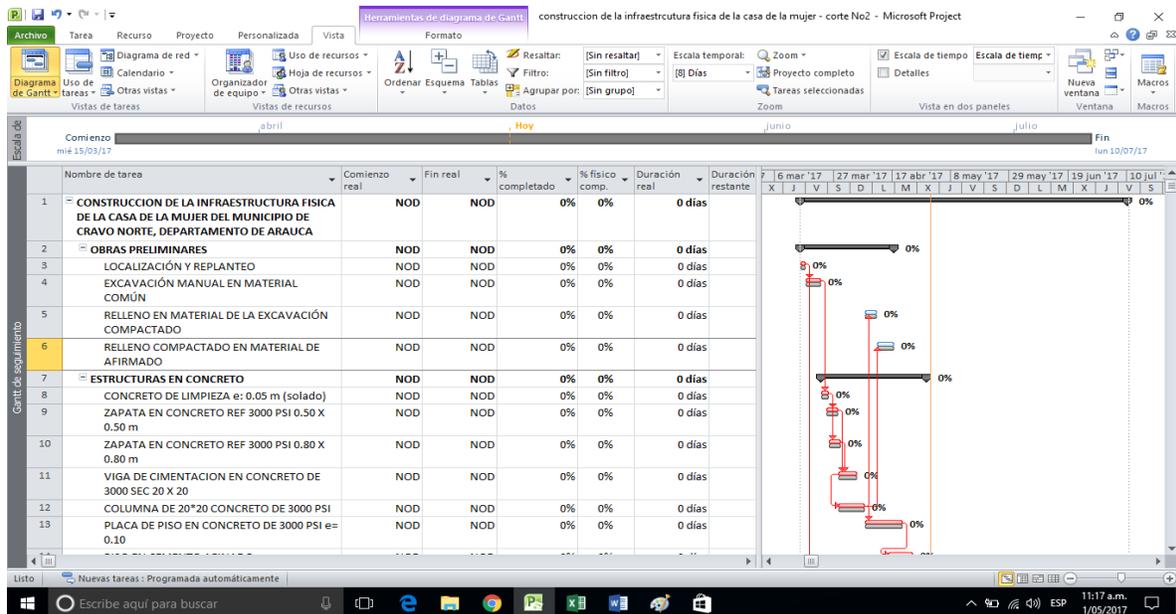


Figura 151. Vista tabla de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

Buscamos la tarea de Muro en Bloque No5 y nos posicionamos sobre la columna “Fin real”:

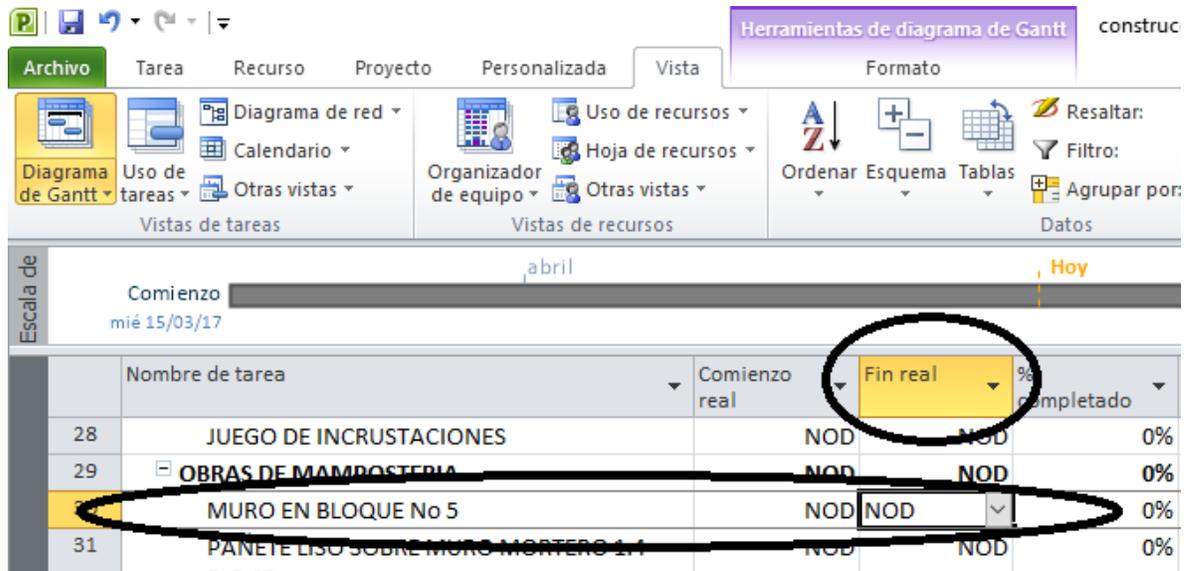


Figura 152. Tarea Muro en Bloque No5

Nota: Autores del Proyecto

Desplegamos el menú del calendario interno de la columna “Fin real” y de acuerdo a lo descrito anteriormente seleccionamos la fecha 8 de Mayo de 2017:

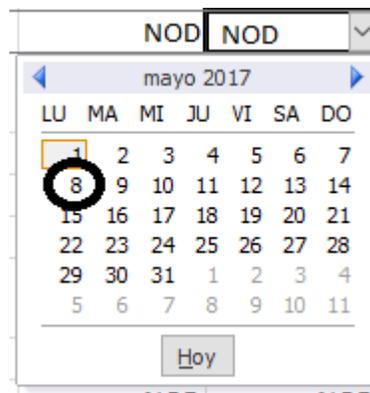


Figura 153. Selección de fecha de terminación real de la tarea Muro en Bloque No5

Nota: Autores del Proyecto

Hecha la selección aparecerá el siguiente mensaje, al cual clickaremos en aceptar:

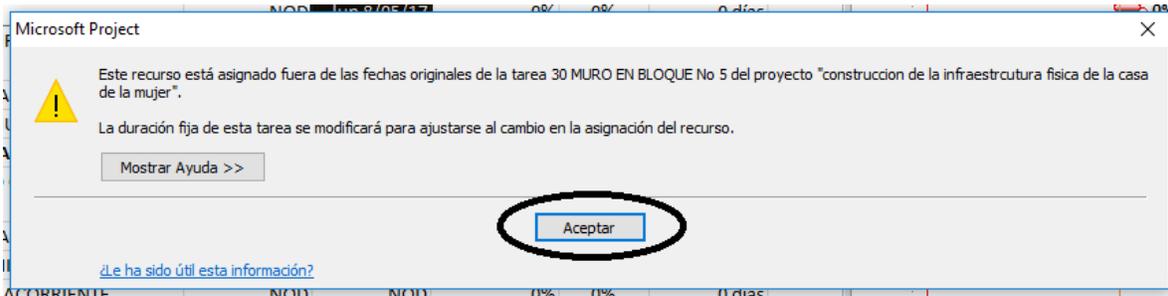


Figura 154. Advertencia de cambio de las condiciones iniciales del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

El cuadro de tareas del proyecto se ve afectado por la variación de los tiempos de ejecución de la actividad citada anteriormente, ocasionando un retraso en las tareas subsiguientes a esta, sin embargo la línea base de nuestro proyecto permanece de acuerdo a las condiciones inicialmente estipuladas, como se muestra a continuación:

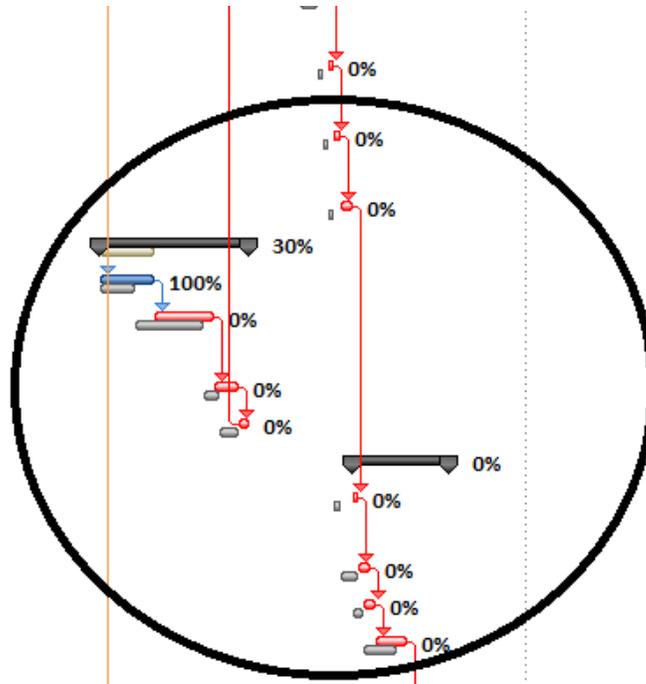


Figura 155. Cuadro de tareas del proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente fijaremos la fecha del corte No2, para ello tendremos que posicionar el puntero del mouse en la barra de herramientas opción proyecto, luego damos click en fecha de estado, desplegamos el menú y seleccionamos 15 de Mayo del presente año, finalmente damos click en aceptar:

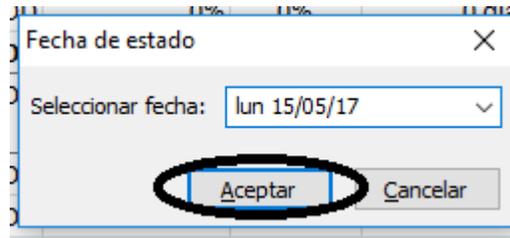


Figura 156. Fecha de corte de obra No2

Nota: Autores del Proyecto

Para visualizar la línea de corte a lo largo del cuadro del proyecto, daremos click derecho y aparecerá el siguiente cuadro, en el cual seleccionaremos la opción cuadrícula:

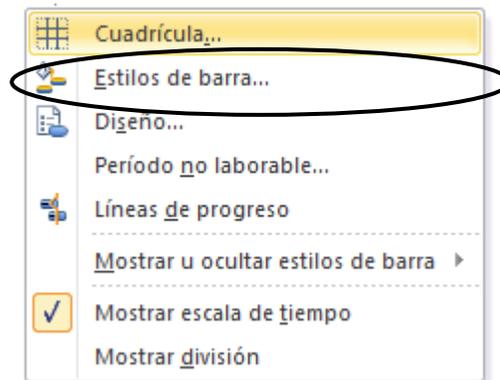


Figura 157. Fecha de corte de obra No2

Nota: Autores del Proyecto

Aparecerán las siguientes opciones:

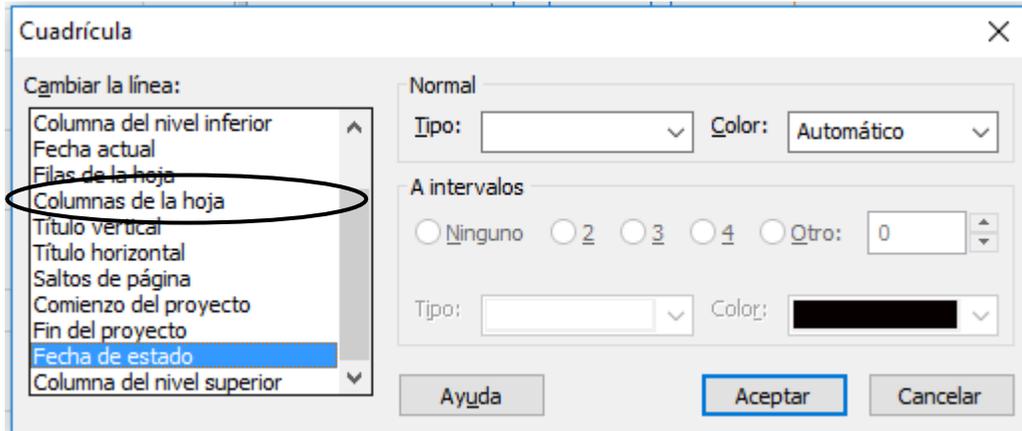


Figura 158. Opción cuadrícula

Nota: Autores del Proyecto

Luego en la opción “Tipo” seleccionaremos una línea continua y en “color” se desplegará el menú que se muestra a continuación, donde seleccionaremos el color que consideremos apropiado, para este caso escogeremos el color Verde:

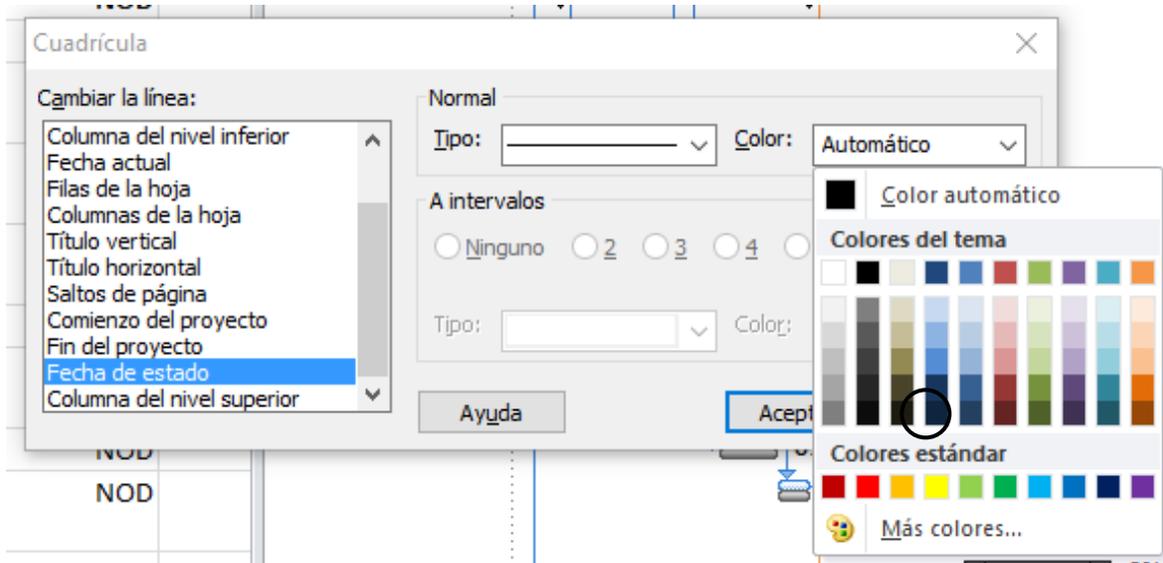


Figura 159. Opciones de Color para la cuadrícula

Nota: Autores del Proyecto

A continuación mostraremos la línea que indica la fecha de estado o corte de obra No2 respecto al capítulo OBRAS DE MAMPOSTERIA:

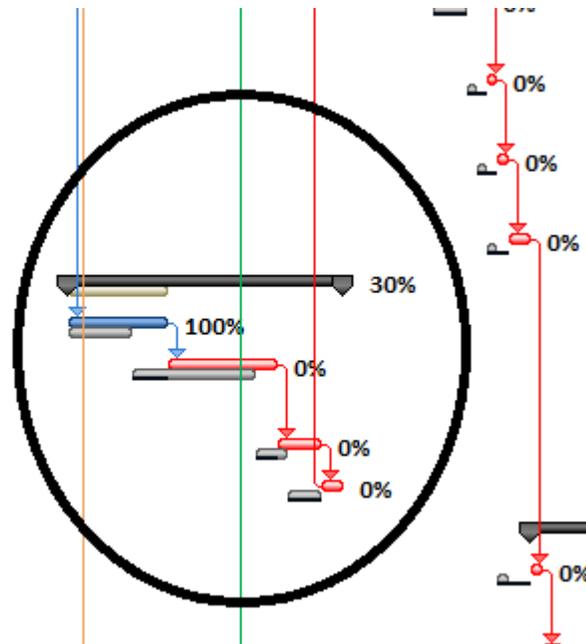


Figura 160. Línea indicadora de fecha de estado

Nota: Autores del Proyecto

Recordemos que las actividades de Muro en bloque No5 finalizaron el lunes 8 de Mayo y al siguiente día se suscribió acta de suspensión No1 motivado por las condiciones climáticas y su incidencia directa en las actividades de obra, para nuestro ejercicio esta acta tenía una duración de 6 días calendario (ver **Apéndice D.** actas suscritas), el cual fue el tiempo previsto para que las condiciones mejoraran y así retomar labores el día 15 de Mayo de 2017 con la suscripción de acta de reinicio No1 (ver **Apéndice D.** actas suscritas).

Al observar la **Figura 162:** Línea indicadora de fecha de estado, podemos observar que la tarea Pañete liso sobre muro mortero 1:4 E=0.02m se ubica en el periodo de suspensión, lo cual es erróneo dada lo mencionado en el párrafo anterior, por tanto debemos reprogramar esta

actividad, dado que esta opción no está predeterminada dentro de los comandos del programa, debemos personalizarla, para ello debemos ir a la barra de herramientas en Archivo y nos posicionamos en opciones:



Figura 161. Barra de herramientas Archivo – Opciones

Nota: Autores del Proyecto

Aparecerá la siguiente ventana, donde seleccionaremos Personalizar cinta de opciones:

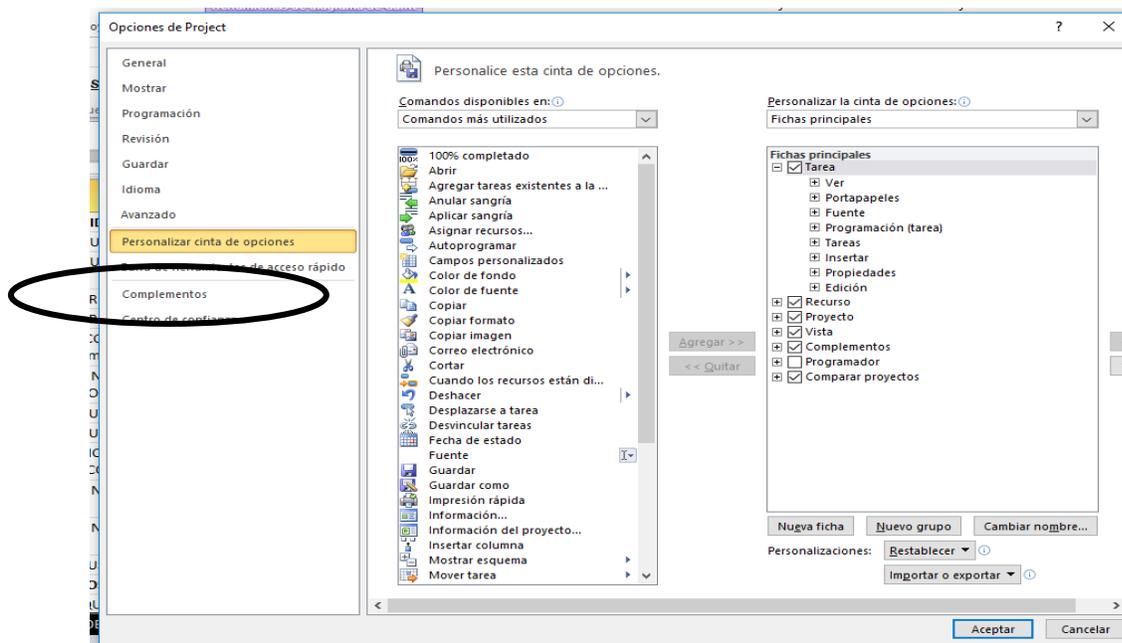


Figura 162. Personalizar cinta de opciones

Nota: Autores del Proyecto

Nos ubicamos en comandos disponibles en, y desplegamos el menú, donde seleccionaremos la opción todos los comandos:

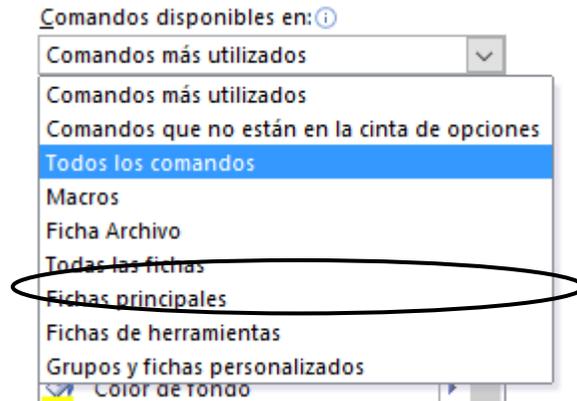


Figura 163. Todos los comandos usados en Project 2010

Nota: Autores del Proyecto

Ahora seleccionamos la opción Nueva ficha en la parte inferior de la personalización de la cinta de opciones y aparecerá con el nombre “Nueva ficha (personalizada)”:

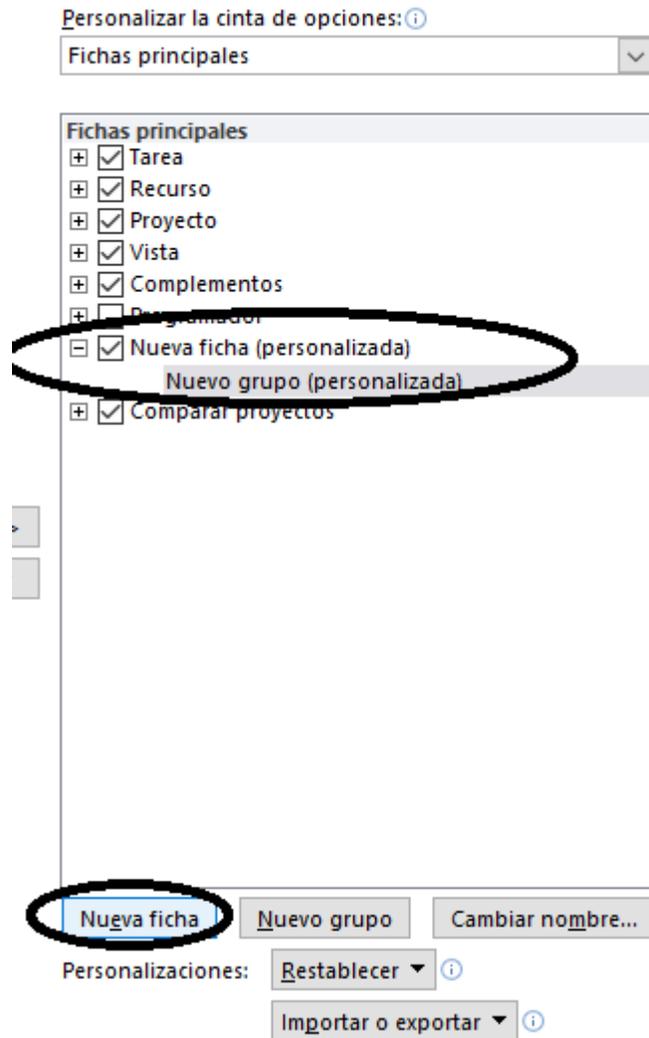


Figura 164. Nueva ficha

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente cambiaremos el nombre del nuevo fichero, seleccionamos la opción cambiar nombre, se desplegará un cuadro donde cambiaremos el nombre del fichero y lo llamaremos “Personalizado”, y damos click en aceptar:

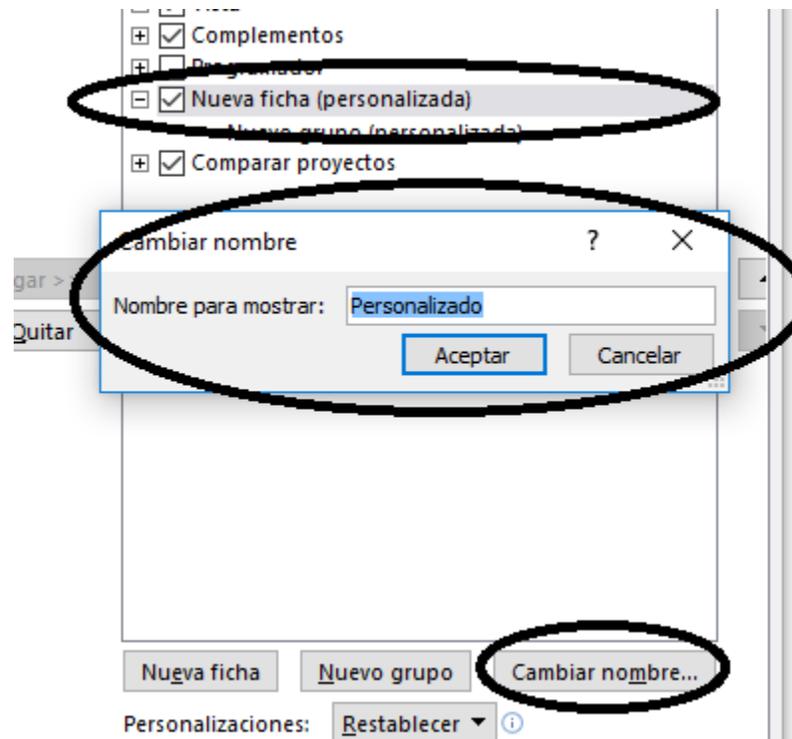


Figura 165. Cambio de nombre del nuevo fichero o ficha

Nota: Autores del Proyecto

Por lo tanto, buscaremos el comando Reprogramar trabajo dentro del cuadro de comandos disponibles, agregamos al nuevo fichero y finalmente damos click en aceptar:

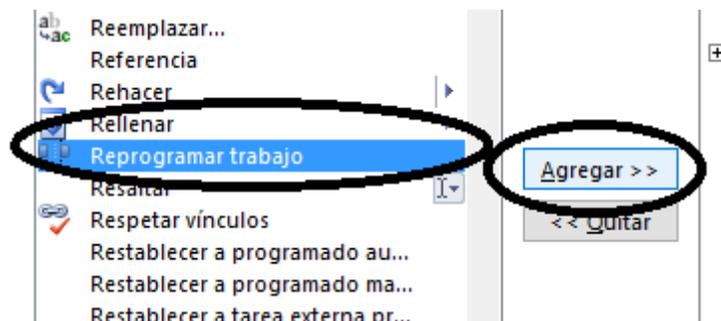


Figura 166. Agregar comando Reprogramar trabajo al nuevo fichero

Nota: Autores del Proyecto

Luego nos ubicaremos en la barra de herramientas donde aparecerá una nueva pestaña con el nombre de Personalizado, ingresamos en él y se podrá ver el comando Reprogramar tarea:

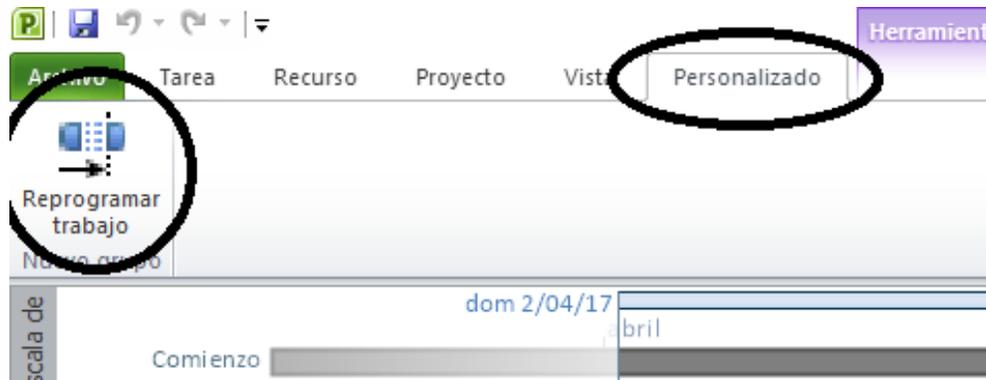


Figura 167. Barra de herramientas Opción Personalizado – Comando Reprogramar trabajo

Nota: Autores del Proyecto

A continuación seleccionaremos la celda correspondiente a la tarea Pañete liso sobre muro mortero 1:4 E=0.02m y damos click en el comando Reprogramar trabajo:

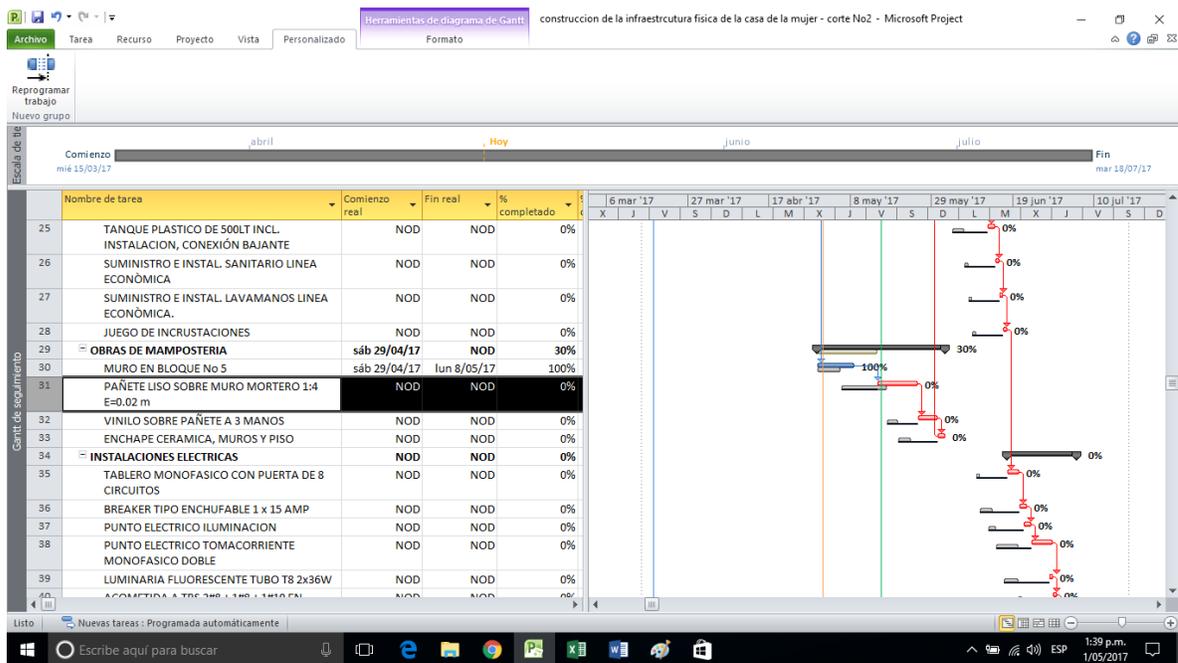


Figura 168. Reprogramación de tarea

Nota: Autores del Proyecto

Ampliaremos el cuadro de tareas en la posición de la actividad reprogramada para evidenciar los cambios registrados:

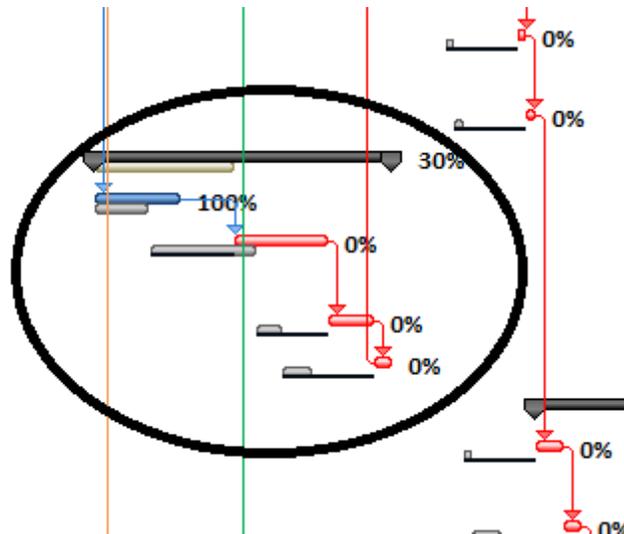


Figura 169. Zoom cuadro de tareas, actividad reprogramada

Nota: Autores del Proyecto

Nótese que la tarea de pañetes sobre muro se movió, iniciando las labores propias de esta actividad el día 15 de Mayo de 2017, que corresponde al reinicio de obra y a su vez es la fecha en que se realizara el corte No2.

Ahora para realizar el seguimiento del avance a esta fecha debemos actualizar el proyecto como se muestra en la siguiente imagen:

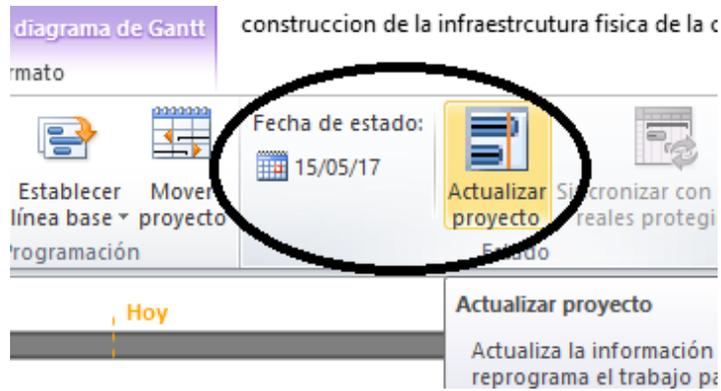


Figura 170. Actualizar proyecto con fecha 15 de Mayo de 2017

Nota: Autores del Proyecto

A continuación se muestra el cuadro de tareas y los avances a la fecha de este corte.

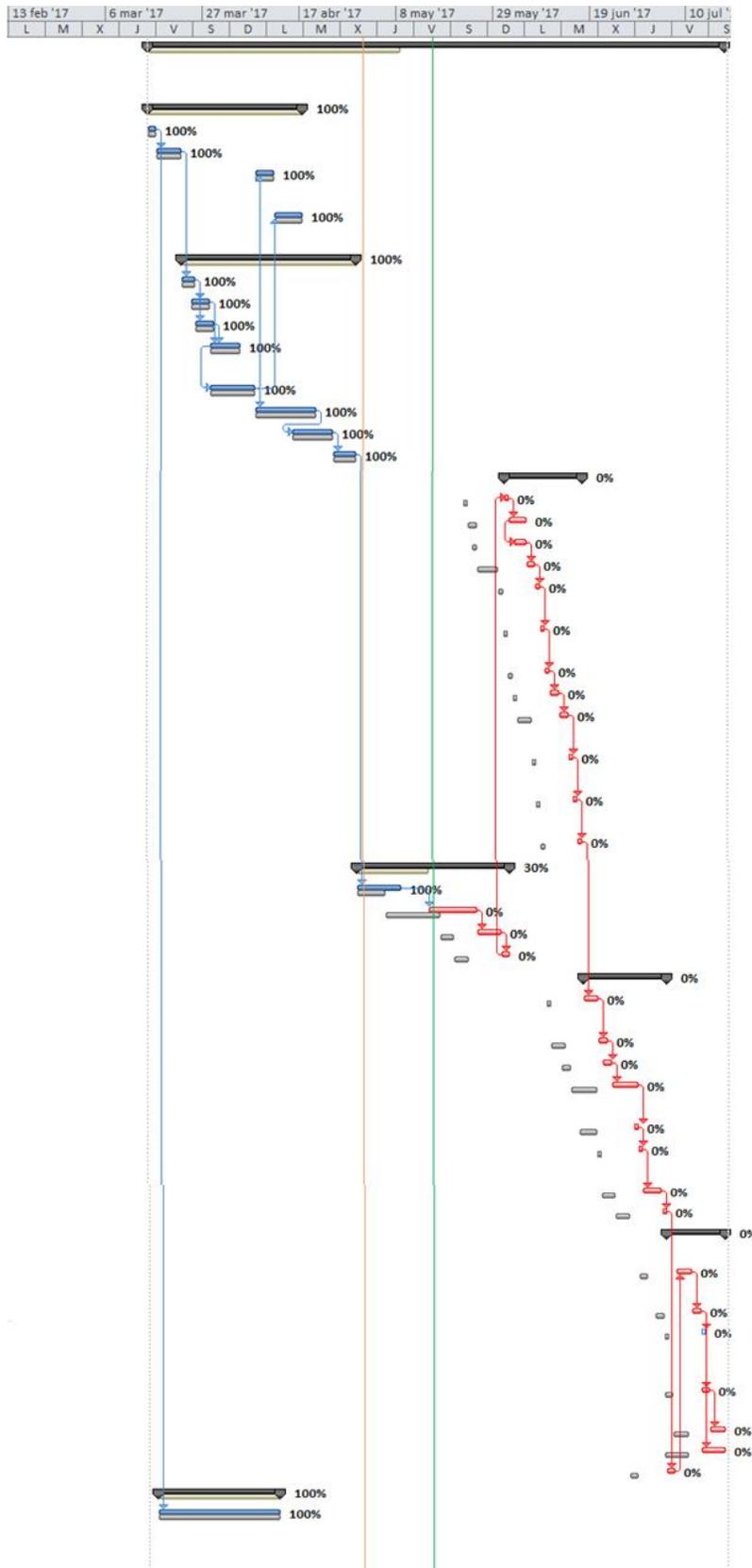


Figura 171. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No2

Nota: Autores del Proyecto

Ahora iremos a la tabla de costos del proyecto donde podremos observar que en la columna indicador de estado aparece un mensaje que evidencia que el proyecto en general se encuentra retrasado:

Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante	Indicador de estado
1 CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 169.084.567,57	\$ 169.084.567,57	\$ 0,00	\$ 88.183.599,30	\$ 80.890.968,27	Esta tarea está retrasada respecto a lo programado
2 OBRAS PRELIMINARES	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.972.131,34	\$ 12.972.131,34	\$ 0,00	\$ 12.972.131,34	\$ 0,00	✓
3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.000.224,00	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00	✓
4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 187.581,84	\$ 187.581,84	\$ 0,00	\$ 187.581,84	\$ 0,00	✓
5 RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 860.557,50	\$ 860.557,50	\$ 0,00	\$ 860.557,50	\$ 0,00	✓
6 RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 10.923.768,00	\$ 10.923.768,00	\$ 0,00	\$ 10.923.768,00	\$ 0,00	✓
7 ESTRUCTURAS EN CONCRETO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 63.078.984,53	\$ 63.078.984,53	\$ 0,00	\$ 63.078.984,53	\$ 0,00	✓
8 CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.072.137,22	\$ 12.072.137,22	\$ 0,00	\$ 12.072.137,22	\$ 0,00	✓
9 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 3.196.206,00	\$ 3.196.206,00	\$ 0,00	\$ 3.196.206,00	\$ 0,00	✓
10 ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 279.931,00	\$ 279.931,00	\$ 0,00	\$ 279.931,00	\$ 0,00	✓

Figura 172. Tabla de costos del proyecto, indicador de atraso

Nota: Autores del Proyecto

Este atraso se debe a los bajos rendimientos registrados en las actividades de Muro en bloque No5 y a los seis (6) días de suspensión por condiciones climáticas, en estas condiciones nuestra nueva fecha de terminación prevista será la que se muestra en la siguiente imagen:

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	93,63 días?	mié 15/03/17	mar 18/07/17
OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	3 días	vie 17/03/17	mié 22/03/17
RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	3 días	vie 7/04/17	mar 11/04/17

Figura 173. Fecha de terminación prevista durante el corte de obra No2

Nota: Autores del Proyecto

Como se puede observar en la figura anterior, el programa está anticipando que, con los días festivos que se han presentado, junto con los días domingos del periodo, los bajos rendimientos de obra registrados y la suspensión de obra suscrita, la fecha de finalización sería el 18 de Julio de 2017, los tiempos contractuales, que corresponden a días calendario, estipulan que la fecha de terminación debe ser el 21 de Junio de 2017.

De la tabla de costos actualizada a fecha del corte No2 que se muestra en la **Figura 174**: Tabla de costos del proyecto, indicador de atraso, se pueden ver que se han invertido \$88.183.599,30, que es el equivalente al 58% de avance de la obra respecto a la programación inicial, las tareas intervenidas corresponden al capítulo de Obras preliminares \$12.972.131,34, Estructuras en concreto \$63.078.984,53, Obras de Mampostería \$10.458.551,22 y Mitigación ambiental \$1.673.932,21.

Al igual que en el corte No1, en la columna “restante” se evidencian los costos de la obra faltante por ejecutar en cada una de las tareas programadas en el proyecto.

Seguidamente imprimiremos los informes necesarios para determinar el estado de avance del proyecto, de acuerdo al procedimiento descrito en el corte anterior evidenciado en las imágenes **Figura 148**: Opción Proyecto – opción Informes, **Figura 149**: Informes del Proyecto, **Figura 150**: Informe de Costos y **Figura 151**: Opción de Impresión de Informe de Costos-Flujo de Caja, donde imprimiremos los informes de costos de presupuesto, valor acumulado y aquellos que se consideren de importancia para el seguimiento y control del proyecto.

Cabe resaltar que el informe de avance corresponde al avance acumulado del proyecto desde la suscripción del acta de inicio de obra hasta la fecha de este corte.

5.1.4 Simulación de avance de proyecto Corte No3

Para el corte No3 el constructor implementará un plan de contingencia para hacer frente a los atrasos y bajos rendimientos en la ejecución de obra, para culminar el proyecto dentro de los plazos establecidos contractualmente, para ello ilustraremos dos formas de llevar a cabo esta tarea.

En el primer método modificaremos los recursos de equipo y mano de obra del proyecto para algunas de las actividades que a la fecha del corte No2, aún no se habían ejecutado, esto se hace con el propósito de terminar las labores de obra el día 21 de Junio de 2017 de acuerdo a lo comentado anteriormente.

Lo primero que haremos es determinar qué actividades se encuentran sin ejecutar, para ello debemos recurrir a la **Figura 173**: Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No2, en ella se ve que la fecha de corte se define con una línea verde, la barra de actividades de las tareas pendientes se encuentra en color rojo, y estas son las siguientes:

Tabla 3.

Actividades pendientes por ejecución.

Ítem	Descripción	Duración
3,00	Instalaciones Hidrosanitarias	
3,10	Instalación Tubería PVC-Sanitaria 2"	1 Día
3,20	Instalación Tubería Sanitaria En PVC Ø=4"	2 Días
3,30	Punto Sanitario PVC-S 4"	1 Día
3,40	Punto Sanitario PVC-S 2"	2 Días

3,50	Caja De Inspección En Ladrillo Tolete 0.60x0.60x0.60 M	1 Día
3,60	Suministro E Instalación De Lavaplatos Doble	1 Día
3,70	Puntos Hidráulicos PVC 1/2"	1 Día
3,80	Red De Distribución PVC Rde P 1/2"	1 Día
3,90	Tanque Plástico De 500lt Incl. Instalación, Conexión Bajante	2 Días
3,10	Suministro E Instal. Sanitario Línea Económica	1 Día
3,11	Suministro E Instal. Lavamanos Línea Económica.	1 Día
3,12	Juego De Incrustaciones	1 Día
4,00	Obras De Mampostería	
4,20	Pañete Liso Sobre Muro Mortero 1:4 E=0.02 M	9 Días
4,30	Vinilo Sobre Pañete A 3 Manos	3 Días
4,40	Enchape Cerámica, Muros Y Piso	2 Días
5,00	Instalaciones Eléctricas	
5,10	Tablero Monofásico Con Puerta De 8 Circuitos	1 Día
5,20	Breaker Tipo Enchufable 1 X 15 Amp	2 Días
5,30	Punto Eléctrico Iluminación	2 Días
5,40	Punto Eléctrico Tomacorriente Monofásico Doble	3 Días
5,50	Luminaria Fluorescente Tubo T8 2x36w	1 Día
5,60	Acometida A Trs 2#8 + 1#8 + 1#10 En Tubería Ø 1"	1 Día
5,70	Acometida A Trs 2#12 + 1#12 En Tubería Ø 3/4	3 Días
5,80	Interruptor Doble Mas Punto Eléctrico	1 Día
6,00	Ítems De Cubierta, Estructura En Aluminio Y Otros	

6,10	Correa En Tubo Rectangular De 3x1 1/2" Inc. Pintura	2 Días
6,20	Cubierta En Teja Master Mil	2 Días
6,30	Puerta Metálica Lamina Cold Rolled Cal. 18 Incl. Marco Metálico, Pintura Anticorrosiva Y Cerradura	1 Día
6,40	Ventana En Lámina Metálica Cal. 18 Incl. Rejilla Y Pintura Anticorrosiva	2 Días
6,50	Vidrio 5 Mm Instalado	2 Días
6,60	Cielo Raso En PVC	4 Días
6,70	Cercha En Tubo De 3 1 1/2"	2 Días

Nota: Autores del Proyecto

Dentro de las consideraciones que tuvo el constructor para la elaboración e implementación del plan de contingencia se encuentran principalmente las que se citan a continuación: 1) la verificación de las tareas que mayor duración tienen, las cuales son aquellas pertenecientes al capítulo IV. Obras de Mampostería, 2) Las actividades 3,20 y 3,90, ambas del capítulo III. Instalaciones hidrosanitarias, pueden desarrollarse en la mitad del tiempo estipulado contractualmente, similar situación se evidencia en el capítulo V. Instalaciones Eléctricas con los ítems 5.20, 5.30, 5.40 y 5.70. 3) Las actividades del capítulo VI. Ítems de cubierta, estructura en aluminio y otros, pueden iniciar labores una vez terminen las actividades propias del muro en bloque No5.

Ahora ilustraremos el desarrollo del ajuste de recursos sólo para la actividad 4.20. Pañete liso sobre muro mortero 1:4 e=0.02 m, siendo el procedimiento el mismo para todas las otras tareas que se consideren necesarias, teniendo en cuenta los recursos de mano de obra que cada

ítem maneje, para ello debemos observar el APU correspondiente a esta actividad, dado que se mostraran diferentes metodologías, se recomienda crear una copia del archivo y trabajar sobre esta de modo de no generar cambios en nuestro archivo base con las condiciones establecidas hasta la fecha del segundo corte:

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					4,20	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.145,00		
					\$ 2.145,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
MORTERO 1:4 MEZCLADO EN OBRA	M3	0,02	\$ 365.351,00	\$ 7.307,02		
					\$ 7.307,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	3,00	25.000,00	95%	10,0000	14625,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 21.450,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 30.902,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	4.017,26				
IMPREVISTOS	4,00%	1.236,08				
UTILIDADES	10,00%	3.090,20				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.545,10				
					\$ 9.889,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 40.791,00	

Figura 174. APU 4.20. Pañete liso sobre muro mortero 1:4 E=0.02m

Nota: Autores del Proyecto

En la figura anterior analizaremos el costo unitario de los recursos, como sabemos dentro de la sección de Equipos y herramientas de este ítem, solo se empleará la herramienta menor, la cual tiene un valor de \$2.145,00 por día por 1 M2, dado que la cantidad total a ejecutar son 439,86 M2 de pañete sobre muro, el costo total del equipo de esta actividad sería de \$943.499,70, según nuestra programación este ítem tendrá una duración de 9 días, por lo tanto determinaremos el costo por hora de esta herramienta en obra:

$$\frac{\$943.499,70}{9 \text{ días}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = \$13.104,16/\text{hora}$$

Hacemos el mismo razonamiento para la mano de obra, donde se utilizará un (1) oficial y tres (3) obreros, los montos unitarios para cada uno de ellos son \$ 6.825,00 y \$14.625,00 respectivamente, por lo que al multiplicar por la cantidad total de M2 de pañete se tendrá un costo de \$3.002.044,50 y \$6.432.952,50 respectivamente, la duración de la actividad es la misma, por tanto:

- Oficial

$$\frac{\$3.002.044,50}{9 \text{ días}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = \$41.695,06/\text{hora}$$

- Obreros

$$\frac{\$6.432.952,50}{9 \text{ días}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = \$89.346,56/\text{hora}$$

Ahora ingresaremos estos valores a nuestra hoja de recursos:

Nombre del recurso	Tipo	Grupo	Capacidad	Máximo	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo	Trabajo
46. MO Viga Aerea	Material	Mano de Obra		0 ML/día	\$ 16.575,00		\$ 1.732.087,50	104,5 ML
47. Costos Indirectos Viga Aerea	Material	Costo Indirecto		0 ML/día	\$ 21.515,00		\$ 2.248.317,50	104,5 ML
48. Equipo Inst. Sanitaria 2	Material	Equipo		0 ML/día	\$ 1.170,00		\$ 9.360,00	8 ML
48.1. herramienta menor	Trabajo	Equipo	100%	100%	\$ 13.104,16/hora	\$ 0,00/hora	\$ 943.499,52	72 horas
49. Inst. Sanitaria 2 "	Material	Material		0 ML/día	\$ 13.433,00		\$ 107.464,00	8 ML
50.1. Obrero	Trabajo	Mano de Obra	100%	100%	\$ 89.346,56/hora	\$ 0,00/hora	\$ 6.432.952,32	72 horas
50.2. Oficial	Trabajo	Mano de Obra	100%	100%	\$ 41.695,06/hora	\$ 0,00/hora	\$ 3.002.044,32	72 horas
50. MO Inst. Sanitaria 2 "	Material	Mano de Obra		0 ML/día	\$ 11.700,00		\$ 93.600,00	8 ML
51. Costos Indirectos Inst. Sanitaria 2 "	Material	Costo Indirecto		0 ML/día	\$ 8.417,00		\$ 67.336,00	8 ML
52. Equipo Inst. Sanitaria 4	Material	Equipo		0 ML/día	\$ 1.671,00		\$ 46.788,00	28 ML
53. Inst. Sanitaria 4 "	Material	Material		0 ML/día	\$ 20.222,00		\$ 566.216,00	28 ML

Figura 175. Creación de recursos con tipo de trabajo

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente vamos al diagrama de Gantt para asignar los recursos modificados a la actividad de pañete sobre muro:

Nombre del recurso	Propietario de asignac.	Unidades	Costo
101. Pañete		439,86 M2	\$ 3.214.057,82
103. Costos Indirectos Pañete		439,86 M2	\$ 4.349.775,51
48. 1. herramienta menor		100%	\$ 943.499,52
50. 1. Obrero		100%	\$ 6.432.952,32
50. 2. Oficial		100%	\$ 3.002.044,32

Figura 176. Asignación de recursos modificados

Nota: Autores del Proyecto

En este punto es válido resaltar que al sumar los costos encerrados en el círculo, existe una variación de alrededor de 54 centavos de peso por debajo, ya que dada la programación inicial, se definió el número de decimales con los que trabajaría esta herramienta.

Ahora vamos a la barra de herramientas en la opción vista, ubicamos el puntero del mouse sobre la opción uso de tareas, damos click y aparecerá lo siguiente:

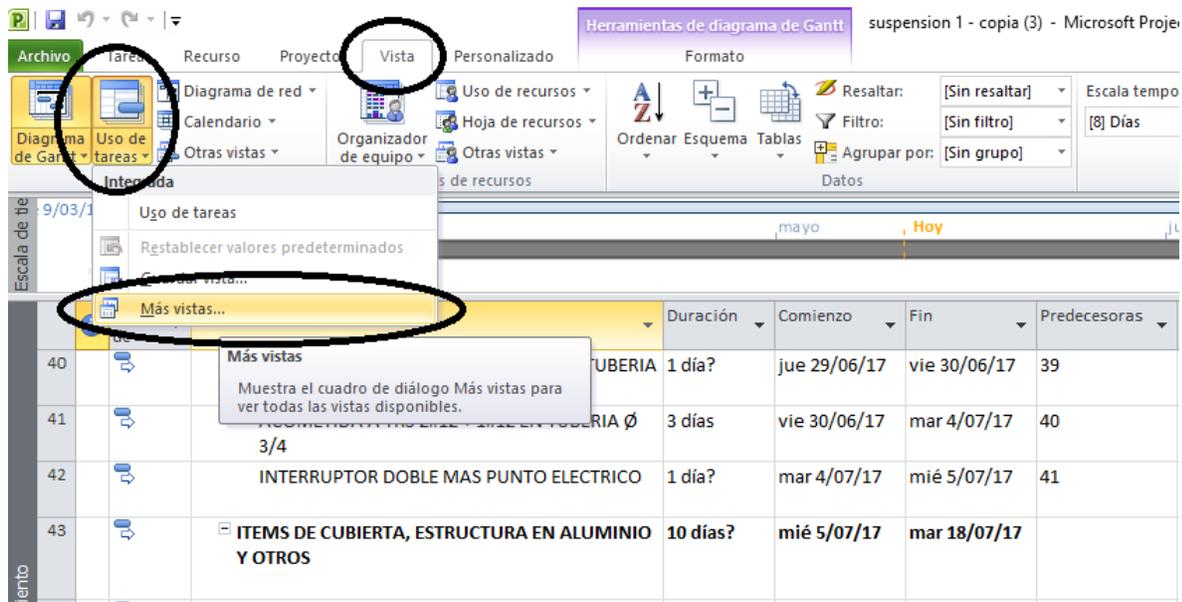


Figura 177. Uso de tareas – más vistas

Nota: Autores del Proyecto

Al hacer click sobre la opción marcada se desplegará el menú que se muestra a continuación, del cual seleccionaremos la opción entrada de tareas:

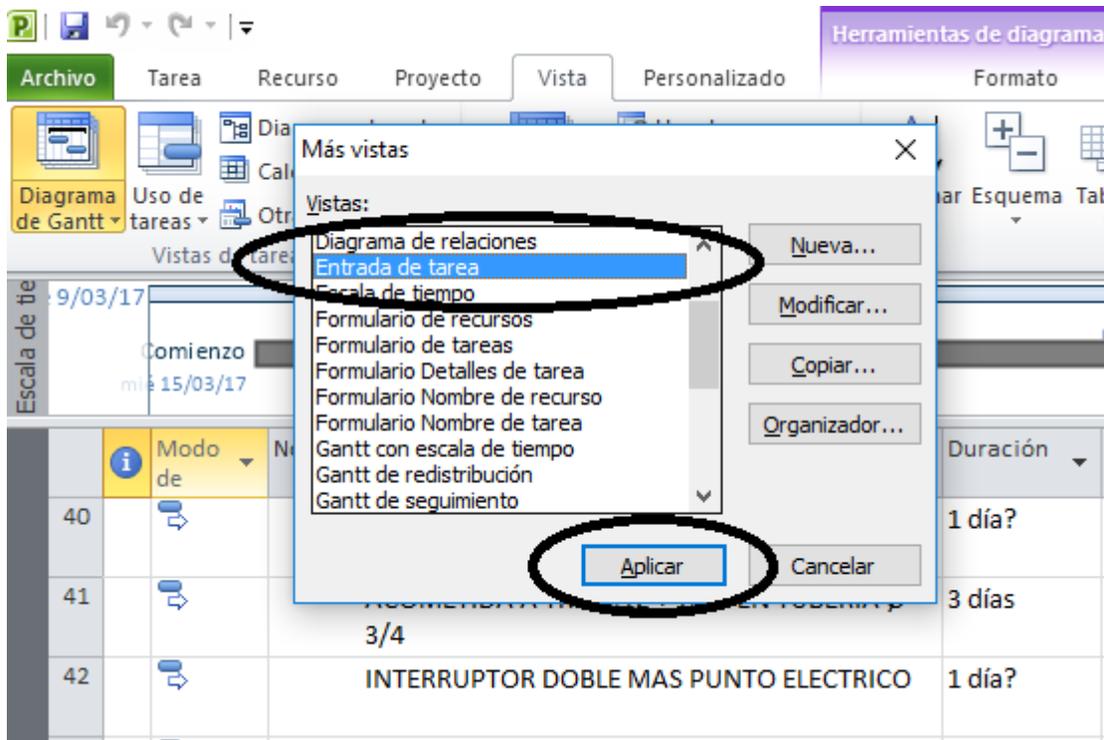


Figura 178. Uso de tareas – Opción entrada de tareas

Nota: Autores del Proyecto

Al aceptar nos aparecerá la siguiente ventana:

7		ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17		
8		CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	3 días	mié 22/03/17	sáb 25/03/17	4	16. Ec
9		ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	3 días	vie 24/03/17	mar 28/03/17	8FC-1 día	20. Ec

Formulario de tareas							
Nombre:		Duración:		C. por el esfuerzo		Programada manualmente	
CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUC		93,63 días?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anterior Siguiente	
Comienzo: mié 15/03/17		Fin: mar 18/07/17		Tipo de tarea: Duración fija		% completado: 4%	
Id	Nombre del recurso	Unidades	Trabajo	Id	Nombre de la predecesora	Tipo	Posposición

Listo Nuevas tareas : Programada automáticamente

Figura 179. Ventana de entrada de tareas

Nota: Autores del Proyecto

Continuando con el ejercicio, y de acuerdo a lo mencionado anteriormente, seleccionaremos la actividad 4.20. Pañete liso sobre muro mortero 1:4 e=0.02 m, una vez hecha la selección, en la ventana auxiliar inferior se mostrarán los recursos asignados a esta actividad:

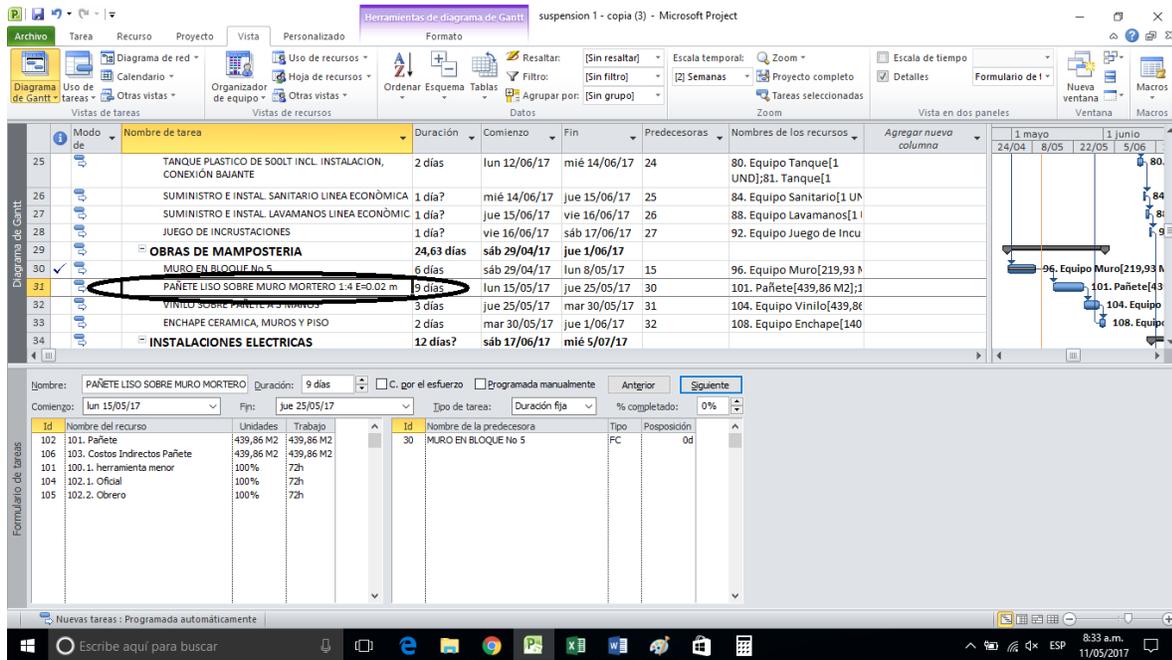


Figura 180. Ventana de entrada de tareas – Recursos asignados actividad 4.20

Nota: Autores del Proyecto

Ahora vamos a suponer que dentro del plan de contingencia propuesto por el constructor, se aumentaría el recurso de mano de obra y proporcionalmente equipo utilizado, pasando de tener una cuadrilla 1x3 a tener una cuadrilla 3x9, es decir, implementó dos (2) cuadrillas adicionales con la finalidad de reducir la duración de esta actividad en proporción inversa al recurso, por lo que al aumentar el rendimiento en tres (3) veces lo propuesto inicialmente, se reducirá el tiempo de ejecución a un tercio (1/3) de lo programado.

A continuación aumentaremos los recursos antes mencionados en la proporción estipulada, al desplegar las opciones dentro del menú tipo de tarea, podremos seleccionar las opciones trabajo fijo o unidades fijas, en nuestro caso seleccionaremos unidades fijas, pues queremos que la cantidad de obra contratada se ejecute a cabalidad, aquí solo se tomara como factor variable la duración de la actividad:

Id	Nombre del recurso	Unidades	Trabajo
102	101. Pañete	439,86 M2	439,86 M2
106	103. Costo indirectos Pañete	439,86 M2	439,86 M2
101	100. 1. herramienta menor	300%	72h
104	102. 1. Oficial	300%	72h
105	102. 2. Obrero	300%	72h

Figura 181. Variación del rendimiento – Recursos asignados actividad 4.20

Nota: Autores del Proyecto

Una vez damos click veremos que el tiempo estipulado para ejecutar la actividad se reduce a un tercio (1/3) de lo programado, adicionalmente en el costado izquierdo vemos el logo de una persona en color rojo, esta imagen indica que hay sobre asignación de recursos, pues para el programa estamos utilizando la misma cuadrilla 1x3 con un rendimiento tres (3) veces mayor al registrado en el análisis de precios unitarios que se muestra en la **Figura 176:** APU 4.20. Pañete liso sobre muro mortero 1:4 E=0.02m.

Diagrama de Gan									
27		SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONÒMIC	1 día?	jue 15/06/17	vie 16/06/17	26	88.		
28		JUEGO DE INCRUSTACIONES	1 día?	vie 16/06/17	sáb 17/06/17	27	92.		
29		OBRAS DE MAMPOSTERIA	24,63 días	sáb 29/04/17	jue 1/06/17				
30		MURO EN BLOQUE No 5	8 días	sáb 29/04/17	jue 1/06/17	15	96.		
31		PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m	3 días	lun 15/05/17	jue 25/05/17	30	101		
32		VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS	2 días	jue 25/05/17	mar 30/05/17	31	104		
33		ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	2 días	mar 30/05/17	jue 1/06/17	32	108		
34		INSTALACIONES ELECTRICAS	12 días?	sáb 17/06/17	mié 5/07/17				

Formulario de tareas									
Nombre:		PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO		Duración:		3 días		<input type="checkbox"/> C. por el esfuerzo <input type="checkbox"/> Programada manualmente	
Comienzo:		lun 15/05/17		Fin:		jue 25/05/17		Tipo de tarea: Unidades fijas	
								% completado: 0%	
Id		Nombre del recurso		Unidades		Trabajo		Id	
102		101. Pañete		439,86 M2		439,86 M2		30	
106		103. Costos Indirectos Pañete		439,86 M2		439,86 M2			
101		100.1. herramienta menor		300%		72h			
104		102.1. Oficial		300%		72h			
105		102.2. Obrero		300%		72h			
Id		Nombre de la predecesora		Tipo		Posposición			
30		MURO EN BLOQUE No 5		FC		0d			

Figura 182. Variación de la duración

Nota: Autores del Proyecto

Al observar la imagen anterior, podemos evidenciar que la fecha de finalización de esta actividad no varió, mientras que la duración de la tarea sí, sin embargo para comprobar que los cambios fueron tomados efectivamente por el programa, crearemos una copia del archivo que estamos trabajando y haremos un corte al 18 de Mayo de 2017 o cualquier otra fecha posterior al 17 de Mayo, y actualizaremos el proyecto:

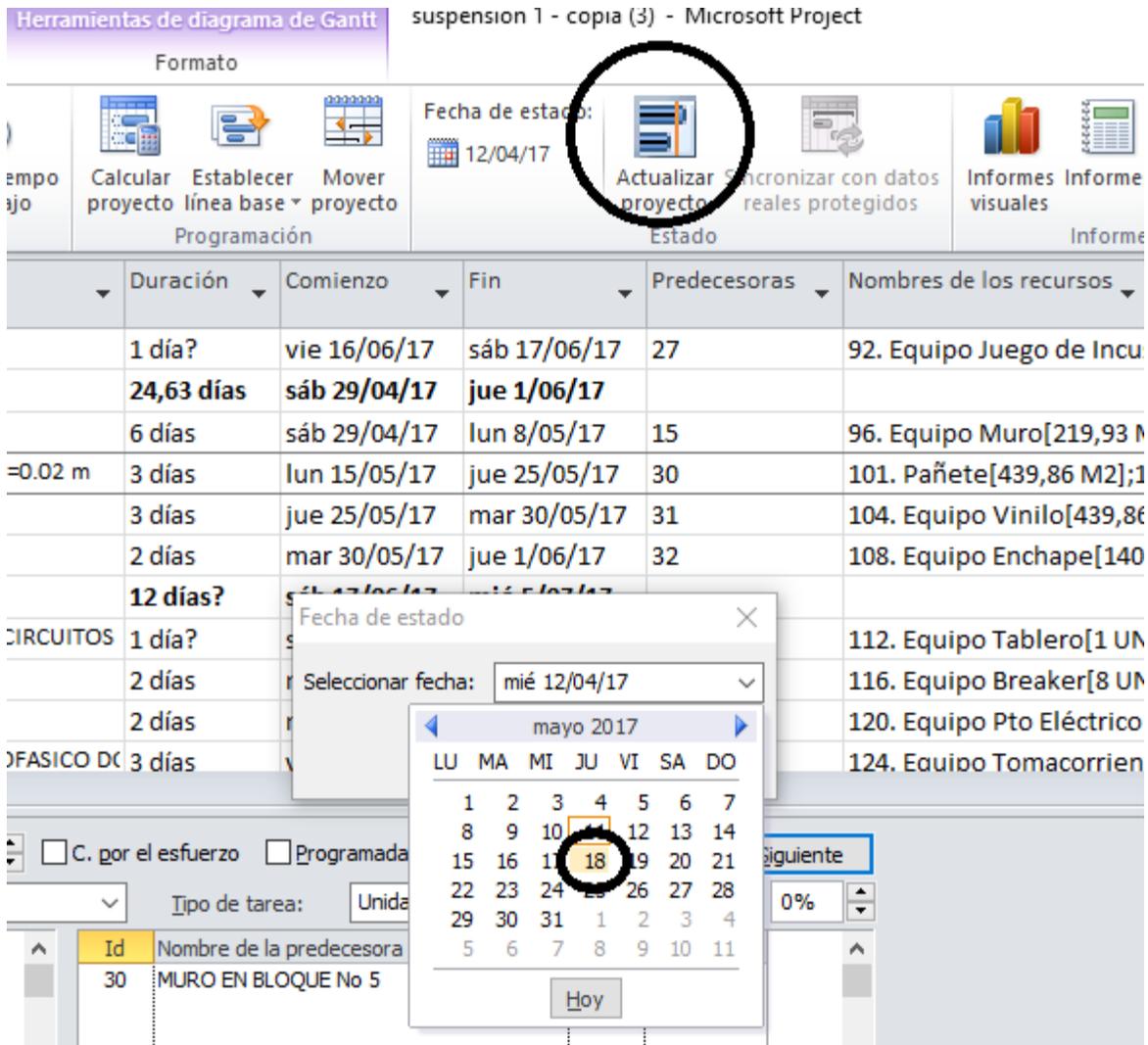


Figura 183. Fecha de estado y actualización de proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Una vez actualizado el proyecto, vemos como desaparece el logo en color rojo de una persona en el costado izquierdo de la pantalla, así mismo vemos que al interior de la barra correspondiente a la tarea de pañetes aparece una barra en color gris, que indica que la actividad fue ejecutada, a pesar de que la fecha sea antes del 25 de Mayo que, según la programación es la fecha de finalización de esta actividad.

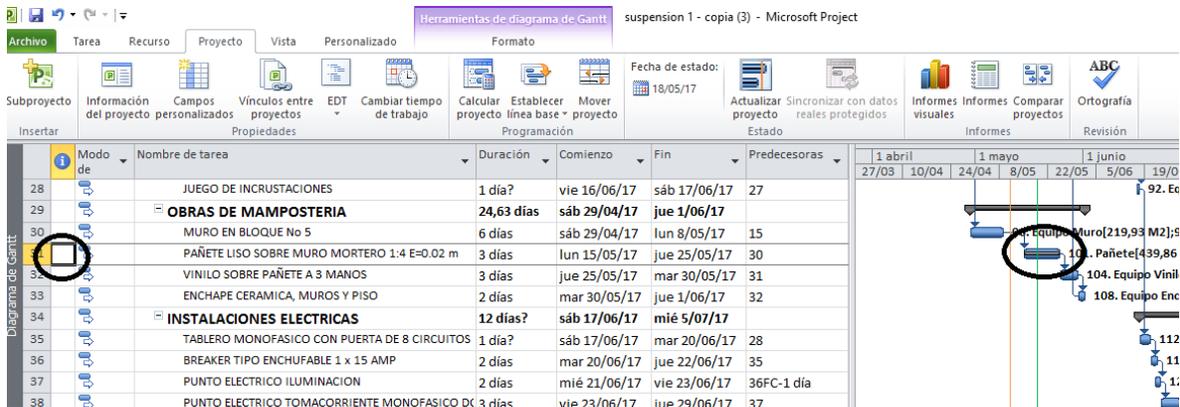


Figura 184. Fecha de estado y actualización de proyecto

Nota: Autores del Proyecto

Ahora iremos a la barra de herramientas opción tarea, posicionamos el puntero del mouse en diagrama de Gantt, damos click y se desplegará el siguiente menú, donde seleccionaremos la opción Gantt de seguimiento:

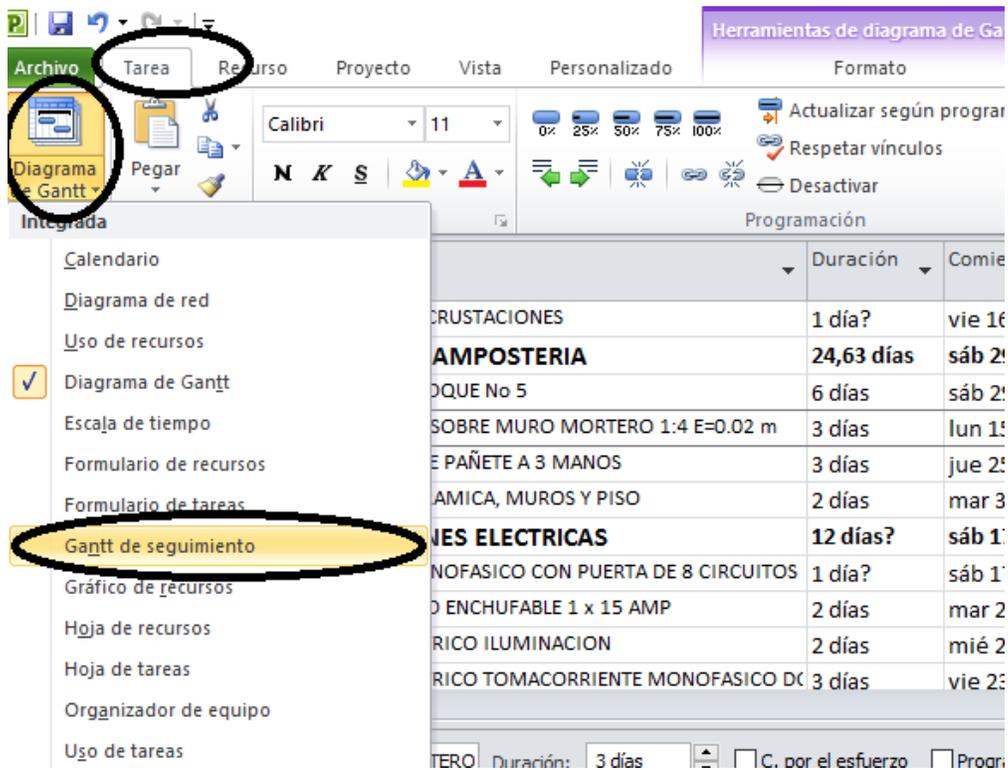


Figura 185. Gantt de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

Una vez hecha la selección aparecerá lo siguiente:

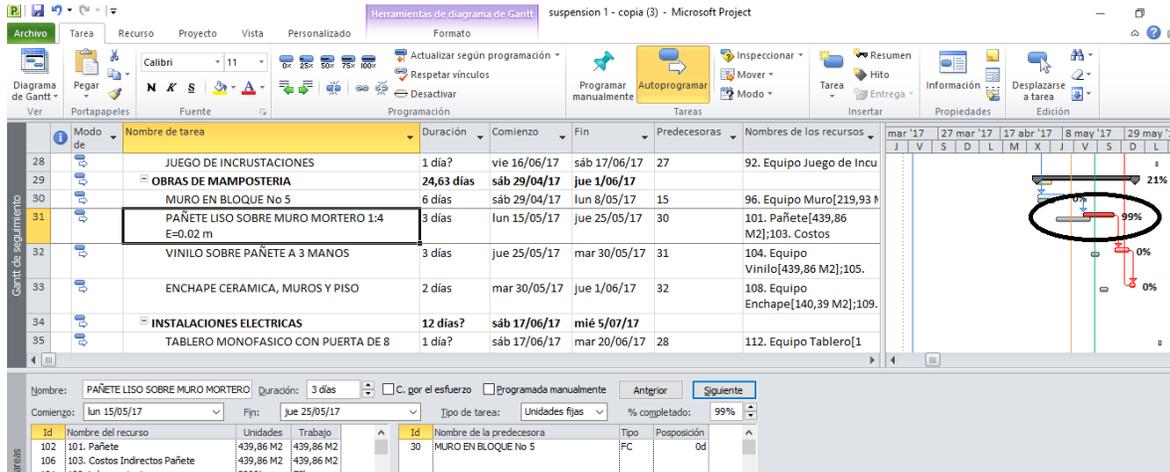


Figura 186. Gantt de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

En ella se puede ver que la actividad fue ejecutada en un 99%, esto es, porque en la programación inicial del Project se condicionaron los valores a dos (2) decimales y, tal como se especificó anteriormente el costo del recurso modificado esta 54 centavos de peso por debajo de lo estipulado inicialmente.

A continuación realizaremos el mismo ejemplo con una metodología diferente, la cual es muy práctica y, es la que finalmente será aplicada en este instructivo para la finalización del corte pendiente, para ello tendremos que utilizar nuestro archivo base con las condiciones al corte No2, también nos basaremos en la **Tabla 2:** Actividades pendientes por ejecución, en la cual insertaremos dos nuevas columnas, que son el factor multiplicador de incremento en el número de cuadrillar y la duración final de la actividad:

Tabla 4.

Aplicación de plan de contingencia y determinación de duración final.

Ítem	Descripción	Duración Inicial (días)	Factor De Incremento de Cuadrilla	Duración Final (días)
4	OBRAS DE MAMPOSTERIA	Di	X	Di/X
4,2	PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m	9	3	3

Nota: Autores del Proyecto

Ahora ubicaremos la actividad de Pañete liso sobre muro mortero 1:4 E=0.02m, nos posicionaremos en la columna Duración e ingresaremos los días para la terminación de esta actividad con el aumento de cuadrillas propuestas según se determinó en la tabla anterior:

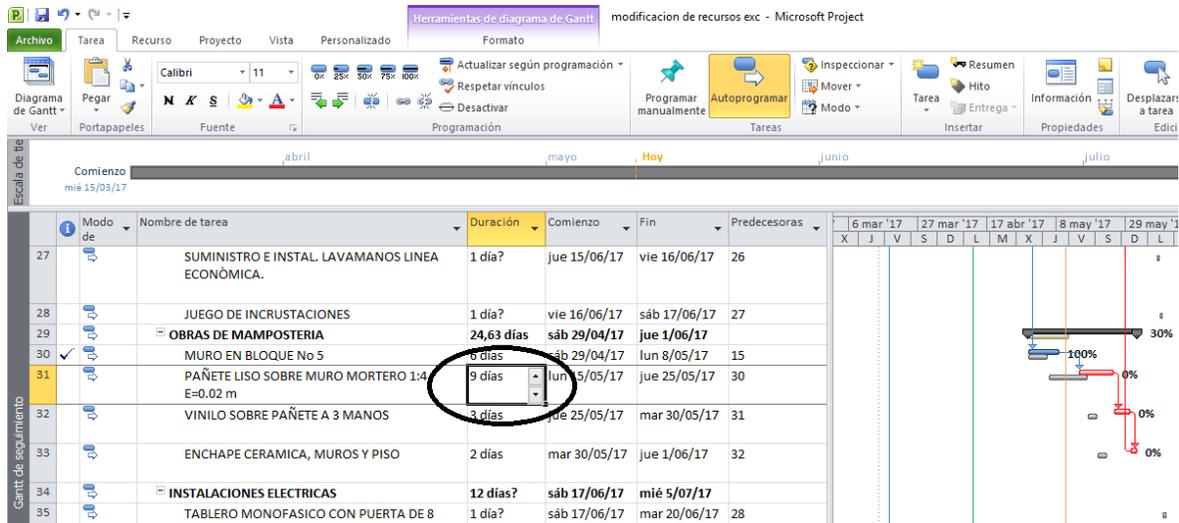


Figura 187. Reprogramación por plan de contingencia

Nota: Autores del Proyecto

Al ingresar el valor tenemos la programación cambio en función de la duración de esta actividad, como se ve en la siguiente figura:

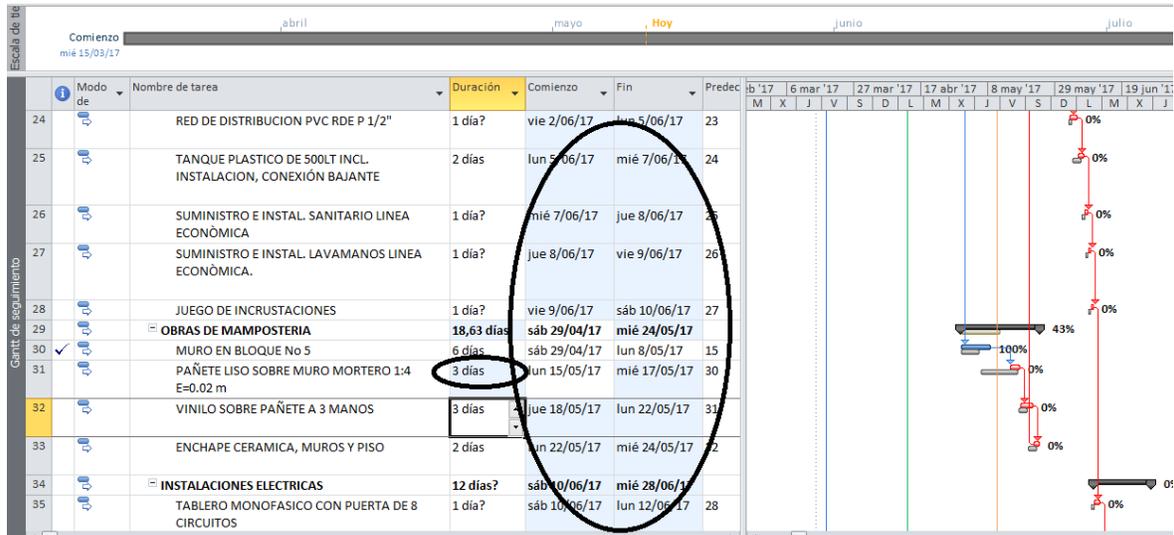


Figura 188. Reprogramación en la actividad 4.20. y nueva programación

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente reprogramaremos el inicio de las actividades del capítulo VI. Ítems de cubierta, estructura en aluminio y otros, condicionando su inicio una vez terminen las actividades propias del muro en bloque No5 y se reinicie la obra, es decir, vincularemos los ítems 4.20. Pañete liso sobre muro mortero 1:4 con el ítem 6.70. Cercha en tubo de 3 ½” con un vínculo de tipo comienzo a comienzo (CC), para ello podemos realizar el procedimiento descrito en el literal **4.3.1.1. Tipos de vínculos-vinculación Comienzo – Comienzo**, como se puede apreciar en la **Figura 66:** Selección de vínculos de las tareas Comienzo a Comienzo, o podemos ubicar el puntero de nuestro mouse en la columna predecesoras correspondiente a la fila del ítem 6.70., una vez allí colocamos el número de la celda que contiene la información del ítem 4.20., y agregamos el sufijo “CC”, como se muestra a continuación:

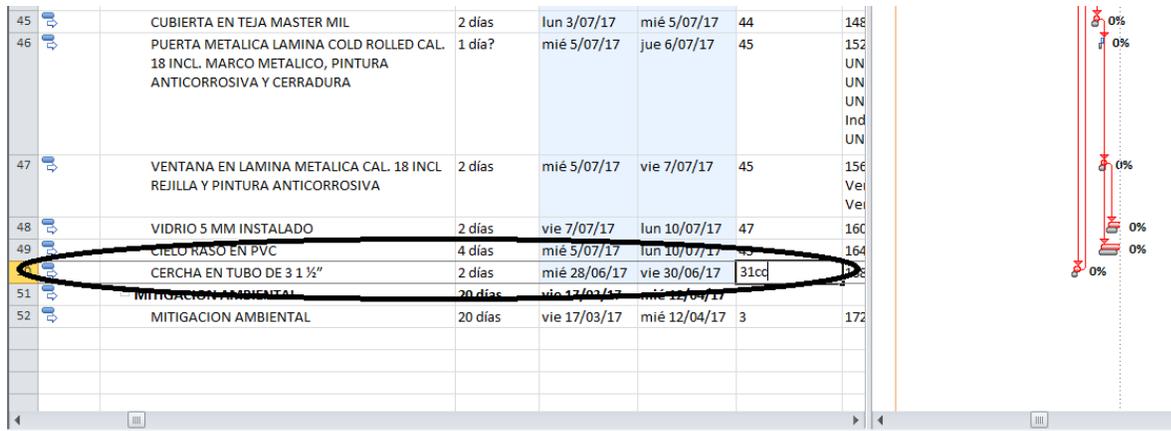


Figura 189. Reprogramación en la actividad 4.20. y nueva programación

Nota: Autores del Proyecto

Una vez presionamos la tecla enter, vemos cómo cambia la ubicación de las barras de este capítulo en el diagrama de Gantt o barra de tareas en la ventana derecha:

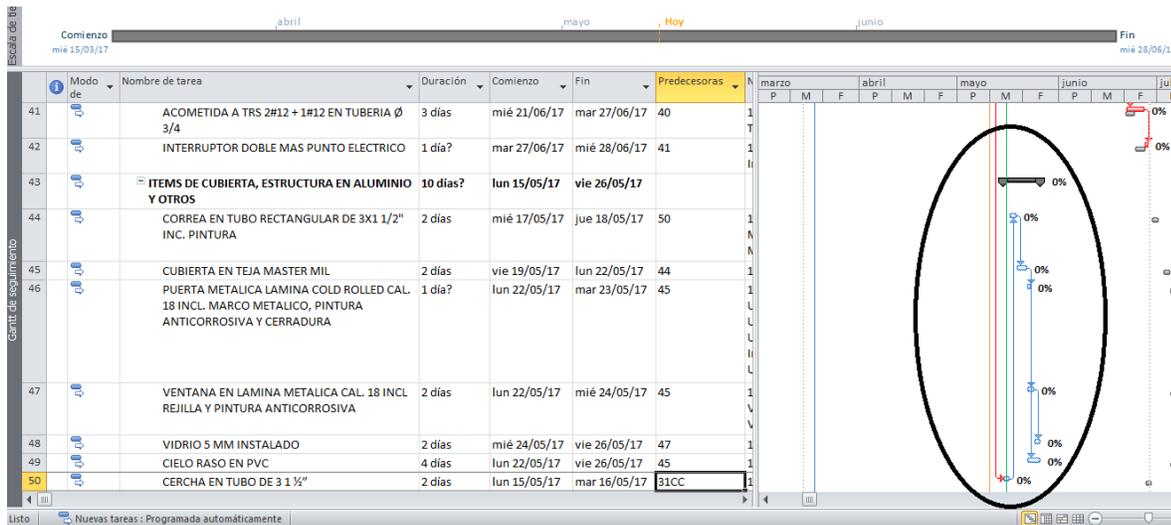


Figura 190. Reprogramación diagrama de Gantt

Nota: Autores del Proyecto

Ahora reduciremos a la mitad el tiempo de ejecución de las actividades 3.20. Instalación tubería sanitaria en PVC $\phi=4"$, 3.90. Tanque plástico de 500lt incl. Instalación, conexión bajante y 5.20. Breaker tipo Enchufable 1 x 15 Amp, la duración del ítem 5.40. Punto eléctrico

tomacorriente monofásico doble se contemplará la reducción de dos (2) días de trabajo, las actividades 5.30. Punto eléctrico iluminación y 5.70. Acometida a TRS 2#12 + 1#12 en tubería \varnothing $\frac{3}{4}$, aunque se mencionaron dentro de las consideraciones del constructor, no se modificaran sus condiciones iniciales.

El siguiente paso consiste en ubicar cada una de las actividades antes mencionadas y procedemos a digitar la duración correspondiente como se muestra:

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesc
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	77,63 días?	mié 15/03/17	mié 28/06/17	
2		OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17	
7		ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17	
16		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	14 días?	mar 23/05/17	sáb 10/06/17	
17		INSTALACION TUBERIA PVC-SANITARIA 2"	1 día?	mar 23/05/17	mié 24/05/17	33CC+1 d
18		INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC $\varnothing=4"$	1 día	mié 24/05/17	jue 25/05/17	17
19		PUNTO SANITARIO PVC-S 4"	1 día?	jue 25/05/17	vie 26/05/17	18CC+1 d
20		PUNTO SANITARIO PVC-S 2"	2 días	vie 26/05/17	mar 30/05/17	19
21		CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m	1 día?	mar 30/05/17	mié 31/05/17	20

Figura 191. Reprogramación Actividad Instalación tubería sanitaria en PVC $\varnothing=4$

Nota: Autores del Proyecto

		abril		mayo		Hoy
Comienzo mié 15/03/17						
	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
22		SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE	1 día?	mié 31/05/17	jue 1/06/17	21
23		PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"	1 día?	jue 1/06/17	vie 2/06/17	22
24		RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	1 día?	vie 2/06/17	lun 5/06/17	23
25		TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION, CONEXIÓN BAJANTE	1 día	lun 5/06/17	mar 6/06/17	24
26		SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONÒMICA	1 día?	mar 6/06/17	mié 7/06/17	25
27		SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONÒMICA.	1 día?	mié 7/06/17	jue 8/06/17	26

Figura 192. Reprogramación Actividad Tanque plástico de 500lt incl. Instalación, conexión bajante

Nota: Autores del Proyecto

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	75,63 días?	mié 15/03/17	vie 23/06/17
2		OBRAS PRELIMINARES	24 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17
7		ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17
16		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	13 días?	mar 23/05/17	vie 9/06/17
29		OBRAS DE MAMPOSTERIA	18,63 días	sáb 29/04/17	mié 24/05/17
34		INSTALACIONES ELECTRICAS	11 días?	vie 9/06/17	vie 23/06/17
35		TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE 8 CIRCUITOS	1 día?	vie 9/06/17	sáb 10/06/17
36		BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	1 día	sáb 10/06/17	lun 12/06/17
37		PUNTO ELECTRICO ILUMINACION	2 días	sáb 10/06/17	mar 13/06/17
38		PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE	3 días	mar 13/06/17	vie 16/06/17

Figura 193. Reprogramación Actividad Breaker tipo Enchufable 1 x 15 Amp

Nota: Autores del Proyecto

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	73,63 días?	mié 15/03/17	mié 21/06/17	
	± OBRAS PRELIMINARES	21 días	mié 15/03/17	lun 17/04/17	
	± ESTRUCTURAS EN CONCRETO	29 días	mié 22/03/17	sáb 29/04/17	
	± INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	13 días?	mar 23/05/17	vie 9/06/17	
	± OBRAS DE MAMPOSTERIA	18,63 días	sáb 29/04/17	mié 24/05/17	
	± INSTALACIONES ELECTRICAS	9 días?	vie 9/06/17	mié 21/06/17	
	TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE 8 CIRCUITOS	1 día?	vie 9/06/17	sáb 10/06/17	28
	BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	1 día	sáb 10/06/17	lun 12/06/17	35
	PUNTO ELECTRICO ILUMINACION	2 días	sáb 10/06/17	mar 13/06/17	36FC-1 día
	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE	1 día	mar 13/06/17	mié 14/06/17	37
	LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	1 día?	mar 13/06/17	mié 14/06/17	38FC-1 día
	ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 EN TUBERIA Ø 1"	1 día?	mié 14/06/17	jue 15/06/17	39

Figura 194. Reprogramación Actividad Punto eléctrico tomacorriente monofásico doble

Nota: Autores del Proyecto

Como se muestra en la figura anterior, una vez realizadas las modificaciones correspondientes, la fecha de finalización de nuestro proyecto cambia a la fecha de terminación contractual.

Cabe recordar que dentro del planteamiento del desarrollo del proyecto, se condicionó a una variación en las cantidades de obra contratadas, con base en ello relacionaremos las cantidades modificadas mediante acta de modificación de cantidades de **obra No1:**

Tabla 5.*Acta de Modificación de cantidades de obra por mayores y menores cantidades.*

ÍTE	DESCRIPCIÓN	UNIDA	CONTRATO			CANTIDADES				VALORES	CANTIDA	VALOR TOTAL
			CANTID	VALOR	VALOR	MAYO	MENOR	MAYORE	MENORES	D FINAL		
M	(Corresponde a los ítems o productos contratados)	D	AD	UNITARIO	TOTAL	RES (+)	ES (-)	S (+)	(-)			
			CONTRA									
			TO									
1,00	OBRAS PRELIMINARES				\$12.972.131,34							\$12.972.131,34
1,10	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	4.530,00		\$1.000.224,00							\$1.000.224,00
			220,80								220,80	
1,20	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	M3	29.494,00		\$187.581,84							\$187.581,84
			6,36								6,36	
1,30	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	M3	20.130,00		\$860.557,50							\$860.557,50
			42,75								42,75	
1,40	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	M3	455.157,00		\$10.923.768,00							\$10.923.768,00
			24,00								24,00	
2,00	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				\$63.078.984,53							\$63.078.984,53
2,10	CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	M2	48.798,00		\$12.072.137,22							\$12.072.137,22
			247,39								247,39	
2,20	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	UND	118.378,00		\$3.196.206,00							\$3.196.206,00
			27,00								27,00	
2,30	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	UND	279.931,00		\$279.931,00							\$279.931,00
			1,00								1,00	
2,40	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20	ML	88.748,00		\$9.274.166,00							\$9.274.166,00
			104,50								104,50	

2,50	COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	ML	107.993,00	\$7.813.293,55		72,35	\$7.813.293,55
2,60	PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	M2	127.124,00	\$18.940.204,76		148,99	\$18.940.204,76
2,70	PISO EN CEMENTO AFINADO	M2	18.574,00	\$2.228.880,00		120,00	\$2.228.880,00
2,80	VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20	ML	88.748,00	\$9.274.166,00		104,50	\$9.274.166,00
3,00	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			\$4.371.634,00			\$4.371.634,00
3,10	INSTALACION TUBERIA PVC-SANITARIA 2"	ML	34.720,00	\$277.760,00		8,00	\$277.760,00
3,20	INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC Ø=4"	ML	50.961,00	\$1.426.908,00		28,00	\$1.426.908,00
3,30	PUNTO SANITARIO PVC-S 4"	UND	82.484,00	\$164.968,00		2,00	\$164.968,00
3,40	PUNTO SANITARIO PVC-S 2"	UND	51.744,00	\$103.488,00		2,00	\$103.488,00
3,50	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m	UND	400.813,00	\$400.813,00		1,00	\$400.813,00
3,60	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE	UND	312.717,00	\$312.717,00		1,00	\$312.717,00
3,70	PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"	UND	72.519,00	\$145.038,00		2,00	\$145.038,00
3,80	RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	ML	20.658,00	\$206.580,00		10,00	\$206.580,00
3,90	TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION, CONEXIÓN BAJANTE	UND	640.244,00	\$640.244,00		1,00	\$640.244,00

3,10	SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO	UND		401.731,00	\$401.731,00			\$401.731,00
	LINEA ECONÒMICA		1,00				1,00	
3,11	SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS	UND		216.807,00	\$216.807,00			\$216.807,00
	LINEA ECONÒMICA.		1,00				1,00	
3,12	JUEGO DE INCRUSTACIONES	UND		74.580,00	\$74.580,00			\$74.580,00
			1,00				1,00	
4,00	OBRAS DE MAMPOSTERIA				\$43.839.858,79			\$43.165.038,68
4,10	MURO EN BLOQUE No 5	M2		47.554,00	\$10.458.551,22			\$10.458.551,22
			219,93				219,93	
4,20	PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO	M2		40.791,00	\$17.942.329,26			\$17.942.329,26
	1:4 E=0.02 m		439,86				439,86	
4,30	VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS	M2		14.370,00	\$6.320.788,20			\$6.320.788,20
			439,86				439,86	
4,40	ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	M2		64.949,00	\$9.118.190,11	10,39	674.820,11	\$8.443.370,00
			140,39				130,00	
5,00	INSTALACIONES ELECTRICAS				\$12.753.013,00			\$13.412.155,00
5,10	TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE	UND		272.769,00	\$272.769,00			\$272.769,00
	8 CIRCUITOS		1,00				1,00	
5,20	BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	UND		15.198,00	\$121.584,00			\$121.584,00
			8,00				8,00	
5,30	PUNTO ELECTRICO ILUMINACION	UND		88.224,00	\$970.464,00			\$970.464,00
			11,00				11,00	
5,40	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE	UND		94.967,00	\$1.519.472,00			\$1.519.472,00
	MONOFASICO DOBLE		16,00				16,00	
5,50	LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8	UND		219.714,00	\$2.197.140,00	3,00	659.142,00	\$2.856.282,00
	2x36W		10,00				13,00	

5,60	ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 EN TUBERIA Ø 1"	ML		57.857,00	\$2.429.994,00		\$2.429.994,00
			42,00			42,00	
5,70	ACOMETIDA A TRS 2#12 + 1#12 EN TUBERIA Ø 3/4	ML		73.606,00	\$4.784.390,00		\$4.784.390,00
			65,00			65,00	
5,80	INTERRUPTOR DOBLE MAS PUNTO ELECTRICO	UND		76.200,00	\$457.200,00		\$457.200,00
			6,00			6,00	
6,00	ITEMS DE CUBIERTA, ESTRUCTURA EN ALUMINIO Y OTROS				\$30.395.013,70		\$ 30.395.013,70
6,10	CORREA EN TUBO RECTANGULAR DE 3X1 1/2" INC. PINTURA	ML	133,00	17.295,00	\$2.300.235,00	133,00	\$2.300.235,00
6,20	CUBIERTA EN TEJA MASTER MIL	M2		40.759,00	\$3.130.291,20		\$3.130.291,20
			76,80			76,80	
6,30	PUERTA METALICA LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 INCL. MARCO METALICO, PINTURA ANTICORROSIVA Y CERRADURA	UND		318.302,00	\$1.591.510,00		\$1.591.510,00
			5,00			5,00	
6,40	VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 INCL REJILLA Y PINTURA ANTICORROSIVA	M2		315.471,00	\$9.994.121,28		\$9.994.121,28
			31,68			31,68	
6,50	VIDRIO 5 MM INSTALADO	M2		60.657,00	\$1.921.613,76		\$1.921.613,76
			31,68			31,68	
6,60	CIELO RASO EN PVC	M2		77.718,00	\$10.334.162,46		\$10.334.162,46
			132,97			132,97	
6,70	CERCHA EN TUBO DE 3 1 1/2"	M2		46.795,00	\$1.123.080,00		\$1.123.080,00
			24,00			24,00	
7,00	MITIGACION AMBIENTAL				\$1.673.932,21		\$1.673.932,21

7.1	MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.673.932,21	\$1.673.932,21			\$1.673.932,21
		1,00				1,00	
	COSTOS TOTALES A EJECUTAR		169.084.567,57	659.142,00	674.820,11		169.068.889,46
	COSTOS NO EJECUTADOS						15.678,11
	BALANCE FINAL		169.084.567,57				169.084.567,57

Nota: Autores del Proyecto

Como vemos se presentaron mayores cantidades de obra en la tarea correspondiente a Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w, pasando de contratar la instalación de 10 unidades de Luminaria a instalar 13 unidades, por otro lado en el caso de las actividades de Enchape cerámica, muros y piso se presentaron menores cantidades pasando de contratar 140,39 ml a ejecutar 130,00 ml.

Para registrar las variaciones de las cantidades de obra dentro de nuestra programación en Project, debemos seleccionar todas las tareas de nuestro proyecto, ir a la barra de herramientas opción vista, seleccionamos la opción uso de tareas, donde se desprenderá un menú tal como se muestra en la siguiente imagen:

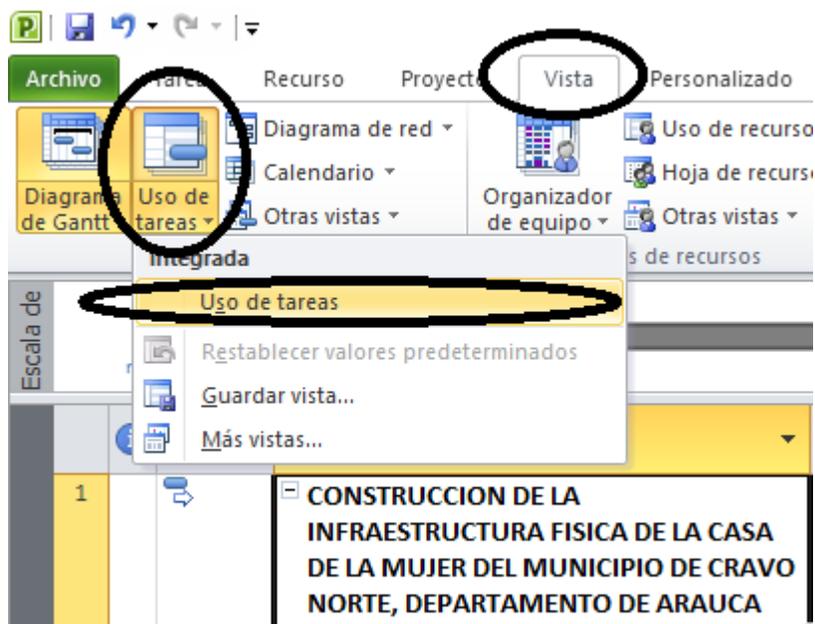


Figura 195. Barra de herramientas Opción vista – Opción uso de tareas

Nota: Autores del Proyecto

Al seleccionar la opción uso de tareas aparecerá la siguiente ventana:

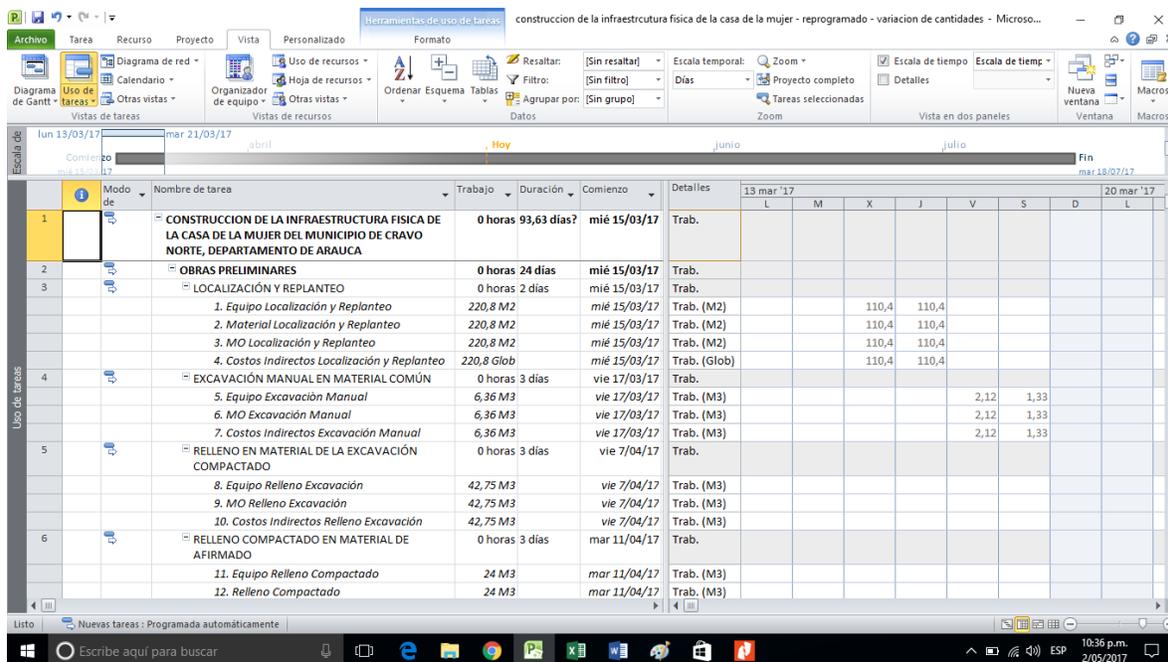


Figura 196. Uso de tareas

Nota: Autores del Proyecto

Observemos que en el cuadro anterior se muestran la distribución de los recursos que se utilizaron para cada una de las actividades en el tiempo de ejecución del proyecto de acuerdo a lo programado, notamos que la escala temporal para el seguimiento es diaria por defecto, para este instructivo utilizaremos un control semanal, para ello debemos seleccionar dentro de la barra de herramientas opción vista la escala temporal como se muestra a continuación:

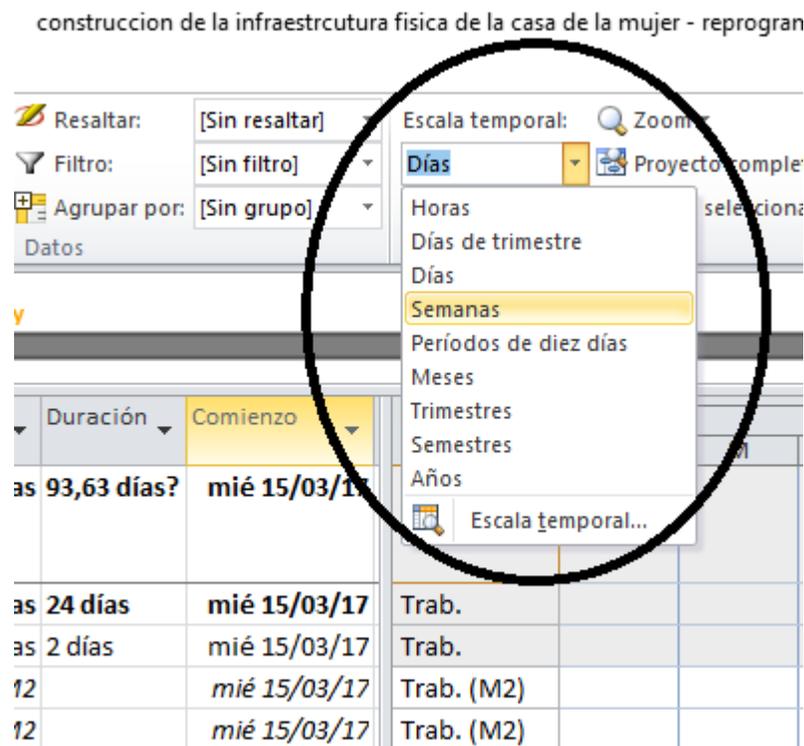


Figura 197. Modificación de escala temporal

Nota: Autores del Proyecto

Al seleccionar la escala de tiempo en semanas, aparecera la siguiente ventana:

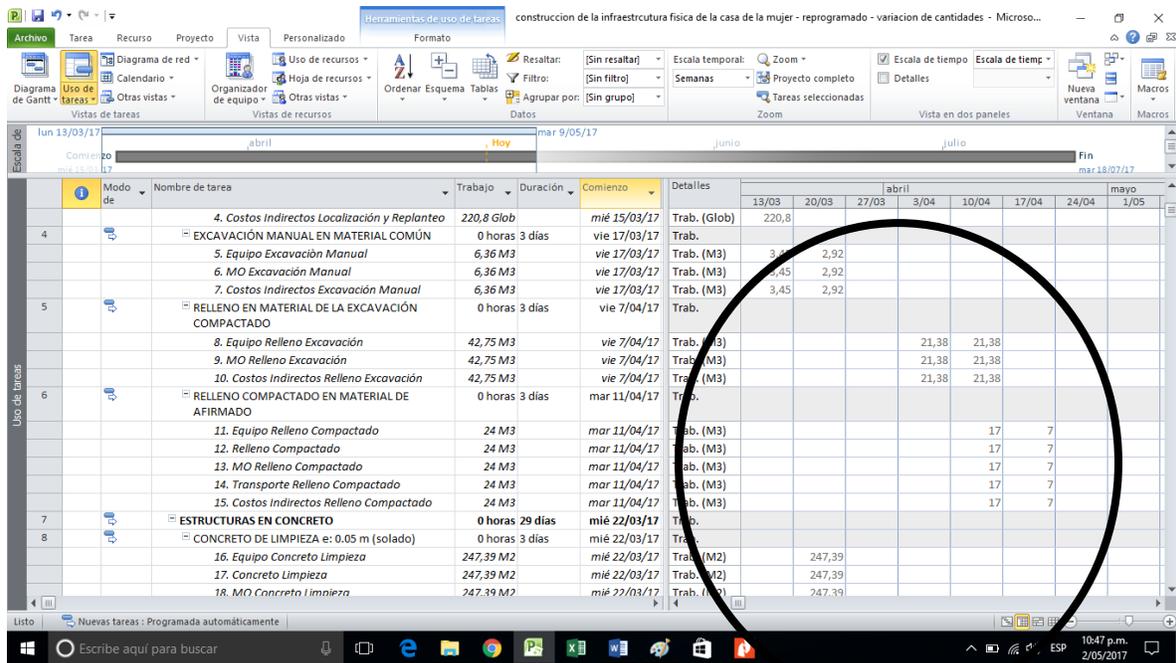


Figura 198. Escala temporal en semanas

Nota: Autores del Proyecto

Ahora habilitaremos la opción de trabajo real para cada tarea, para ello debemos hacer click derecho en la pantalla derecha de actividades, donde se despliega el menu que se muestra:

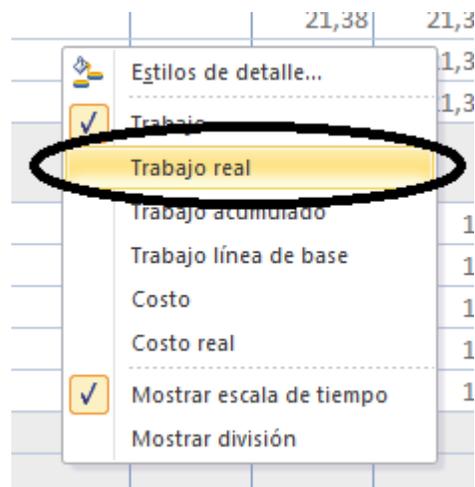


Figura 199. Selección de Trabajo Real

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente aparecerá la celda llamada trabajo real en cada tarea:

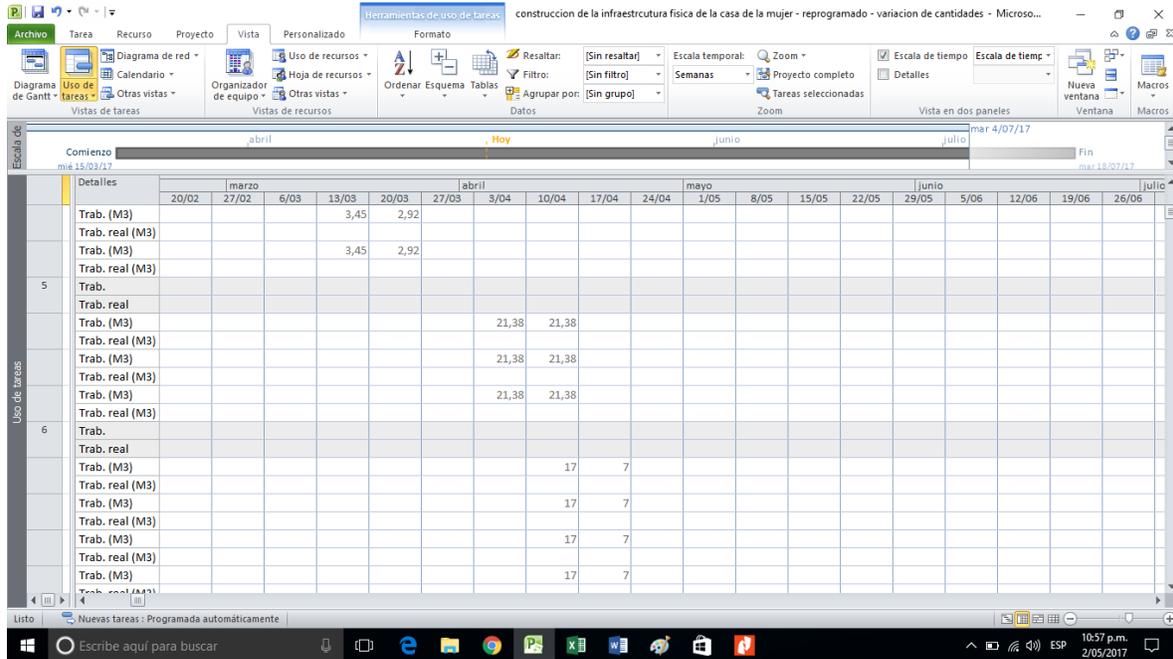


Figura 200. Trabajo Real

Nota: Autores del Proyecto

A continuación buscaremos la tarea que corresponde a enchape de cerámica, muros y piso, en la cual se registra una menor cantidad de obra ejecutada, siendo el valor final 130,00 ml.

	ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	0 horas 2 días	Trab. real (M2)		
			Trab.		
			Trab. real		
	108. Equipo Enchape	140,39 M2	Trab. (M2)	140,39	
	109. Enchape	140,39 M2	Trab. real (M2)	140,39	
	110. MO Enchape	140,39 M2	Trab. (M2)	140,39	
	111. Costos Indirectos Enchape	140,39 M2	Trab. real (M2)	140,39	
			Trab. (M2)	140,39	
			Trab. real (M2)		

Figura 201. Cantidades de obra Enchape cerámica, muros y pisos

Nota: Autores del Proyecto

Como podemos observar esta actividad se programó para ejecutarse en una semana, por tanto ingresaremos el valor final incluyendo la celda correspondiente al trabajo real:

<input type="checkbox"/> ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	0 horas 2	Trab.		
		Trab. real		
108. Equipo Enchape	130 M2	Trab. (M2)		130
		Trab. real (M2)		130
109. Enchape	130 M2	Trab. (M2)		130
		Trab. real (M2)		130
110. MO Enchape	130 M2	Trab. (M2)		130
		Trab. real (M2)		130
111. Costos Indirectos Enchape	130 M2	Trab. (M2)		130
		Trab. real (M2)		130

Figura 202. Ingreso de cantidades de obra reales Enchape cerámica, muros y pisos

Nota: Autores del Proyecto

Para llevar a cabo el control de los montos del proyecto, debemos visualizar la tabla de costos, una vez allí se mostrara el costo real de esta tarea, correspondiendo al valor establecido en el acta de modificación No1 mostrada en la **Tabla 4:** Acta de Modificación de cantidades de obra por mayores y menores cantidades.

<input type="checkbox"/> ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO	Trab.		
	Trab. real		
	Costo		\$ 2.172.820,00
108. Equipo Enchape	Trab. (M2)		130
	Trab. real (M2)		130
	Costo		\$ 217.230,00
109. Enchape	Trab. (M2)		130
	Trab. real (M2)		130
	Costo		\$ 4.006.470,00
110. MO Enchape	Trab. (M2)		130
	Trab. real (M2)		130
	Costo		\$ 2.172.820,00
111. Costos Indirectos Enchape	Trab. (M2)		130
	Trab. real (M2)		130
	Costo		\$ 2.046.850,00

Figura 203. Costo real de la tarea Enchape cerámica, muros y pisos

Nota: Autores del Proyecto

Para las mayores cantidades de obra registrada en la tarea correspondiente a Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w se realizará el mismo procedimiento descrito en la actividad anterior, aumentando la cantidad de 10 a 13 unidades de Luminaria.

☐ LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	0 horas	1	Trab.	
			Trab. real	
128. Equipo Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
129. Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
130. MO Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
131. Costos Indirectos Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13

Figura 204. Ingreso de cantidades de obra reales Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w

Nota: Autores del Proyecto

Ahora la tabla de costos nos indicara el costo real de la tarea, el cual corresponde al costo fijada en el acta de modificación de cantidades de obra.

☐ LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	0 horas	1	Trab.	
			Trab. real	
			Costo real	\$ 2.856.282,00
128. Equipo Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
			Costo real	\$ 25.350,00
129. Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
			Costo real	\$ 1.885.000,00
130. MO Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
			Costo real	\$ 253.500,00
131. Costos Indirectos Luminaria	13 UND		Trab. (UND)	13
			Trab. real (UNE	13
			Costo real	\$ 692.432,00

Figura 205. Costo real de la tarea Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w

Nota: Autores del Proyecto

Como vemos los costos de la tarea Enchape ceramica, muros y piso se redujeron \$674.820,11, mientras que los costos de la tarea Luminaria fluorescente tubo t8 2x36w aumentaron \$659.142,00, la diferencia entre los montos generados por las cantidades finales ejecutadas en estas actividades equivale a \$15.678,11, dinero que no se ejecutará al final de este proyecto.

En la siguiente imagen se mostrara el costo real y la variación de los costos por cambio en cantidades.

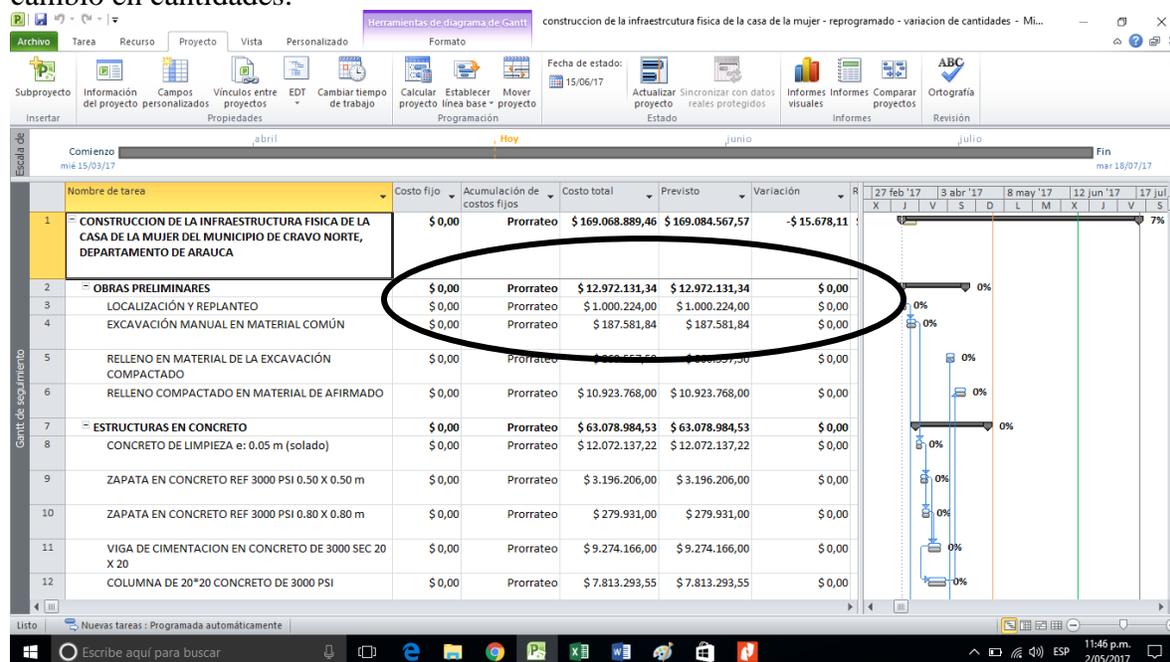


Figura 206. Costo real y variación de costos por cambio en las cantidades de obra

Nota: Autores del Proyecto

A continuación vamos a simular el corte de obra No3 con fecha 21 de Junio de 2017, para ello tendremos que posicionar el puntero del mouse en la barra de herramientas opción proyecto, luego damos click en fecha de estado, desplegamos el menú y seleccionamos la fecha mencionada, finalmente damos aceptamos:

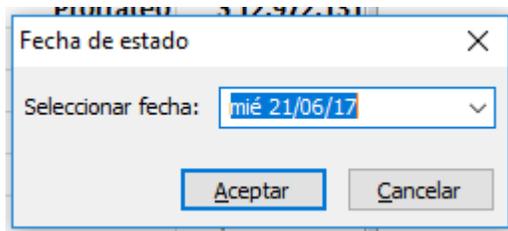


Figura 207. Fecha de corte de obra No3

Nota: Autores del Proyecto

Ahora para realizar el seguimiento del avance final a esta fecha debemos actualizar el proyecto como se muestra en la siguiente imagen:

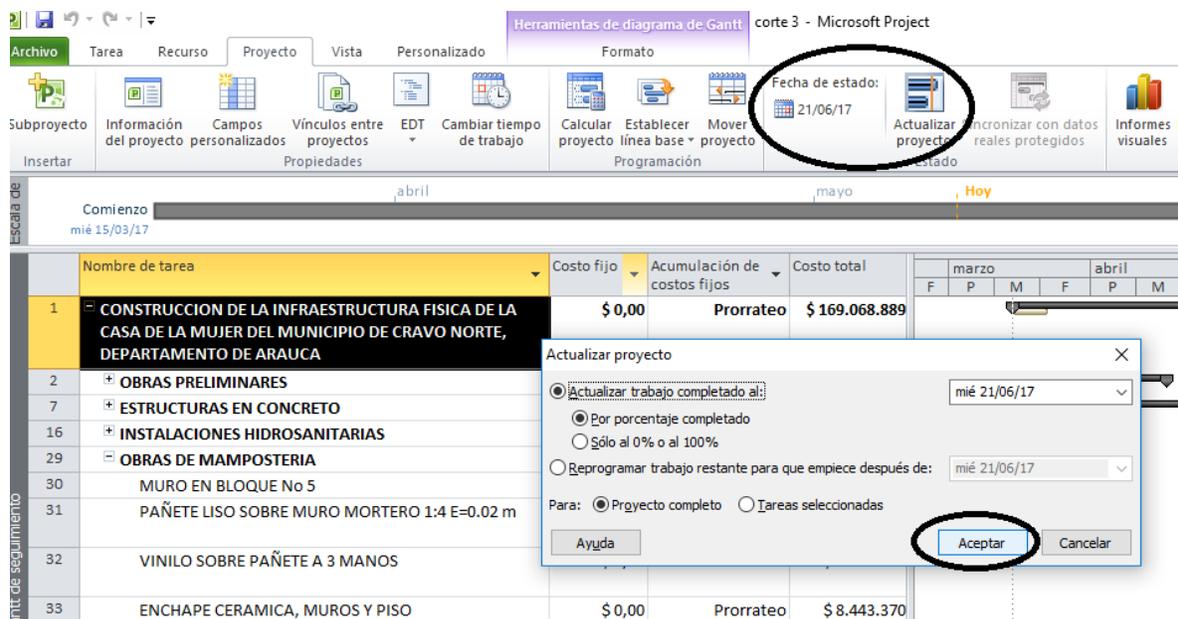


Figura 208. Actualizar proyecto con fecha 21 de Junio de 2017

Nota: Autores del Proyecto

Luego de presionar la opción aceptar se actualizará la barra de tareas del proyecto, mostrando el porcentaje de avance del mismo a la fecha.

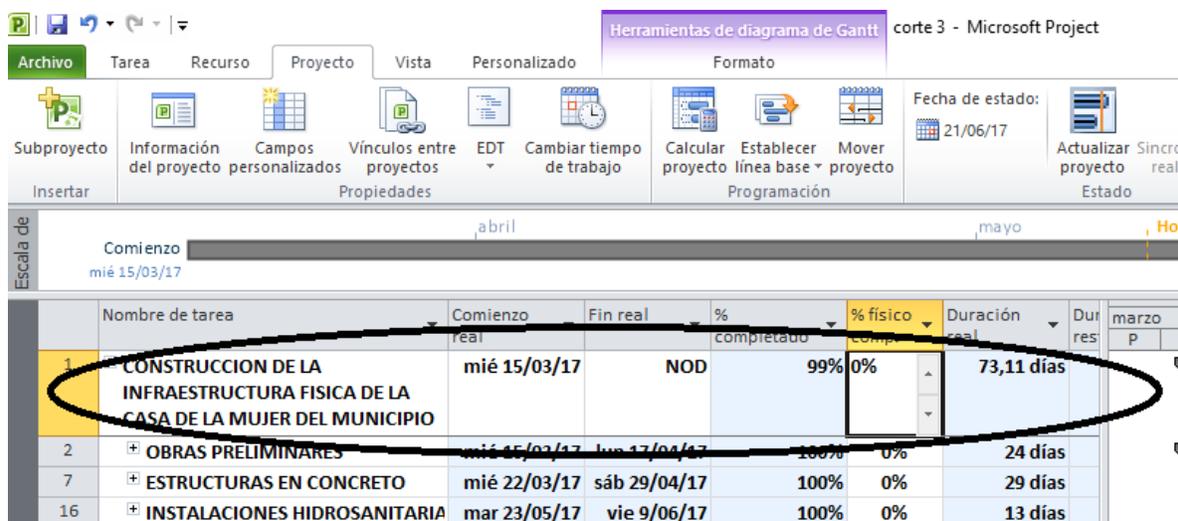


Figura 209. Gantt de seguimiento del proyecto a corte No3 a fecha 21 de Junio de 2017

Nota: Autores del Proyecto

Al observar la figura anterior se puede evidenciar que la ejecución del proyecto no se encuentra al 100%, por tanto buscaremos que actividad se encuentra aún activa.

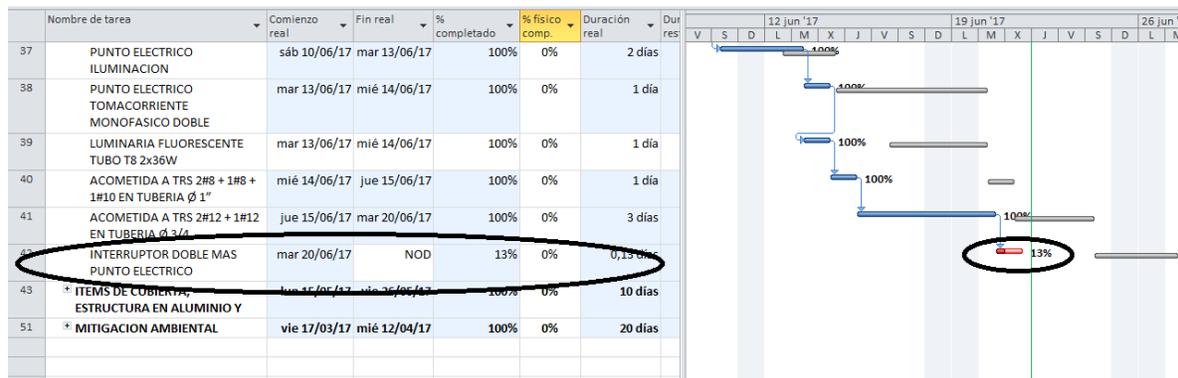


Figura 210. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No3 a fecha 21 de Junio de 2017

Nota: Autores del Proyecto

Una identificada la actividad retrasada, cambiaremos la escala temporal de nuestro diagrama de Gantt para entender por qué el programa toma este ítem como no ejecutado,

para ello vamos a la barra de herramientas opción vista, luego posicionamos nuestro mouse en la opción escala temporal, allí se desplegara un menú, seleccionamos la opción horas:

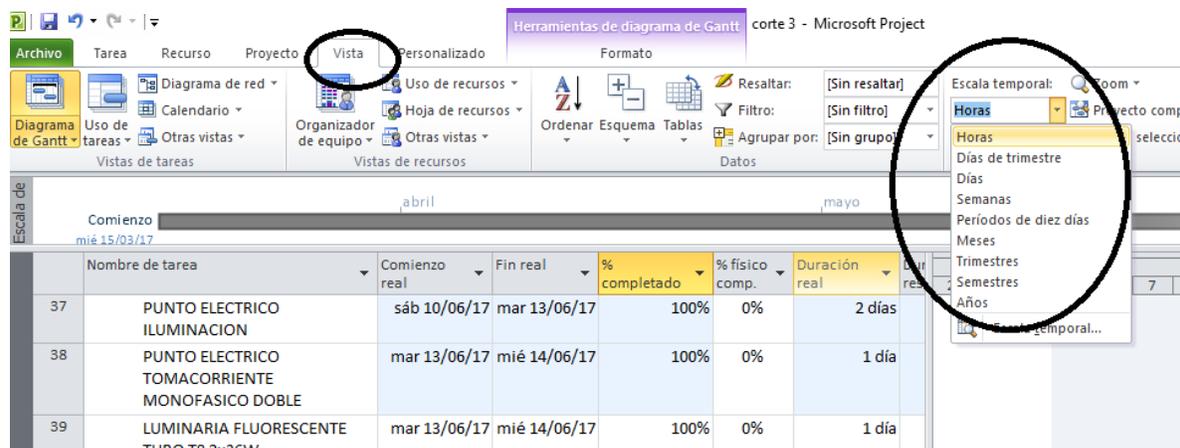


Figura 211. Escala temporal

Nota: Autores del Proyecto

Luego seleccionar la escala antes mencionada se mostrara la barra de la tarea en estudio, distribuida desde el inicio hasta el final de la actividad:

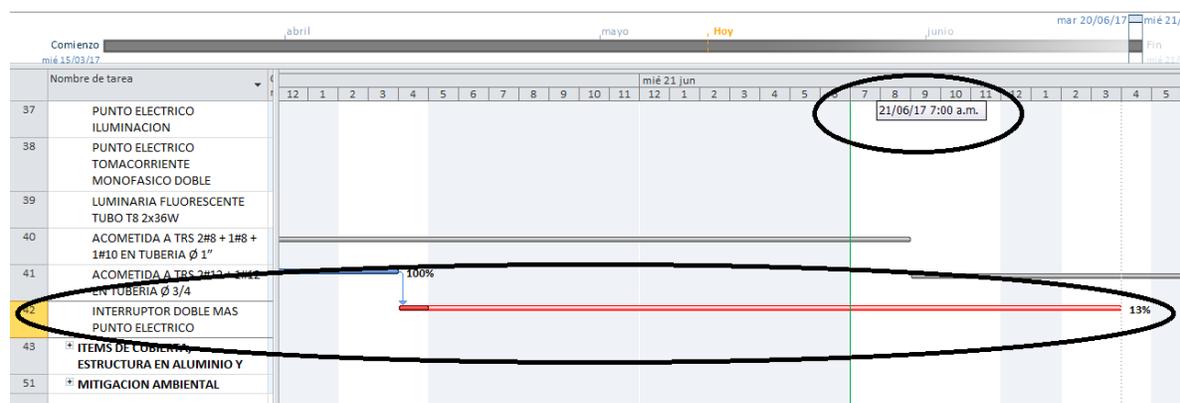


Figura 212. Barra de tareas – Gantt de seguimiento

Nota: Autores del Proyecto

En ella se ve claramente que la actividad del caso finaliza sus labores y por ende el proyecto se cierra a las 04:00pm del día 21 de Junio de 2017, sin embargo para el programa la fecha de estado o de corte del día determinado se da en a la hora en que inician las actividades del día, esto se puede evidenciar en la imagen ya que la línea verde que indica la fecha de corte, la cual se toma desde las 07:00am del día 21 de Junio de 2017, dejando por fuera las actividades que se realicen dentro del día especificado.

Por lo anterior se recomienda que para el corte final, se fije como fecha de estado el día siguiente a la terminación que se indique en la programación, para nuestro caso será el 22 de Junio.

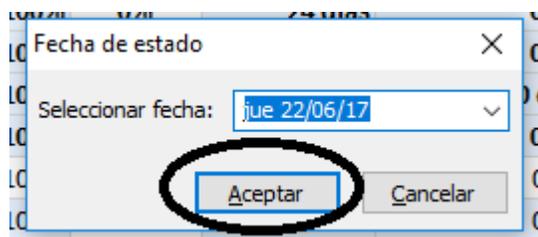


Figura 213. Fecha de corte de obra No3 – 22 Junio 2017

Nota: Autores del Proyecto

Ahora para realizar el seguimiento del avance final a esta fecha debemos actualizar el proyecto como se muestra en la siguiente imagen:

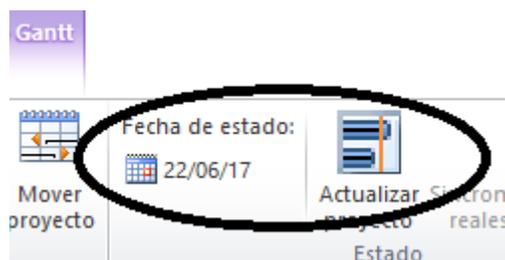


Figura 214. Actualizar proyecto con fecha 22 de Junio de 2017

Nota: Autores del Proyecto

A continuación aparecerá el diagrama de Gantt de seguimiento con la finalización del proyecto:

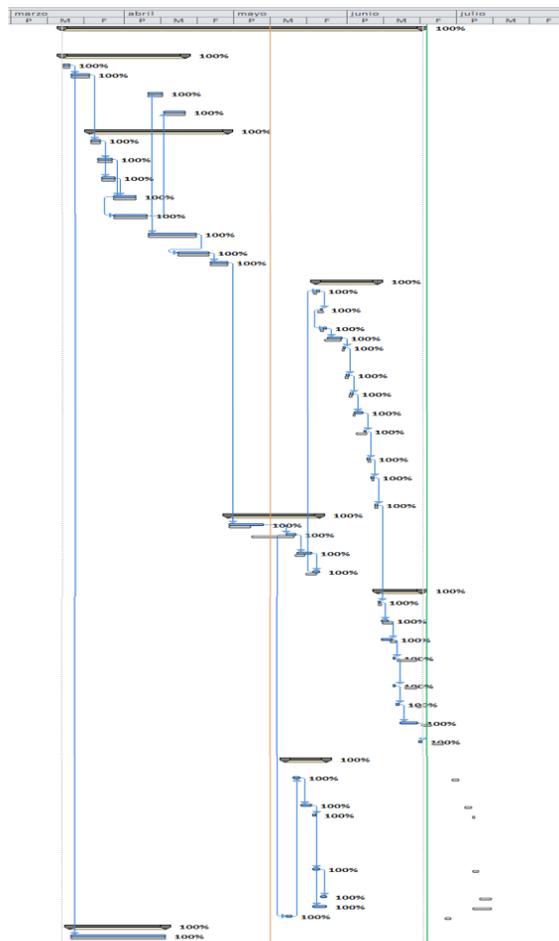


Figura 215. Diagrama de Gantt Cuadro de tareas del proyecto corte No3 – Final

Nota: Autores del Proyecto

Seguidamente vamos a la tabla de costos para verificar los montos invertidos en el proyecto.

Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Presupuesto	Actualizado	Diferencia	Restante	Indicador de Estado	Agregar nueva
1 CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 169.068.889,46	\$ 169.084.567,57	-\$ 15.678,11	\$ 169.068.889,46	\$ 0,00	Estado	✓
2 OBRAS PRELIMINARES	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 12.972.131,34	\$ 12.972.131,34	\$ 0,00	\$ 12.972.131,34	\$ 0,00	Estado	✓
3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.000.224,00	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00	\$ 1.000.224,00	\$ 0,00	Estado	✓
4 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 187.581,84	\$ 187.581,84	\$ 0,00	\$ 187.581,84	\$ 0,00	Estado	✓
5 RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 860.557,50	\$ 860.557,50	\$ 0,00	\$ 860.557,50	\$ 0,00	Estado	✓

Figura 216.Tabla de costos del proyecto corte No3 – Final

Nota: Autores del Proyecto

De la figura anterior se puede decir que, el proyecto termino en el plazo establecido, por lo que se puede decir que el constructor cumple con el contrato, los recursos invertidos fueron suficientes para cumplir el objeto del proyecto, tras suscribir acta de modificación de cantidades de obra por mayores y menores cantidades, se dejaron de invertir \$15.678,11, siendo el costo final \$169.068.889,46.

Seguidamente imprimiremos los informes necesarios para la liquidación del proyecto, de acuerdo al procedimiento descrito en los cortes anteriores evidenciados en las imágenes **Figura 148:** Opción Proyecto – opción Informes, **Figura 149:** Informes del Proyecto, **Figura 150:** Informe de Costos y **Figura 151:** Opción de Impresión de Informe de Costos-Flujo de Caja, donde imprimiremos los informes de costos de presupuesto, valor acumulado y aquellos que se consideren de importancia para el seguimiento y control del proyecto.

Conclusiones

Se elaboró un instructivo para el seguimiento y control de obra mediante la aplicación Project versión 2010 en el proyecto que tiene por objeto la construcción de la Infraestructura física de la casa de la mujer del Municipio de Cravo Norte, Departamento de Arauca, en el desarrollo del mismo fue necesario indagar sobre información que permitiese una buena generación del tema, sin embargo los documentos existentes son escasos y su enfoque a las obras civiles es muy poco, gracias a las orientaciones dadas por la dirección de este proyecto de grado se produce un instructivo muy didáctico que permitirá facilitar su uso, pues este instructivo contempla las diferentes situaciones en las obras y la metodología para ejercer un buen seguimiento y control desde la perspectiva de la Interventoría.

Se desarrolló una metodología de trabajo, donde los conocimientos o experiencias en obra toman un peso importante en el seguimiento y un buen control de obra, esta metodología contempla la programación de las condiciones iniciales, dentro de las cuales se tienen los calendarios laborales, las actividades a desarrollar en el proyecto, la vinculación de las actividades de obra, es decir, actividades predecesoras o sucesoras, la programación y asignación de los recursos necesarios para la ejecución de las actividades del proyecto, establecimiento de una línea base y una ruta crítica.

Se elaboró un procedimiento para realizar el seguimiento y control de obra, a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto, donde se plantearon diferentes condiciones, las cuales se presentan con frecuencia en nuestras obras civiles, estableciendo en este instructivo una metodología que permite dar un manejo adecuado para cada situación.

Se realizó una encuesta a los profesionales pertenecientes al programa académico de la especialización de Interventoría de obras civiles de la UFPSO, para determinar su nivel de conocimiento sobre la aplicación Project y que tan frecuente es su uso e implementación en las obras bajo su cargo, los análisis de estas encuestas evidenciaron que en su mayoría los profesionales conocen la herramienta en un nivel básico y razón por la cual no la implementan en su profesión, razón por la cual se fundamenta la realización de este instructivo.

Recomendaciones

Implementar el uso del presente instructivo para el seguimiento y control de los proyectos por parte de los Interventores de obras civiles de acuerdo a las consideraciones dispuestas a lo largo del documento.

Efectuar los ajustes al instructivo de acuerdo a las disposiciones de cada caso, con el propósito de mejorar los vacíos que se puedan presentar durante su uso.

Al momento de realizar la programación inicial, no sólo se debe tener en cuenta el calendario laboral, sino que también los horarios laborales de cada zona.

Crear copias del archivo base cada que se vaya a realizar alguna modificación o se vaya a generar un corte de obra, ya que el archivo al guardar los cambios los datos almacenados previamente se pierden.

Referencias

- Alcaldía de Medellín . (2005). *Manual de Interventoría del Municipio de Medellín, Objeto de la Interventoría*,.
- Castro, C. (2009). *Interventoría De Obras- Conceptos Basicos. Definición de interventoría*. Recuperado el 16 de Marzo de 2017, de Ubicado En La Url: [Https://Elknol.Wordpress.Com/Article/Interventoria-De-Obras-Conceptos-Basicos-1i29ptfum49sf-39/](https://Elknol.Wordpress.Com/Article/Interventoria-De-Obras-Conceptos-Basicos-1i29ptfum49sf-39/)
- Cervantes, J. (2004). *Planeación y control de obra del Instituto de Religión Tampico: propuesta de análisis y evaluación de planeación estratégica y riesgo*.
- Eyzaguirre, C. (2012). Recuperado el 16 de Marzo de 2017, de http://www.imosver.com/es/ebook/programacion-de-obras-con-project_E0002514495
- Fernandez, P. (1996). *Determinación del tamaño muestral*. Cad Aten Primaria.
- Henao, J. S. (2010). *Interventoría de proyectos y obras*. Medellín : Universidad nacional de Colombia .
- Marcelo, R. (2010). *Microsoft Project* . Recuperado el 16 de marzo de 2017, de <http://projectchelo.blogspot.com.co/2010/08/historia.html>
- Psyma. (2015). *¿Como determinar el tamaño de una muestra?* Recuperado el 16 de Marzo de 2017, de <http://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>

www.ecured.cu. (s.f.). Recuperado el 22 de Julio de 2017, de Microsoft Project:
https://www.ecured.cu/Microsoft_Project

www.wikipedia.com. (s.f.). Recuperado el 16 de marzo de 2017, de Frederick Winslow Taylor"; 2.017, párr. 1-2).

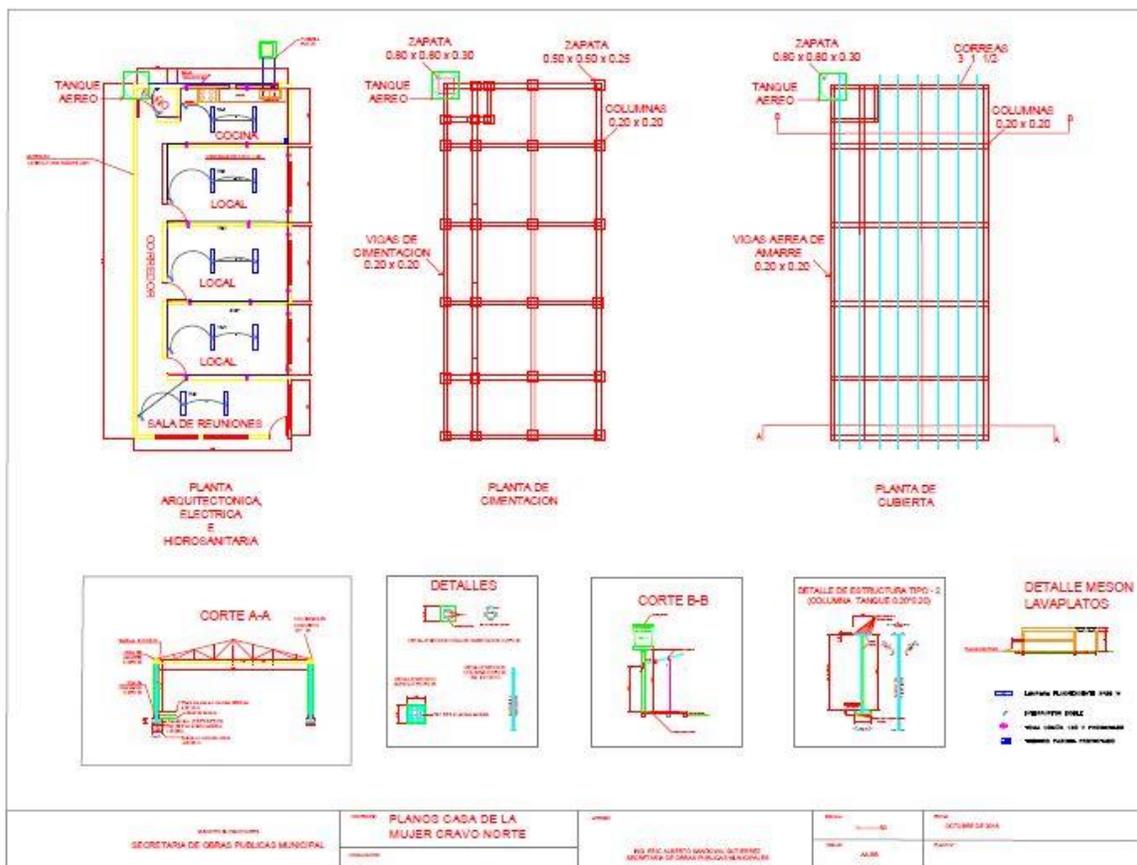
:

Apéndices

Apéndice 1. Planos y detalles.

Planos Arquitectónicos y plantas estructurales de la Infraestructura física de la casa de la Mujer.

Figura A. Construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer del municipio de cravo norte, departamento de Arauca.



Apéndice 2. Presupuesto de obra.

Presupuesto de obra del proyecto que tiene por objeto la Construcción de la infraestructura física de la casa de la mujer del municipio de cravo norte, departamento de Arauca.

Figura B. Presupuesto General de obra.

"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR UNITARIO	VR TOTAL
1,00	OBRAS PRELIMINARES				
1,10	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	220,80	\$4.530,00	\$1.000.224,00
1,20	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN	M3	6,36	\$29.494,00	\$187.581,84
1,30	RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO	M3	42,75	\$20.130,00	\$860.557,50
1,40	RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO	M3	24,00	\$455.157,00	\$10.923.768,00
2,00	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
2,10	CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)	M2	247,39	\$48.798,00	\$12.072.137,22
2,20	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m	UND	27,00	\$118.378,00	\$3.196.206,00
2,30	ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m	UND	1,00	\$279.931,00	\$279.931,00
2,40	VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20	ML	104,50	\$88.748,00	\$9.274.166,00
2,50	COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI	ML	72,35	\$107.993,00	\$7.813.293,55
2,60	PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10	M2	148,99	\$127.124,00	\$18.940.204,76
2,70	PISO EN CEMENTO AFINADO	M2	120,00	\$18.574,00	\$2.228.880,00
2,80	VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20	ML	104,50	\$88.748,00	\$9.274.166,00
3,00	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
3,10	INSTALACION TUBERIA PVC-SANITARIA 2"	ML	8,00	\$34.720,00	\$277.760,00
3,20	INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC Ø=4"	ML	28,00	\$50.961,00	\$1.426.908,00
3,30	PUNTO SANITARIO PVC-S 4"	UND	2,00	\$82.484,00	\$164.968,00

3,40	PUNTO SANITARIO PVC-52"	UND	2,00	\$51.744,00	\$103.488,00
3,50	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m	UND	1,00	\$400.813,00	\$400.813,00
3,60	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE	UND	1,00	\$312.717,00	\$312.717,00
3,70	PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"	UND	2,00	\$72.519,00	\$145.038,00
3,80	RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	ML	10,00	\$20.658,00	\$206.580,00
3,90	TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION CONEXIÓN BAJANTE	UND	1,00	\$640.244,00	\$640.244,00
3,10	SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONOMICA	UND	1,00	\$401.731,00	\$401.731,00
3,11	SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONOMICA.	UND	1,00	\$216.807,00	\$216.807,00
3,12	JUEGO DE INCRUSTACIONES	UND	1,00	\$74.580,00	\$74.580,00
3,80	RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"	ML	10,00	\$20.658,00	\$206.580,00
3,90	TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION CONEXIÓN BAJANTE	UND	1,00	\$640.244,00	\$640.244,00
3,10	SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONOMICA	UND	1,00	\$401.731,00	\$401.731,00
3,11	SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONOMICA.	UND	1,00	\$216.807,00	\$216.807,00
3,12	JUEGO DE INCRUSTACIONES	UND	1,00	\$74.580,00	\$74.580,00
4,00	OBRA S DE MAMPOSTERIA				
4,10	MURO EN BLOQUE N° 5	M2	219,93	\$47.554,00	\$10.458.551,22
4,20	PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m	M2	439,86	\$40.791,00	\$17.942.329,26
4,30	VINILO SOBRE PAÑETA 3 MANDS	M2	439,86	\$14.370,00	\$6.320.788,20
4,40	ENCHAFE CERAMICA, MUROS Y PISO	M2	140,39	\$64.949,00	\$9.118.190,11
5,00	INSTALACIONES ELECTRICAS				
5,10	TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE 8 CIRCUITOS	UND	1,00	\$272.769,00	\$272.769,00
5,20	BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP	UND	8,00	\$15.198,00	\$121.584,00
5,30	PUNTO ELECTRICO I LUMINACION	UND	11,00	\$88.224,00	\$970.464,00
5,40	PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE	UND	16,00	\$94.967,00	\$1.519.472,00

5,50	LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W	UND	10,00	\$219.714,00	\$2.197.140,00
5,60	ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 EN TUBERIA Ø 1"	ML	42,00	\$57.857,00	\$2.429.994,00
5,70	ACOMETIDA A TRS 2#12 + 1#12 EN TUBERIA Ø 3/4	ML	65,00	\$73.606,00	\$4.784.390,00
5,80	INTERRUPTOR DOBLE MAS PUNTO ELECTRICO	UND	6,00	\$76.200,00	\$457.200,00
6,00	ITEMS DE CUBIERTA, ESTRUCTURA EN ALUMINIO Y OTROS				
6,10	CORREA EN TUBO RECTANGULAR DE 3X1 1/2" INC. PINTURA	ML	133,00	\$17.295,00	\$2.300.235,00
6,20	CUBIERTA EN TEJA MASTER MIL	M2	76,80	\$40.759,00	\$3.130.291,20
6,30	PUERTA METALICA LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 INCL. MARCO METALICO, PINTURA ANTICORROSIVA Y CERRADURA	UND	5,00	\$318.302,00	\$1.591.510,00
6,40	VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 INCL REJILLA Y PINTURA ANTICORROSIVA	M2	31,68	\$315.471,00	\$9.994.121,28
6,50	VIDRIO 5 MM INSTALADO	M2	31,68	\$60.657,00	\$1.921.613,76
6,60	CIELO RASO EN PVC	M2	132,97	\$77.718,00	\$10.334.162,46
6,70	CERCHA EN TUBO DE 3 1 1/2"	M2	24,00	\$46.795,00	\$1.123.080,00
7,00	MITIGACION AMBIENTAL				
7.1	MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1,00	\$1.673.932,21	\$1.673.932,21
				TOTAL	\$169.084.567,57

Apéndice 3. Análisis de precios unitarios (APU).

Figura C. APUs.

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					1,10	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 243,80		
					\$ 244,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
ESTACA DE MADERA H=50CM	UND	0,20	1000,00	\$ 200,00		
PUNTILLA 1 1/2"- 3"	LB	0,10	3000,00	\$ 300,00		
HILO - PITA	ROLLO	0,05	5000,00	\$ 250,00		
					\$ 750,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	48,0000	1015,63	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	48,0000	1421,88	
					\$ 2.438,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 3.432,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%				446,16	
IMPREVISTOS	4,00%				137,28	
UTILIDADES	10,00%				343,20	
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				171,60	
					\$ 1.098,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 4.530,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					1,20	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN					UNIDAD	M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.031,30		
					\$ 2.031,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	1,00	25.000,00	95%	2,4000	20312,50	
					\$ 20.313,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 22.344,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	2.904,72				
IMPREVISTOS	4,00%	893,76				
UTILIDADES	10,00%	2.234,40				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.117,20				
					\$ 7.150,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 29.494,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					1,30	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
RELLENO EN MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO					UNIDAD	M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.143,00		
RANA COMPACTADORA	DIA	\$ 50.000,00	7,00	\$ 7.142,86		
				\$ 8.286,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	DISTANCIA	M3-KM	TARIFA	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	1,00	25.000,00	95%	7,0000	6964,29	
					\$ 6.964,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 15.250,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	1.982,50				
IMPREVISTOS	4,00%	610,00				
UTILIDADES	10,00%	1.525,00				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	762,50				
					\$ 4.880,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 20.130,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					1,40	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
RELLENO COMPACTADO EN MATERIAL DE AFIRMADO					UNIDAD	M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.143,00		
RANA COMPACTADORA	DIA	\$ 50.000,00	8,00	\$ 6.250,00		
					\$ 7.393,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
MATERIAL DE AFIRMADO DE CANETRA	M3	1,300	\$ 36.500,00	\$ 47.450,00		
AGUA	LT	20,000	\$ 22,00	\$ 440,00		
DESPERDICIO 5%	%			\$ 2.394,50		
					\$ 50.285,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	DISTANCIA	M3-KM	TARIFA	VALOR TOTAL	
TRANSPORTE AFIRMADO	1,3	235	305,5	\$ 900,00	\$ 274.950,00	
					\$ 274.950,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	8,0000	\$ 12.187,50	
					\$ 12.188,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 344.816,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	44.826,08				
IMPREVISTOS	4,00%	13.792,64				
UTILIDADES	10,00%	34.481,60				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	17.240,80				
					\$ 110.341,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 455.157,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					2,10	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
CONCRETO DE LIMPIEZA e: 0.05 m (solado)					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 516,80		
				\$ 517,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CONCRETO 1:3:4 2500 PSI	M3	0,05	\$ 625.653,00	\$ 31.282,65		
				\$ 31.283,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	20,0000	2437,50	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	25,0000	2730,00	
					\$ 5.168,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 36.968,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	4.805,84				
IMPREVISTOS	4,00%	1.478,72				
UTILIDADES	10,00%	3.696,80				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.848,40				
					\$ 11.830,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 48.798,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					2,20
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.50 X 0.50 m				UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.681,30	
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	\$ 52.000,00	\$ 10,00	\$ 5.200,00	
				\$ 7.881,00	
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,063	\$ 630.488,00	\$ 39.405,50	
ACERO DE REFUERZO Fy : 60000 psi	KG	4,000	\$ 3.520,00	\$ 14.080,00	
ALAMBRE NEGRO #18	KG	0,300	\$ 5.000,00	\$ 1.500,00	
				\$ 54.986,00	
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
				\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	3,00	25.000,00	95%	8,0000	18281,25
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	8,0000	8531,25
					\$ 26.813,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 89.680,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	11.658,40			
IMPREVISTOS	4,00%	3.587,20			
UTILIDADES	10,00%	8.968,00			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	4.484,00			
					\$ 28.698,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 118.378,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					2,30	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
ZAPATA EN CONCRETO REF 3000 PSI 0.80 X 0.80 m					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 3.575,00		
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	\$ 52.000,00	\$ 10,00	\$ 5.200,00		
				\$ 8.775,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,192	\$ 630.488,00	\$ 121.053,70		
ACERO DE REFUERZO Fy : 60000 psi	KG	12,000	\$ 3.520,00	\$ 42.240,00		
ALAMBRE NEGRO #18	KG	0,850	\$ 5.000,00	\$ 4.250,00		
				\$ 167.544,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	3,00	25.000,00	95%	6,0000	24375,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	6,0000	11375,00	
					\$ 35.750,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 212.069,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	27.568,97				
IMPREVISTOS	4,00%	8.482,76				
UTILIDADES	10,00%	21.206,90				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	10.603,45				
					\$ 67.862,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 279.931,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					2,40	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
VIGA DE CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 SEC 20 X 20					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.657,50		
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	\$ 52.000,00	10,00	\$ 5.200,00		
					\$ 6.858,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,040	\$ 630.488,00	\$ 25.219,52		
ACERO DE REFUERZO Fy : 60000 psi	KG	4,000	\$ 3.520,00	\$ 14.080,00		
ALAMBRE NEGRO #18	KG	0,300	\$ 5.000,00	\$ 1.500,00		
FORMALETA DE MADERA 3 USOS	ML	0,300	\$ 10.000,00	\$ 3.000,00		
					\$ 43.800,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	2,00	25.000,00	95%	10,0000	9750,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 16.575,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 67.233,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	8.740,29				
IMPREVISTOS	4,00%	2.689,32				
UTILIDADES	10,00%	6.723,30				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	3.361,65				
					\$ 21.515,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 88.748,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					2,50
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
COLUMNA DE 20*20 CONCRETO DE 3000 PSI				UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.657,50	
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	\$ 52.000,00	10,00	\$ 5.200,00	
					\$ 6.858,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,040	\$ 630.488,00	\$ 25.219,52	
ACERO DE REFUERZO Fy : 60000 psi	KG	8,000	\$ 3.520,00	\$ 28.160,00	
ALAMBRE NEGRO #18	KG	0,200	\$ 5.000,00	\$ 1.000,00	
FORMALETA DE MADERA 3 USOS	ML	0,400	\$ 10.000,00	\$ 4.000,00	
					\$ 58.380,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	10,0000	9750,00
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00
					\$ 16.575,00
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 81.813,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	10.635,69			
IMPREVISTOS	4,00%	3.272,52			
UTILIDADES	10,00%	8.181,30			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	4.090,65			
					\$ 26.180,00
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 107.993,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					2,60	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI e= 0.10					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.071,90		
VIBRADOR ELECTRICO	DIA	\$ 51.730,00	8,00	\$ 6.466,25		
					\$ 8.538,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,100	\$ 630.488,00	\$ 63.048,80		
FORMALETA DE MADERA 3 USOS	ML	0,400	\$ 10.000,00	\$ 4.000,00		
					\$ 67.049,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	2,00	25.000,00	95%	8,0000	12187,50	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	8,0000	8531,25	
					\$ 20.719,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 96.306,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%				12.519,78	
IMPREVISTOS	4,00%				3.852,24	
UTILIDADES	10,00%				9.630,60	
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				4.815,30	
					\$ 30.818,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 127.124,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					2,70	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PISO EN CEMENTO AFINADO					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.170,00		
				\$ 1.170,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CEMENTO GRIS	KG	1,600	\$ 656,75	\$ 1.050,80		
COLOR MINERAL	KG	0,030	\$ 5.000,00	\$ 150,00		
				\$ 1.201,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	10,0000	4875,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 11.700,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 14.071,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	1.829,23				
IMPREVISTOS	4,00%	562,84				
UTILIDADES	10,00%	1.407,10				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	703,55				
					\$ 4.503,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 18.574,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					2,80	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
VIGA AEREA EN CONCRETO DE 3000 PSI SEC 20 X 20					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.657,50		
VIBRADOR ELECTRICO	DÍA	\$ 52.000,00	10,00	\$ 5.200,00		
					\$ 6.858,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,040	\$ 630.488,00	\$ 25.219,52		
ACERO DE REFUERZO Fy : 60000 psi	KG	4,000	\$ 3.520,00	\$ 14.080,00		
ALAMBRE NEGRO #18	KG	0,300	\$ 5.000,00	\$ 1.500,00		
FORMALETA DE MADERA 3 USOS	ML	0,300	\$ 10.000,00	\$ 3.000,00		
					\$ 43.800,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	2,00	25.000,00	95%	10,0000	9750,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 16.575,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 67.233,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	8.740,29				
IMPREVISTOS	4,00%	2.689,32				
UTILIDADES	10,00%	6.723,30				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	3.361,65				
					\$ 21.515,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 88.748,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,10	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
INSTALACION TUBERIA PVC-SANITARIA 2"					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.170,00		
				\$ 1.170,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
SOLDADURA LIQUIDA PVC	1/4 G	0,02	\$ 41.181,00	\$ 823,62		
UNION PVC SANITARIA 2"	UND	1,00	\$ 2.768,00	\$ 2.768,00		
TUBERIA PVC SANIT, 2"	ML	1,05	8188,00	\$ 8.597,40		
LIMPIADOR REMOVEDOR	GL	0,020	\$ 62.219,00	\$ 1.244,38		
				\$ 13.433,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	10,0000	4875,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 11.700,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 26.303,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	3.419,39				
IMPREVISTOS	4,00%	1.052,12				
UTILIDADES	10,00%	2.630,30				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.315,15				
					\$ 8.417,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 34.720,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					3,20
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
INSTALACION TUBERIA SANITARIA EN PVC Ø=4"				UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.671,40	
				\$ 1.671,00	
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
SOLDADURA LIQUIDA PVC	1/4 G	0,02	\$ 41.181,00	\$ 823,62	
UNION PVC SANITARIA 4"	UND	0,02	\$ 13.004,00	\$ 260,08	
TUBERIA PVC SANIT, 4"	ML	1,05	\$ 17.042,00	\$ 17.894,10	
LIMPIADOR REMOVEDOR	GL	0,020	\$ 62.219,00	\$ 1.244,38	
				\$ 20.222,00	
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
				\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	7,0000	6964,29
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	7,0000	9750,00
					\$ 16.714,00
					TOTAL COSTOS DIRECTOS
					\$ 38.607,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	5.018,91			
IMPREVISTOS	4,00%	1.544,28			
UTILIDADES	10,00%	3.860,70			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.930,35			
					\$ 12.354,00
					VALOR UNITARIO TOTAL
					\$ 50.961,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,30	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PUNTO SANITARIO PVC-S 4"					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.646,40		
				\$ 2.646,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TUBERIA PVC SANIT. 4"	ML	1,05	\$ 17.042,00	\$ 17.894,10		
CODO PVC DE 4" CXE 90°	UND	1,00	\$ 13.004,00	\$ 13.004,00		
LIMPIADOR REMOVEDOR	GL	0,02	\$ 62.219,00	\$ 1.244,38		
SOLDADURA LIQUIDA PVC	1/4 G	0,030	\$ 41.181,00	\$ 1.235,43		
				\$ 33.378,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	7,0000	6964,29	
OFICIAL	2,00	35.000,00	95%	7,0000	19500,00	
					\$ 26.464,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 62.488,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	8.123,44				
IMPREVISTOS	4,00%	2.499,52				
UTILIDADES	10,00%	6.248,80				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	3.124,40				
					\$ 19.996,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 82.484,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,40	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PUNTO SANITARIO PVC-S 2"					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.852,50		
				\$ 1.853,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TUBERIA PVC SANIT. 2"	ML	2,00	\$ 8.188,00	\$ 16.376,00		
CODO DE 2" CXE 90°	UND	1,00	\$ 1.723,00	\$ 1.723,00		
SOLDADURA LIQUIDA PVC	GL	0,01	\$ 41.181,00	\$ 411,81		
LIMPIADOR REMOVEDOR	1/4 G	0,005	\$ 62.219,00	\$ 311,10		
				\$ 18.822,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	10,0000	4875,00	
OFICIAL	2,00	35.000,00	95%	10,0000	13650,00	
					\$ 18.525,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 39.200,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	5.096,00				
IMPREVISTOS	4,00%	1.568,00				
UTILIDADES	10,00%	3.920,00				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.960,00				
					\$ 12.544,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 51.744,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,50	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE 0.60x0.60x0.60 m					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 12.350,00		
				\$ 12.350,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
LADRILLO DE OBRA	UND	93,00	\$ 609,00	\$ 56.637,00		
ACERO DE REFUERZO Fy : 60000 psi	KG	10,00	\$ 3.520,00	\$ 35.200,00		
CONCRETO 1:2:3 3000 PSI	M3	0,12	\$ 630.488,00	\$ 75.658,56		
ALAMBRE NEGRO #18	KG	0,06	\$ 5.000,00	\$ 300,00		
				\$ 167.796,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	1,5000	32500,00	
OFICIAL	2,00	35.000,00	95%	1,5000	91000,00	
					\$ 123.500,00	
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	
					\$ 303.646,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	39.473,98				
IMPREVISTOS	4,00%	12.145,84				
UTILIDADES	10,00%	30.364,60				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	15.182,30				
					\$ 97.167,00	
					VALOR UNITARIO TOTAL	
					\$ 400.813,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					3,60
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS DOBLE				UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 7.800,00	
				\$ 7.800,00	
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
LAVAPLATOS EMPOTRAR 4"	UND	1,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	
CEMENTO BLANCO	KG	1,00	\$ 1.107,00	\$ 1.107,00	
				\$ 151.107,00	
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
				\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRAERO	1,00	25.000,00	95%	1,5000	32500,00
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	1,5000	45500,00
					\$ 78.000,00
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 236.907,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	30.797,91			
IMPREVISTOS	4,00%	9.476,28			
UTILIDADES	10,00%	23.690,70			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	11.845,35			
					\$ 75.810,00
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 312.717,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,70	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PUNTOS HIDRAULICOS PVC 1/2"					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 3.900,00		
					\$ 3.900,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
UNION PVC-P 1/2"	UND	2	\$ 271,78	\$ 543,56		
SOLDADURA LIQUIDA PVC	1/4 G	0,023	\$ 41.181,00	\$ 947,16		
TUBO PVC-P RDE 21-200 PSI 1/2"	ML	2,05	\$ 3.470,00	\$ 7.113,50		
LIMPIADOR REMOVEDOR	GL	0,041	\$ 62.219,00	\$ 2.550,98		
CODO PVC-P RDE-21 ,90 1/2"	UND	2	\$ 442,00	\$ 884,00		
					\$ 12.039,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	3,0000	16250,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	3,0000	22750,00	
					\$ 39.000,00	
					\$ 54.939,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	7.142,07				
IMPREVISTOS	4,00%	2.197,56				
UTILIDADES	10,00%	5.493,90				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.746,95				
					\$ 17.580,00	
					\$ 72.519,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,80	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
RED DE DISTRIBUCION PVC RDE P 1/2"					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.170,00		
				\$ 1.170,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TUBO D PVC PRESION RDE 21 D=1/2	UND	0,75	\$ 2.900,00	\$ 2.175,00		
TEE PVC PRESION	1/4 G	0,17	\$ 1.014,00	\$ 172,38		
CODO 90 PVC PRESION	ML	0,35	\$ 480,00	\$ 168,00		
BUJE SOLDADO PVC	GL	0,35	\$ 755,00	\$ 264,25		
				\$ 2.780,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	10,0000	4875,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 11.700,00	
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	
					\$ 15.650,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	2.034,50				
IMPREVISTOS	4,00%	626,00				
UTILIDADES	10,00%	1.565,00				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	782,50				
					\$ 5.008,00	
					VALOR UNITARIO TOTAL	
					\$ 20.658,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					3,90	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
TANQUE PLASTICO DE 500LT INCL. INSTALACION, CONEXIÓN BAJANTE					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 7.800,00		
				\$ 7.800,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TANQUE PLASTICO 500 L. UNICOLOR	UND	1,0	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00		
UNIVERSAL GALVANIZADA 1-1/2"	UND	1,0	\$ 13.063,00	\$ 13.063,00		
REGISTRO DE BOLA 1-1/2" HG	UND	2,0	\$ 48.377,00	\$ 96.754,00		
TUBO PVC-P RDE 21-200 PSI 1 1/2"	ML	4,0	\$ 7.426,32	\$ 29.705,28		
CODO PVC-P DE 1-1/2"	UND	3,0	\$ 4.735,12	\$ 14.205,36		
TEE RDE 21 1-1/2"	UND	1,0	\$ 5.561,00	\$ 5.561,00		
ADAPTADOR MACHO PVC 1"	UND	3,0	\$ 1.100,84	\$ 3.302,52		
LLAVE DE PASO 1"	UND	1,0	\$ 21.144,00	\$ 21.144,00		
TUBO PVC-P RDE 21 200 PSI 1"	ML	4,0	\$ 3.157,50	\$ 12.630,00		
TEE DE 1" RALCO	UND	2,0	\$ 1.434,00	\$ 2.868,00		
				\$ 399.233,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	1,5000	32500,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	1,5000	45500,00	
					\$ 78.000,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 485.033,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	63.054,29				
IMPREVISTOS	4,00%	19.401,32				
UTILIDADES	10,00%	48.503,30				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	24.251,65				
					\$ 155.211,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 640.244,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA				
DEPARTAMENTO DE ARAUCA				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
				3,10
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"				
ITEM: SUMINISTRO E INSTAL. SANITARIO LINEA ECONOMICA			UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 3.413,50
				\$ 3.414,00
2. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL
SANITARIO ACUACER CORONA BLANCO Gy	UND	1	\$ 249.080,00	\$ 249.080,00
CEMENTO BLANCO	KG	2	\$ 1.107,00	\$ 2.214,00
GRIFERIA SANITARIA	UND	1	\$ 13.838,00	\$ 13.838,00
MANGUERA PARA SANITARIO	UND	1	\$ 1.661,00	\$ 1.661,00
				\$ 266.793,00
3. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL
				\$ 0,00
4. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL
OBRERO	DÍA	3,0	\$ 58.654,24	\$ 19.551,41
OFICIAL	DÍA	3,0	\$ 43.750,98	\$ 14.583,66
				\$ 34.135,00
			TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 304.342,00
5. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL		
ADMINISTRACION	13,00%	\$ 39.564,46		
IMPREVISTOS	4,00%	\$ 12.173,68		
UTILIDADES	10,00%	\$ 30.434,20		
IMP. LEY 1106/2006	5,00%	\$ 15.217,10		
				\$ 97.389,00
			VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 401.731,00

REPUBLICA DE COLOMBIA				
DEPARTAMENTO DE ARAUCA				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
				3,11
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"				
ITEM: SUMINISTRO E INSTAL. LAVAMANOS LINEA ECONOMICA.			UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 3.413,50
				\$ 3.414,00
2. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL
LAVAMANOS EMPOTRAR BLANCO 4"	UND	1	\$ 125.592,00	\$ 125.592,00
CEMENTO BLANCO	KG	1	\$ 1.107,00	\$ 1.107,00
				\$ 126.699,00
3. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL
				\$ 0,00
4. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL
OBRERO	DÍA	3,0	\$ 58.654,24	\$ 19.551,41
OFICIAL	DÍA	3,0	\$ 43.750,98	\$ 14.583,66
				\$ 34.135,00
			TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 164.248,00
5. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN	% DE CD		VALOR PARCIAL	
ADMINISTRACION	13,00%	\$	21.352,24	
IMPREVISTOS	4,00%	\$	6.569,92	
UTILIDADES	10,00%	\$	16.424,80	
IMP. LEY 1106/2006	5,00%	\$	8.212,40	
				\$ 52.559,00
			VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 216.807,00

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
				3,12	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
ITEM: JUEGO DE INCRUSTACIONES				UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 512,00	
					\$ 512,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
INCRUSTACIONES BLANCAS PORCELANA	JGO	1,00	\$ 50.868,00	\$ 50.868,00	
					\$ 50.868,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
OFICIAL	DIA	20,0	\$ 58.654,24	\$ 2.932,71	
OBRERO	DIA	20,0	\$ 43.750,98	\$ 2.187,55	
					\$ 5.120,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 56.500,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	\$		7.345,00	
IMPREVISTOS	4,00%	\$		2.260,00	
UTILIDADES	10,00%	\$		5.650,00	
IMP. LEY 1106/2006	5,00%	\$		2.825,00	
					\$ 18.080,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 74.580,00

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					4,10
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
MURO EN BLOQUE No 5				UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 429,00	
					\$ 429,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
BLOQUE DE ARCILLA N 5	UND	16	\$ 1.500,00	\$ 24.000,00	
MORTERO 1:4	M3	0,02	\$ 365.351,00	\$ 7.307,02	
					\$ 31.307,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	3,00	25.000,00	95%	50,0000	2925,00
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	50,0000	1365,00
					\$ 4.290,00
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 36.026,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%				4.683,38
IMPREVISTOS	4,00%				1.441,04
UTILIDADES	10,00%				3.602,60
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				1.801,30
					\$ 11.528,00
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 47.554,00

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					4,20
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
PAÑETE LISO SOBRE MURO MORTERO 1:4 E=0.02 m				UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.145,00	
				\$ 2.145,00	
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
MORTERO 1:4 MEZCLADO EN OBRA	M3	0,02	\$ 365.351,00	\$ 7.307,02	
				\$ 7.307,00	
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
				\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRAERO	3,00	25.000,00	95%	10,0000	14625,00
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00
					\$ 21.450,00
					\$ 30.902,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	4.017,26			
IMPREVISTOS	4,00%	1.236,08			
UTILIDADES	10,00%	3.090,20			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.545,10			
					\$ 9.889,00
					\$ 40.791,00

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					4,30
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
VINILO SOBRE PAÑETE A 3 MANOS				UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$	650,00
					\$ 650,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
VINILO TIPO 1	GL	0,075	\$ 49.816,00	\$	3.736,20
					\$ 3.736,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	18,0000	2708,33
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	18,0000	3791,67
					\$ 6.500,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 10.886,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	1.415,18			
IMPREVISTOS	4,00%	435,44			
UTILIDADES	10,00%	1.088,60			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	544,30			
					\$ 3.484,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 14.370,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					4,40	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
ENCHAPE CERAMICA, MUROS Y PISO					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.671,40		
				\$ 1.671,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
CERAMICA 20.5*20.5	M2	1	\$ 21.712,00	\$ 21.712,00		
CEMENTO BLANCO	KG	0,9	\$ 1.107,00	\$ 996,30		
PEGACOR BLANCO x10 kg	BOLSA	0,3	\$ 32.443,00	\$ 8.110,75		
				\$ 30.819,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRAERO	1,00	25.000,00	95%	7,0000	6964,29	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	7,0000	9750,00	
					\$ 16.714,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 49.204,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	6.396,52				
IMPREVISTOS	4,00%	1.968,16				
UTILIDADES	10,00%	4.920,40				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.460,20				
					\$ 15.745,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 64.949,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					5,10	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
TABLERO MONOFASICO CON PUERTA DE 8 CIRCUITOS					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.785,70		
				\$ 2.786,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
Tablero de 8 Circuitos con espacio	UND	1	\$ 176.000,00	\$ 176.000,00		
				\$ 176.000,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	2,00	25.000,00	95%	7,0000	13928,57	
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	7,0000	13928,57	
					\$ 27.857,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 206.643,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	26.863,59				
IMPREVISTOS	4,00%	8.265,72				
UTILIDADES	10,00%	20.664,30				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	10.332,15				
					\$ 66.126,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 272.769,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					5,20	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
BREAKER TIPO ENCHUFABLE 1 x 15 AMP					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 390,00		
				\$ 390,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
Breaker enchufable de 1x15	UND	1	\$ 7.224,00	\$ 7.224,00		
				\$ 7.224,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRAERO	2,00	25.000,00	95%	50,0000	1950,00	
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	50,0000	1950,00	
					\$ 3.900,00	
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	
					\$ 11.514,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	1.496,82				
IMPREVISTOS	4,00%	460,56				
UTILIDADES	10,00%	1.151,40				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	575,70				
					\$ 3.684,00	
					VALOR UNITARIO TOTAL	
					\$ 15.198,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					5,30	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PUNTO ELECTRICO ILUMINACION					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 2.785,70		
					\$ 2.786,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
Alambre de cobre tipo THW No. 12 AWG	ML	20,00	\$ 900,00	\$ 18.000,00		
Alambre de cobre tipo THW No. 14 AWG	ML	10,00	\$ 630,00	\$ 6.300,00		
Adaptador terminal PVC de 1/2"	UND	2,00	\$ 236,00	\$ 472,00		
Caja metálica galvanizada 5800	UND	1,00	\$ 1.733,00	\$ 1.733,00		
Tubería PVC conduit de 1/2"x3 m.	UND	3,33	\$ 2.678,00	\$ 8.917,74		
Curva PVC de 1/2"	UND	1,00	\$ 450,00	\$ 450,00		
cinta aislante 23 de 3M	ROLLO	0,01	\$ 32.000,00	\$ 320,00		
					\$ 36.193,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	7,0000	13928,57	
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	7,0000	13928,57	
					\$ 27.857,00	
					\$ 66.836,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%				8.688,68	
IMPREVISTOS	4,00%				2.673,44	
UTILIDADES	10,00%				6.683,60	
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				3.341,80	
					\$ 21.388,00	
					\$ 88.224,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					5,40	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PUNTO ELECTRICO TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 3.900,00		
				\$ 3.900,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
Alambre de cobre tipo THW No. 12 AWG	ML	12,00	\$ 900,00	\$ 10.800,00		
Alambre de cobre tipo THW No. 14 AWG	ML	6,00	\$ 630,00	\$ 3.780,00		
Adaptador terminal PVC de 1/2"	Und	2,00	\$ 236,00	\$ 472,00		
Caja metalica galvanizada 2400	Und	1,00	\$ 1.150,00	\$ 1.150,00		
Tuberia PVC conduit de 1/2"x3 m.	Und	2,00	\$ 2.678,00	\$ 5.356,00		
Toma doble con polo a tierra	Und	1,00	\$ 6.717,00	\$ 6.717,00		
Curva PVC de 1/2"	Und	1,00	\$ 450,00	\$ 450,00		
cinta aislante 23 de 3M	Rollo	0,01	\$ 32.000,00	\$ 320,00		
				\$ 29.045,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	5,0000	19500,00	
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	5,0000	19500,00	
					\$ 39.000,00	
					\$ 71.945,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	9.352,85				
IMPREVISTOS	4,00%	2.877,80				
UTILIDADES	10,00%	7.194,50				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	3.597,25				
					\$ 23.022,00	
					\$ 94.967,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					5,50
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
LUMINARIA FLUORESCENTE TUBO T8 2x36W				UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.950,00	
				\$ 1.950,00	
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
Lámpara fluorescente electrónica 2x36V	Und	1	\$ 145.000,00	\$ 145.000,00	
				\$ 145.000,00	
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
				\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	10,0000	9750,00
Tecnico electricista	1,00	50.000,00	95%	10,0000	9750,00
					\$ 19.500,00
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 166.450,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	21.638,50			
IMPREVISTOS	4,00%	6.658,00			
UTILIDADES	10,00%	16.645,00			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	8.322,50			
					\$ 53.264,00
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 219.714,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					5,60	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
ACOMETIDA A TRS 2#8 + 1#8 + 1#10 ENTUBERIA Ø 1"					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.950,00		
				\$ 1.950,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
Cable de cobre encauchetado THW No. 6 AWG	ML	4,00	\$ 4.689,00	\$ 18.756,00		
Alambre de cobre tipo THW No. 10 AWG	ML	1,00	\$ 1.494,00	\$ 1.494,00		
Tubería PVC conduit de 1"x3 m.	Und	0,33	\$ 5.322,00	\$ 1.756,26		
Curva PVC de 1"	Und	0,05	\$ 1.100,00	\$ 55,00		
cinta aislante 23 de 3M	Rollo	0,01	\$ 32.000,00	\$ 320,00		
				\$ 22.381,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	10,0000	9750,00	
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	10,0000	9750,00	
					\$ 19.500,00	
					TOTAL COSTOS DIRECTOS	
					\$ 43.831,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	5.698,03				
IMPREVISTOS	4,00%	1.753,24				
UTILIDADES	10,00%	4.383,10				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.191,55				
					\$ 14.026,00	
					VALOR UNITARIO TOTAL	
					\$ 57.857,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					5,70	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
ACOMETIDA A TRS 2#12 + 1#12 EN TUBERIA Ø 3/4					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.950,00		
				\$ 1.950,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
Cable de cobre encauchetado THW No. 4 AWG	ML	4,00	\$ 7.022,00	\$ 28.088,00		
Cable desnudo No. 8 AWG	ML	1,00	\$ 3.017,00	\$ 3.017,00		
Tubería PVC conduit de 1 3/4"x3 m.	Und	0,33	\$ 8.422,00	\$ 2.779,26		
Curval PVC de 1 3/4"	Und	0,05	\$ 2.150,00	\$ 107,50		
cinta aislante 23 de 3M	Rollo	0,01	\$ 32.000,00	\$ 320,00		
				\$ 34.312,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBrero	2,00	25.000,00	95%	10,0000	9750,00	
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	10,0000	9750,00	
					\$ 19.500,00	
					\$ 55.762,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	7.249,06				
IMPREVISTOS	4,00%	2.230,48				
UTILIDADES	10,00%	5.576,20				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.788,10				
					\$ 17.844,00	
					\$ 73.606,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					5,80
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
INTERRUPTOR DOBLE MAS PUNTO ELECTRICO				UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 3.250,00	
				\$ 3.250,00	
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
Alambre de cobre tipo THW No. 12 AWG	ML	6,00	\$ 900,00	\$ 5.400,00	
Alambre de cobre tipo THW No. 14 AWG	ML	3,00	\$ 630,00	\$ 1.890,00	
Adaptador terminal PVC de 1/2"	Und	2,00	\$ 236,00	\$ 472,00	
Caja metálica galvanizada 5800	Und	1,00	\$ 1.733,00	\$ 1.733,00	
Tubería PVC conduit de 1/2"x3 m.	Und	2,00	\$ 2.678,00	\$ 5.356,00	
Curva PVC de 1/2"	Und	1,00	\$ 450,00	\$ 450,00	
cinta aislante 23 de 3M	Rollo	0,01	\$ 32.000,00	\$ 320,00	
Interruptor DOBLE	Und	1,00	\$ 6.356,00	\$ 6.356,00	
				\$ 21.977,00	
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
				\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	6,0000	16250,00
TECNICO ELECTRICISTA	1,00	50.000,00	95%	6,0000	16250,00
					\$ 32.500,00
					\$ 57.727,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	7.504,51			
IMPREVISTOS	4,00%	2.309,08			
UTILIDADES	10,00%	5.772,70			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.886,35			
					\$ 18.473,00
					VALOR UNITARIO TOTAL
					\$ 76.200,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					6,10	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
CORREA EN TUBO RECTANGULAR DE 3X1 1/2" INC. PINTURA					UNIDAD	ML
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 325,00		
EQUIPO DE SOLDADURA	DIA	\$ 50.000,00	60,00	\$ 833,33		
ANDAMIO METALICO DE 1.5*1.5*2.2 MTS	DIA	\$ 10.000,00	6,00	\$ 1.666,67		
					\$ 2.825,00	
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TUBO DE HIERRO 3"x 1-1/2"	M2	1	\$ 6.666,67	\$ 6.666,67		
SOLDADURA 6013x1/8"	KG	0,03	\$ 12.000,00	\$ 360,00		
					\$ 7.027,00	
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
					\$ 0,00	
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	60,0000	1625,00	
SOLDADOR	1,00	50.000,00	95%	60,0000	1625,00	
					\$ 3.250,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 13.102,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	1.703,26				
IMPREVISTOS	4,00%	524,08				
UTILIDADES	10,00%	1.310,20				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	655,10				
					\$ 4.193,00	
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 17.295,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					6,20	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
CUBIERTA ENTEJA MASTER MIL					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 552,50		
ANDAMIO METALICO DE 1.5*1.5*2.2 MTS	DIA	\$ 10.000,00	30,00	\$ 333,33		
				\$ 886,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TEJA MASTER MIL	M2	1,050	\$ 20.444,33	\$ 21.466,55		
AMARRE	UND	3,000	\$ 1.000,00	\$ 3.000,00		
				\$ 24.467,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	2,00	25.000,00	95%	30,0000	3250,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	30,0000	2275,00	
					\$ 5.525,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 30.878,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	4.014,14				
IMPREVISTOS	4,00%	1.235,12				
UTILIDADES	10,00%	3.087,80				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	1.543,90				
					\$ 9.881,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 40.759,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					6,30	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
PUERTA METALICA LAMINA COLD ROLLED CAL. 18 INCL. MARCO METALICO, PINTURA ANTICORROSIVA Y CERRADURA					UNIDAD	UND
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.170,00		
				\$ 1.170,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
PUERTA LAMINA DOBLADA CALIBRE 18 e=0.10	M2	1,000	\$ 210.000,00	\$ 210.000,00		
MORTERO 1:4	M3	0,050	\$ 365.351,00	\$ 18.267,55		
				\$ 228.268,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	10,0000	4875,00	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	10,0000	6825,00	
					\$ 11.700,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 241.138,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	31.347,94				
IMPREVISTOS	4,00%	9.645,52				
UTILIDADES	10,00%	24.113,80				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	12.056,90				
					\$ 77.164,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 318.302,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					6,40
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 INCL REJILLA Y PINTURA ANTICORROSIVA				UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$	975,00
					\$ 975,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
VENTANA EN LAMINA CALIBRE 18 e=0.15	M2	1,000	\$ 210.000,00	\$	210.000,00
MORTERO 1:4	M3	0,050	\$ 365.351,00	\$	18.267,55
					\$ 228.268,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBrero	1,00	25.000,00	95%	12,0000	4062,50
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	12,0000	5687,50
					\$ 9.750,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 238.993,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	13,00%	31.069,09			
IMPREVISTOS	4,00%	9.559,72			
UTILIDADES	10,00%	23.899,30			
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	11.949,65			
					\$ 76.478,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 315.471,00

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					6,50	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
VIDRIO 5 MM INSTALADO					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 136,50		
				\$ 137,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
VIDRIO 5 M M. INSTALADO	M2	1,000	\$ 42.333,33	\$ 42.333,33		
Desperdicio Materiales:	%	5,0		\$ 2.116,67		
				\$ 44.450,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	50,0000	1365,00	
					\$ 1.365,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 45.952,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	5.973,76				
IMPREVISTOS	4,00%	1.838,08				
UTILIDADES	10,00%	4.595,20				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.297,60				
					\$ 14.705,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 60.657,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					6,70	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
CIELO RASO EN PVC					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.800,00		
				\$ 1.800,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
LAMINA PVC PARA CIELORRASO DE 0.20 X 5.80	M2	1,00	\$ 35.560,34	\$ 35.560,34		
OMEGA PARA CIELORRASO 0.20 X 5.8)M INC. ACCESORIOS	ML	0,07	\$ 52.750,00	3.516,667		
				\$ 39.077,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	6,500	10500,00	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	6,500	7500,00	
					\$ 18.000,00	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 58.877,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%	7.654,01				
IMPREVISTOS	4,00%	2.355,08				
UTILIDADES	10,00%	5.887,70				
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%	2.943,85				
					\$ 18.841,00	
				VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 77.718,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA						
DEPARTAMENTO DE ARAUCA						
MUNICIPIO DE CRAVO NORTE						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					6,70	
"CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA CASA DE LA MUJER DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
CERCHA EN TUBO DE 3 1 1/2"					UNIDAD	M2
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL		
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 1.462,50		
EQUIPO DE SOLDADURA	DIA	\$ 60.000,00	10,00	\$ 6.000,00		
COMPRESOR PARA PINTURA	DIA	\$ 28.968,00	10,00	\$ 2.896,80		
				\$ 10.359,00		
2. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
TUBO DOBLE DE 3 1 1/2"	ML	1,000	\$ 7.381,00	\$ 7.381,00		
SOLDADURA 6013 3/8	KG	0,040	\$ 7.749,00	\$ 309,96		
ANTICORROSIVO	GAL	0,050	\$ 33.543,00	\$ 1.677,15		
LIJA # 80	UND	0,600	\$ 1.000,00	\$ 600,00		
DESPERDICIO DE MATERIAL	%	5,000		\$ 498,41		
				\$ 10.467,00		
3. TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL		
				\$ 0,00		
4. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL	
SOLDADOR	1,00	50.000,00	95%	10,0000	9750,00	
OBRERO	1,00	25.000,00	95%	10,0000	4875,00	
					\$ 14.625,00	
					\$ 35.451,00	
5. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL				
ADMINISTRACION	13,00%				4.608,63	
IMPREVISTOS	4,00%				1.418,04	
UTILIDADES	10,00%				3.545,10	
Imp. Ley 1738 de 2014	5,00%				1.772,55	
					\$ 11.344,00	
					VALOR UNITARIO TOTAL	
					\$ 46.795,00	

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					1,00
CONCRETO 1:2:3 DE 3000 P.S.I					
					UNIDAD
					M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$	10.307,10
MEZCLADORA 1 BULTO	DIA	\$ 51.730,00	3,50	\$	14.780,00
					\$ 25.087,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
CEMENTO	KG	350,000	\$ 656,75	\$	229.862,50
ARENA	M3	0,560	\$ 48.495,00	\$	27.157,20
TRITURADO	M3	0,840	\$ 68.786,00	\$	57.780,24
					\$ 314.800,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
TRITURADO	0,84	235	197,4	\$ 950,00	\$ 187.530,00
					\$ 187.530,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBrero	6,00	25.000,00	95%	3,5000	83571,43
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	3,5000	19500,00
					\$ 103.071,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 630.488,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	0,00%	-			
IMPREVISTOS	0,00%	-			
UTILIDADES	0,00%	-			
					\$ 0,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 630.488,00

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					2,00
CONCRETO 1:2:4 DE 2500 P.S.I					
					UNIDAD
					M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$	10.307,10
MEZCLADORA 1 BULTO	DIA	\$ 51.730,00	3,50	\$	14.780,00
					\$ 25.087,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
CEMENTO	KG	300,000	\$ 656,75	\$	197.025,00
ARENA	M3	0,475	\$ 48.495,00	\$	23.035,13
TRITURADO	M3	0,950	\$ 68.786,00	\$	65.346,70
					\$ 285.407,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
TRITURADO	0,95	235	223,25	\$ 950,00	\$ 212.087,50
					\$ 212.088,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	6,00	25.000,00	95%	3,5000	83571,43
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	3,5000	19500,00
					\$ 103.071,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 625.653,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	0,00%	-			
IMPREVISTOS	0,00%	-			
UTILIDADES	0,00%	-			
					\$ 0,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 625.653,00

REPUBLICA DE COLOMBIA					
DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					4,00
MORTERO 1:4					
					UNIDAD
					M3
1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR TOTAL	
Herramienta menor 10% MO	GL	10,00%		\$ 6.367,30	
					\$ 6.367,00
2. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
CEMENTO	KG	364,000	\$ 656,75	\$ 239.057,00	
ARENA	M3	1,160	\$ 48.495,00	\$ 56.254,20	
					\$ 295.311,00
3. TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	TON/KM	TARIFA	VR PARCIAL	VALOR TOTAL	
					\$ 0,00
4. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL	PRESTAC	RENDIMIENTO	VR PARCIAL
OBRERO	5,00	25.000,00	95%	4,9000	49744,90
OFICIAL	1,00	35.000,00	95%	4,9000	13928,57
					\$ 63.673,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 365.351,00
5. COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCIÓN	% DE CD	VALOR PARCIAL			
ADMINISTRACION	0,00%	-			
IMPREVISTOS	0,00%	-			
UTILIDADES	0,00%	-			
					\$ 0,00
VALOR UNITARIO TOTAL					\$ 365.351,00

Apéndice 4. Actas Suscritas.

Acta de inicio. (Fuente: Autores).

Acta Parcial No01. (Fuente: Autores).

Acta de Suspensión No01. (Fuente: Autores).

Acta de Reinicio No01. (Fuente: Autores).

Acta Parcial No02. (Fuente: Autores).

Acta de Modificación No01. (Fuente: Autores).

Acta Parcial No03. (Fuente: Autores).

Acta de Recibo Final. (Fuente: Autores).

Apéndice 5. Resultados de encuesta y soportes.

Encuesta realizada para el trabajo de grado de la especialización en intervectoría de obra, ufps.

¿CONOCE EL SOFTWARE MICROSOFT PROJECT?

1. En general, ¿tenía conocimiento de la existencia de este software?

- No
- Si
- Un poco

Nota: si, su respuesta fue no, absténgase de seguir diligenciando esta encuesta.

2. ¿Con que frecuencia usa este software project?

- Poco
- Con frecuencia
- Mucho

3. ¿Cómo es su desempeño en la utilización de este software?

- Excelente
- Por encima de la media
- Media
- Por debajo de la media
- Insuficiente

4. ¿Cuánto tiempo lleva usando este software?

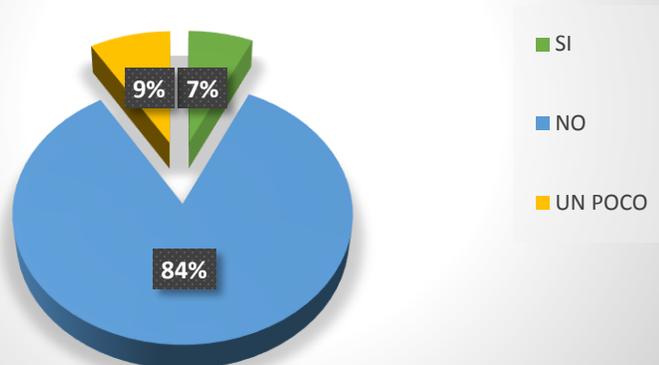
- Menos de seis meses
- De seis meses a un año
- Entre 1 y 2 años
- 3 años o más

5. ¿a aplicado conocimientos de seguimiento y control de obra en el software project?

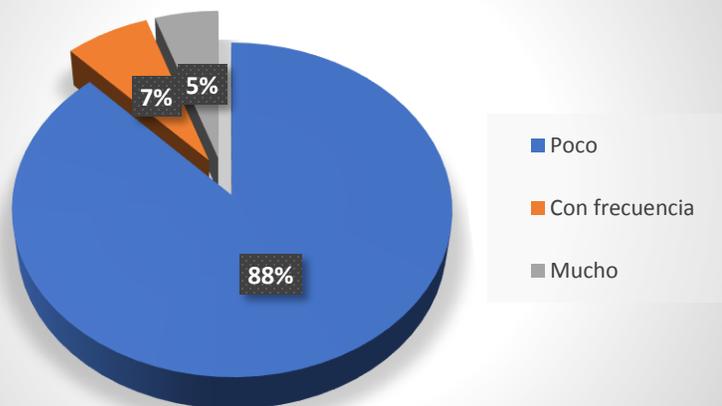
- No
- Si
- Algunas veces

Para un total de 58 personas encuestadas estos fueron los resultados en porcentajes por cada pregunta, pero para nuestro caso solo usaremos la información de la primera pregunta.

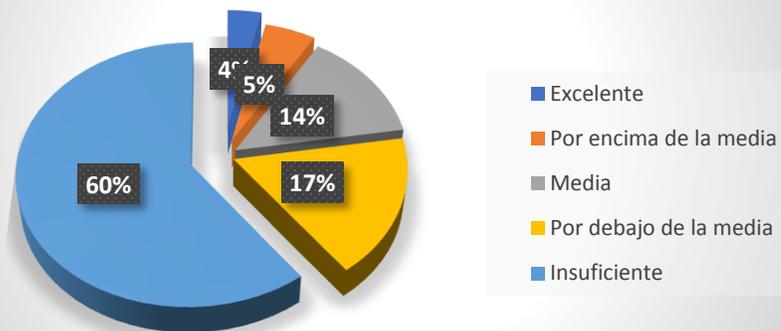
1. En general, ¿tenía conocimiento de la existencia de este software?



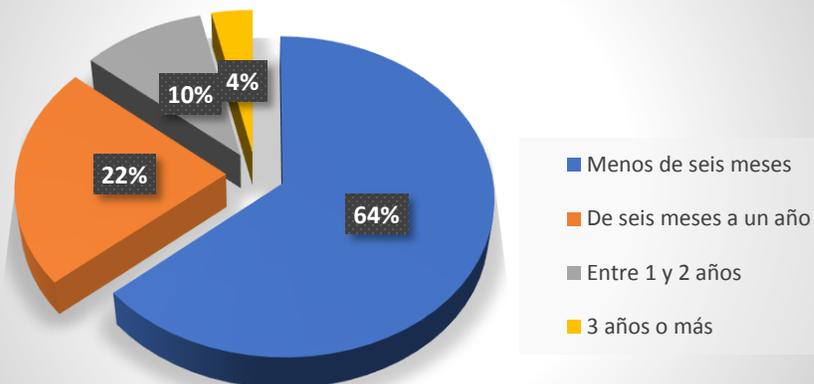
2. ¿Con que frecuencia usa este software project?



3. ¿Cómo es su desempeño en la utilización de este software?



4. ¿Cuánto tiempo lleva usando este software?





Ahora, vamos a determinar el tamaño muestral que arrojará la encuesta realizada a los estudiantes y egresados de la especialización en interventoría de obra de la universidad francisco de paula Santander sede Ocaña

Al determinar el tamaño de la muestra que vamos a seleccionar es un paso importante en cualquier estudio estadístico, pues se debe justificar convenientemente de acuerdo al planteamiento del problema y la población, y con esos datos poder obtener un buen objetivo en este trabajo de investigación.

Antes de calcular el tamaño de la muestra necesitamos determinar varias cosas:

Tamaño de la población: La población accesible es la población sobre la que nosotros aplicamos la encuesta, en este caso fueron a los estudiantes y egresados de la especialización en interventoría de obra con un total de 58 encuestados.

“Margen de error (intervalo de confianza): El margen de error es una estadística que expresa la cantidad de error de muestreo aleatorio en los resultados de una encuesta, es decir,

es la medida estadística del número de veces de cada 100 que se espera que los resultados se encuentren dentro de un rango específico.” En este caso usaremos un margen de error del **$d=10\% = 0.01$**

“**Nivel de confianza:** Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta. Por ejemplo, un intervalo de confianza de 95% significa que los resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces.” En este caso usaremos un nivel de confianza de un **90%** ya que tenemos una población muy bajita

Determinar **p** y **q** , donde **p** es la proporción que debemos estimar, en este caso no conocemos a **p** y podemos tomar la siguiente decisión, le imputaremos un valor según estadísticas anteriores preferiblemente esta entre 0.3 y 0.6 pero lo ideal será tomar la mínima **0.3**, entonces sabemos que **$p+q=1$** , como ya sabemos que **p** equivale a **$p=0.3$** pues entonces conocemos también a **q** que sería **$q=1-p$** en este caso remplazamos y **q** quedará, **$q=1-0.3$** dando como resultado **$q=0.7$** .

Ya teniendo claro todas las variables damos inicio a remplazar en la formula.

$$N= 58 \text{ personas}$$

$$Z= 90\% = 1.64$$

$$d= 10\% = 0.01$$

$$p= 0.03$$

$$q= 0.07$$

$$n = \frac{z^2 * p * q}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.64)^2 * 0.03 * 0.07}{(0.10)^2} = \frac{2.69 * 0.25}{0.01} = \frac{0.6725}{0.01} = 67.25$$

Ahora hacemos un ajuste de comprobación ya teniendo la población que es de 58 personas

$$n' = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} = n' = \frac{67.25}{1 + \frac{(67.25 - 1)}{58}} = \frac{67.25}{1 + \frac{66.25}{58}} =$$

$$\frac{67.25}{1 + 1.1423} = \frac{67.25}{2.1423} = 32$$

NOTA: el tamaño de la muestra obtenida para una población de 58 personas encuestadas nos arroja un resultado de 32 personas posibles que conocerían el Microsoft Project, en ese caso la muestra nos dio muy alta debido a que la población fue muy pequeña y el nivel de confianza es alto permaneciendo entre los rangos permitidos, por eso se utilizó el dato mínimo que fue de un 90%.

Apéndice 6. Ejemplo de cómo crear un APU con lista de insumos

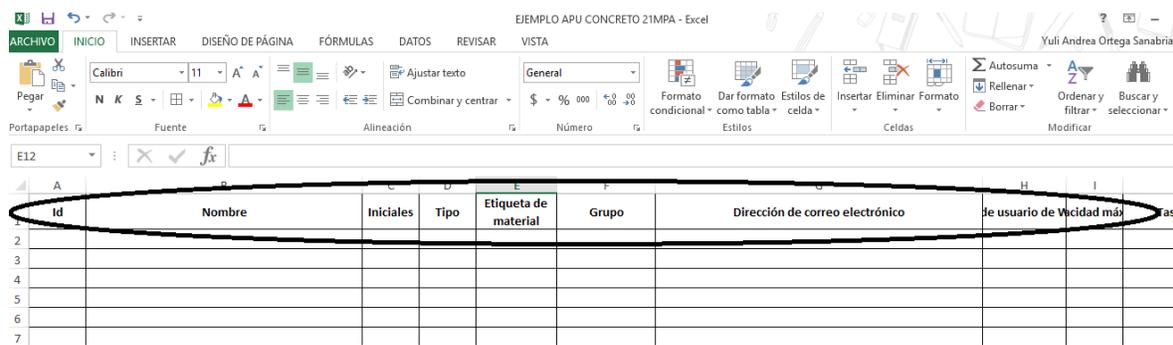
Mostraremos el desarrollo de un ejemplo donde se creará el análisis de precios unitarios del concreto de 21 MPa, a partir del uso de una base de datos de recursos de materiales con su proveedor, una base de datos de maquinaria y equipo, y finalmente los recursos de mano de obra.

El primer consiste en abrir el documento de Excel que contiene la base de datos de los recursos.

Figura F1. Libro de Excel con la base de datos de materiales, equipos y mano de obra.

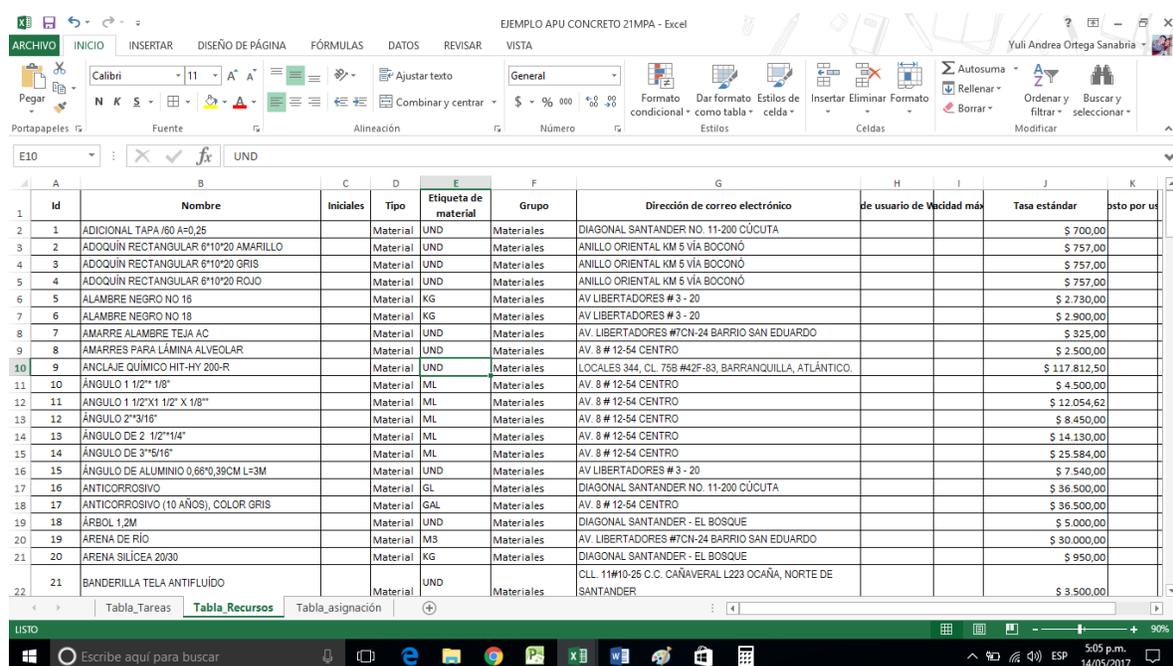
LISTADO DE MATERIALES						
Ítem	Descripción	Und.	Precio	Razón social	Dirección	Teléfono
1	ADICIONAL TAPA /60 A=0,25	UND	\$700,00	CONSTRUCTOR SODIMAC, CORONA	DIAGONAL SANTANDER NO. 11-200 CÚCUTA	18000115150
2	ADOQUÍN RECTANGULAR 6*10*20 AMARILLO	UND	\$757,00	PRECONCRETOS S.A.	ANILLO ORIENTAL KM 5 VÍA BOCONÓ	(7) 5849160
3	ADOQUÍN RECTANGULAR 6*10*20 GRIS	UND	\$757,00	PRECONCRETOS S.A.	ANILLO ORIENTAL KM 5 VÍA BOCONÓ	(7) 5849160
4	ADOQUÍN RECTANGULAR 6*10*20 ROJO	UND	\$757,00	PRECONCRETOS S.A.	ANILLO ORIENTAL KM 5 VÍA BOCONÓ	(7) 5849160
5	ALAMBRE NEGRO NO 16	KG	\$2.730,00	FERCO LTDA	AV LIBERTADORES # 3 - 20	5873327
6	ALAMBRE NEGRO NO 18	KG	\$2.900,00	FERCO LTDA	AV LIBERTADORES # 3 - 20	5873327
7	AMARRE ALAMBRE TEJA AC	UND	\$325,00	FERRETERÍA SAN EDUARDO	AV. LIBERTADORES #7CN-24 BARRIO SAN EDUARDO	5750811-5752047
8	AMARRÉS PARA LÁMINA ALVEOLAR	UND	\$2.500,00	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
9	ANCLAJE QUÍMICO HIT-HY 200-R	UND	\$117.812,50	HILTI S.A	LOCALES 344, CL. 75B #42F-83, BARRANQUILLA, ATLÁNTICO.	01-800-0942142
10	ÁNGULO 1 1/2" x 1/8"	ML	\$4.500,00	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
11	ÁNGULO 1 1/2"x1 1/2" x 1/8"	M	\$12.054,62	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
12	ÁNGULO 2"x3/16"	ML	\$8.450,00	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
13	ÁNGULO DE 2 1/2"x1/4"	ML	\$14.130,00	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
14	ÁNGULO DE 3"x5/16"	ML	\$25.584,00	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
15	ÁNGULO DE ALUMINIO 0,66*0,39CM L=3M	UND	\$7.540,00	FERCO LTDA	AV LIBERTADORES # 3 - 20	5873327
16	ANTICORROSIVO	GL	\$36.500,00	CONSTRUCTOR SODIMAC, CORONA	DIAGONAL SANTANDER NO. 11-200 CÚCUTA	18000115150
17	ANTICORROSIVO (10 AÑOS), COLOR GRIS	GAL	\$36.500,00	COMERCIAL TÉLLEZ	AV. 8 # 12-54 CENTRO	5730231-5731010
18	ÁRBOL 1,2M	UND	\$6.000,00	HOMECENTER	DIAGONAL SANTANDER - EL BOSQUE	18000115150
19	ARENA DE RÍO	M3	\$30.000,00	FERRETERÍA SAN EDUARDO	AV. LIBERTADORES #7CN-24 BARRIO SAN EDUARDO	5750811-5752047
20	ARENA SILÍCEA 20/30	KG	\$850,00	HOMECENTER	DIAGONAL SANTANDER - EL BOSQUE	18000115150
21	BANDERILLA TELA ANTIFLÚIDO	UND	\$3.500,00	CANCHAS SINTÉTICAS WG	CLL. 11#1025 C.C. CAÑAVERAL L223 OCAÑA, NORTE DE SANTANDER	3183544489

Figura F2. Libro de Excel con la base de datos de materiales, equipos y mano de obra.

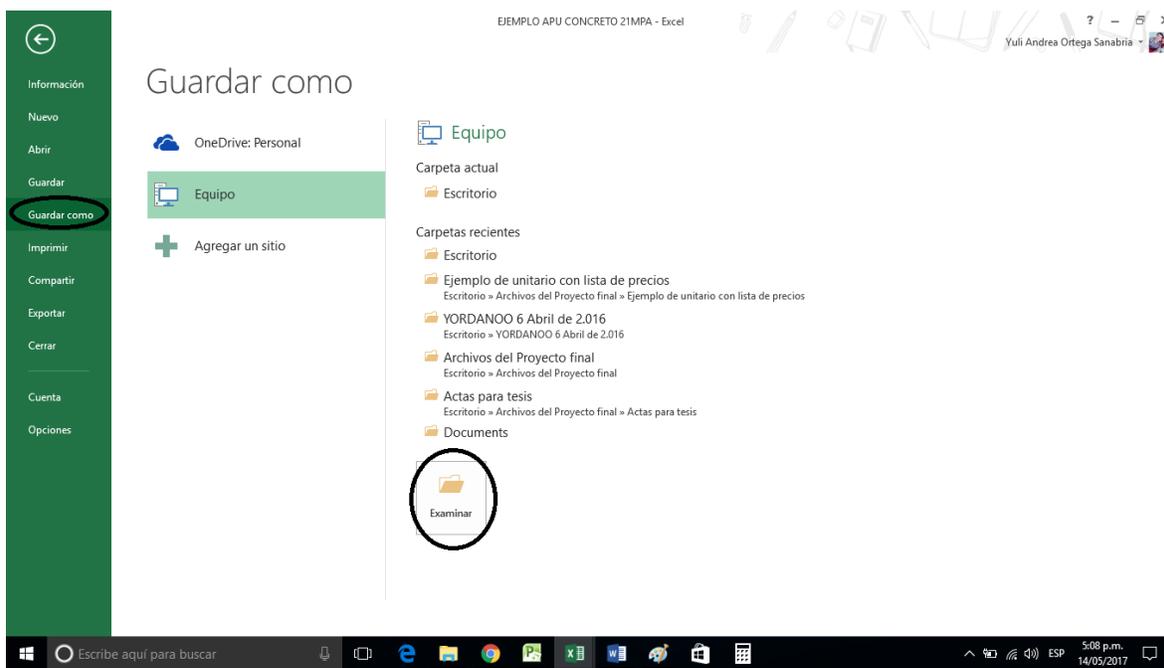


de Excel y, posteriormente seleccionar y pegar solamente el contenido de estos requisitos, como se muestra a continuación:

Figura F3. Libro de Excel con encabezado requisitos de Project.

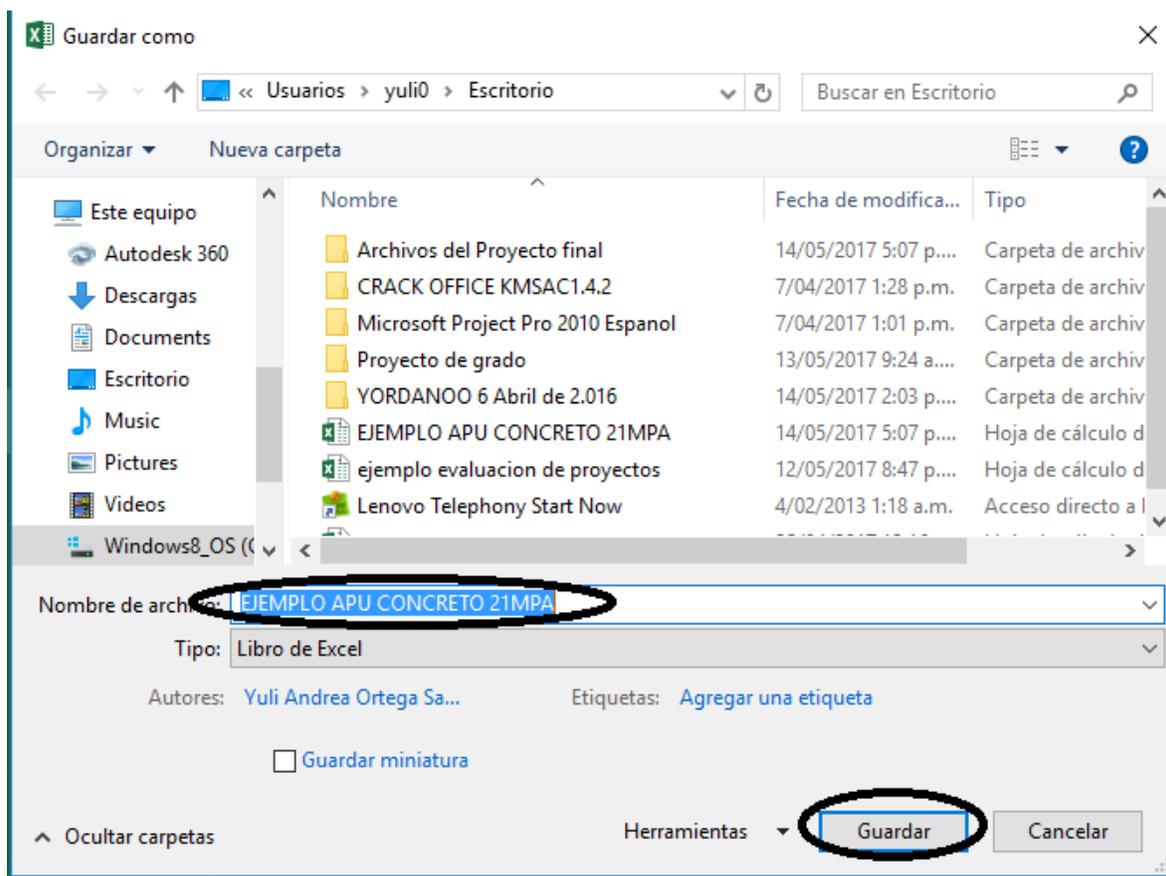


ventana:

Figura F4. Libro de Excel – Guardar como.

la siguiente ventana:

Figura F5. Libro de Excel – Guardar como – Asignación de nombre - Guardar.



A continuación, abriremos un nuevo proyecto en Project 2010, tal como se muestra en la **Figura 6:** Inicio del programa Microsoft Project 2010, y de acuerdo a lo explicado en el inciso **4.2. Programación del cuerpo del trabajo implementando Project 2010 del capítulo IV. Programación de Obras**, una vez allí vamos a la barra de herramientas opción Archivo, se desplegará el menú que se muestra en la siguiente figura, donde seleccionaremos la opción Nuevo y posteriormente Nuevo del Libro de Excel.

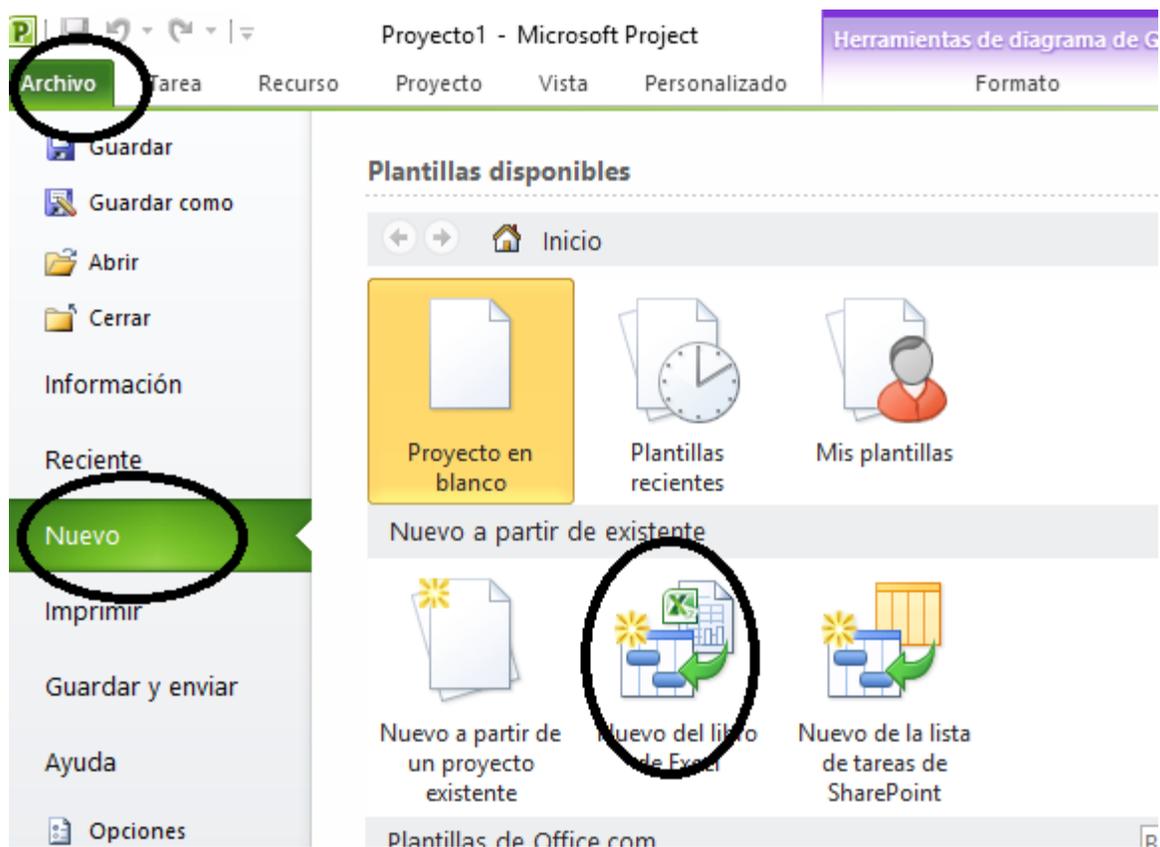
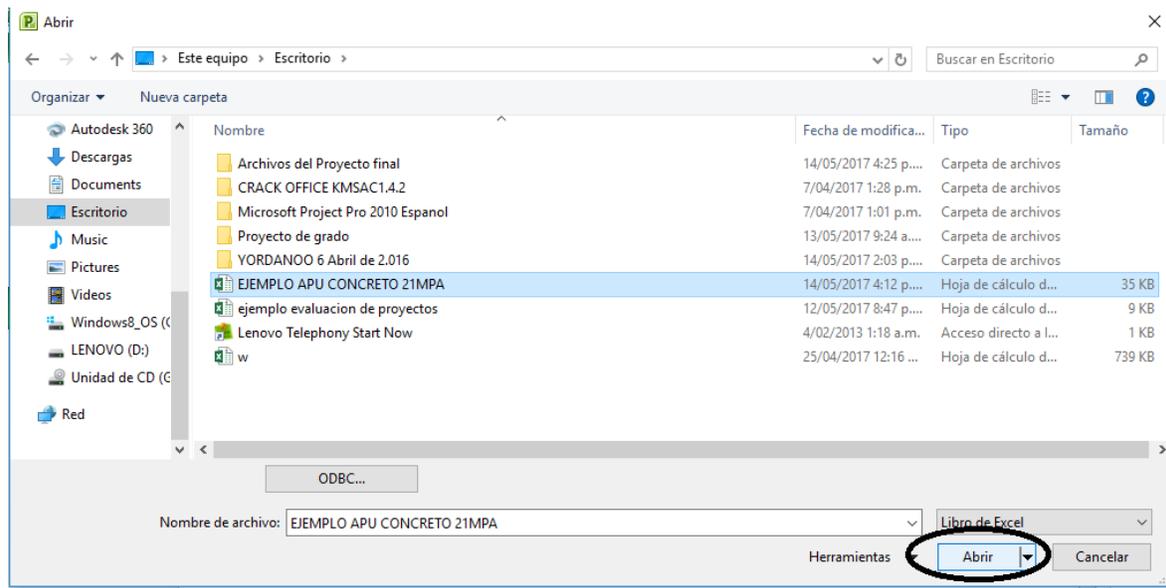
Figura F6. Nuevo libro de Excel.

Figura F7. Ventana de selección nuevo libro de Excel.

ventana:

Figura F8. Asistente para importación de Project.

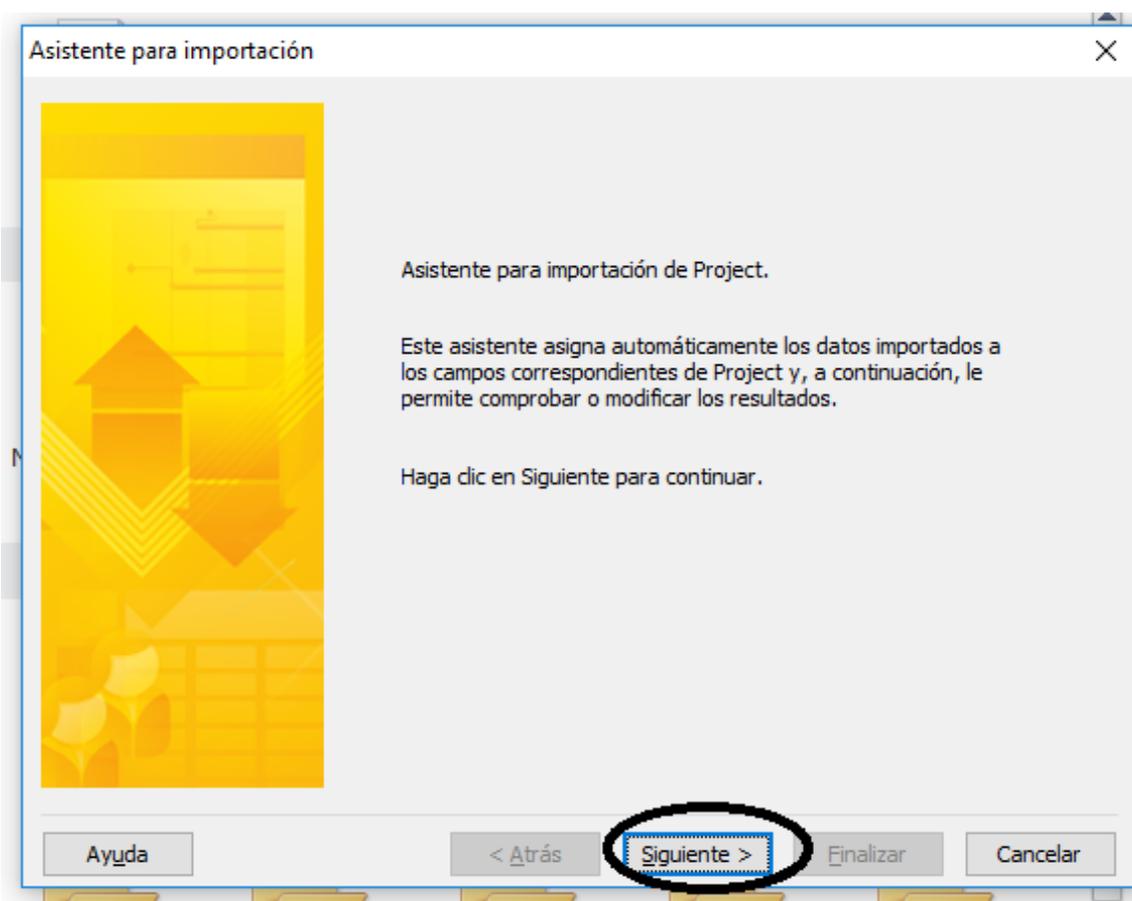


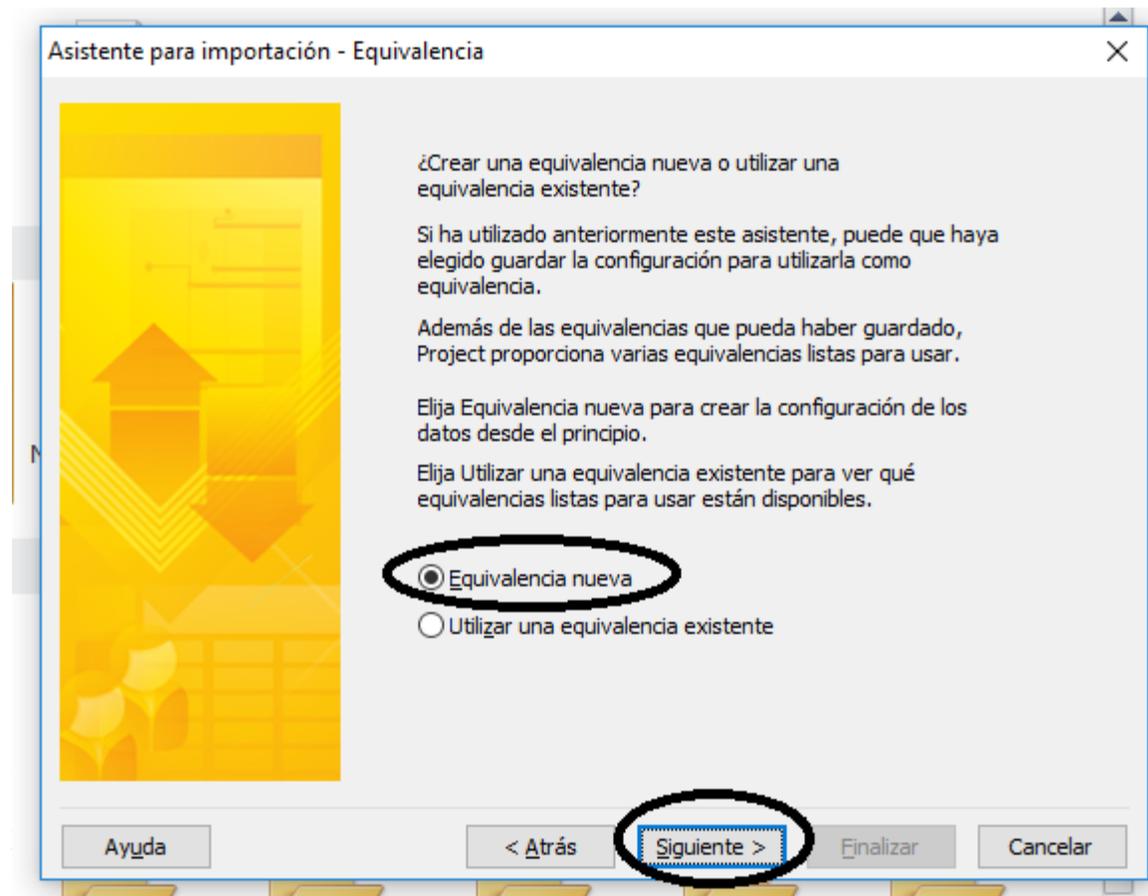
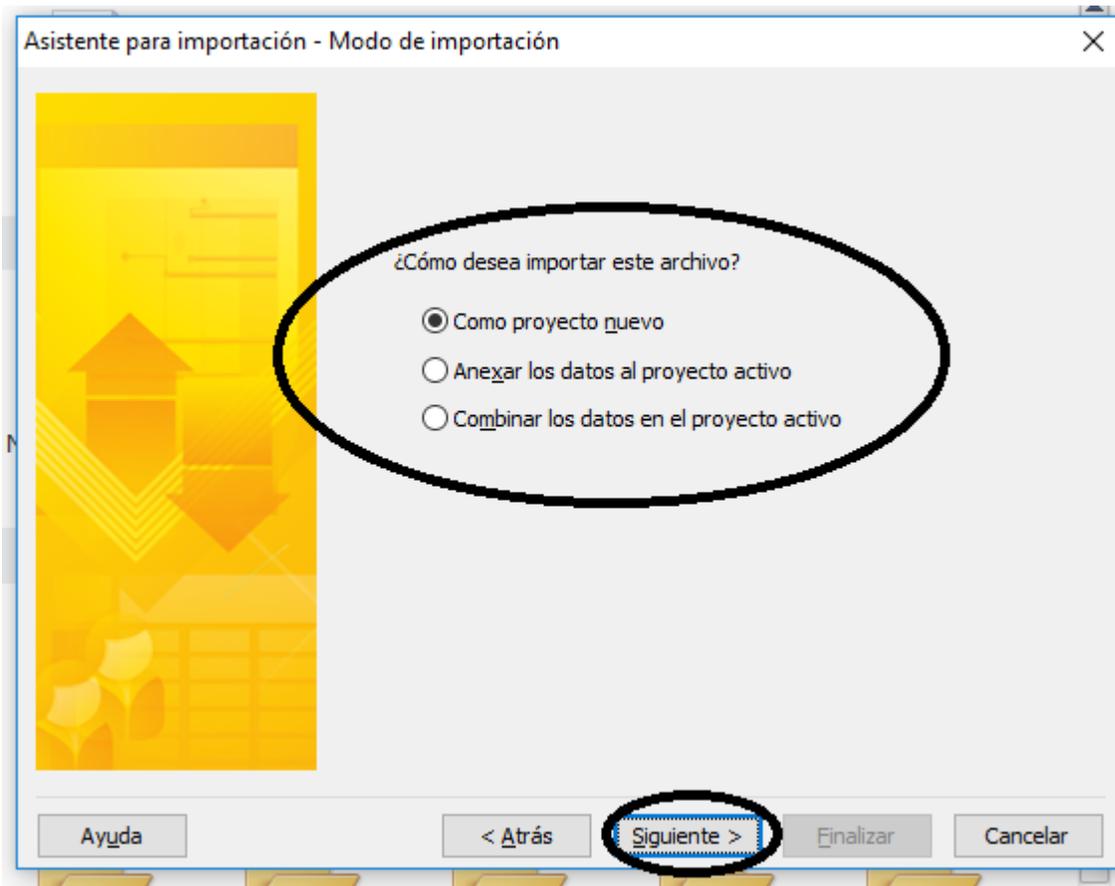
Figura F9. Asistente para importación - Equivalencia.

Figura F10. Asistente para importación – Modo de importación.



En esta ventana aparecerán tres opciones que hablan de cómo importaremos el libro de Excel a Project, en la primera que es nuestro caso, vamos a empezar un proyecto nuevo, si ya tuviésemos un proyecto activo seleccionaríamos alguna de las dos opciones restantes, donde una crea nuevas celdas y añade la información independiente si esta se repite y la otra que omite la información que se repite dentro de los archivos.

Luego de seleccionar el tipo de importación de este archivo, continuamos el procedimiento con la tecla siguiente, se mostrara la siguiente ventana:

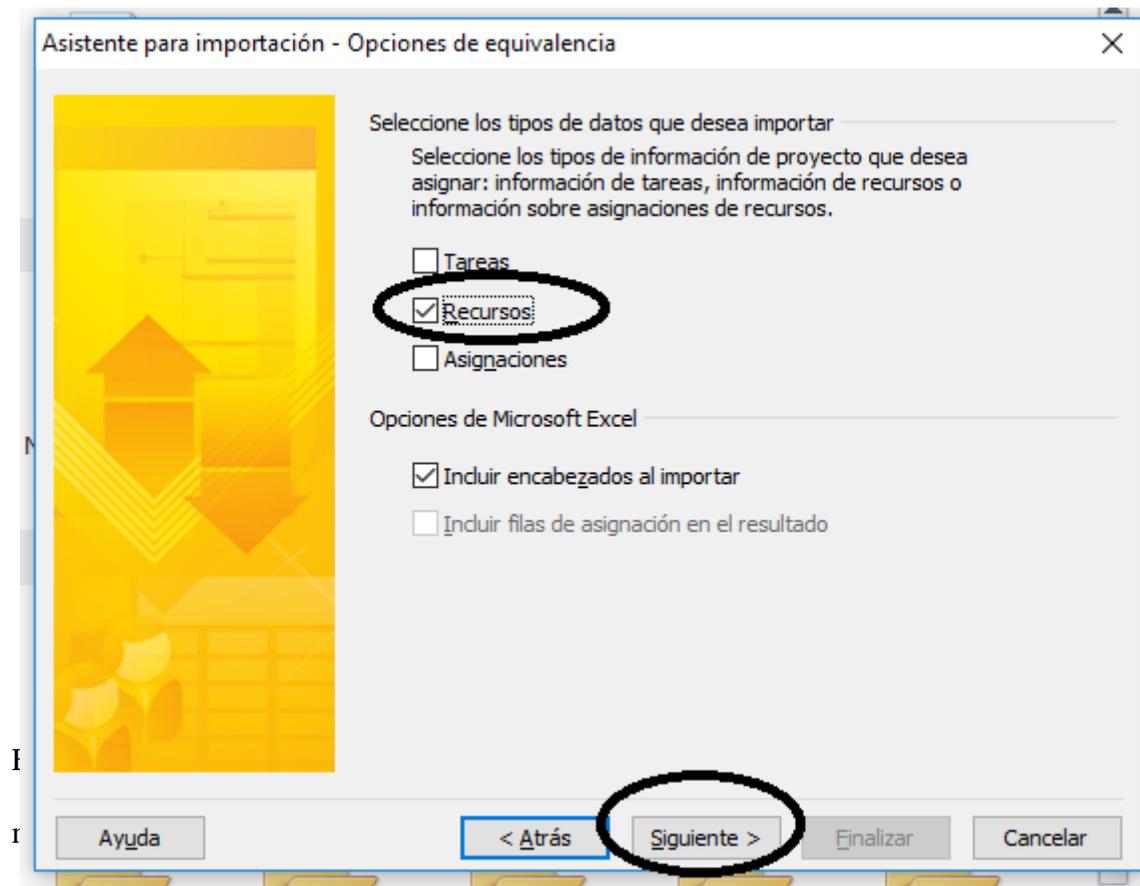
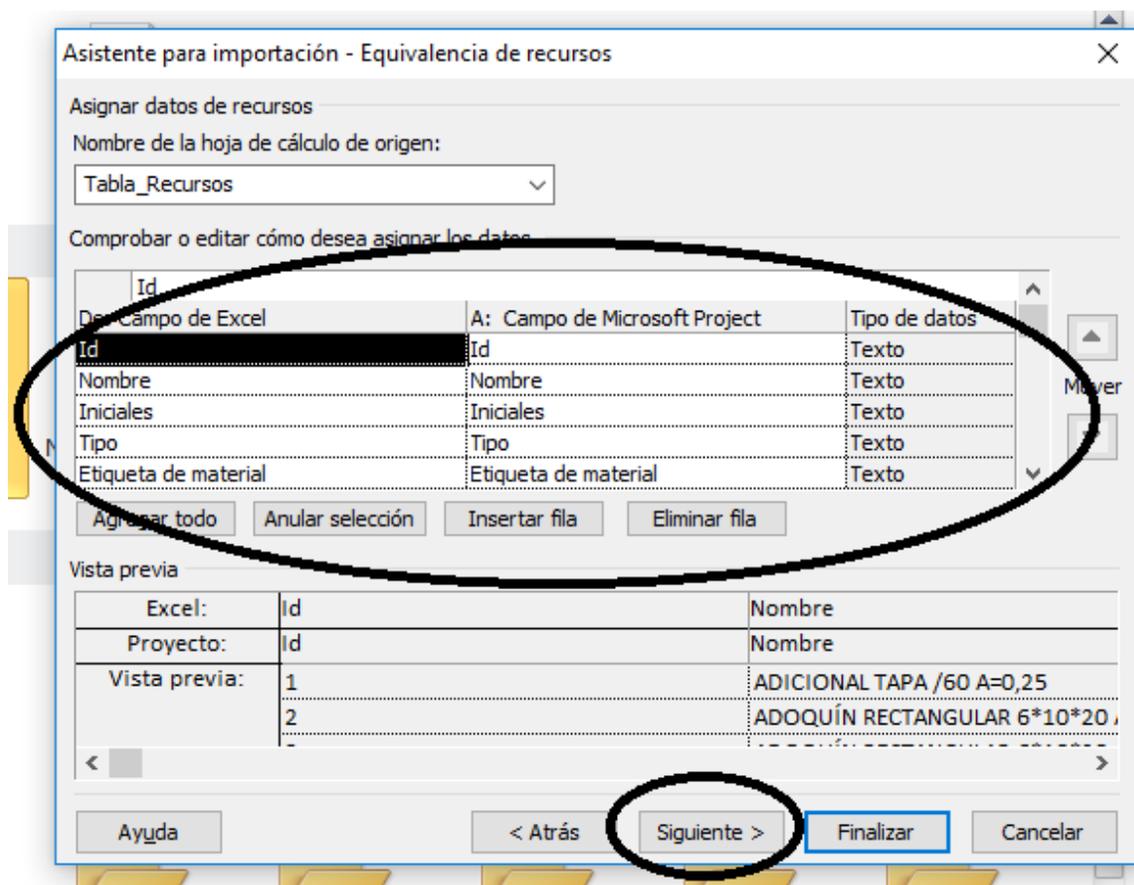
Figura F11. Asistente para importación – Opciones de Equivalencia.

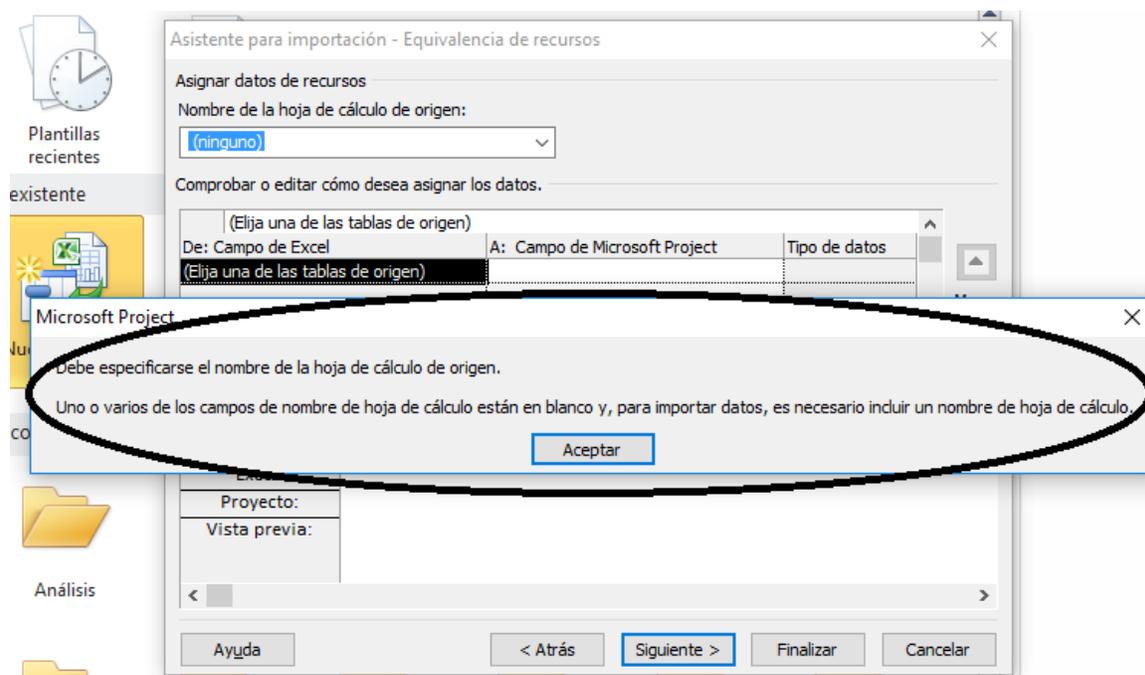
Figura F12. Asistente para importación – Equivalencia de recursos.



Allí debemos asegurarnos que los campos de Excel coincidan con los de Project, es decir, que los encabezados de los requisitos de Excel sean igual a los de Project de acuerdo a lo expresado anteriormente, de lo contrario no podremos continuar pues dentro de la aplicación se creara un conflicto.

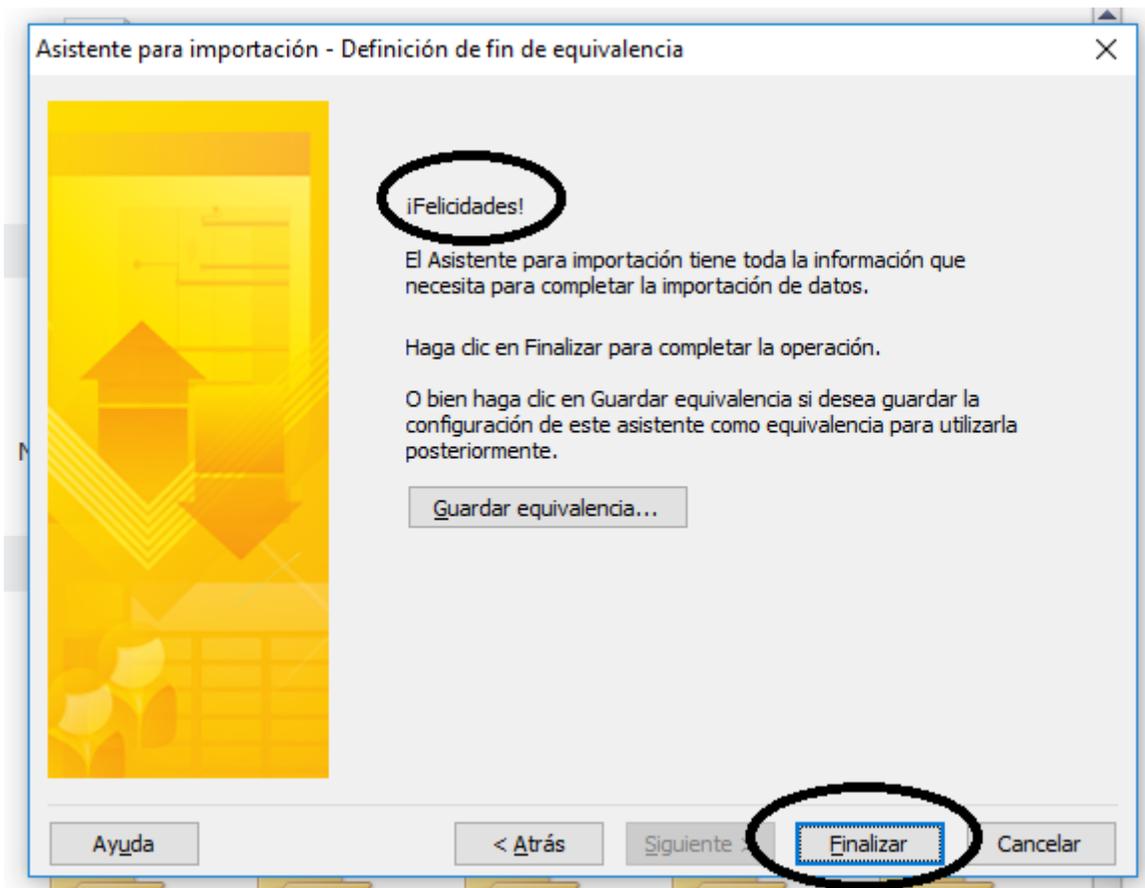
A continuación mostraremos la ventana cuando los encabezados de estas aplicaciones no coinciden, se aclara deja claro entonces que se muestra solo a manera ilustrativa:

Figura F13. Asistente para importación – Equivalencia de recursos - error.



Asistente para importación – Equivalencia de recursos, y aparecerá la siguiente ventana:

Figura F14. Asistente para importación – Definición de fin de equivalencia.



Damos click en finalizar y se abrirá un nuevo proyecto en Project, en su ventana principal, Diagrama de Gantt, siguiendo el proceso mostrado en el inciso **4.6. Asignación de recursos** del **capítulo IV. Programación de Obras**, seleccionaremos la hoja de recursos, para ello vamos a la parte inferior derecha de nuestra pantalla, como se muestra en la **Figura 96**: Hoja de recursos, entonces aparecerá lo siguiente:

Figura F15. Hoja de recursos importada de Excel.

	Comienzo	Fin											
	dom 14/05/17	dom 14/05/17											
	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de	Iniciales	Grupo	Capacidad	Tasa	Tasa horas extra	Costo/Us	Acumular	Calendario	Códig	Agregar nueva ci
1	ADICIONAL TAPA /6l	Material	UND		Materiales		\$ 700		\$ 0	Prorrteo			
2	ADOQUÍN RECTANGI	Material	UND		Materiales		\$ 757		\$ 0	Prorrteo			
3	ADOQUÍN RECTANGI	Material	UND		Materiales		\$ 757		\$ 0	Prorrteo			
4	ADOQUÍN RECTANGI	Material	UND		Materiales		\$ 757		\$ 0	Prorrteo			
5	ALAMBRE NEGRO NC	Material	KG		Materiales		\$ 2.730		\$ 0	Prorrteo			
6	ALAMBRE NEGRO NC	Material	KG		Materiales		\$ 2.900		\$ 0	Prorrteo			
7	AMARRE ALAMBRE T	Material	UND		Materiales		\$ 325		\$ 0	Prorrteo			
8	AMARRES PARA LÁV	Material	UND		Materiales		\$ 2.500		\$ 0	Prorrteo			
9	ANCLAJE QUÍMICO H	Material	UND		Materiales		\$ 117.813		\$ 13	Prorrteo			
10	ÁNGULO 1 1/2" * 1/8"	Material	ML		Materiales		\$ 4.500		\$ 0	Prorrteo			
11	ÁNGULO 1 1/2" * 1/4"	Material	ML		Materiales		\$ 12.055		\$ 5	Prorrteo			
12	ÁNGULO 2" * 3/16"	Material	ML		Materiales		\$ 8.450		\$ 0	Prorrteo			
13	ÁNGULO DE 2 1/2" * 1/2"	Material	ML		Materiales		\$ 14.130		\$ 0	Prorrteo			
14	ÁNGULO DE 3" * 5/16"	Material	ML		Materiales		\$ 25.584		\$ 4	Prorrteo			
15	ÁNGULO DE ALUMIN	Material	UND		Materiales		\$ 7.540		\$ 0	Prorrteo			
16	ANTICORROSIVO	Material	GL		Materiales		\$ 36.500		\$ 0	Prorrteo			
17	ANTICORROSIVO (1C	Material	GAL		Materiales		\$ 36.500		\$ 0	Prorrteo			
18	ÁRBOL 1,2M	Material	UND		Materiales		\$ 5.000		\$ 0	Prorrteo			
19	ARENA DE RÍO	Material	M3		Materiales		\$ 30.000		\$ 0	Prorrteo			
20	ARENA SILÍCEA 20/30	Material	KG		Materiales		\$ 950		\$ 0	Prorrteo			
21	BANDERILLA TELA A1	Material	UND		Materiales		\$ 3.500		\$ 0	Prorrteo			
22	BARRA DE ACERO LIS	Material	ML		Materiales		\$ 2.500		\$ 0	Prorrteo			

Ahora visualizaremos el APU de nuestro concreto de 21 MPa para este ejemplo, y posteriormente crearemos nuestros capítulos, actividades y subcapítulos de acuerdo al procedimiento explicado a lo largo del inciso **4.4. Creación de capítulos y subcapítulos, 4.4.1. Creación de Capítulos**, y se crearan los vínculos de acuerdo al tipo que corresponda, que para este caso es comienzo a comienzo (CC), pues es un mismo APU, tal como se explicó en el desarrollo del instructivo.

Figura F16. APU concreto 21 MPa.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad			
BSC	CONCRETO 21 Mpa	M3	1,00			
1. Equipo						
Descripción	Unidad	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr. Unitario		
Mezcladora 1 bulto	dM	\$ 55.680,00	4,00	\$ 13.920,00		
Herramienta menor	N/A	N/A	5%	\$ 90,40		
SUBTOTAL				\$ 14.010,40		
2. Materiales						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr. Unitario		
Cemento gris	kg	375,00	\$ 506,00	\$ 189.750,00		
Arena de río	m3	0,65	\$ 30.700,00	\$ 19.955,00		
Triturado 1"	m3	0,85	\$ 22.500,00	\$ 19.125,00		
SUBTOTAL				\$ 228.830,00		
3. Transportes						
Material	Vol. o Peso	Distancia	m2 o Ton/Km	Tarifa	Vr. Unitario	
SUBTOTAL						\$ -
4. Mano de Obra						
Trabajador	Unidad	Jornal	Rendimiento	Vr. Unitario		
Cuadrilla de construcción 1*4	hh	\$ 7.231,15	4,00	\$ 1.807,80		
SUBTOTAL				\$ 1.807,80		
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 244.648,20		

A continuación se mostrara la ventana con las actividades necesarias para la creación de este ítem:

Figura F17. Cuadro de tareas del concreto 21 MPa.

Comienzo lun 15/05/17							9:00 a.m. 10:00 a.m. 11:00 a.m. 12:00 p.m. 1:00 p.m. 2:00 p.m. 3:00 p.m. 4:00				
	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	N	12	dom 14 may	12	mar
1		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17						
2		CONCRETO DE 21 Mpa	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17						
3		Equipos y herramientas	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17						
4		Mezcladora de 1	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17						
5		herramienta menor 5%MO	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17	4CC					
6		Materiales	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17	3CC					
7		Cemento	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17						
8		Arena de río	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17	7CC					
9		Triturado 1"	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17	7CC					
10		Mano de Obra	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17	3CC					
11		Cuadrilla 1x4	1 día?	lun 15/05/17	lun 15/05/17						

para ello seguiremos el procedimiento descrito a lo largo del inciso **4.6. Asignación de recursos** e iremos a la tabla de costos, adicionalmente los recursos que en esta hoja se consignan deben estar discriminados a cuanto corresponde el recurso por hora de trabajo, por lo que debemos convertir los recursos que necesitamos siguiendo el procedimiento número uno planteado en el inciso **5.1.4. Simulación de avance de proyecto Corte No3**, para sobreasignar los recursos necesarios para nuestro caso, se realizaran las siguientes operaciones:

- Mezcladora de 1 bulto

$$\frac{\$55.680,00}{1 \text{ día}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = \$6.960,16/\text{hora}$$

- Cuadrilla 1x4

$$\frac{\$7.231,15}{1 \text{ día}} \times \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = \$903,90/\text{hora}$$

Figura F18. Tabla de costos APU concreto 21 MPa.

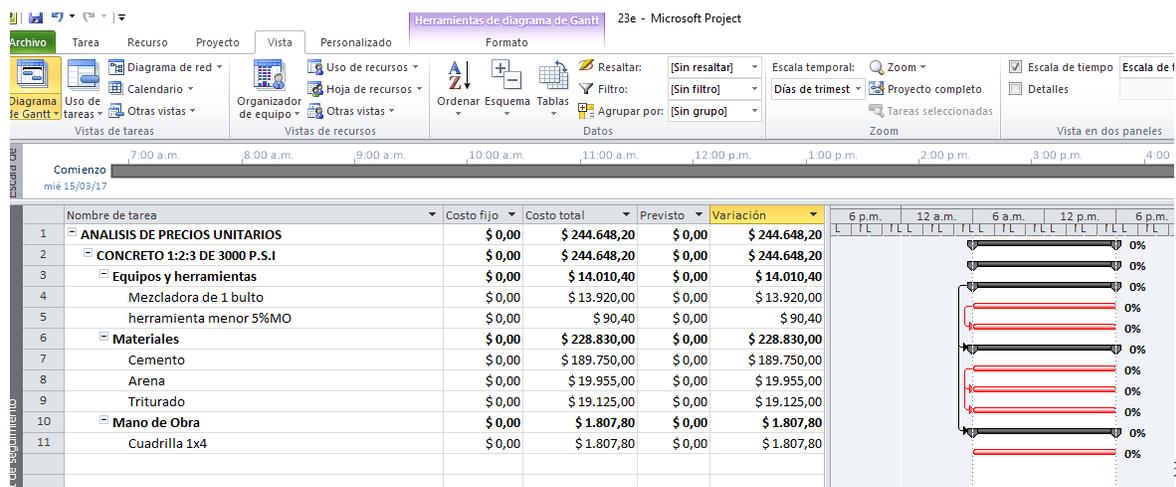


Figura F16. APU concreto 21 MPa.