

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

**“PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL
PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA”**

PRESENTADA POR:

- Bach. Anthony Alexander PÉREZ GUANILO
- Bach. Yakelin Roxana RONCAL SANTOS

ASESOR:

- Ms. Abner Itamar LEÓN BOBADILLA

Chimbote – Perú

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

**“PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL
PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA”**

Revisado por:

Ms. Abner Itamar LEÓN BOBADILLA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

**“PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL
PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA”**

Jurado Evaluador de Tesis:



Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Presidente



Ms. Jenisse Del Rocío Fernández Mantilla
Secretaria



Ms. Abner Itamar León Bobadilla
Integrante

"Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

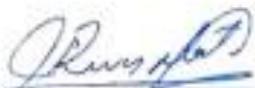
A los 05 días del mes de febrero del año dos mil veintiuno, siendo las cinco de la tarde, cumpliendo el con la Resolución Nº 306-2020-CU-R-UNS (12.06.120) y la Directiva 003-2020-UNSVRAC, sobre la "ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OBTENCIÓN DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA UNS, SE REALICE EN FORMA VIRTUAL; través del aplicativo virtual Zoom, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución Nº 246-2020-UNS-CFI, integrado por los docentes Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Presidente), Mg. Jenisse del Rocío Fernández Mantilla (Secretario) y Ms. Abner Itamar León Bobadilla (Integrante) y en base a la Resolución Decanal Nº 040-2021-UNS-FI, se da inicio a la sustentación de la Tesis titulada: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA" presentado por los Bachilleres PEREZ GUANILO ANTHONY ALEXANDER y RONCAL SANTOS YAKELIN ROXANA, quienes fueron asesorados por el Ms. Abner Itamar León Bobadilla, según lo establece la T. Resolución Decanal Nº 622-2018-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declarar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
RONCAL SANTOS YAKELIN ROXANA	15	BUENO

Siendo las seis de la tarde del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 05 de febrero de 2021.



Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Presidente



Mg. Jenisse del Rocío Fernández Mantilla
Secretario



Ms. Abner Itamar León Bobadilla
Integrante

"Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

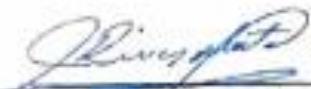
A los 05 días del mes de febrero del año dos mil veintiuno, siendo las cinco de la tarde, cumpliendo el con la Resolución Nº 306-2020-CU-R-UNS (12.06.120) y la Directiva 003-2020-UNSVRAC, sobre la "ADECUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OBTENCIÓN DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA UNS, SE REALICE EN FORMA VIRTUAL; través del aplicativo virtual Zoom, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución Nº 246-2020-UNS-CFL integrado por los docentes Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Presidente), Mg. Jenisse del Rocio Fernández Mantilla (Secretario) y Ms. Abner Itamar León Bobadilla (Integrante) y en base a la Resolución Decanal Nº 040-2021-UNS-FI, se da inicio a la sustentación de la Tesis titulada: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA" presentado por los Bachilleres PEREZ GUANILO ANTHONY ALEXANDER y RONCAL SANTOS YAKELIN ROXANA, quienes fueron asesorados por el Ms. Abner Itamar León Bobadilla, según lo establece la T. Resolución Decanal Nº 622-2018-UNS-FI.

El jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

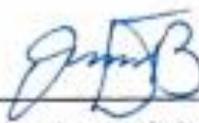
BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
PEREZ GUANILO ANTHONY ALEXANDER	15	BUENO

Siendo las seis de la tarde del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 05 de febrero de 2021.


Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Presidente


Mg. Jenisse del Rocio Fernández Mantilla
Secretario


Ms. Abner Itamar León Bobadilla
Integrante

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres Janet Guanilo y Pedro Pérez quienes son mi motor y motivo para salir adelante y que con todo su amor, esfuerzo y comprensión han hecho que logre mi meta.

Anthony Guanilo

A Dios, por haberme permitido cumplir una meta más en mi vida. **A mis padres Víctor y Lucía**, por ser mis pilares en toda mi formación tanto profesional y personal, porque supieron fomentar en mí el deseo de superación y porque son mi mayor ejemplo y orgullo.

Yakelin Roncal

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos fortaleza, salud, guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestras metas ya que sin él nada sería posible.

A nuestros Padres, por ser nuestro apoyo incondicional, dándonos lo mejor de sí y los recursos necesarios para poder cumplir una meta más.

A la Universidad Nacional Del Santa, por ser fuente de cultura y tecnología en la Región.

A nuestro Asesor, el Ms. Abner León, por su orientación, paciencia, dedicación, consejos y recomendaciones permanentes durante el desarrollo del presente.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

Anthony Pérez y Yakelin Roncal

Índice general

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
Índice de tabla	xv
Índice de figuras	xvi
Índice de Ecuaciones	xviii
Índice de fotografías	xix
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Antecedentes del problema.....	23
1.2. Formulación de problema.....	25
1.2.1. Problema General	25
1.2.2. Problemas Específicos	26
1.3. Objetivos.....	26
1.3.1. Objetivo General	26
1.3.2. Objetivos Específicos	26
1.4. Formulación de hipótesis	27
1.5. Justificación	27
1.6. Limitaciones del trabajo.....	27
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	29
2.1.1. Referencias Internacionales	29
2.1.2. Referencias Nacionales.....	31
2.2. Base teórica.....	33
2.2.1. Descripción de un módulo de vivienda de interés social.....	33
2.2.2. Sistema Constructivo de un módulo de vivienda de interés social	34
2.2.3. Servicios Básicos de un módulo de vivienda de interés social	34
2.2.4. Estructuras	34
2.2.4.1. Obras preliminares.....	34
2.2.4.2. Movimientos de tierra	35
2.2.4.3. Concreto Simple	35
2.2.4.4. Concreto Armado	36
2.2.5. Arquitectura	37
2.2.5.1. Albañilería.....	37
2.2.5.2. Revoques, enlucidos y enchapes.....	37

2.2.5.3. Pisos.....	39
2.2.5.4. Carpintería de madera y cerrajería.....	39
2.2.5.5. Vidrios, cristales o similares.....	39
2.2.5.6. Pintura.....	40
2.2.6. Instalaciones Sanitarias.....	40
2.2.6.1. Aparatos sanitarios y accesorios	40
2.2.7. Instalaciones eléctricas	42
2.2.7.1. Red de alimentación a los tableros de distribución	42
2.2.7.2 Instalaciones exteriores.....	42
2.2.7.3 Red alimentadora de energía al tablero general	42
2.2.8 Estudio de un proyecto.....	42
2.2.8.1 Dirección de proyectos.....	44
2.2.8.2. Procesos de la dirección de proyectos	45
2.2.9 El rol de las áreas de conocimiento.....	47
2.2.10. Gestión del tiempo del Proyecto.....	48
2.2.10.1 Planificar la gestión del cronograma	48
2.2.10.2 Definir las actividades.....	49
2.2.10.3. Secuenciar las actividades	49
2.2.10.4. Estimar los recursos de las actividades.....	50
2.2.10.5. Estimar la duración de las actividades.....	50
2.2.5.11. Desarrollar el cronograma.....	51
2.2.11. Gestión de los Costos del Proyecto.....	52
2.2.11.1. Planificar la gestión de los costos	52
2.2.11.2 Estimar los costos	53
2.2.11.3. Determinar el presupuesto.....	53
2.3. Definición de términos.....	55
2.4. Marco normativo.....	57
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. Tipo de investigación	62
3.2. Nivel de investigación	62
3.2.1. Según el tiempo en que se efectúa	62
3.2.2. Según la naturaleza de la información.....	62
3.2.3. Según la extensión del estudio	62
3.2.4. Según su objetivo general	62
3.3. Unidad de análisis	63
3.4. Ubicación	63

3.5. Población y muestra.....	63
3.5.1. Población.....	63
3.5.2. Muestra	63
3.6. Variables.....	64
3.6.1. Variable Independiente	64
3.6.2. Variable Dependiente	64
3.6.3. Matriz de Consistencia	65
3.6.4. Operacionalización de variables.....	66

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.....	68
4.1.1 Manual de Procedimientos para Gestión de tiempo y costo	68
4.1.1.1 Planificar la gestión del cronograma: Entradas.....	68
4.1.1.2 Plan para la dirección del proyecto	68
4.1.1.3 Acta de Constitución del Proyecto.....	72
4.1.1.4 Factores ambientales de la empresa	73
4.1.1.5 Activos de los procesos de la organización.....	74
4.1.1.6. Planificar la gestión del cronograma: herramientas y técnicas.....	75
4.1.1.7 Juicio de expertos.....	75
4.1.1.8. Técnicas analíticas.....	76
4.1.1.9. Reuniones.....	76
4.1.2. Planificar la gestión del cronograma: salidas.....	77
4.1.2.1. Plan de gestión del cronograma.....	77
4.1.2.2. Desarrollo del modelo de programación del proyecto.....	77
4.1.2.3. Nivel de exactitud.....	77
4.1.2.4 Unidades de medida	77
4.1.2.5 Enlaces con los procedimientos de la organización.....	78
4.1.2.6 Definir las actividades: entradas	78
4.1.2.8. Planificación gradual	82
4.1.2.9. Juicio de expertos	82
4.1.2.10. Definir las actividades: Salidas	85
4.1.2.11. Secuenciar las actividades: Entradas.....	90
4.1.2.12. Secuenciar las actividades: Herramientas y técnicas.....	91
4.1.2.13. Determinación de las dependencias.....	97
4.1.2.14. Dependencias obligatorias	97
4.1.2.15. Dependencias discrecionales.....	97
4.1.2.16. Dependencias externas	98

4.1.2.17. Dependencias internas	98
4.1.2.18. Adelantos y retrasos	99
4.1.3 Secuenciar las actividades: Salidas.....	100
4.1.3.1 Diagramas de red del cronograma del proyecto	100
4.1.3.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto.....	101
4.1.4 Estimar los recursos de las actividades: Entradas	105
4.1.4.1. Plan de gestión del cronograma.....	105
4.1.4.2 Lista de actividades.....	105
4.1.4.3 Atributos de las actividades.....	105
4.1.4.4 Calendarios de recursos.....	105
4.1.5 Estimar los Recursos de las Actividades: Herramientas y Técnicas	106
4.1.5.1 Juicio de Expertos.....	106
4.1.5.2 Análisis de Alternativas	106
4.1.5.3 Datos de Estimaciones Publicados.....	106
4.1.5.4 Estimación Ascendente.....	107
4.1.5.5. Software de Gestión de Proyectos	107
4.1.6 Estimar los recursos de las actividades: Salidas	107
4.1.6.1 Recursos requeridos para las actividades	107
4.1.6.2. Actualizaciones a los documentos del proyecto.....	126
4.1.7. Estimar la duración de las actividades: Entradas.....	126
4.1.7.1. Plan de gestión del cronograma	126
4.1.7.2. Lista de actividades.....	126
4.1.7.3. Atributos de las actividades.....	126
4.1.7.4. Recursos requeridos para las actividades.....	126
4.1.7.5. Calendarios de recursos.....	126
4.1.7.6. Enunciado del alcance del proyecto	126
4.1.7.7. Estructura de desglose de recursos.....	126
4.1.7.8. Factores ambientales de la empresa.....	126
4.1.7.9. Activos de los procesos de la organización	126
4.1.8. Estimar la duración de las actividades: herramientas y técnicas	127
4.1.8.1. Juicio de expertos	127
4.1.8.2. Estimación análoga	127
4.1.8.3. Estimación paramétrica.....	127
4.1.8.4. Estimación por tres valores	127
4.1.8.5. Técnicas grupales de toma de decisiones	127
4.1.8.6. Análisis de reservas.....	127

4.1.8.7. Estimar la duración de las actividades: Salidas	127
4.1.8.8. Estimaciones de la duración de las actividades.....	127
4.1.8.9 Actualizaciones a los documentos del proyecto.....	127
4.1.9. Desarrollar el cronograma: Entradas.....	133
4.1.9.1. Plan de gestión del cronograma	133
4.1.9.2. Lista de actividades.....	133
4.1.9.3. Atributos de las actividades.....	133
4.1.9.4. Diagrama de red del cronograma del proyecto.....	133
4.1.9.5. Recursos requeridos para las actividades.....	133
4.1.9.6. Calendarios de recursos.....	133
4.1.9.7. Estimaciones de la duración de las actividades.....	133
4.1.9.8. Enunciado del alcance del proyecto.....	133
4.1.9.9. Asignaciones de personal al proyecto.....	133
4.1.9.10. Estructura de desglose de recursos	133
4.1.9.11. Factores ambientales de la empresa.....	133
4.1.9.12. Activos de los procesos de la organización.....	133
4.1.10. Desarrollar el cronograma: Herramientas y técnicas	138
4.1.10.1. Herramienta de programación.....	138
4.1.11. Desarrollar el cronograma: Salidas.....	138
4.1.11.1. Línea base del cronograma	138
4.1.11.2. Cronograma del proyecto.....	138
4.1.11.3. Datos del cronograma.....	138
4.1.11.4 Calendarios del proyecto	144
4.1.11.5 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.....	144
4.1.11.6 Actualizaciones a los documentos del proyecto.....	144
4.1.12. Estimar los costos: Entradas.....	150
4.1.12.1 Plan de gestión de los costos.....	150
4.1.12.2 Plan de gestión de los recursos humanos.....	150
4.1.12.3. Línea base del alcance.....	151
4.1.12.4. Cronograma del proyecto.....	151
4.1.12.5. Factores ambientales de la empresa.....	151
4.1.12.6. Activos de los procesos de la organización.....	151
4.1.13. Estimar los costos: Herramientas y técnicas.....	151
4.1.13.1. Juicio de expertos.....	151
4.1.13.2. Estimación paramétrica	151
4.1.13.3. Software de gestión de proyectos.....	151

4.1.14	Estimar los costos: Salidas	152
4.1.14.1.	Estimación de costos de las actividades	152
4.1.14.2	Base de las estimaciones	152
4.1.14.3	Actualización de los documentos del proyecto.....	152
	164
4.1.15.	Determinar el presupuesto: Entradas.....	166
4.1.15.1	Plan de gestión de los costos.....	166
4.1.15.2	Línea base del alcance.....	166
4.1.15.3	Estimación de costos de las actividades	166
4.1.15.4	Base de las estimaciones	166
4.1.15.5	Cronograma del proyecto	166
4.1.15.6	Calendarios de recursos.....	166
4.1.15.7	Activos de los procesos de la organización	166
4.1.16.	Determinar el presupuesto: Herramientas y técnicas.....	166
4.1.16.1.	Agregación de costos	166
4.1.16.2.	Análisis de reservas.....	167
4.1.16.3	Juicio de expertos.....	167
4.1.17.	Determinar el presupuesto: Salidas	167
4.1.17.1.	Línea base de costos.....	167
4.1.17.2.	Actualizaciones a los documentos del proyecto	167
4.2.	Del cronograma y tiempo del proyecto.....	172
4.3.	Del costo y presupuesto del proyecto.....	177
4.4.	Del tiempo y costo del proyecto	182
4.5.	Análisis de la Planificación.....	183
4.6.	Análisis de Productividad: Eficiencia	184
4.2.	Discusión.....	184
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	Conclusiones	188
5.2.	Recomendaciones	188
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES		
CAPÍTULO VII: ANEXOS		
ANEXO N° 1 MANUAL DE LA HERRAMIENTA DEL PMBOK.....		194
7.1.	Manual de procedimientos para gestión de tiempo y costo	194
7.1.1	Planificar la gestión del cronograma: Entradas.....	194
7.1.1.1	Plan para la dirección del proyecto.....	194
7.1.1.2.	Acta de Constitución del Proyecto.....	199

7.1.1.3. Factores ambientales de la empresa.....	200
7.1.1.4. Activos de los procesos de la organización	201
7.1.2 Planificar la gestión del cronograma: herramientas y técnicas	202
7.1.2.1 Juicio de expertos.....	203
7.1.2.2. Técnicas analíticas	206
7.1.2.3 Reuniones.....	206
7.1.3. Planificar la gestión del cronograma: salidas.....	206
7.1.3.1 Plan de gestión del cronograma	206
7.1.4 Definir las actividades: entradas	208
7.1.4.1 Plan para la dirección del proyecto.....	208
7.1.5. Definir las actividades: herramientas y técnicas	208
7.1.5.1. Descomposición	208
7.1.5.2 Planificación gradual	212
7.1.5.3 Juicio de expertos.....	212
7.1.6 Definir las actividades: Salidas.....	213
7.1.6.1 Lista de actividades.....	213
7.1.6.2 Atributos de las actividades	213
7.1.6.3 Lista de hitos.....	214
7.1.7. Secuenciar las actividades: Entradas	218
7.1.7.1 Plan de gestión del cronograma	218
7.1.7.2 Lista de actividades.....	218
7.1.7.3 Atributos de las actividades	218
7.1.7.4 Lista de hitos.....	218
7.1.7.5 Enunciado del alcance del proyecto.....	218
7.1.7.6 Factores ambientales de la empresa.....	218
7.1.7.7 Activos de los procesos de la organización.....	219
7.1.8. Secuenciar las actividades: Herramientas y técnicas	219
7.1.8.1 Método de diagramación por precedencia.....	219
7.1.8.2. Determinación de las dependencias	225
7.1.8.3 Adelantos y retrasos	227
7.1.9. Secuenciar las actividades: Salidas.....	228
7.1.9.1. Diagramas de red del cronograma del proyecto.....	228
7.1.9.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto.....	229
7.1.10. Estimar los recursos de las actividades: Entradas.....	233
7.1.10.1. Plan de gestión del cronograma.....	233
7.1.10.2. Lista de actividades.....	233

7.1.10.3. Atributos de las actividades	233
7.1.10.4. Calendarios de recursos	233
7.1.11. Estimar los Recursos de las Actividades: Herramientas y Técnicas	234
7.1.11.1 Juicio de Expertos	234
7.1.11.2 Análisis de Alternativas	234
7.1.11.3 Datos de Estimaciones Publicados.....	234
7.1.11.4. Estimación Ascendente.....	235
7.1.11.5. Software de Gestión de Proyectos.....	235
7.1.12 Estimar los recursos de las actividades: Salidas	235
7.1.12.1. Recursos requeridos para las actividades	235
7.1.12.2. Estructura de desglose de recursos	249
7.1.12.3 Actualizaciones a los documentos del proyecto	254
7.1.13. Estimar la duración de las actividades: Entradas	254
7.1.13.1 Plan de gestión del cronograma.....	254
7.1.13.2. Lista de actividades.....	254
7.1.13.3 Atributos de las actividades	254
7.1.13.4 Recursos requeridos para las actividades	254
7.1.13.5 Calendarios de recursos.....	254
7.1.13.6 Enunciado del alcance del proyecto	254
7.1.13.7. Estructura de desglose de recursos	254
7.1.13.8. Factores ambientales de la empresa.....	254
7.1.13.9. Activos de los procesos de la organización.....	254
7.1.14 Estimar la duración de las actividades: herramientas y técnicas.....	255
7.1.14.1. Juicio de expertos.....	255
7.1.14.2. Estimación análoga.....	255
7.1.14.3. Estimación paramétrica	255
7.1.14.4. Estimación por tres valores.....	255
7.1.14.5. Técnicas grupales de toma de decisiones	255
7.1.15 Estimar la duración de las actividades: Salidas.....	255
7.1.15.1 Estimaciones de la duración de las actividades	255
7.1.15.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto	255
7.1.14.6 Análisis de reservas.....	255
7.1.16. Desarrollar el cronograma: Entradas.....	261
7.1.16.1. Plan de gestión del cronograma.....	261
7.1.16.2. Lista de actividades.....	261
7.1.16.3 Atributos de las actividades	261

7.1.16.4	Diagrama de red del cronograma del proyecto	261
7.1.16.5	Recursos requeridos para las actividades	261
7.1.16.6	Calendarios de recursos	261
7.1.16.7	Estimaciones de la duración de las actividades	261
7.1.16.8	Enunciado del alcance del proyecto	261
7.1.16.9	Asignaciones de personal al proyecto	261
7.1.16.10	Estructura de desglose de recursos	261
7.1.16.11	Factores ambientales de la empresa	261
7.1.16.12	Activos de los procesos de la organización	261
7.1.17	Desarrollar el cronograma: Herramientas y técnicas.....	266
7.1.17.1	Herramienta de programación.....	266
7.1.18	Desarrollar el cronograma: Salidas.....	266
7.1.18.1	Línea base del cronograma	266
7.1.18.2	Cronograma del proyecto	266
7.1.18.3	Datos del cronograma.....	266
7.1.18.4	Calendarios del proyecto.....	272
7.1.18.5	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.....	272
7.1.18.6	Actualizaciones a los documentos del proyecto	272
7.1.19	Estimar los costos: Entradas.....	278
7.1.19.1	Plan de gestión de los costos.....	278
7.1.19.2	Plan de gestión de los recursos humanos.....	278
7.1.19.3	Línea base del alcance.....	279
7.1.19.4	Cronograma del proyecto	279
7.1.19.5	Factores ambientales de la empresa	279
7.1.19.6	Activos de los procesos de la organización	279
7.1.20	Estimar los costos: Herramientas y técnicas.....	279
7.1.20.1	Juicio de expertos.....	279
7.1.20.2	Estimación paramétrica	279
7.1.21	Estimar los costos: Salidas	280
7.1.21.1	Estimación de costos de las actividades	280
7.1.21.2	Base de las estimaciones	280
7.1.21.2	Actualización de los documentos del proyecto.....	280
7.1.22	Determinar el presupuesto: Entradas.....	294
7.1.22.1	Plan de gestión de los costos.....	294
7.1.22.2	Línea base del alcance.....	294
7.1.22.3	Estimación de costos de las actividades	294

7.1.22.4 Base de las estimaciones	294
7.1.22.5 Cronograma del proyecto	294
7.1.22.6 Calendarios de recursos.....	294
7.1.22.7 Activos de los procesos de la organización	294
7.1.23. Determinar el presupuesto: Herramientas y técnicas	295
7.1.23.1 Agregación de costos	295
7.1.23.2 Análisis de reservas	295
7.1.23.3 Juicio de expertos.....	295
7.1.24. Determinar el presupuesto: Salidas	295
7.1.24.1 Línea base de costos	295
7.1.24.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto	295
ANEXO N°2 PANEL FOTOGRÁFICO.....	300
ANEXO N° 3: PLANOS.....	302
ANEXO N°4: PRESUPUESTO	303
ANEXO N°5: FICHAS DE OBSERVACIÓN.....	304

Índice de tablas

Tabla 1. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	48
Tabla 2. Prueba de T Student para variable planificación antes y después.....	54
Tabla 3. Zona de Intervención.....	59
Tabla 4. Matriz de consistencia	65
Tabla 5. Matriz de operacionalización	66
Tabla 6. Lista de paquetes de trabajo	78
Tabla 7. Cuadro de resumen de duración de tareas sin PMBOK	172
Tabla 8. Cuadro de resumen de duración de tareas con pmbok.....	173
Tabla 9. Cuadro de rendimientos por partidas sin PMBOK	174
Tabla 10. Cuadro de rendimientos por partidas con PMBOK	175
Tabla 11. Cuadro comparativo de rendimientos por partidas con PMBOK y sin PMBOK.....	176
Tabla 12. Cuadro de resumen de presupuesto sin usar el manual PMBOK.....	178
Tabla 13. Cuadro de resumen de presupuesto usando el manual PMBOK.....	179
Tabla 14. Cuadro comparativo de costos por partidas con PMBOK y sin PMBOK.....	181
Tabla 15. Cuadro comparativo de dias con PMBOK y sin PMBOK	182
Tabla 16. Cuadro comparativo de costos por partidas con PMBOK y sin PMBOK.....	182

Índice de figuras

Figura 1.	Ciclo de vida de un proyecto. Fuente: Pérez, (2014)	44
Figura 2.	Interrelaciones de los cinco grupos de procesos de un proyecto	45
Figura 3.	Planificar la Gestión del Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	49
Figura 4.	Definir las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	49
Figura 5.	Secuenciar las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	50
Figura 6.	Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	50
Figura 7.	Estimar la Duración de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas....	30
Figura 8.	Desarrollar el Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	31
Figura 9.	Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	32
Figura 10.	Estimar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	32
Figura 11.	Determinar el Presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	33
Figura 12.	Enunciado del alcance del proyecto.....	49
Figura 13.	Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)	50
Figura 14.	Acta de constitución del proyecto	52
Figura 15.	Plano de Arquitectura, en los 35m2 de área asignada.....	75
Figura 16.	Ficha de Juicio de Expertos Fuente: Elaboración propia, 2021	83
Figura 17.	Ficha de Juicio de Expertos Fuente: Elaboración propia, 2021	84
Figura 18.	Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos.....	90
Figura 19.	Secuenciar las actividades (PDM)	96
Figura 20.	Leyenda del Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.....	100
Figura 21.	Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.....	104
Figura 22.	Calendario del Proyecto	105
Figura 23.	Recursos requeridos para las actividades	100
Figura 24.	Estructura de desglose de recursos	125
Figura 25.	Estaciones de la duración de las actividades	134
Figura 26.	Asignación de Oficial al proyecto.....	135
Figura 27.	Asignación de Peón al proyecto.....	136
Figura 28.	Asignación de Operador de Equipo Liviano al proyecto	137
Figura 29.	Línea base del cronograma	143
Figura 30.	Cronograma de hitos y tareas resúmenes.	144
Figura 31.	Cronograma detallado del proyecto	149
Figura 32.	Gestión de los recursos humanos	150
Figura 33.	Estimación de costos de las actividades	129
Figura 34.	Línea base de costos.....	171

Figura 35. Rendimientos en porcentaje por cada partida sin usar el manual PMBOK.....	175
Figura 36. Rendimientos en porcentaje por cada partida usando el manual pmbok.....	176
Figura 37. Comparativa de rendimientos en porcentaje por cada partida usando el manual PMBOK y sin usar el PMBOK.....	1774
Figura 38. Costos por partida sin usar el manual PMBOK.....	180
Figura 39. Comparativo de costos por cada partida usando el Manual PMBOK y sin usar el PMBOK.....	181
Figura 40. Comparativo de Utilidades.....	159
Figura 41. Planificación Antes y Después	183
Figura 42. Eficiencia Antes y Después.....	184

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Dimensiones de la Productividad.....	55
Ecuación 2. Cálculo del tamaño de la muestra	63

Índice de fotografías

Fotografía 01	300
Fotografía 02	300
Fotografía 03	300
Fotografía 04	300
Fotografía 05	300
Fotografía 06	300
Fotografía 07	301
Fotografía 08	301
Fotografía 09	301

RESUMEN

La siguiente investigación consistió en la utilización de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK-Quinta edición), basándose en los lineamientos del PMI, con el fin de que sea considerada como una propuesta de herramienta de Gestión, para que el proyecto “Programa de Vivienda -Techo Propio”, mantenga una correcta gestión optimizándose cada etapa de la obra aumentando su productividad, mediante la eficiencia , reduciendo costos, tiempos y se obtenga un proyecto de calidad, con la cual conlleve a la reconstrucción de todas las viviendas damnificadas en los distritos de Sullana y Paita, departamento de Piura.

Para el caso del proyecto en estudio, se consideraron solo dos áreas de conocimiento:

- Gestión del Tiempo del Proyecto con 6 procesos (Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, Desarrollar el Cronograma).
- Gestión de los Costos del Proyecto con 2 procesos (Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto).

Los resultados arrojados fueron: El Cronograma del Proyecto con la Buena Pro a 63 días; Cronograma del Proyecto con el PMBOK a 56 días, obteniéndose una disminución de 7 días calendarios en general; Utilidades del Proyecto con la Buena Pro 5.32% y las utilidades del Proyecto con el PMBOK a 12.17 %; una optimización de la planificación con un incremento de 47 % teniendo el control de los tiempos y costos; con referente a la productividad, con 29% de incremento en la eficiencia.

Palabras claves: Guía del PMBOK, Gestión del tiempo, Gestión del costo, Gestión de Proyectos, Planificación, Eficiencia.

ABSTRACT

The following research consisted in the use of the Guide to the Fundamentals for Project Management (PMBOK Guide-Fifth edition), based on the PMI guidelines, in order to be considered as a Management tool proposal, to that the project "Housing Program - Own Roof", maintain proper management optimizing each stage of the work, increasing its productivity, through efficiency, reducing costs, times and obtaining a quality project, with which it leads to the reconstruction of all the homes affected in the districts of Sullana and Paita, department of Piura.

For the case of the project under study, only two areas of knowledge were considered:

- Project Time Management with 6 processes (Plan Schedule Management, Define Activities, Sequence Activities, Estimate Activity Resources, Estimate Activity Duration, Develop Schedule).

- Project Cost Management with 2 processes (Estimate Costs, Determine the Budget).

The results were: The Project Schedule with the Good Progress to 63 days; Project schedule with the PMBOK at 56 days, obtaining a decrease of 7 calendar days in general; Profits of the Project with the Good Pro 5.32% and the profits of the Project with the PMBOK at 12.17%; an optimization of planning with an increase of 47% having control of time and costs; regarding productivity, with a 29% increase in efficiency.

Keywords: PMBOK Guide, Time Management, Cost Management, Project Management, Planning, Efficiency.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

Las lluvias han tenido connotaciones diferentes en las ciudades del norte peruano y sobre todo en el departamento de Piura.

“En 1925 hubo un fenómeno llamado “El Niño” que azotó con fuerza la costa norte del Perú con lluvias torrenciales y desbordes de ríos, mientras en el sur se registraban sequías” (Fuente El Peruano, 2018, p.2).

En 1972, las lluvias atípicas se produjeron en la cuenca del río Piura y llovió en la ciudad de Piura y Sullana. Piura, se insinuaba en aquella época como una ciudad próspera, moderna y con grandes oportunidades económicas. Se perdió mucha infraestructura pública y privada y los damnificados fueron aquellas poblaciones migrantes asentadas en los nuevos asentamientos humanos. En efecto, toda la ciudad soportó intensas lluvias que terminó destruyendo la ciudad y obligando a la primera reconstrucción.

Fuente El Regional Piura (2017), “Situación diferente se vivió en los años 1982-83. Las lluvias llegaron desde el mes de diciembre y se extendieron hasta el mes de mayo del año siguiente” (p.1).

Fuente El Peruano (2018):

Las pérdidas materiales fueron muy grandes y se calculó que los daños a la población y a la infraestructura llegaron a los 500 millones de dólares. Gran número de familias resultaron damnificadas por la destrucción de sus viviendas, lo que significó 74,220 habitantes afectados. (p.3)

Tras este certamen, emergió la voz de preocupación y de liderazgo Oscar Cantuarias pastor y obispo de Piura que logró que el centralismo limeño, mire con mayor responsabilidad lo que aportó Piura al Perú y se apruebe el Canon Petrolero como un mecanismo de retribuir con recursos para la reconstrucción. El proceso de rehabilitar y reconstruir las ciudades fue lento y burocrático. En 1997-98 Piura fue el departamento

más afectado por las precipitaciones pluviales con 120,000 damnificados. (Fuente El Regional Piura, 2017)

Fuente El Regional Piura (2017):

Las lluvias en la ciudad de Sullana fueron atroces. Si la máxima lluvia de 1983 fue de 160 mm; en el caso de 1997-98 las lluvias eran superiores a los 250 mm y se cree que en el caso de Sullana llovió más de 300 mm el 18 de enero de 1998.
(p.2)

En mayo de 2015 se presentó El fenómeno climático de El Niño que dejó 8729 damnificados y causó la destrucción de 1210 casas en el Perú.

Las intensas lluvias, deslizamientos de lodo e inundaciones provocadas por El Niño comenzaron en la selva del país y se extendieron a varias regiones de la costa norte entre ellas Piura.

El 3 de febrero de 2017 se declaró en estado de emergencia la región de Piura y las demás regiones. Piura soporto más de diez horas de lluvia con descargas eléctricas y truenos. Sullana y Paita fueron unos de los distritos más afectados en el departamento de Piura.

Afortunadamente, a diferencia de estos últimos episodios y como resultado de los ahorros fiscales generados en los últimos años, en esta oportunidad el Estado Peruano cuenta con los recursos necesarios para emprender las inversiones requeridas para el proceso de reconstrucción. Con el fin de liderar los esfuerzos de la reconstrucción con cambios, en mayo del 2017, el Congreso aprobó el Proyecto de Ley N° 1249-2016- PE orientada a facilitar la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, y expedir la ejecución de las obras con la finalidad de restituir el bienestar perdido a los ciudadanos. Con la emisión de la Ley N° 30556 se establece la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC), que tiene como objetivo fundamental rehabilitar

y reconstruir la infraestructura física dañada y destruida por El Niño Costero a nivel nacional, contribuyendo además a restituir el bienestar perdido por los grupos sociales más vulnerables, especialmente aquellos que perdieron sus viviendas y medios de vida, y que tuvieron que desplazarse fuera de sus lugares habituales de residencia como consecuencia de los daños generados por las inundaciones.

En esa línea, el PIRCC también se aboca a la reparación y levantamiento de nuevas viviendas para reemplazar a aquellas que resultaron destruidas o se encuentran inhabitables. (Fuente Plan Integral de Reconstrucción con Cambios, 2017, p.4).

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema General

La problemática de la reconstrucción de las viviendas damnificadas en los distritos de Sullana y Paita, departamento de Piura por el motivo de las inundaciones, es un hecho preocupante ya que es poco común que en el país algún proyecto de construcción se ejecute dentro del cronograma planificado y el presupuesto establecido; esto debido a que se pierde dinero producto de re-procesos o costos no identificados previamente a la etapa de construcción; ello compromete la calidad del producto final. El no cumplimiento de esto motiva problemas, conflictos y desconfianza entre las partes involucradas en el proyecto, sobre todo con los pobladores damnificados.

Para afrontar la desfavorable situación presente en el departamento de Piura, se plantea la propuesta de utilizar una herramienta de gestión como la guía del PMBOK con el fin de optimizar el proceso de reconstrucción.

Por lo tanto, la siguiente investigación nos lleva a plantearnos el problema:

¿La Utilización de la Herramienta de Gestión optimizará el proceso de reconstrucción de las viviendas damnificadas en los distritos de Sullana y Paita, departamento de Piura?

1.2.2. Problemas Específicos

La aplicación de la herramienta de Gestión de Proyectos (Guía PMBOK) es el más innovador estándar, ampliamente reconocido para manejar y administrar proyectos; ello implica tener un conocimiento esencial acerca de la gerencia de proyectos, así como también conocer sobre las herramientas y técnicas de gestión empleadas; por lo que se generan las siguientes interrogantes:

- ¿De qué manera se determina los tiempos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?
- ¿De qué manera se determina los costos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?
- ¿De qué manera se determina la planificación del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?
- ¿De qué manera se determina la eficiencia del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Elaborar una propuesta de una herramienta de gestión de proyectos para optimizar el proceso de reconstrucción en los distritos de Sullana y Paita, departamento de Piura.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar los tiempos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.
- Determinar los costos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.
- Determinar la planificación del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.

- Determinar la eficiencia del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.

1.4. Formulación de hipótesis

Si se elabora una propuesta de una herramienta de gestión de proyectos. Entonces la Reconstrucción en los distritos de Sullana y Paita, departamento de Piura se optimizará.

1.5. Justificación

Esta investigación pretende brindar una alternativa de solución con un enfoque sostenible ante los aspectos deficientes de la Gestión de Proyectos, tales como las ampliaciones de plazo e incremento de costos, que son ocasionados justamente por la falta del correcto criterio técnico profesional en la etapa de planificación del proyecto. Razón por la cual se pretende proponer una herramienta de gestión la Guía del PMBOK, Quinta Edición, para mejorar y optimizar la planificación de dicho proyecto, es decir que el Programa de Vivienda –Techo Propio llegue a todos los damnificados de los distritos de Sullana y Paita del departamento de Piura y se plantee la adopción de estándares más exigentes y medidas complementarias que permitan no solo reconstruir la vivienda dañada, sino reemplazarla con otra de mayor calidad. Un proyecto, una obra, planificada con parámetros de seguridad y control, tiene un impacto beneficioso en la sociedad.

1.6. Limitaciones del trabajo

- La escasa información sobre la gestión de proyectos.
- El acceso limitado al expediente técnico del Programa –Techo Propio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Referencias Internacionales

Corrales, M. (2012) Trabajo de investigación: PLAN DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS DE ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD DEL PROYECTO BOULEVARD DE CALLE 9, BARRIO CHINO, SAN JOSÉ COSTA RICA.

El objetivo general de éste proyecto es: Establecer un de Plan de Gestión de Proyecto en las Áreas de Alcance, Tiempo, Costo y Calidad para los proyectos de la Municipalidad de San José mediante la aplicación de los lineamientos del Project Management Institute (PMI) en el caso de la Construcción del Boulevard de Calle 9 (Paseo de Los Estudiantes). Los objetivos específicos están orientados al desarrollo del cronograma de trabajo mediante el Microsoft Project para permitir darle seguimiento y control.

Éste presente trabajo pretende utilizar una metodología o estandarización para la planificación y control de un proyecto de obra civil de acuerdo a las buenas prácticas del Project Management Institute, algunas de las técnicas y herramientas utilizadas son las siguientes: EDT (Estructura de Desglose de Trabajo), Diccionario de la EDT con la cual se formulan los principales productos entregables o actividades del proyecto en componentes más pequeños, con el objetivo de desglosar las tareas y que éstas se puedan programar, supervisar, controlar, medir y estimar de una manera más sencilla, plantillas, reuniones, entrevistas, herramientas computacionales (MS Project, Excel). Como resultados se obtiene que: Mediante la Gestión del Alcance se logró establecer parámetros y requisitos claros para las asignaciones de los recursos, gracias a la Gestión del Tiempo se logró establecer el tiempo del Proyecto; La implementación del Plan de Gestión desarrollado en ésta PFG le da a la Municipalidad una herramienta eficaz en el seguimiento y control brindando las bases para el cumplimiento de los objetivos y

requerimientos establecidos en la etapa planeación; Las herramientas, plantillas y documentos propuestos en éste documento es un gran apoyo en las labores del equipo de trabajo y maximizan los recursos de la Institución.

Se concluye que la aplicación de buenas prácticas de la guía del PMBOK en cuanto a la planificación del proyecto se tiene un incremento de 45%, ya que, la planificación anterior era de un 33% y un después de 78%, esto otorga un mejor manejo de los recursos del proyecto, dando al proyecto en estudio, bases sólidas para poder concluir como un proyecto exitoso en cuanto a Calidad, Costo, Tiempo y satisfacción del Departamento de Desarrollo de Obras, así como de la Gerencia de Provisión de Servicios de la Municipalidad de San José.

Hernández, N. (2008) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: DIAGNOSTICO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS PROPUESTAS POR EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI), EN LA GESTIÓN DE COSTOS, TIEMPO Y ALCANCE. CASO DE ESTUDIO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN “URBANIZACIÓN LA ROSA MÍSTICA”.

El objetivo general de éste proyecto es realizar un diagnóstico de cómo se aplican los conocimientos del PMBOK en la gestión del costo, tiempo y alcance llevados a cabo por la Gerencia de Proyectos de la Empresa durante la ejecución del proyecto. Los objetivos específicos están orientados a determinar el grado de conocimiento y aplicación de la metodología del PMBOK; analizar el comportamiento de la calidad de gerencia de proyectos de la Empresa; examinar el proyecto desde las áreas del Conocimiento de Costo, Tiempo y Alcance determinando si genera optimizar los procesos en dichas áreas. Elaborar una lista de recomendaciones para la Gestión de Costo, Tiempo y Alcance para lograr el éxito del proyecto. La metodología se realizó

de acuerdo a los planteamientos del PMBOK. El grado de cumplimiento de las mejores prácticas en Gerencia de Proyectos, específicamente en las áreas de costo, tiempo y alcance, cuyos datos reales fueron tomados en consideración para realizar una calificación de Procesos en la Gerencia de Proyectos en base a los criterios establecidos en el PMBOK, la cual se contrasta con una tabla de Rangos Máximos y Mínimos de Sumatoria de Puntuación de los Procesos de la Gestión de Costo, Tiempo y Alcance. Entre las herramientas utilizadas se encuentran: Cronograma de Desembolso, Curva “S” de Avance Físico y Financiero, Control de Costos, Cambios de Alcance y otras. Como resultados se obtiene que la comparación entre la Gestión de Costo y la Gestión de Tiempo, se deduce que dónde no hubo variación en Costos no hubo variación en Tiempo, por lo que, se deduce que la Empresa es capaz de realizar una buena Gestión de Costos y de Tiempo; a pesar del cambio en el alcance, la Empresa ha logrado mantener la ejecución de la obra dentro del lapso requerido de 12 meses y mantener el control de los costos dentro de lo inicialmente presupuestado; el presupuesto I y presupuesto II, la variación en el alcance de las partidas fue de un 964 % ya que de 133 partidas 127 sufrieron cambios de alcance mayores al 30 %, por lo que se considera que el presupuesto II es un nuevo presupuesto. De la comparación entre la Gestión de Tiempo y la Gestión de Alcance, en la misma tabla anterior, se llega a la conclusión que la misma es realizada apegada a los preceptos del PMBOK, ya que los retrasos observados se deben principalmente a los cambios de Alcance no imputables a la Empresa.

2.1.2. Referencias Nacionales

Lucho, E. y Rodríguez, E. (2015) Trabajo de Investigación: APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK AL PROYECTO CENTRO COMERCIAL EN CHUGAY EN LA GESTIÓN DEL TIEMPO, GESTIÓN DEL COSTO Y GESTIÓN DE LA CALIDAD.

EL OBJETIVO GENERAL ES PROPONER EL PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO, COSTO Y CALIDAD AL PROYECTO, UTILIZANDO LAS HERRAMIENTAS OPERATIVAS DEL PMBOK.

Los objetivos específicos están orientados a formular el plan de gestión del tiempo del Proyecto; diseñar el plan de gestión del costo del Proyecto; elaborar el plan de gestión de la calidad del Proyecto. En la metodología se aplica en secuencia, los procesos sugeridos por el PMBOK de manera ordenada, y utilizando las herramientas que nos proporcionen resultados con mayor grado de confiabilidad. Como resultados se obtiene que mediante la aplicación de los estándares de la guía del PMBOK nos permite poseer información relevante por cada área de conocimiento aplicada y una imagen general detallada del proyecto, para validar el éxito en sus entregables; se lleva la gestión del proyecto civil dentro de los límites de tiempo, costo y calidad. Se concluye que al desarrollar un cronograma nos permite tener mayor control respecto a la reserva de contingencias, retrasos o excesos que se produzcan en relación al cumplimiento de los entregables y el avance programado, teniendo como resultado una optimización en el cronograma y terminando el proyecto 20 días calendarios antes; y la aplicación del estándar en el proyecto, permite proteger los intereses de la organización al desarrollar la línea base del costo que incluye un presupuesto base considerando reservas de contingencia que cubrirá cualquier riesgo.

Córdova, G. (2017) Trabajo de Investigación: APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS ENFOCADO EN LA GUÍA DEL PMBOK PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LUMEN INGENIERÍA S.A.C., LOS OLIVOS, 2017.

El objetivo general es mejorar la productividad mediante la utilización de una herramienta PMBOK para una empresa de servicios, exactamente en el área de

ingeniería y proyectos. Los objetivos específicos son establecer de qué manera la aplicación de la gestión de proyecto enfocado en la guía del PMBOK mejora la eficiencia de la empresa; y establecer de qué manera la aplicación de la gestión de proyecto enfocado en la guía del PMBOK mejora la eficacia de la empresa. En la metodología, se usa un horizonte de muestra de 30 días en datos observados. El logro de estos objetivos se da, inicialmente, con la presentación del marco teórico relacionado a la Gestión de Proyectos, aplicable a una pequeña empresa que permita realizar una reingeniería sobre el proceso actual. Luego, se realiza un estudio de caso, que involucra el análisis y diagnóstico de la gestión actual, así como proponer mejorar la productividad que permita disminuir los tiempos y costos de cada proyecto. Como resultados se obtiene que contrastando la productividad anterior que estaba en un 35% esto debido a que los procesos eran complejos y no había control en los costos y tiempos, se elevó al 82% y esto otorga no solo un mejor manejo de los recursos sino también un mejor control de la totalidad de los proyectos eléctricos. Se llega a la conclusión que la aplicación de la Gestión de Proyectos si mejoró la productividad (Eficacia con incremento de 35% y Eficiencia con un incremento de 30 %) en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C., en el departamento técnico y de proyectos, implementando procesos para la ejecución de cada proyecto, así como se realizó en el presente trabajo de investigación.

2.2. Base teórica

2.2.1. Descripción de un módulo de vivienda de interés social

Con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de los beneficiados, se propone construir un Módulo Básico de Vivienda que contará con un área techada de 35.00 m², acabado a nivel de Casco Habitable y que tendrá los siguientes ambientes:

- Sala, comedor y cocina (un mismo ambiente)

- 02 dormitorios
- Un servicio higiénico y tendrá un área de lavandería (de acuerdo al tamaño del terreno y posición del módulo)

El diseño permite que posteriormente, con el crecimiento económico de la familia, el área construida pueda incrementarse horizontal y vertical mente, según la necesidad de sus ocupantes. Siendo lo mínimo una proyección a segundo piso.

2.2.2. Sistema Constructivo de un módulo de vivienda de interés social

El objetivo de la presente memoria es describir el sistema constructivo a emplear en la construcción del módulo de vivienda de 1 piso y su futuro crecimiento, que está basado en la normatividad del reglamento nacional de edificaciones y las normas E-020, E-030, E.050, E-060, E-070, EM.010 y IS.010.

El sistema constructivo a utilizar es albañilería confinada con ladrillo King Kong de 18 huecos, cimientos corridos, zapatas, sobrecimiento de concreto, losa aligerada con ladrillo hueco de 15x30x30 cm., columnas y vigas. Este sistema está calculado para una proyección de dos niveles más azotea.

2.2.3. Servicios Básicos de un módulo de vivienda de interés social

El predio cuenta con los servicios básicos de agua, desagüe y luz.

2.2.4. Estructuras

2.2.4.1. Obras preliminares

2.2.4.1.1. Trazo y nivelación

En la presente obra, el trazo o replanteo es el proceso de definir y medir en un terreno las dimensiones de la obra donde se realizará la construcción. Flores (2000), “Se traza la forma del perímetro de la obra y se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación: los muros, zapatas, losas, pilotes, etc” (p. 5).

Flores (2000):

Terminados los trabajos de fundación, sobre la nivelación general indicado en los planos, siempre existe una diferencia entre el nivel del terreno en esa etapa y el nivel que se requiere para recibir el piso, en consecuencia, se efectúa una nivelación final. (p. 9 - 12)

2.2.4.2. Movimientos de tierra

2.2.4.2.1. Excavación de cimentación

El fondo de la excavación hecha para la cimentación quedará limpio y parejo. Si por error se excavara en exceso, no será permitido rellenar la excavación, debiendo llenar con concreto 1:12 el espacio excedente. “Las excavaciones en general tendrán como mínimo las dimensiones indicadas en los planos” (Glez, 2013, p. 1).

2.2.4.3. Concreto Simple

2.2.4.3.1. Cimientos corridos 1:10 + 30% P.G. máx. 8”

La cimentación será corrida y se utilizará mezcla de cemento: hormigón en proporción de 1:10 + 30% de piedra grande, para los diferentes usos que se presente. “Las piedras, arena y grava serán de buena calidad y exentas de suciedad y grasas para que no pueda afectar la adherencia de la mezcla de concreto” (Coronel, 2017, p. 5).

2.2.4.3.2. Sobrecimiento de Concreto $F'c=175$ Kg/cm

La resistencia del Sobrecimiento será de 175 kg/cm², sobre el cual se sentarán la albañilería de ladrillo. “El vaciado del Sobrecimiento deberá interrumpirse en la zona de las columnas” (Fontis, 2015, p. 6-8).

2.2.4.3.3. Sobrecimiento, encofrado y desencofrado

El encofrado de los sobrecimientos será hecho de madera de construcción que tenga un espesor mínimo de una pulgada. El proyecto y ejecución de los encofrados deberá permitir que el montaje y desencofrado se realice fácil y gradualmente. Según Fontis (2015), “El retiro de los encofrados se iniciará tan pronto como el concreto sea lo

suficientemente resistente para no sufrir daños” (p. 7).

2.2.4.4. Concreto Armado

2.2.4.4.1. Zapatas

Será de concreto armado vaciados en porción de cemento: piedra, arena. El acero está indicado en los planos (según diseño) el concreto para su vaciado será de una resistencia a la compresión mínima de $F'c=210 \text{ kg/Cm}^2$. (Villavicencio, RNE - Concreto Armado, 2019, pág. 124)

Como se indica tal y cual en el detalle del plano E-01.

2.2.4.4.2. Columnas

Los tipos de columna están definidos en función a su sección y refuerzo de acero. El procedimiento de construcción, será idéntico al de cualquier otro elemento de concreto. El $F'c$ usado será de 210 kg/cm^2 ; el acero será de $f_y = 4,200 \text{ kg/csm}^2$, el acero longitudinal se ha definido como indican en el detalle de los planos. (Villavicencio, RNE - Concreto Armado, 2019)

2.2.4.4.3. Vigas

El $F'c$ a usarse estará de acuerdo a las especificaciones en los planos $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; el acero corrugado tendrá una resistencia de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, las armaduras se cortarán, doblarán y habilitarán siguiendo estrictamente los detalles indicados en los planos, durante el proceso de colocación la armadura deberá de ser debidamente asegurada para evitar desplazamientos. “El refuerzo longitudinal está definido tal como se detalla en los planos” (Villavicencio, RNE - Concreto Armado, 2019, p.51).

2.2.4.4.4. Losa aligerada

El concreto será de una especificación $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$. Será constituida por viguetas de concreto y elementos livianos del relleno (Ladrillo Hueco de Arcilla 15x30x30), el espesor será de 0.20 m. según el plano de estructuras. Según Amb (2015) infiere que:

El acero tendrá una resistencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, las armaduras se cortarán, doblarán y habilitarán siguiendo estrictamente los detalles indicados en los planos, durante el proceso de colocación la armadura deberá de ser debidamente asegurada para evitar desplazamientos. El refuerzo longitudinal está definido tal como se detalla en los planos. (p. 16)

2.2.5. Arquitectura

2.2.5.1. Albañilería

2.2.5.1.1. Muro de soga ladrillo 18 huecos

El asentado será con mortero: cemento, arena gruesa, en proporción de 1:5, teniendo en cuenta que no queden irregularidades ni espacios vacíos en los interiores. Durante la construcción de los muros se deberá conservar limpias las superficies de los ladrillos asentados. El asentado de ladrillos en general, será hecho prolijamente y en particular se pondrá atención a la calidad del ladrillo el cual tendrá una carga mínima de rotura a la compresión de $f_m=145 \text{ kg/cm}^2$, a la ejecución de las juntas, al aplomo del muro y perfiles de derrames y a la dosificación, preparación y colocación de mortero. (Villavicencio, RNE-Albañilería, 2016)

2.2.5.2. Revoques, enlucidos y enchapes

2.2.5.2.1. Tarrajeo de fachada

Según Hidalgo (2005) infiere que:

La fachada llevada será tarrajada con un revestimiento de mortero: cemento, arena fina, en proporción mínima de 1:5 El Tarrajeo se realizará aplicando las mezclas con fuerza y presionando contra los parámetros para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta de un espesor promedio de 1.5 cm. Y la cual deberá quedar lista para recibir pintura, la cual será aplicada en toda la fachada principal. (p.1)

2.2.5.2.2. Tarrajeo de pintos y derrames

Según Hidalgo (2015)”, Las columnas interiores llevarán un revestimiento con mortero: cemento, arena fina, en proporción 1:5 y de espesor de 1.5cm” (p.6).

El Tarrajeo de derrames comprende los trabajos de acabados en los vanos de puertas y ventanas. Se ejecutará con mortero 1:5 de cemento, arena.

2.2.5.2.3. Tarrajeo primario o rayado

Según Hidalgo (2005) infiere que:

El Tarrajeo primario se realizará en la zona de la ducha a una altura de 1.80 m. y en el resto del baño a 1.20m; el mortero a usarse en esta partida será de cemento-arena 1:5 y de espesor promedio de 1.5 cm. (p. 8)

2.2.5.2.4. Enchape o cerámica en baño

Según Hernández (1980) infiere que:

En el baño se realizará en enchapado con cerámica de .20x.30, zócalo de h=1.80 m y en el lavadero de mano y wáter de h=1.20 m. En el área de la ducha un sardinel de .30cm de altura, además de todo el piso con loseta vitrificada de 30x.30., incluido fondo de ducha y sardinel. (p.1)

2.2.5.2.5. Piso de cerámica (zonas húmedas)

Estos pisos se colocarán en la zona de la ducha y sardinel del servicio higiénico; los cerámicos se humedecerán en agua un día antes de ser utilizados. Luego se colocarán sobre el falso piso previamente construido y se asentarán con pegamento para cerámica no debiendo quedar vacíos bajo la superficie de los cerámicos. La junta entre pieza y pieza no será menor a 4mm ni mayor a 6mm, siendo finalmente fraguadas.

Según Prodiarco (2015) infiere que:

Se realizará una correcta colocación de las piezas de cerámico, poniendo atención en el alineamiento de ambos sentidos y el control de la nivelación del

piso. El fraguado se aplicará luego de transcurrido un tiempo mínimo de 72 horas de colocado, luego se limpiará cuidadosamente las superficies hasta dejarlas libres de residuos de mezclas o suciedad. (p. 1)

2.2.5.3. Pisos

2.2.5.3.1. Piso de cemento pulido

“El módulo de vivienda contará con un falso piso de 4” de proporción 1:8 cemento, Hormigón y se dejará a nivel de piso, con acabado PULIDO en los ambientes del uso múltiple (sala-comedor, cocina) y los dormitorios” (Inka, 2019, p. 1).

2.2.5.4. Carpintería de madera y cerrajería

2.2.5.4.1. Puerta de Madera Maciza (Fachada Principal)

Según Carlos (2014), “Un proyecto contempla una puerta de madera maciza de 0.90m. X 2.40m. (Hoja de 2.10 m. y sobre luz 0.30 m.), de espesor mínimo de 4.5cm; debidamente pintada, la cual incluye vidrio catedral y chapa de dos golpes” (p. 1).

2.2.5.4.2. Puerta Contraplacada

Según Solis (2016) infiere que:

El proyecto contempla 3 puertas contraplacadas de 0.90 m. x 2.40 (inc. Sobre luz), colocadas en ambos dormitorios y salida posterior, y una puerta contraplacada de 0.70m. x 2.40m. (inc. sobre luz) colocada en el SS. HH; estas serán de un espesor mínimo de 4cm. (p. 1)

2.2.5.5. Vidrios, cristales o similares

2.2.5.5.1. Vidrios con marco metálicos

“El proyecto posee cuatro (4) ventanas, que será de metal de dos hojas, se utilizaran vidrios de 6mm, además de las ventanas fijas sobre las cuatro puertas contraplacadas” (Kommerling, 2012, p. 1).

2.2.5.6. Pintura

2.2.5.6.1. Pintura, fachada y zócalo

“Se pintará solo la parte frontal del módulo lo que son los muros exteriores con acabados de tarrajeo. Será con pintura látex” (Adesmar, 2018, p. 1).

2.2.6. Instalaciones Sanitarias

2.2.6.1. Aparatos sanitarios y accesorios

2.2.6.1.1. Red de Agua Fría PVC $\varnothing=1/2''$

Comprenderá el suministro e instalación de las redes de agua, las cuales serán de PVC SAP de un diámetro de $1/2''$ en los tramos indicados en los planos. (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.6.1.2. Válvula Compuerta de $1/2''$

“Las válvulas compuertas de PVC, que independizaran cada uno de los sistemas de agua según lo indicado en el plano de instalaciones sanitarias” (Díaz, 2019, p. 1).

2.2.6.1.3. Salida de agua Fría $1/2''$

Los puntos de salida de agua, los accesorios, tuberías desde la red general interior hasta la ubicación de los puntos de salida y los elementos de PVC irían pegados con pegamento especial para este tipo de material. (Villavicencio, Reglamento Nacional de Edificaciones - Instalaciones Sanitarias, 2016)

2.2.6.1.4. Red de Desagüe PVC $\varnothing=2''$

Las tuberías a emplearse en las redes interiores de desagüe serán de tipo plástico PVC SAL de $2''$, según lo indicado en el plano de instalaciones sanitarias. La instalación en muros deberá hacerse dejando vacíos y canaletas en la albañilería de ladrillo. (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.6.1.5. Red de Desagüe PVC $\phi=4''$

Las tuberías a emplearse en las redes interiores de desagüe serán de tipo plástico PVC SAL de 4'', según lo indicado en el plano de instalaciones sanitarias. La instalación en muros deberá hacerse dejando vacíos y canaletas en la albañilería de ladrillo. (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.6.1.6. Salida de Ventilación Tubería PVC $\phi=2''$

Salida de 2'' de ventilación para los aparatos sanitarios. La tubería de ventilación será de PVC de 2''. La ventilación que llegue hasta el techo de la edificación se prolongará 0.20 m. sobre el nivel de la cubierta. (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.6.1.7. Caja de Registro de Desagüe 12''x24''

Construcción de una caja de registro al ras del piso terminado, en sitios accesibles para poder registrar; se colocará en el lugar indicado en los planos. (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.6.1.8. Inodoro Tanque bajo

“Será de Loza Blanca Nacional con accesorios interiores plásticos, la manija de accionamiento será cromada al igual que los pernos de anclaje al piso” (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016, p. 13 -14).

2.2.6.1.9. Lavatorio de Loza Blanca

Será de Loza Blanca Nacional con una llave cromada de 1/2'' (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.6.1.10. Ducha de 1 llave

“La ducha será de canastilla, el extremo del brazo llevará una arandela que cubrirá la salida del punto de agua, incluyendo la llave” (Villavicencio, RNE- IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016, p. 13 -14).

2.2.6.1.11. Lavadero de Cocina de acero Inoxidable

“En la cocina el lavadero tendrá 1 poza según indicaciones en el proyecto, además incluye la grifería” (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016, p. 13-14).

2.2.6.1.12. Lavadero de Granito

En la lavandería el lavadero tendrá una poza y será de granito, incluyendo la grifería y soportes. (Villavicencio, RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, 2016)

2.2.7. Instalaciones eléctricas

2.2.7.1. Red de alimentación a los tableros de distribución

Esta red inicia desde la acometida del concesionario hasta el tablero general (TG) con mínimo de 3 llaves termo magnéticas y desde este, va al tablero de distribución del módulo. Estos alimentadores son generalmente con cables TW y tubos de PVC y en cada tramo van cajas de pase para el cableado respectivo. (Villavicencio, RNE - Instalaciones Eléctricas, 2016, p. 1)

2.2.7.2 Instalaciones exteriores

“Estas se refieren generalmente instalaciones eléctricas en el módulo que comprenden circuitos de iluminación y toma corrientes” (Villavicencio, RNE - Instalaciones Eléctricas, 2016, p. 1-3).

2.2.7.3 Red alimentadora de energía al tablero general

Esta red será conectada al tablero general. Se han proyectado por canalización subterránea, sistema monofásico para una tensión nominal de 220v, 60z. (Villavicencio, RNE - Instalaciones Eléctricas, 2016)

2.2.8 Estudio de un proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque

puede haber elementos repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto, esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas se pueden construir con materiales idénticos o similares, y por el mismo equipo o por equipos diferentes. Sin embargo, cada proyecto de construcción es único, posee una localización diferente, un diseño diferente, circunstancias y situaciones diferentes, diferentes interesados, etc.

Un proyecto puede generar:

- Un producto, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora de un elemento o un elemento final de sí mismo;
- Un servicio o la capacidad de realizar un servicio (p.ej., una función de negocio que brinda apoyo a la producción o distribución);
- Una mejora de las líneas de productos o servicios existente (p.ej., un proyecto Seis Sigma cuyo objetivo es reducir defectos); o
- Un resultado, tal como una conclusión o un documento (p.ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad). (Project Management Institute Inc., 2013, p.3).

El proyecto por ser un sistema dinámico también tiene un ciclo de vida. Es importante distinguir entre el ciclo de vida de un producto (bien) o sistema (servicio) entendido como el período útil para su venta o permanencia en el mercado, en cambio, el ciclo de vida de un proyecto independientemente de la forma en que se conceptualice y de su naturaleza, es posible identificar cuatro fases o etapas sucesivas, las cuales se clasifican en:

- Pre-inversión,
- Promoción, negociación y financiamiento,

- Inversión o ejecución, y
- Operación y funcionamiento.

“Sin embargo, dependiendo de la naturaleza y magnitud del proyecto, puede existir una inter-fase después de la promoción, negociación y financiamiento y antes a la ejecución, llamada diseño definitivo o final” (Pérez, 2014, p.3).

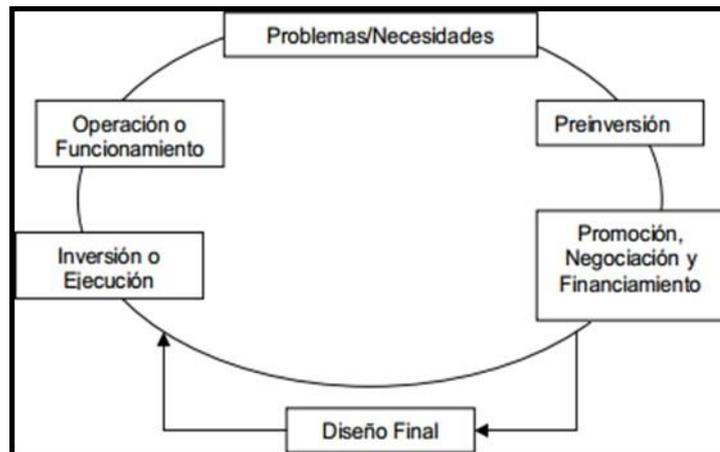


Figura 1. *Ciclo de vida de un proyecto.*

Fuente: Pérez, (2014)

LA GUÍA DEL PMBOK - QUINTA EDICIÓN

Es una de las publicaciones más importantes que genera el PMI, proporciona pautas para la dirección de proyectos individuales y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos. El propósito de esta guía es la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas. También proporciona y promueve un vocabulario común en el ámbito de la profesión de la dirección de proyectos.

2.2.8.1 Dirección de proyectos

“Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (Project Management Institute Inc., 2013, p.5). Estos cinco Grupos de Procesos son:

- Inicio.
- Planificación.

- Ejecución.
- Monitoreo y Control, y
- Cierre.



Figura 2. Interrelaciones de los cinco grupos de procesos de un proyecto.
Fuente: *Project Management Institute Inc., (2013)*

2.2.8.2. Procesos de la dirección de proyectos

“La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (Project Management Institute Inc., 2013, p.47).

La dirección de proyectos es una tarea integradora que requiere que cada proceso del producto y del proyecto esté alineado y conectado de manera adecuada con los demás procesos, a fin de facilitar la coordinación. Los proyectos existen en el ámbito de una organización y no funcionan como un sistema cerrado. Requieren datos de entrada procedentes de la organización y del exterior, y producen capacidades para la organización. Los procesos involucrados en el proyecto pueden generar información para mejorar la gestión de futuros proyectos y de los activos de los procesos de la organización.

La Guía del PMBOK describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco

categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

- **Grupo de procesos de inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Grupo de procesos de ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- **Grupo de procesos de Monitoreo y Control.** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de procesos de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. (Project Management Institute Inc., 2013, p.48)

Los procesos de la gestión de proyectos se encuentran en el grupo de procesos del cual se tiene la mayoría de las actividades relacionadas.

En el caso que este proceso se actualice a través de un proceso o actividad del grupo de procesos de ejecución, no se considera como un proceso nuevo dentro del Grupo de Procesos de Ejecución, sino que continúa siendo un proceso o actividad del Grupo de Procesos de Planificación.

La naturaleza iterativa de la dirección de proyectos significa que se pueden reutilizar procesos de cualquier grupo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

2.2.9 El rol de las áreas de conocimiento

Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez Áreas de Conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico. (Project Management Institute Inc., 2013)

Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto. Cada una de las Áreas de Conocimiento se trata en una sección específica de la Guía del PMBOK. (Project Management Institute Inc., 2013, p.60)

Tabla 1

Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
4. Gestión de la integración del proyecto	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	4.6 Cerrar proyecto o fase
5. Gestión del alcance del proyecto		5.1 Planificar la gestión de alcance 5.2 Recopilar 5.3 Definir el 5.4 Crear la		4.5 Realizar el control integrado de cambios 5.5 Validar el alcance 5.6 Controlar el	
6. Gestión del tiempo del proyecto		6.1 Planificar la gestión del 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar los recursos de las 6.5 Estimar la duración de las 6.6 Desarrollar el cronograma		6.7 Controlar el cronograma	
7. Gestión de los costos del proyecto		7.1 Planificar la gestión de costos 7.2 Estimar los 7.3 Determinar el presupuesto		7.4 Controlar los costos	
8. Gestión de la calidad del proyecto		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Realizar el aseguramiento de la calidad	8.3 Controlar la calidad	
9. Gestión de los recursos humanos del proyecto		9.1 Planificar la gestión de los	9.2 Adquirir el equipo del proyecto 9.3 Desarrollar el equipo del proyecto 9.4 Dirigir el equipo del proyecto		
10. Gestión de las comunicaciones del proyecto		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Controlar las comunicaciones	
11. Gestión de los riesgos del proyecto		11.1 Planificar la gestión de los 11.2 Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo 11.4 Realizar el análisis cuantitativo 11.5 Planificar la respuesta a los		11.6 Controlar los riesgos	
12. Gestión de las adquisiciones del proyecto		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	12.4 Cerrar las adquisiciones
13. Gestión de los interesados del proyecto	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar la gestión de los interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Controlar la participación de los interesados	

Fuente: *Project Management Institute Inc., (2013)*

2.2.10. Gestión del tiempo del Proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de esta fase son:

2.2.10.1 Planificar la gestión del cronograma

Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. “El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo” (Project Management Institute Inc., 2013, p.145).

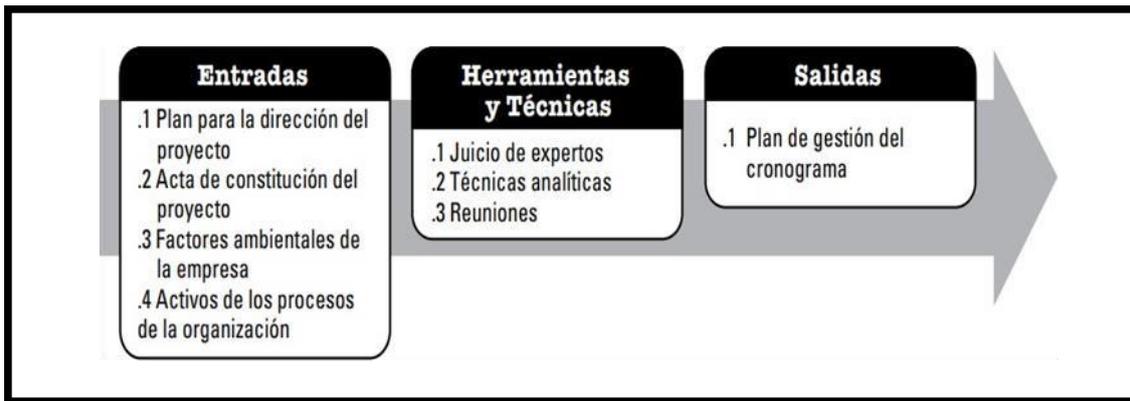


Figura 3. *Planificar la Gestión del Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*

Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

2.2.10.2 Definir las actividades

Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto.

(Project Management Institute Inc., 2013, p.149)



Figura 4. *Definir las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*

Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

2.2.10.3. Secuenciar las actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. (Project Management Institute Inc., 2013, p.153)

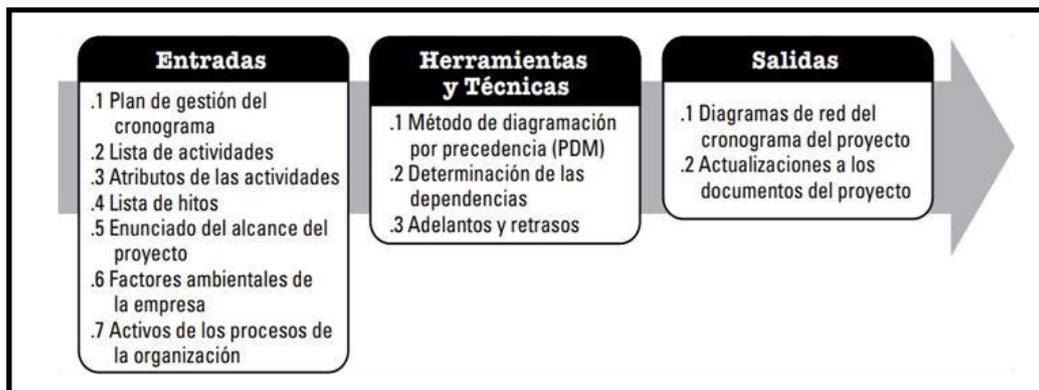


Figura 5. *Secuenciar las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*

Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

Como se ha determinado anteriormente, es necesaria la definición de las actividades, estableciendo su duración y sus recursos, para definir la red propia del proyecto.

Según Serna (2014), “El modelo de red resultante, será de gran utilidad, ya que permitirá tener la totalidad del proyecto visible y analizarlo con más profundidad, y obtener algunas posibles alternativas para la ejecución de algunas actividades” (p.38).

2.2.10.4. Estimar los recursos de las actividades

Es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más precisa. (Project Management Institute Inc., 2013, p.160)



Figura 6. *Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*

Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

2.2.10.5. Estimar la duración de las actividades

Es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios

para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades, lo cual constituye una entrada fundamental para el proceso Desarrollar el Cronograma. (Project Management Institute Inc., 2013, p.165)

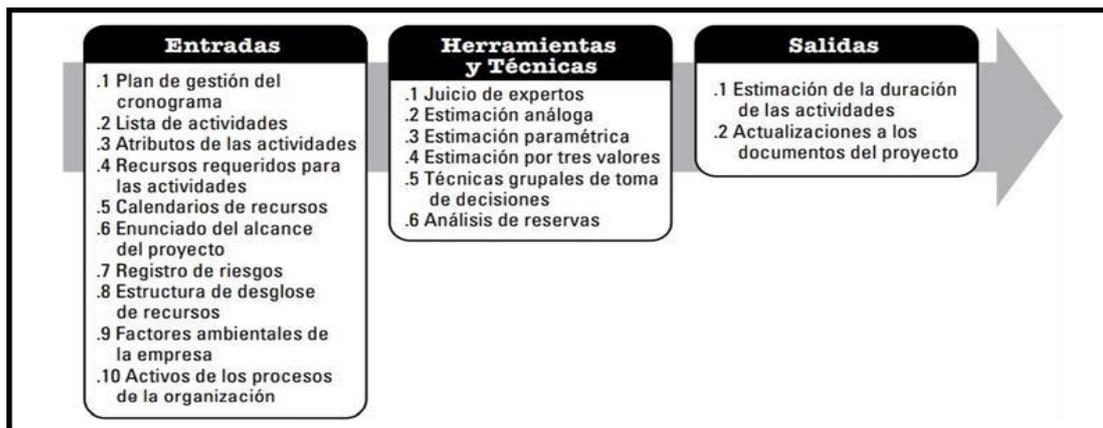


Figura 7. Estimar la Duración de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.
Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

2.2.5.11. Desarrollar el cronograma

Es el proceso de realizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que, al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, ésta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. (Project Management Institute Inc., 2013, p.172)

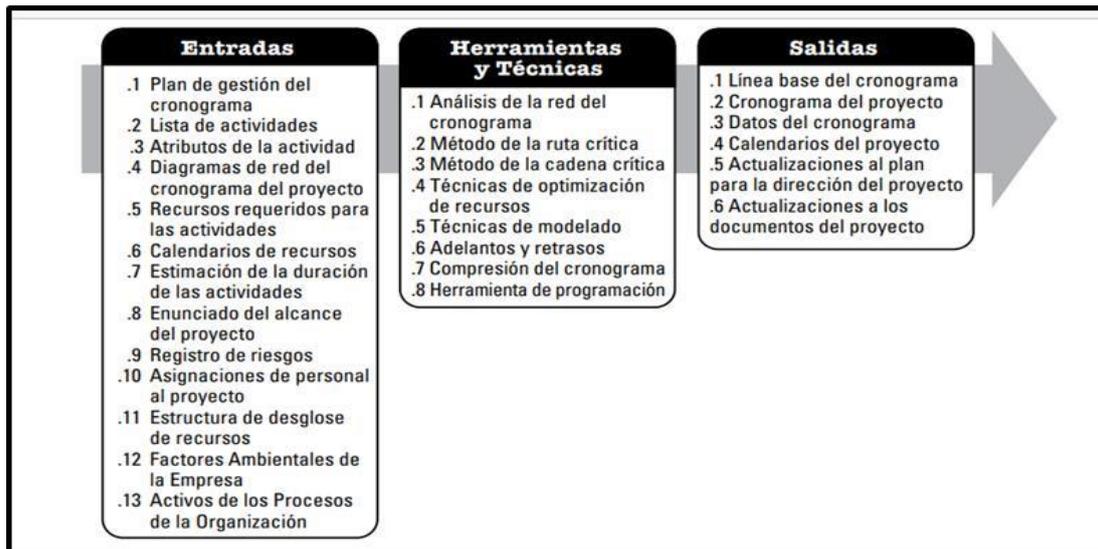


Figura 8. *Desarrollar el Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*
Fuente: *Project Management Institute Inc., (2013)*

2.2.11. Gestión de los Costos del Proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de esta área de conocimiento son:

2.2.11.1. Planificar la gestión de los costos

Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo. (Project Management Institute Inc., 2013, p.195)



Figura 9. *Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*
Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

2.2.11.2 Estimar los costos

Es el proceso que consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina el monto de los costos requerido para completar el trabajo del proyecto. (Project Management Institute Inc., 2013, p.200)



Figura 10. *Estimar los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*
Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

2.2.11.3. Determinar el presupuesto

Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo de cara a establecer una línea base de costos autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. (Project Management Institute Inc., 2013, p.208)



Figura 11. *Determinar el Presupuesto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.*
 Fuente: Project Management Institute Inc., (2013)

PLANIFICACIÓN

Prueba de t Student

La prueba "t" de Student se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos. La idea básica para calcular una prueba de Student es encontrar la diferencia entre las medias de los dos grupos y dividirla por el error estándar (de la diferencia), es decir la desviación de estándar de la distribución de las diferencias.

Tabla 2

Prueba de T Student para variable planificación antes y después:

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
PLANIFICACION (ANTES)	35.4286	14	8.74172	2.33632
PLANIFICACIÓN (DESPUES)	81.6429	14	8.39970	2.24491

Fuente: *Elaboración Propia*

DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD

Eficiencia

Según López (2013):

La eficiencia y la productividad son correlativas e inseparables en la práctica; por eso el concepto de productividad trae propio el de la eficiencia; por lo que puede determinarse con mucha propiedad eficiencia productiva o productividad eficiente, como si fuera el mismo concepto de la productividad. (p.16).

Además, Fernández (2010):

Define los factores psicosociales como condiciones diarias en las labores, relacionados con la organización, el contenido y la realización del día a día que pueden afectar tanto el bienestar y la salud (física, psíquica y social) de los trabajadores como al desarrollo del trabajo, así como a la productividad empresarial. (p.15).

Se utilizará la siguiente fórmula matemática:

$$\begin{aligned} & \text{Cumplimiento de Costos} \\ \text{Eficiencia} &= \frac{\text{Costo Estimado del Proyecto}}{\text{Costo Real del Proyecto}} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(1)$$

2.3. Definición de términos

- Dirección de Portafolios: Un portafolio consiste en proyectos, programas, subconjuntos de portafolio y operaciones gestionados como un grupo con objeto de alcanzar los objetivos estratégicos. La dirección de portafolios consiste en la gestión centralizada de uno o más portafolios con objeto de alcanzar los objetivos estratégicos.
- Dirección de Programas: Un programa se define como un grupo de proyectos relacionados, subprogramas y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de

forma individual.

- La dirección de programas consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a un programa para satisfacer los requisitos del mismo y para lograr unos beneficios y un control que no es posible obtener dirigiendo los proyectos de manera individual.
- Dirección de Proyectos: Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.
- Estructura de desglose del trabajo (EDT): Es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.
- Juicio de expertos: Un juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina. Dicha experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada.
- Project Management Institute (PMI): Es la asociación profesional sin fines de lucro más importante y de mayor crecimiento a nivel mundial que tiene como misión convertir a la gerencia de proyectos como la actividad indispensable para obtener resultados en cualquier actividad de negocios.
- Proyecto: Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. Cada proyecto genera un producto, servicio o resultado único.
- La guía del PMBOK: Es un instrumento desarrollado por el Project Management Institute (o PMI), que establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos.

2.4. Marco normativo

- **Resolución Ministerial n° 454-2017-vivienda**

- **Ley N° 27829, se crea el Bono Familiar Habitacional.**

BFH, como parte de la política sectorial del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el mismo que se otorga por una sola vez a los beneficiarios, sin cargo de restitución por parte de estos y, que constituye un incentivo y complemento de su ahorro, y esfuerzo constructor; el cual se destina exclusivamente a la adquisición, construcción en sitio propio o mejoramiento de una vivienda de interés social.

- **Resolución Ministerial N° 054-2002-VIVIENDA.**

Se declara de utilidad pública, la creación y desarrollo del Proyecto Techo Propio, con el objetivo de promover, facilitar y/o establecer los mecanismos adecuados y transparentes que permitan el acceso de los sectores populares a una vivienda digna; así como, estimular la participación del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social.

- **Decreto de Urgencia N° 004-2017.**

Se dispone la atención prioritaria de la población damnificada cuya vivienda se encuentre colapsada o inhabitable a causa de las emergencias generadas por la ocurrencia de lluvias y peligros asociados en las zonas declaradas en estado de emergencia, disponiéndose para dicha atención el otorgamiento del BFH, entre otro, en la modalidad de aplicación de Construcción en Sitio Propio, para las viviendas colapsadas o inhabitables que se encuentren en zona de riesgo mitigable.

- **Decreto de Urgencia N° 010-2017.**

Se aprueban medidas extraordinarias para el otorgamiento de subsidios destinados a la reconstrucción en las zonas declaradas en emergencia por la ocurrencia de lluvias y peligros asociados del 2017.

- **Resolución Ministerial N° 304-2017-VIVIENDA.**

Modificada por las Resoluciones Ministeriales N° 390 y 398 -2017- VIVIENDA se aprueba el procedimiento para el otorgamiento del BFH en la modalidad de aplicación de Construcción en Sitio Propio, a la población damnificada con viviendas colapsadas o inhabitables debido a la ocurrencia de lluvias y peligros asociados en las zonas declaradas en emergencia; siendo que, el citado procedimiento dispone que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento convoca a las Entidades Técnicas con registro vigente, a participar en el proceso de reconstrucción.

- **Resolución Ministerial N° 309-2017-VIVIENDA**

Se convocó a las Entidades Técnicas - ET a la primera convocatoria para el otorgamiento del BFH en la modalidad de aplicación de Construcción en Sitio Propio, a la población damnificada con viviendas colapsadas o inhabitables debido a la ocurrencia de lluvias y peligros asociados en las zonas declaradas en emergencia.

- **Resolución Ministerial N° 398-2017-VIVIENDA**

Se convocó a las Entidades Técnicas - ET a la segunda convocatoria para el otorgamiento del BFH en la modalidad de aplicación de Construcción en Sitio Propio, a la población damnificada con viviendas colapsadas o inhabitables debido a la ocurrencia de lluvias y peligros asociados en las zonas declaradas en emergencia.

- **Resoluciones Ministeriales N° 390 y 398-2017-VIVIENDA**

Artículo 1.- Tercera Convocatoria de inscripción a Entidades Técnicas

- ET con registro vigente para el otorgamiento del Bono Familiar Habitacional.
- FH en la modalidad de aplicación Construcción en Sitio Propio a la población damnificada con viviendas colapsadas o inhabitables debido a la ocurrencia de lluvias y peligros asociados en las zonas declaradas en emergencia Convocase a las Entidades Técnicas con registro vigente a inscribirse ante el Fondo MIVIVIENDA

S.A., en la(s) zona(s) de intervención de su interés, establecidas en el artículo 2, dentro del plazo de siete (07) días calendario de publicada la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Zonas de intervención y Número de BFH en la modalidad de aplicación de Construcción en Sitio Propio

Dispóngase el otorgamiento de 2,718 BFH en la modalidad de aplicación Construcción en Sitio Propio en las siguientes zonas de intervención:

Tabla 3

Zona de Intervención

<i>Predios Para 3ra Convocatoria De Bfh</i>		
<u>Región</u>	<u>Provincia</u>	<u>N° Predios</u>
Lambayeque	Chiclayo	1,000
	Talara	50
Piura	Sullana	100
	Paita	400
	Piura	1,168
		2,718

Fuente: Elaboración propia,2021.

Artículo 3.- Del Valor del BFH

Dispóngase que, para la atención a la población damnificada, en el marco de lo dispuesto por el Decreto de Urgencia N° 010-2017 y el procedimiento aprobado mediante Resolución Ministerial N° 304-2017-VIVIENDA, modificada por las Resoluciones Ministeriales N° 390 y 398-2017- VIVIENDA, el valor del BFH para la presente

convocatoria asciende a 5.45 UITs.

- **Reglamento nacional de edificaciones – RNE**

- **E 050 SUELOS Y CIMENTACIONES**

Establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

- **E 060 CONCRETO ARMADO**

Esta norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la supervisión de estructuras de concreto armado, pre esforzado y simple.

- **E070 ALBAÑILERIA**

Esta norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructurada principalmente por muros confinados y por muros armados.

- **IS.010 INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES**

Esta norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general. Para los casos no contemplados en la presente norma, el ingeniero sanitario, fijara los requisitos necesarios para el proyecto específico, incluyendo en la memoria descriptiva la justificación y fundamentación correspondiente.

- **EM.010 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES**

Las prescripciones de esta norma son de aplicación obligatoria a todo proyecto de instalación eléctrica interior tales como: Viviendas, Locales comerciales, Locales industriales, etc.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

- Investigación Aplicada

La presente investigación es aplicada ya que utiliza datos recolectados del proyecto “Programa de Vivienda –Techo Propio”, el cual será analizado con los programas Ms Project y S10.

3.2. Nivel de investigación

3.2.1. Según el tiempo en que se efectúa

- Investigación Seccional o Transversal

Esta investigación es seccional o transversal debido a que se recolectarán datos en un solo momento, en un tiempo único, con el propósito de describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

3.2.2. Según la naturaleza de la información

- Investigación Cuantitativa

La investigación empleada en este proyecto es cuantitativa porque a partir de una idea se trazarán los objetivos, estableciendo hipótesis y variables con las cuales se desarrollará un plan para probarlas; se medirá la variable en un determinado contexto, analizando las mediciones obtenidas (utilizando el software de proyectos Ms Project y el programa S10) y se establecerán una serie de conclusiones respecto de las hipótesis.

3.2.3. Según la extensión del estudio

- Investigación de Campo

Según la extensión del estudio la investigación es de campo. Se aplicará extrayendo datos e información directamente de la realidad a través del uso de técnicas de recolección de datos.

3.2.4. Según su objetivo general

- Investigación Descriptiva

La investigación a realizar es descriptiva, puesto que se indagará la incidencia de los diferentes niveles de las variables en el caso de estudio, tal y como se pudo observar en el momento de su recolección. El procedimiento consistirá en ubicar las variables dentro de las hipótesis para luego determinar los indicadores que permitirán medir las variables. Al tener en cuenta esto se puede clasificar el diseño de la presente Investigación como del tipo Retrospectivo debido a que la información es captada en el pasado y analizada en el presente.

3.3. Unidad de análisis

Programa de Vivienda –Techo Propio.

3.4. Ubicación

Localidades : Sullana, Paita
 Distritos : Sullana, Paita
 Provincias : Sullana, Paita
 Departamento : Piura

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La cantidad de 3 000 viviendas.

3.5.2. Muestra

La muestra, según la aplicación matemática de la fórmula correspondió a 342 viviendas, ver aplicación de la referida fórmula.

Cálculo del tamaño de la muestra:

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

Nivel de confianza	Z alfa
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de población o universo

Z = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

Parámetro	Insertar Valor
N	3,000
Z	1.960
P	50.00%
Q	50.00%
E	5.00%

Tamaño de muestra “n”: 340.65

3.6. Variables

3.6.1. Variable Independiente

Herramienta de Gestión.

3.6.2. Variable Dependiente

Proceso de reconstrucción.

3.6.3. Matriz de Consistencia

Tabla 4

Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	
¿La utilización de la herramienta de gestión optimizará el proceso de reconstrucción de las viviendas damnificadas en los distritos de Sullana y Paíta, departamento de Piura?	Elaborar una propuesta de una herramienta de gestión de proyectos para optimizar el proceso de reconstrucción en los distritos de Sullana y Paíta ,departamento de Piura.	La elaboración de una propuesta de una herramienta de gestión de proyectos optimizará la reconstrucción en los distritos de Sullana y Paíta, departamento de Piura.	Variable Dependiente	Proceso de reconstrucción
			Variable Independiente	Herramienta de gestión
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables	
¿De qué manera se determina los tiempos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?	Determinar los tiempos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.	Para la gestión del tiempo del proyecto, se utilizaron las herramientas de la Guía del PMBOK, obteniéndose en el cronograma 56 días.	Variable Dependiente	Gestión del Tiempo
			Variable Independiente	Herramientas de La Guía del PMBOK
¿ De qué manera se determina los costos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?	Determinar los costos de gestión del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.	Para la Gestión del Costo del proyecto, se utilizaron las herramientas de la Guía del PMBOK, obteniéndose una utilidad de S/. 690172.80	Variable Dependiente	Gestión del Costo
			Variable Independiente	Herramientas de La Guía del PMBOK
¿De qué manera se determina la planificación del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?	Determinar la planificación del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK.	La propuesta de la herramienta de gestión optimiza la planificación en un 47 %, siempre y cuando podamos tener un control de los tiempos y costos del proyecto.	Variable Dependiente	Planificación del proyecto
			Variable Independiente	Herramientas de La Guía del PMBOK
¿De qué manera se determina la eficiencia del proyecto empleando el sistema tradicional y la herramienta del PMBOK?	Determinar la eficiencia del proyecto empleando el sistema tradicional y la herram. del PMBOK.	La eficiencia se optimizó con un incremento de 29%.	Variable Dependiente	Eficiencia
			Variable Independiente	Herramientas de La Guía PMBOK

Fuente: *Elaboración propia,2021.*

3.6.4. Operacionalización de variables

Tabla 5

Matriz de operacionalización

VARIABLES (Del problema general)	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	HERRAMIENTAS	ESC.DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE: Herramienta de gestión	Proporciona pautas para la dirección de proyectos individuales y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos.	Es un método para planificar y orientar los procesos de un proyecto desde el inicio hasta su término. Se logra mediante la aplicación e integración de los 47 procesos de la dirección de proyectos.	Gestión del tiempo	Controlar el cronograma	CPI=EV/AC CPI=Índice de desempeño del costo EV=Valor ganado	Razón
(Guía del PMBOK)	Describe asimismo el ciclo de vida de la dirección de proyectos y los procesos relacionados, así como el Ciclo de vida del proyecto (p.05).		Gestión del costo	Controlar los costos	AC=Costo real COQ=CPr +CEv COQ=Costo de la calidad CPr=Costo de prevención CEv=Costo de evaluación	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE : Proceso de Reconstrucción	Es un conjunto de acciones Y actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto previamente especificado de Resultados	Se refiere al proceso de reconstrucción de las viviendas damnificadas en la inundación del 2017.	Eficiencia	Cumplimiento de metas	$\frac{\text{Eficiencia} = \text{Costo estimado del proye.}}{\text{Costo real del proyecto}}$	Razón

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1 Manual de Procedimientos para Gestión de tiempo y costo

En el siguiente manual de procedimientos elegimos y utilizamos los procesos más convenientes teniendo en cuenta la optimización de la gestión tiempo y costo.

4.1.1.1 Planificar la gestión del cronograma: Entradas

En este proceso establecimos las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. La parte fundamental de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

4.1.1.2 Plan para la dirección del proyecto

A partir de toda la información recaudada obtuvimos la información necesaria para el plan de gestión del tiempo. En este proceso detallamos al mínimo el enunciado del alcance de proyecto llenando los siguientes datos de la información general del proyecto:

- Nombre del proyecto
- Nombre del solicitante: Nombre de las personas interesadas en el proyecto.
- Área funcional: Área que permitirá el adecuado funcionamiento de la Entidad técnica.
- Descripción del proyecto: breve resumen del proceso que se realizara.
- Necesidad del proyecto: Lo que dio origen al proyecto.
- Objetivos estratégicos: concretos y medibles
- Objetivos del proyecto: plantea la solución global.
- Abordaje del proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
PERFIL DEL PROYECTO	
INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO)	
AREA FUNCIONAL Fondo mi Vivienda.	NOMBRE DEL SOLICITANTE Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos
ENFOQUE DEL PROYECTO	
Descripción del proyecto	
El proyecto consiste en determinar el tiempo y costo para realizar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según Guía PMBOK. Se trata de la reconstrucción de vivienda unifamiliar en la ciudad de Sullana que fueron devastadas en el año 2017 por el Niño Costero.	
Necesidad del proyecto (lo que le da origen)	
Techo propio es un programa del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) orientado a facilitar el financiamiento de vivienda a las familias peruanas con menores recursos. En un mercado tan creciente como el de la construcción, surge la necesidad de optimizar los procesos de planificación.	
Objetivos Estratégicos	
Promover proyectos exitosos, donde existe la planificación responsable a diversos niveles de acuerdo al proyecto. Para lograr esto comienza con determinar el tiempo y costo para hacer el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según guía PMBOK	
Objetivos del Proyecto	
Determinar el tiempo y costo para el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO) , aplicando procesos de planificación según guía del PMBOK, en un lapso máximo de 4 días.	
ABORDAJE DEL PROYECTO	
Entregas Planificación de la gestión del tiempo del proyecto Planificación de la gestión de los costos del proyecto	
Medidas Aplicación de la Guía del PMBOK para planificar la licitación corregido y entregado	
Exclusiones Planificación de la gestión de la integración del proyecto Planificación de la gestión del alcance del proyecto Planificación de la gestión de la calidad del proyecto Planificación de la gestión de los recursos humanos del proyecto Planificación de la gestión de las comunicaciones del proyecto Planificación de la gestión de los riesgos del proyecto Planificación de las adquisiciones del proyecto Planificación de los interesados del proyecto	
Supuestos 1. El cliente entregará información en formato digital necesaria para la licitación del proyecto de TECHO PROPIO 2. La empresa supervisora que representa al cliente programa visitas el día lunes 3. La empresa supervisora que representa al cliente, recepcionara dudas vía email hasta el día martes 4. La empresa supervisora que representa al cliente, resolverá dudas vía email hasta el día Miércoles 5. La empresa supervisora que representa al cliente, recepcionara propuestas vía email hasta el día viernes 6. La empresa supervisora que representa al cliente, dará a conocer al ganador de la buena pro el día miércoles 7. Los participantes del proyecto estarán anuentes a colaborar con el desarrollo de la planificación de la licitación	

8. Existirá apoyo de la gerencia de proyectos

OTRO PROYECTOS RELACIONADOS	
Proyectos Precedentes: Ninguno Proyectos siguientes: Ninguno	
FIRMA DE PARTICIPANTES	
Participante Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo	Participante -
Participante Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos	Participante -

Figura 12. *Enunciado del alcance del proyecto.*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Para hacer nuestra estructura de desglose de trabajo subdividimos todas las actividades del proyecto en componentes más pequeños y que se nos sean fáciles de manejar partiendo de nuestro objetivo general, posteriormente procedimos a descomponer cada objetivo meta en las actividades que se deben ejecutar para terminarla. A su vez, cada actividad se debe dividir en las tareas requeridas para su culminación. Dichas tareas reciben el nombre de paquete de trabajo y se constituyen en el nivel más bajo del proceso de descomposición jerárquica de la EDT.

En base a los estudios realizados e información obtenida del lugar a trabajar Sullana- Paita, los planos que se adjuntan y a la EDT/WBS mostrada en la figura 14, es necesario realizar un análisis adecuado de las siguientes carpetas de trabajo.

- El área asignada para la instalación de obra.
- El área de trabajo asignado para los materiales de la construcción de las viviendas unifamiliares devastadas por el niño costero en el año 2017 en Sullana-Paita.
- El área asignada de almacenamiento de los materiales, correspondiente al acero, concreto, encofrados y equipamientos.
- El área destinada es la ciudad de Sullana-Paita en la cual haremos el estudio. En esta área se realizarán 3000 viviendas, teniendo estas condiciones y siendo además los accesos limitados porque tenemos que reubicar provisionalmente a las familias para poder realizar el proyecto, se tiene que planificar el uso de esta área, pues influyen en el costo y tiempo, riesgo y comunicaciones.

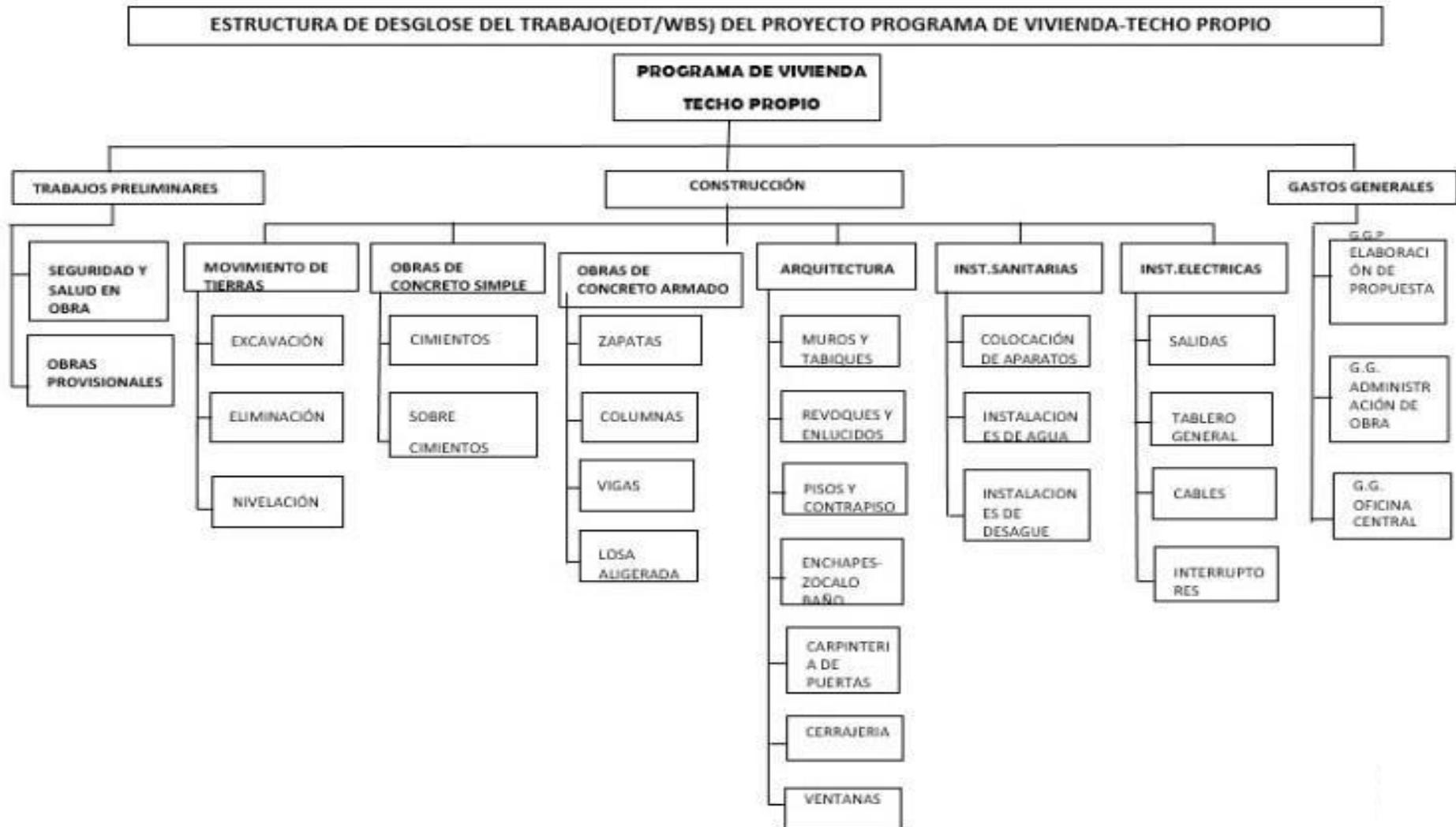


Figura 13. Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS)
Fuente: Elaboración propia, 2020

4.1.1.3 Acta de Constitución del Proyecto

En este proceso definimos el resumen del cronograma de hitos y los requisitos de aprobación del proyecto que influirán en la gestión del cronograma del mismo.

El Acta de Constitución del Proyecto es un documento emitido por nosotros, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

Documenta:

Las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar.

- El propósito del proyecto es reconstruir viviendas devastadas por el fenómeno del niño costero en el 2017.
- Los objetivos es poder mejorar calidad de vida de 3000 familias beneficiadas con el programa TECHO PROPIO.

INFORMACION PRINCIPAL Y AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO	
FECHA: 02/08/2020	Nombre del Proyecto: Determinación del tiempo y costo para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según guía del PMBOK
Área de Conocimiento / Procesos: Planificación de la gestión del tiempo del proyecto. Planificación de la gestión de los costos del proyecto.	Área de aplicación (Sector/Actividad): Industria de construcción
Fecha de inicio del Proyecto: 02 de Agosto del 2020	Fecha tentativa de finalización del proyecto: 02 de octubre del 2020
<p>Objetivo General Determinar el tiempo y costo para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>*Identificar y definir los alcances del cliente para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO).</p> <p>*Determinar el tiempo, mediante el desarrollo del cronograma, aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK.</p> <p>* Determinar el costo, mediante el presupuesto, aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK.</p>	

*Desarrollar e implementar lineamientos que sirvan para determinar el tiempo y el costo en proyectos de concurso público y privado (Etapa de Inversión o Ejecución).	
Descripción del producto:	
El producto a obtener es determinar el tiempo y costo para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK, donde desarrollaran las áreas de conocimiento mencionadas en los objetivos específicos. Este plan se conceptualiza desde el punto de vista del constructor como contratista del proyecto a licitar.	
Necesidad del Proyecto (lo que da origen)	
El Programa Techo Propio (PTP) es un programa del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) orientado a facilitar el financiamiento de vivienda a las familias peruanas con menores recursos. Su objetivo es permitir el acceso a una Vivienda de Interés Social (VIS) que cuente con servicios de electricidad, agua potable y desagüe, así como con las condiciones adecuadas de habitabilidad. Uno de los principales atributos del programa es el Bono Familiar Habitacional (BFM) un subsidio otorgado por el estado a las familias beneficiarias del proyecto como un complemento al ahorro del que disponen. Desembolsos del Bono Familiar Habitacional (BFH), así como de los Ahorros y Créditos Complementarios de los Grupos Familiar Beneficiarios (GFB).	
Justificación de Impacto (Aporte y resultados esperado)	
Una adecuada planificación de la obra soportada en la gestión de las áreas de conocimiento mencionadas, permite identificar a tiempos posibles dificultades. Los resultados esperados son un adecuado plan de gestión del proyecto que determinará lineamientos para los procesos y planillas que estandaricen las diferentes actividades administrativas. Bajo esta idea, se espera obtener un proyecto exitoso que cumpla con las expectativas del cliente y de la misma empresa constructora.	
Restricciones / Limitaciones / Factores críticos de éxito	
El presente proyecto se limita a analizar el grupo de procesos de planificación para el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), que involucran las áreas de conocimiento: Gestión del tiempo y Gestión de los costos.	
Identificación de grupos de interés (stakeholders)	
Cliente (s) directo (s):	
Cliente (s) directo (s):	
Aprobado por:	Firma:

Figura 14. *Acta de constitución del proyecto.*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

4.1.1.4 Factores ambientales de la empresa

Colocar todos los documentos que hacen notar que el área de seguridad ambiental del cliente, estará en constante inspección y esto involucra un tiempo que debemos prever al momento de elaborar el cronograma.

Se adjuntan en el Anexo 1, los siguientes documentos relacionados: Política de Seguridad Alimentaria e Especificación Técnica de Fondo mi vivienda (Techo Propio),

unidad supervisora Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

4.1.1.5 Activos de los procesos de la organización

En este proceso colocamos los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso Planificar la Gestión del Cronograma.

- Las herramientas de monitoreo e información que se van a utilizar;
- La información histórica;
- Las herramientas de control del cronograma;
- Las políticas, procedimientos y guías existentes, tanto formales como informales

Techo propio a partir de la presente investigación comienza a migrar hacia el desarrollo de proyectos exitosos, donde exista la planificación responsable a diversos niveles de acuerdo a lo proyectado.

Para esto adapta la información que brinda el cliente en las bases del concurso, acerca de los procedimientos de cómo trabajar dentro de su planta. Esta documentación se adjunta en el Anexo, en el documento: **Procedimiento de Gestión de Contratistas.**

4.1.1.6. Planificar la gestión del cronograma: herramientas y técnicas

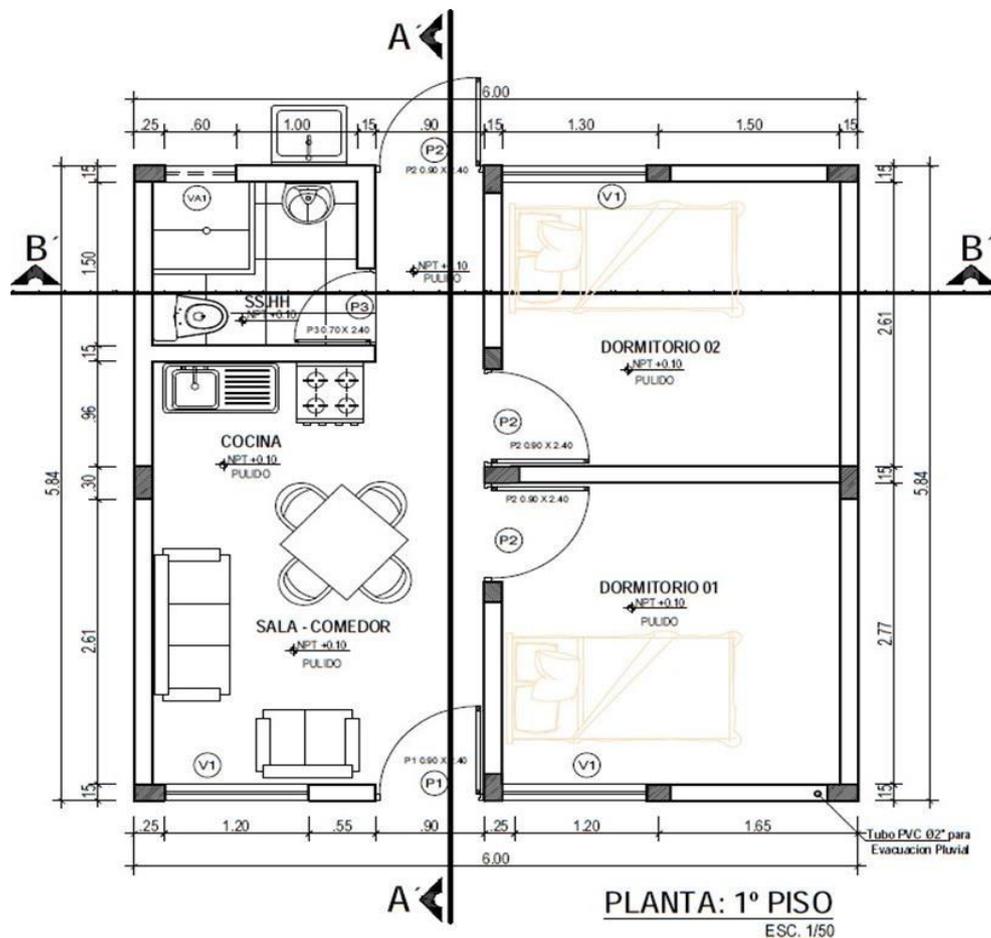


Figura 15. Plano de Arquitectura, en los 35m² de área asignada.
Fuente: Elaboración propia,2021.

4.1.1.7 Juicio de expertos

En este primer juicio de expertos para el desarrollo del plan de gestión del cronograma, se usó un tipo de juicio, con respecto a la base de la experiencia en un área de aplicación (que en este caso es construcción y proceso constructivo) que también pueden ser un área de conocimiento, en una disciplina, en una industria, etc., según corresponda para la actividad que se esté llevando a cabo.

Cada profesional aportó una perspectiva valiosa sobre el entorno y proyectos similares realizados anteriormente.

- Debido a que el área destinada para los trabajos es de solo 35m², se ha resuelto ocupar 7m² para la circulación de personas (en caso de que sea necesario), Las

INSTALACIONES DE OBRA (oficinas y almacén) serán ocupadas en un almacén alquilado cerca a los lotes a construir. Para los trabajos de ACERO DE REFUERZO, acopio de Piedra, acopio de arena gruesa y demás materiales se harán en los propios terrenos y serán los mismos beneficiarios quienes cuidarán. Debido a que todos los módulos son iguales los paneles y tablas para encofrado también serán depositados en el almacén.

4.1.1.8. Técnicas analíticas

Entre las técnicas pueden incluir la planificación gradual, adelantos y retrasos, análisis de alternativas y métodos de revisión del desempeño del cronograma.

- Para nuestro caso utilizamos la planificación gradual, planificamos a detalle las actividades cercanas en el tiempo y planificamos a nivel agregado aquellas actividades que se realizarán más adelante.

4.1.1.9. Reuniones

Entre los participantes en estas reuniones se puede incluir al director del proyecto, al patrocinador del proyecto, determinados miembros del equipo del proyecto, determinados interesados, personas que ostenten responsabilidades de planificación o ejecución del cronograma y cualesquiera otras, según las necesidades.

- Se ha programado vista técnica de campo el día lunes 02.08.20, siendo los involucrados en dicha reunión el representante del cliente: Ing. Supervisor de Techo Propio y los representantes del contratista: el Gerente de Proyectos y Jefe de Oficina Técnica del ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento.
- La segunda reunión se ha programado el día martes 03.08.2020, siendo los involucrados el Jefe de Oficina Técnica y los desarrolladores del Proyecto Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo y Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos para planificar la realización del proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO

PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO).

4.1.2. Planificar la gestión del cronograma: salidas

4.1.2.1. Plan de gestión del cronograma

Según las necesidades del proyecto, el plan de gestión del cronograma puede ser formal o informal, de carácter detallado o más general, e incluye los umbrales de control apropiados.

4.1.2.2. Desarrollo del modelo de programación del proyecto

En este proceso se tiene que especificar la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación.

- La metodología a seguir es el Diagrama de Barras Gantt y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación es el software de cómputo MS Project 2013.

4.1.2.3. Nivel de exactitud

Para el nivel de exactitud especificaremos el rango aceptable que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y que puede contemplar una cantidad para contingencias.

- Se utilizarán rendimientos estandarizados publicados por revistas y libros referenciados, estimando rangos que contemplen factores ambientales de la empresa, auditorías, protocolos de seguridad y una cantidad para contingencias.

4.1.2.4 Unidades de medida

Aquí veremos todas las unidades que se utilizarán en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas, kilómetros o yardas cúbicas para medidas de cantidades).

- La tabla de Partidas y Metrado, como parte de las bases de concurso de licitación.

4.1.2.5 Enlaces con los procedimientos de la organización

Escogeremos el proceso que se utilizará para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto en el modelo de programación a lo largo de la ejecución del mismo.

- La EDT/WBS.

4.1.2.6 Definir las actividades: entradas

4.1.2.6.1 *Plan para la dirección del proyecto*

En este proceso establecimos las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. La parte fundamental de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

En este proceso definiremos las actividades finales como actividades y no como entregables, que es lo que se hace en el proceso Crear la EDT/WBS visto anteriormente.

- De acuerdo a la tabla de Partidas y Metrado que se adjuntan en el Anexo 2 se ha aplicado la técnica de descomposición, descrita líneas arriba, a los paquetes de trabajo y se ha obtenido las actividades necesarias para producir los entregables de cada uno de estos paquetes de trabajo que se resaltan en negritas; quedando de la siguiente manera:

Tabla 6

Lista de paquetes de trabajo

01	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
01.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad
01.02	Equipos de protección individual
01.03	Equipos de protección colectiva
01.04	Señalización temporal de seguridad

- 01.05 Capacitación de seguridad y salud
- 01.06 Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud

02 **OBRAS PROVISIONALES**

- 02.01 Transporte de equipo liviano y herramientas
- 02.02 Trazo niveles y replanteo

03 **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- 03.01 Excavación de zanjas para cimientos
- 03.02 Eliminación de desmonte manual
- 03.03 Nivelación interior y compactación

04 **OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

- 04.01 Concreto para cimientos simple 1:10 +30%p.g.
- 04.02 Concreto para sobrecimientos
- 04.03 Encofrado y desencofrado normal para sobrecimientos

05 **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

05.01 **ZAPATAS**

- 05.01.01 Concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ para zapatas
- 05.01.02 Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
- 05.01.03 Encofrado y desencofrado normal para zapatas

05.02 **COLUMNAS**

- 05.02.01 Concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ en columnas
- 05.02.02 Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
- 05.02.03 Encofrado y desencofrado normal para columnas

05.03 **VIGAS**

- 05.03.01 Concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ en vigas
- 05.03.02 Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

05.03.03	Encofrado y desencofrado normal para vigas
05.04	LOSA ALIGERADA
05.04.01	Concreto $f'c=175$ kg/cm ² en losa aligerada
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en losa aligerada
05.04.03	Acero $f_y=4200$ kg/cm ²
05.04.04	Ladrillo hueco de arcilla 15x30x30cm para techo aligerado
06	ARQUITECTURA
06.01	MUROS Y TABIQUES
06.01.01	Muro de ladrillo kk de arcilla de soga c/m 1:4x1.5cm-acabado solaqueado
06.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS
06.02.01	Tarrajeo fino muros interior(baño-ducha)mezcla 1:5 e=1.5cm
06.02.02	Vestidura de derrames a=15cm e=1.5cm mezcla 1:5 (puertas y ventanas)
06.03	PISOS Y CONTRAPISOS
06.03.01	Falso piso de 2" de espesor con mezc. 1:6 c.h
06.03.02	Piso de concreto de 2" sin colorear acabado semi pulido
06.03.03	Piso cerámico de 30x30 baño
06.04	ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO
06.04.01	Cerámica en pared de 20x30cm(altura 1.8mt,el resto 1.20inc.sardinell de ducha)
06.04.02	Enchapes de mayólica de 20x30cm en zonas húmedas como lavadero de cocina y de ropa
06.04.03	Contrazocalo exterior de cemento pulido h=30mts
06.05	CARPINTERIA DE PUERTAS
06.05.01	Puertas interiores de madera contraplacadas,c/m de madera (inc.vidrio catedral doble en sobre luz)

06.05.02 Puertas exteriores de madera maciza,c/marco de madera(inc.vidrio catedral doble en sobre luz)

06.06 **CERRAJERIA**

06.06.01 Cerradura doble perilla para puerta de baño, dormitorio

06.06.02 Cerradura para puertas exteriores 2 golpes tipo travex

06.07 **VENTANAS**

06.07.01 Ventanas con marco y travesaño de aluminio inc. vidrio e=6mm.

06.07.02 Ventana de aluminio negro inc.vidrio catedral semi doble 3mm

07 **COLOCACIÓN DE APARATOS**

07.01 Inodoro tanque bajo losa blanca inc. Accesorios

07.02 Lavatorio económico nacional inc. grifería cromada y accesorios

07.03 Lavadero de cocina de acero inoxidable inc. grifería cromada y accesorios

07.04 Lavadero de ropa de fibra inc. grifería cromada y accesorios

07.05 Ducha cromada de 1 llave inc. grifería cromada, accesorios e instalación

08 **INSTALACIONES DE AGUA**

08.01 Salida de agua fría

08.02 Tubería pvc clase 10-sap 1/2"

08.03 Válvula compuerta de 1/2"

09 **INSTALACIONES DE DESAGUE**

09.01 Red de desagüe tubería de pvc sal 4"

09.02 Red de desagüe tubería de pvc sal 2"

09.03 Tubería de pvc sal 2" para ventilación

09.04 Salidas de pvc sal para desagüe de 2"

09.05 Salidas de pvc sal para desagüe de 4"

09.06 Caja de registro de desagüe 12"x24"

09.07 Registro de bronce 4"

09.08 Sumidero de 2"

10 **INSTALACIONES ELECTRICAS**

10.01 Salida de centro de luz con pvc(15mm)inc. wall sockete

10.02 Salida para tomacorrientes bipolares simples con pvc inc. placas para tomacorriente

10.03 Tablero general-3 llaves termomagnéticas

10.04 Cable tw 4.0 mm2(tomacorriente)

10.05 Cable tw 2.5 mm2(alumbrado)

10.06 Interruptor simple inc. accesorios y placas para interruptor

10.07 Interruptor doble inc. accesorios y placas para interruptor

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

4.1.2.8. Planificación gradual

En el siguiente proceso utilizaremos la planificación gradual como una técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel más alto. Es una forma de elaboración progresiva.

Durante la planificación estratégica temprana, en que la información está menos definida, los paquetes de trabajo pueden descomponerse hasta el nivel de detalle que se conozca. Conforme se vaya conociendo más acerca de los próximos eventos en el corto plazo, se podrá ir descomponiendo en actividades.

4.1.2.9. Juicio de expertos

En esta reunión se solicitó la asistencia del ingeniero residente, ingeniero supervisor, administrador de la Entidad Técnica y de nosotros los tesistas para evaluar el avance que se hizo en obra, ver si se estaban cumpliendo con los pasos requerido y ver si los resultados ya se estaban dando. Se hizo un listado de actividades realizadas la cual fue

firmada por cada uno de los asistentes teniendo en cuenta su propio criterio, pues podrían no haber firmado si hubieran encontrado alguna falla en las actividades. Se detalla en la sección 7.1.2.1.

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Ypanaque GÓMEZ ROY Yoishi

1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: CONSORCIO VIAL AUCASH

1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:
 -PÉREZ GUANILO Anthony Alexander
 -RONCAL SANTOS Yakelin Roxana

1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3-ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.				X	
4-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5-SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.				X	
7-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

VTRUBIO SERVICIOS GENERALES S A C

FIRMA DEL EXPERTO: 

DNI: 70253091

ING. ROY YIPANAQUE GÓMEZ
ASISTENTE DE RESIDENTE
REG. CIP. N° 222695

Figura 16. *Ficha de Juicio de Expertos*
 Fuente: *Elaboración propia, 2021*

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: JONATHAN CASTAÑEDA CALDERON

1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Vitrubo Servicios Generales SAC

1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:

- PÉREZ GUANILO Anthony Alexander
- RONCAL SANTOS Yakelin Roxana

1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1.-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2.-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3.-ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.				X	
4.-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5.-SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.					X
6.-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.					
7.-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8.-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

VITRUBO SERVICIOS GENERALES S.A.C.

FIRMA DEL EXPERTO:

DNI: 40708082


 ING. JONATHAN MAURO CASTAÑEDA CALDERÓN
 INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES DE OBRAS
 REG. C.P. N° 138594

Figura 17. Ficha de Juicio de Expertos
Fuente: Elaboración propia, 2021

4.1.2.10. Definir las actividades: Salidas

4.1.2.10.1. Lista de actividades

Se genera una lista exhaustiva que incluye todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto.

- Descrita en la Tabla 06.

4.1.2.10.2. Atributos de las actividades

En este proceso utilizaremos la planificación gradual como una técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel más alto. Es una forma de elaboración progresiva. Por lo tanto, en función de su ubicación en el ciclo de vida del proyecto, el trabajo puede estar descrito con diferentes niveles de detalle. Una vez terminadas, pueden incluir códigos de actividad, descripción de actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, requisitos de recursos, fechas obligatorias, restricciones y supuestos.”

A partir de las actividades ya definidas, se pueden definir también restricciones y supuestos que deben tenerse en cuenta; pues estos, limitan la secuencia normal o avance de obra. Son los siguientes:

- Restricción 1: Seguridad y Salud en obra.
 - Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad.
 - Equipos de protección individual.
 - Equipos de protección colectiva.
 - Señalización temporal de seguridad.
 - Capacitación de seguridad y salud.
 - Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud.
- Restricción 3: Transporte de equipo liviano y herramientas.

- Restricción 4: Transporte de equipo liviano y herramientas (fase 1).
- Restricción 5: Ventana de aluminio negro inc. vidrio catedral semi doble 3mm.

4.1.2.10.3. Lista de hitos

Siendo un hito un punto o evento significativo dentro del proyecto, elaboraremos un listado en que se identifican todos los hitos del proyecto y se indica si éstos son obligatorios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica. Los hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan idéntica estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que representan un momento en el tiempo.

- De acuerdo a lo indicado anteriormente, se definen los siguientes hitos:
- Hito obligatorio: Inicio de obra, lunes 03.08.2020.
- Hito obligatorio: Fin de obra, martes 25.09.2020.
- Hito opcional: Parada de planta, debe coincidir con la fecha jueves 27.09.2020, Colocación de ventana de aluminio negro inc. vidrio catedral semi doble 3mm.
- Usando el programa de cómputo MS Project 2016 se ha elaborado un esquema donde se muestran: la lista de actividades completa, los atributos iniciales (ID, EDT/WBS, etiqueta o nombre de la actividad, y las restricciones con letras en color rojo, y la lista de hitos con letras en color azul / resaltado en color gris claro.

	EDT	Nombre de tarea
1	EDT01	INICIO
2	EDT02	▄ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
3	EDT02.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD
4	EDT02.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
5	EDT02.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
6	EDT02.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD
7	EDT02.5	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD
8	EDT02.6	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD
9	EDT03	▄ OBRAS PROVISIONALES
10	EDT03.1	TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS
11	EDT03.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO
12	EDT04	▄ MOVIMIENTO DE TIERRAS
13	EDT04.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS
14	EDT04.2	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL
15	EDT04.3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION
16	EDT05	▄ OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
17	EDT05.1	CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.
18	EDT05.2	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTOS
19	EDT05.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS
21	EDT05.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS
22	EDT06	▄ OBRAS DE CONCRETO ARMADO
23	EDT06.1	▄ ZAPATAS
24	EDT06.1.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS
25	EDT06.1.2	ACERO FY=4200KG/CM2
26	EDT06.1.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS
28	EDT06.1.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS
29	EDT06.2	▄ COLUMNAS
30	EDT06.2.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS

	EDT	Nombre de tarea
31	EDT06.2.2	ACERO FY=4200 KG/CM2
32	EDT06.2.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS
34	EDT06.2.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS
35	EDT06.3	▸ VIGAS
36	EDT06.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS
37	EDT06.3.2	ACERO FY=4200KG/CM2
38	EDT06.3.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS
40	EDT06.3.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS
41	EDT06.4	▸ LOSA ALIGERADA
42	EDT06.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA
43	EDT06.4.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA
45	EDT06.4.4	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA
46	EDT06.4.5	ACERO FY=4200 KG/CM2
47	EDT06.4.6	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO
48	EDT07	▸ ARQUITECTURA
49	EDT07.1	▸ MUROS Y TABIQUES
50	EDT07.1.1	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO
51	EDT07.2	▸ REVOQUES Y ENLUCIDOS
52	EDT07.2.1	TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM
53	EDT07.2.2	VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS
54	EDT07.3	▸ PISOS Y CONTRAPISOS
55	EDT07.3.1	FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H
56	EDT07.3.2	PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO
57	EDT07.3.3	PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO
58	EDT07.4	▸ ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO
59	EDT07.4.1	CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)

	EDT	Nombre de tarea
60	EDT07.4.2	ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA
61	EDT07.4.3	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS
62	EDT07.5	▸ CARPINTERIA DE PUERTAS
63	EDT07.5.1	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)
64	EDT07.5.2	PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)
65	EDT07.6	▸ CERRAJERIA
66	EDT07.6.1	CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO
67	EDT07.6.2	CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX
68	EDT07.7	▸ VENTANAS
69	EDT07.7.1	VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.
70	EDT07.7.2	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm
71	EDT08	▸ COLOCACIÓN DE APARATOS
72	EDT08.1	INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS
73	EDT08.2	LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS
74	EDT08.3	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS
75	EDT08.4	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS
76	EDT08.5	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION
77	EDT09	▸ INSTALACIONES DE AGUA
78	EDT09.1	SALIDA DE AGUA FRIA
79	EDT09.2	TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"
80	EDT09.3	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"
81	EDT10	▸ INSTALACIONES DE DESAGUE
82	EDT10.1	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"
83	EDT10.2	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"
84	EDT10.3	TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION
85	EDT10.4	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"
86	EDT10.5	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"
87	EDT10.6	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"

88	EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"
89	EDT10.8	SUMIDERO DE 2"
90	EDT11	▀ INSTALACIONES ELECTRICAS
91	EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE
92	EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE
93	EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS
94	EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)
95	EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)
96	EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR
97	EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR
98	EDT12	FIN

Figura 18. *Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos.*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

4.1.2.11. Secuenciar las actividades: Entradas

4.1.2.11.1. Plan de gestión del cronograma

Descrito en la Sección 4.1.3.1 de la presente investigación.

4.1.2.11.2. Lista de actividades

Descrito en la Sección 4.1.6.1 de la presente investigación.

4.1.2.11.3. Atributos de las actividades

Descrito en la Sección 4.1.6.2 de la presente investigación.

4.1.2.11.4. Lista de hitos

Descrito en la Sección 4.1.6.3 de la presente investigación.

4.1.2.11.5. Enunciado del alcance del proyecto

Descrito en la Sección 4.1.1.1 de la presente investigación.

4.1.2.11.6 Factores ambientales de la empresa

Descrito en la Sección 4.1.1.3 de la presente investigación.

4.1.2.11.7. Activos de los procesos de la organización

Descrito en la Sección 4.1.1.4 de la presente investigación.

4.1.2.12. Secuenciar las actividades: Herramientas y técnicas

4.1.2.12.1 *Método de diagramación por precedencia*

En el siguiente proceso identificaremos los cuatro tipos de dependencias, teniendo en cuenta que una actividad predecesora es una actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente de la misma en un cronograma. Una actividad sucesora es una actividad dependiente que ocurre de manera lógica después de otra actividad en un cronograma, que para evitar cualquier confusión las definiremos a continuación:

- **Final a inicio (FS).** Se trata de una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora. Ejemplo: La ceremonia de entrega de premios (sucesora) no puede dar comienzo mientras la carrera (predecesora) no haya concluido.
- **Final a final (FF).** Se trata de una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora. Ejemplo: Es necesario terminar de redactar un documento (predecesora) antes de que pueda finalizar su edición (sucesora).
- **Inicio a inicio (SS).** Se trata de una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora. Ejemplo: Nivelar el cemento (sucesora) no puede comenzar antes de comenzar a verter los cimientos (predecesora).
- **Inicio a final (SF).** Una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la predecesora haya comenzado.

A continuación, colocaremos un ejemplo con el fin de una mejor interpretación: El primer turno de vigilancia de seguridad (sucesora) no puede finalizar mientras no haya comenzado el segundo turno (predecesora).

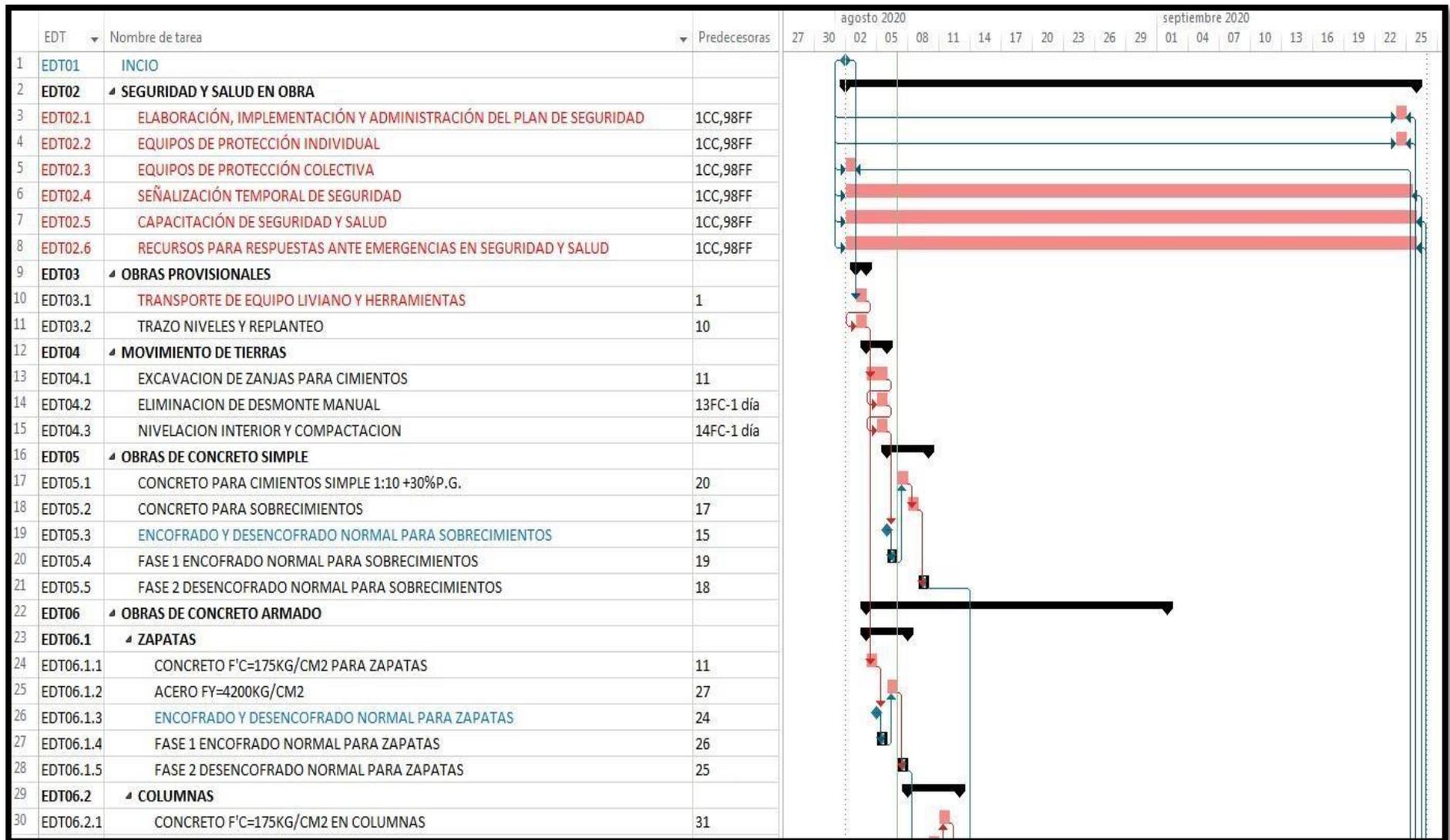
Usando el programa de cómputo MS Project 2016 se ha elaborado un esquema donde se muestra la secuencia de las actividades del proyecto. En la Figura 16 solamente se detallan las actividades ordenadas cronológicamente a partir de la fecha de comienzo, obviando las tareas resúmenes o paquetes de trabajo definidos en la EDT/WBS.

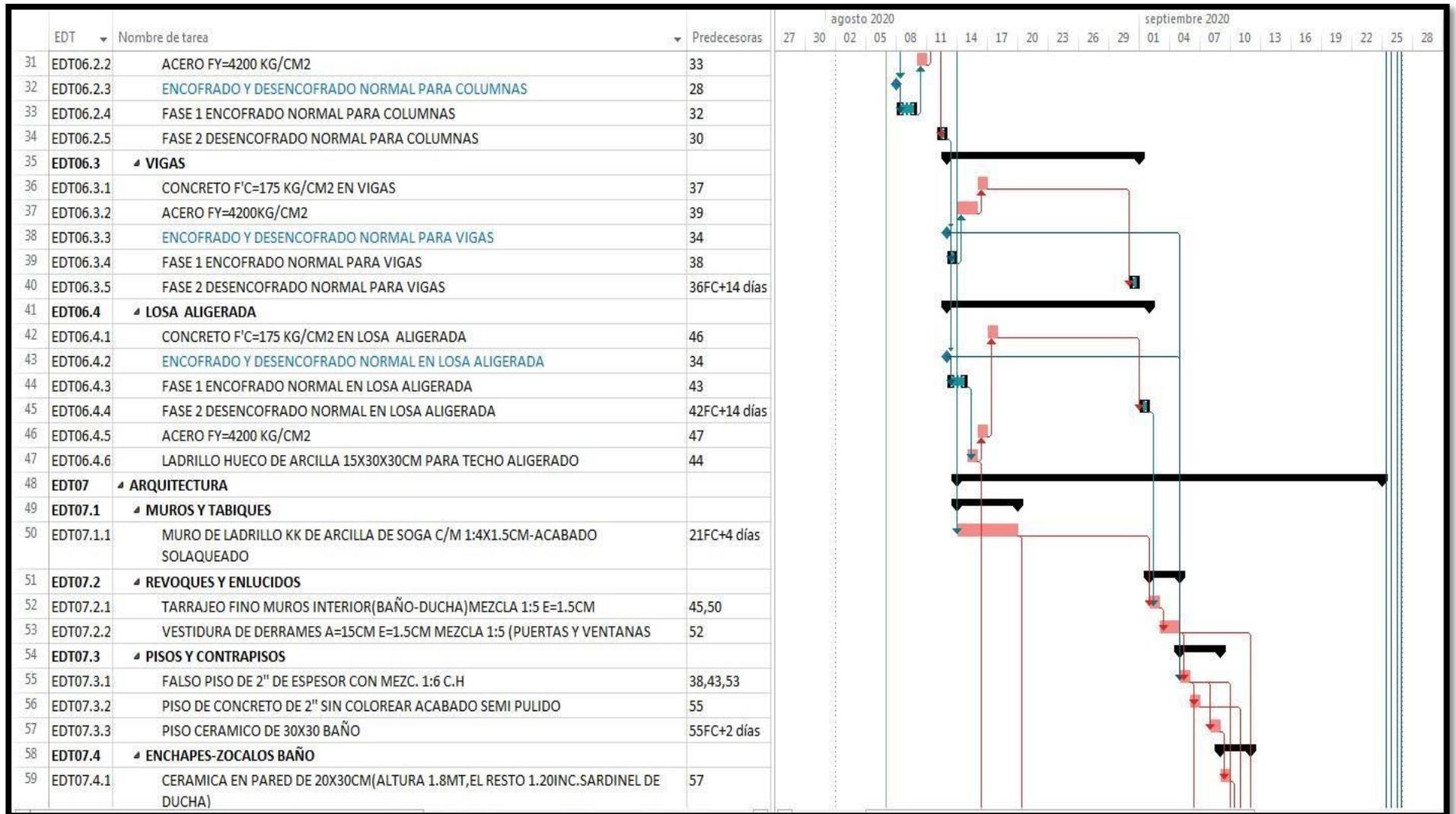
4.1.2.12.2. De Nuestra Tabla

A manera de ejemplo interpretaremos los resultados obtenidos en la Figura 20.

La actividad con identificador de actividad igual a 14 (ID=14), tiene la descripción ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL y en la columna Predecesoras está definida como 13FC; esto quiere decir dos cosas: la primera que la actividad con ID=14 y la actividad con ID=13 tienen EL identificador tienen dependencia FS (Final to Start) definido anteriormente, que es lo mismo que interpretarlo como FC (Fin a Comienzo) según el programa de cómputo MS Project 2016 versión en español.

Otro caso es de la actividad con identificador de actividad igual a 11 (ID=11), tiene la descripción “TRAZO NIVELES Y REPLANTEO” y en la columna Predecesoras está definida como 10: esto quiere decir que la actividad con ID=11 y la actividad con ID=10 tienen dependencia FS (Final to Start) definido anteriormente, que es lo mismo que interpretarlo como FC (Fin a Comienzo) según el programa de cómputo MS Project 2016 versión en español.





88	EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"	72FC+4 días
89	EDT10.8	SUMIDERO DE 2"	88
90	EDT11	4 INSTALACIONES ELECTRICAS	
91	EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	47
92	EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	50
93	EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	92
94	EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	91FC+32 días
95	EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	91FC+33 días
96	EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	95
97	EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	96
98	EDT12	FIN	70

Figura 19. Secuenciar las actividades (PDM).
Fuente: Elaboración propia,2021.

4.1.2.13. Determinación de las dependencias

Colocaremos las dependencias teniendo en cuenta los siguientes atributos: obligatoria o discrecional, interna o externa, como se describe a continuación. La dependencia tiene cuatro atributos, pero sólo se pueden aplicar dos simultáneamente, de la siguiente forma: dependencias obligatorias externas, dependencias obligatorias internas, dependencias discretionales externas o dependencias discretionales internas. Colocaremos para evitar cualquier confusión las definiremos a continuación:

4.1.2.14. Dependencias obligatorias

Las dependencias obligatorias son las requeridas legal o contractualmente o las inherentes a la naturaleza del trabajo. Las dependencias obligatorias a menudo implican limitaciones físicas, como en un proyecto de construcción, en que es imposible erigir la superestructura hasta que no se hayan construido los cimientos; o en un proyecto de electrónica, en que es necesario haber construido el prototipo para poder probarlo. En ocasiones se utilizan las expresiones “lógica dura” o “dependencias duras” para referirse a las dependencias obligatorias. Las dependencias de tipo técnico no son necesariamente obligatorias. El equipo del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son obligatorias. No se deben confundir las dependencias obligatorias con la asignación de restricciones de cronograma en la herramienta de programación.

4.1.2.15. Dependencias discretionales

Las dependencias discretionales se denominan en ocasiones “lógica preferida”, “lógica preferencial” o “lógica blanda”. Las dependencias discretionales se establecen sobre la base del conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación determinada o de algún aspecto poco común del proyecto, en donde se desea establecer una secuencia específica, aunque existan otras secuencias aceptables.

Las dependencias discrecionales deben documentarse exhaustivamente, ya que pueden dar lugar a valores arbitrarios de la holgura total y pueden limitar las opciones posteriores de programación. Cuando se emplean técnicas de ejecución rápida, se debe revisar estas dependencias discrecionales y tener en cuenta su posible modificación o eliminación.

El equipo del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son discrecionales.

4.1.2.16. Dependencias externas

Las dependencias externas implican una relación entre las actividades del proyecto y las que no pertenecen al ámbito del mismo. Por regla general estas dependencias están fuera del control del equipo del proyecto. Por ejemplo, la actividad de prueba en un proyecto de software puede depender de la entrega del hardware por parte de una fuente externa, o en el caso de un proyecto de construcción, pueden ser necesarias vistas gubernamentales de evaluación del impacto ambiental antes de iniciar la preparación del emplazamiento. El equipo de dirección del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son externas.

4.1.2.17. Dependencias internas

Las dependencias internas implican una relación de precedencia entre actividades del proyecto y por regla general están bajo el control del equipo del proyecto. Por ejemplo, si el equipo no puede probar una máquina mientras no la haya ensamblado, se trata de una dependencia interna obligatoria. El equipo de dirección del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son internas. Como ejemplo determinaremos algunas dependencias entre las actividades, guiándonos con la Figura 22.

La actividad con identificador de actividad igual a 18 (ID=18), tiene la descripción

concreta para sobrecimientos y en la columna Predecesoras está definida como 17 CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.; esto quiere decir que la actividad con ID=18, tiene dependencia obligatoria externa con respecto a la actividad con ID=17; puesto que para vaciar el sobrecimiento primero tenemos que vaciar el cimiento.

La actividad con identificador de actividad igual a 50 (ID=50), tiene la descripción muro de ladrillo kk de arcilla de sogá c/m 1:4x1.5cm-acabado solaqueado y en la columna Predecesoras está definida como 21 (fase 2 desencofrado normal para sobrecimientos); esto quiere decir que la actividad con ID=50, tiene dependencia obligatoria interna con respecto a la actividad con ID=21.

La actividad con identificador de actividad igual a 14 (ID=14), tiene la descripción eliminación de desmonte manual está definida como 13 excavación de zanjas para cimientos; esto quiere decir que la actividad con ID=14, tiene dependencia discrecional externa con respecto a la actividad con ID=13.

4.1.2.18. Adelantos y retrasos

Teniendo en cuenta los procesos anteriores veremos si se presentan algunos adelantos o retrasos, puesto que se fue modificando el proceso de gestión a comparación de lo trabajado normalmente. Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se puede anticipar con respecto a una actividad predecesora. Por ejemplo, en un proyecto para la construcción de un nuevo edificio de oficinas, puede programarse el comienzo de la preparación del jardín dos semanas antes de la fecha programada para completar la lista de tareas pendientes. Esto se representaría como una relación lógica final a inicio, con un adelanto de dos semanas, tal y como se muestra en el Gráfico. El adelanto se representa a menudo como un valor negativo de un retraso en el software de programación.

Un retraso consiste en la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se retrasa con respecto a una actividad predecesora. Por ejemplo, un equipo de redacción técnica puede comenzar a editar el borrador de un documento extenso 15 días después de haber comenzado a escribirlo. Esto se puede representar como una relación lógica inicio a inicio con un retraso de 15 días.

Debido al nivel de descomposición que tuvo el proyecto las actividades comenzaron a presentar algunos adelantos.

4.1.3 Secuenciar las actividades: Salidas

4.1.3.1 Diagramas de red del cronograma del proyecto

Incluimos todos los detalles del proyecto o contener una o más actividades resumen, la elaboración de un diagrama de red del cronograma del proyecto podemos realizarla de forma manual o mediante la utilización de un software de gestión de proyectos. Cualquier secuencia inusual de actividades en la red debería describirse íntegramente por escrito.

- La Figura 23, detalla la leyenda del diagrama de red del cronograma del proyecto, que se muestra por identificador en la Figura 24.

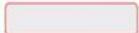
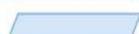
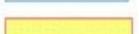
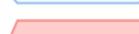
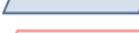
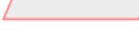
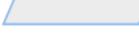
LEYENDA DIAGRAMA DE RED	Tareas		Tareas externas y	
	Tareas no		Extern	
	Hitos		Resumen del	
	Hitos		Tareas críticas	
	Tarea de resumen			
	Tarea de resumen			
	Tarea crítica			
	insertadas Tareas			
	insertadas			
				

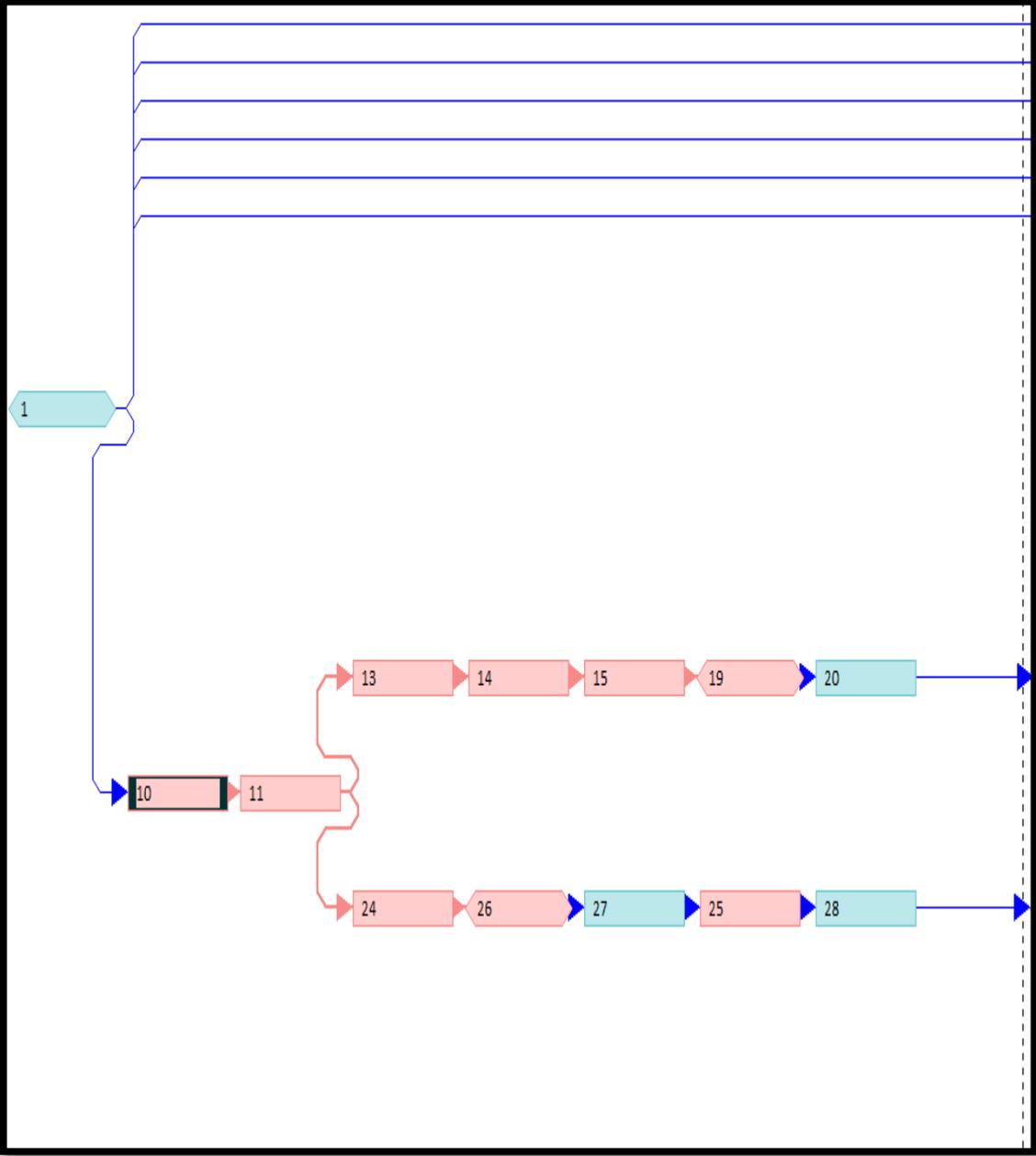
Figura 20. Leyenda del Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.

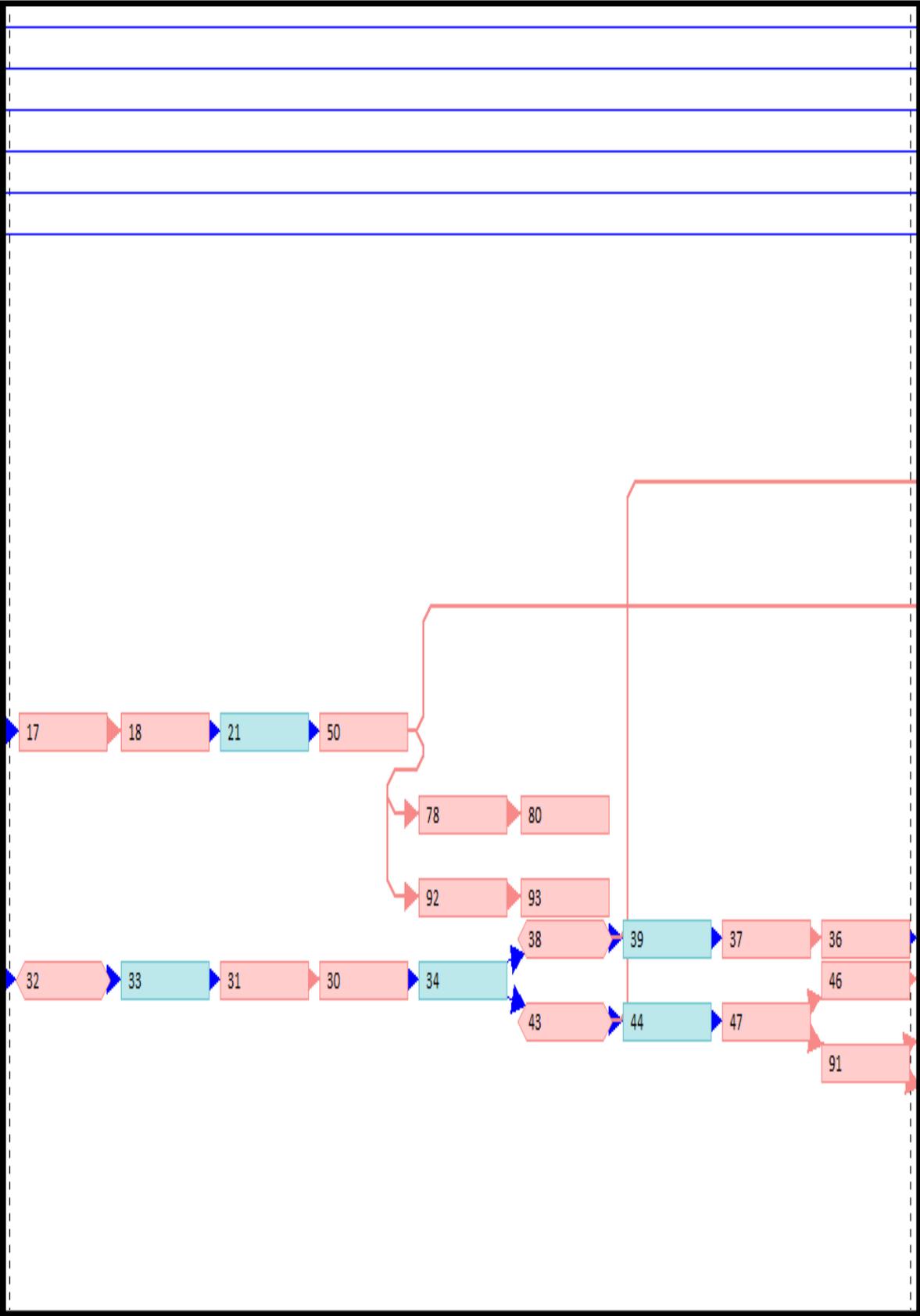
Fuente: Elaboración propia, 2021.

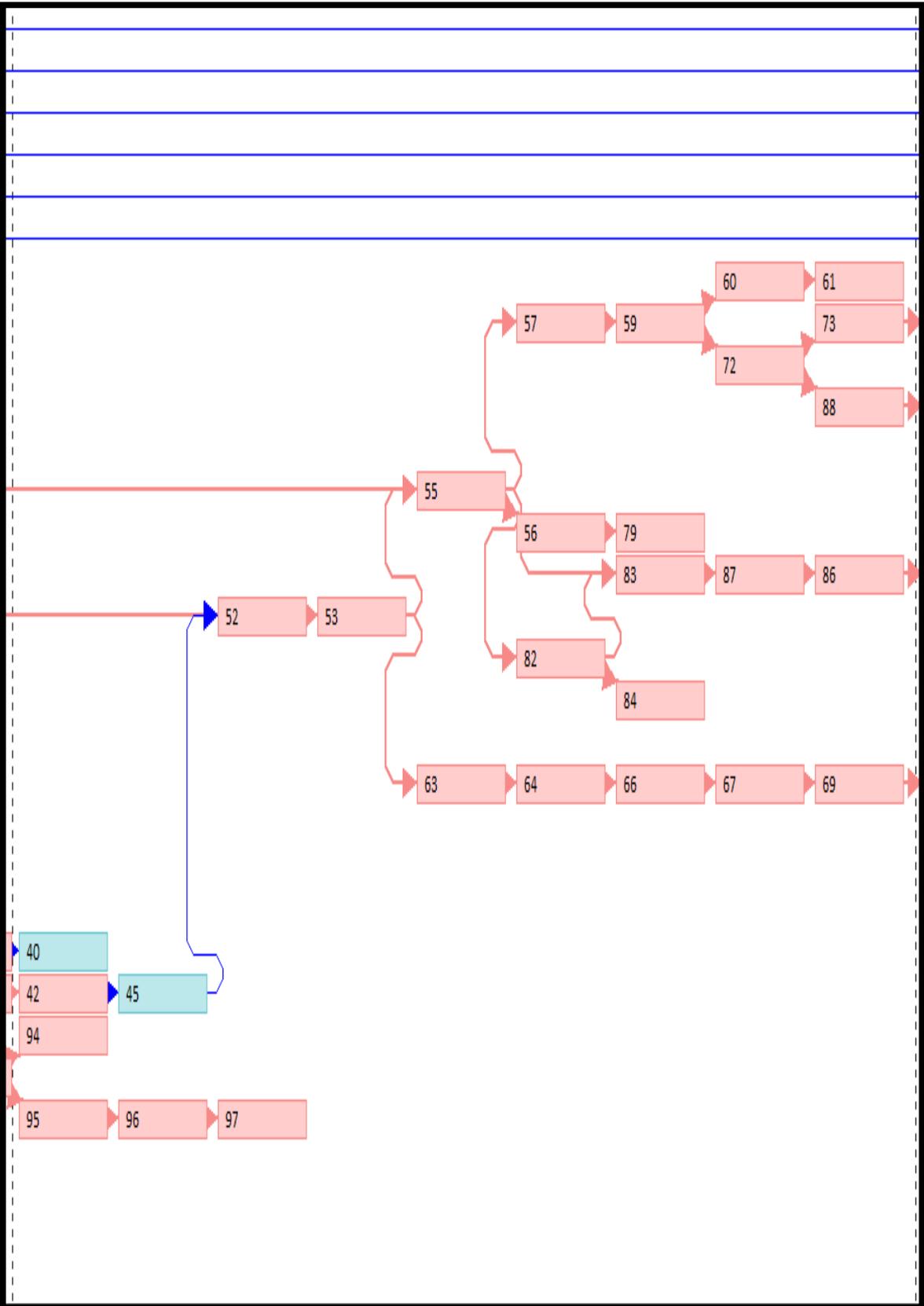
4.1.3.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Listas de actividades,
- Atributos de las actividades, y
- Lista de hitos.







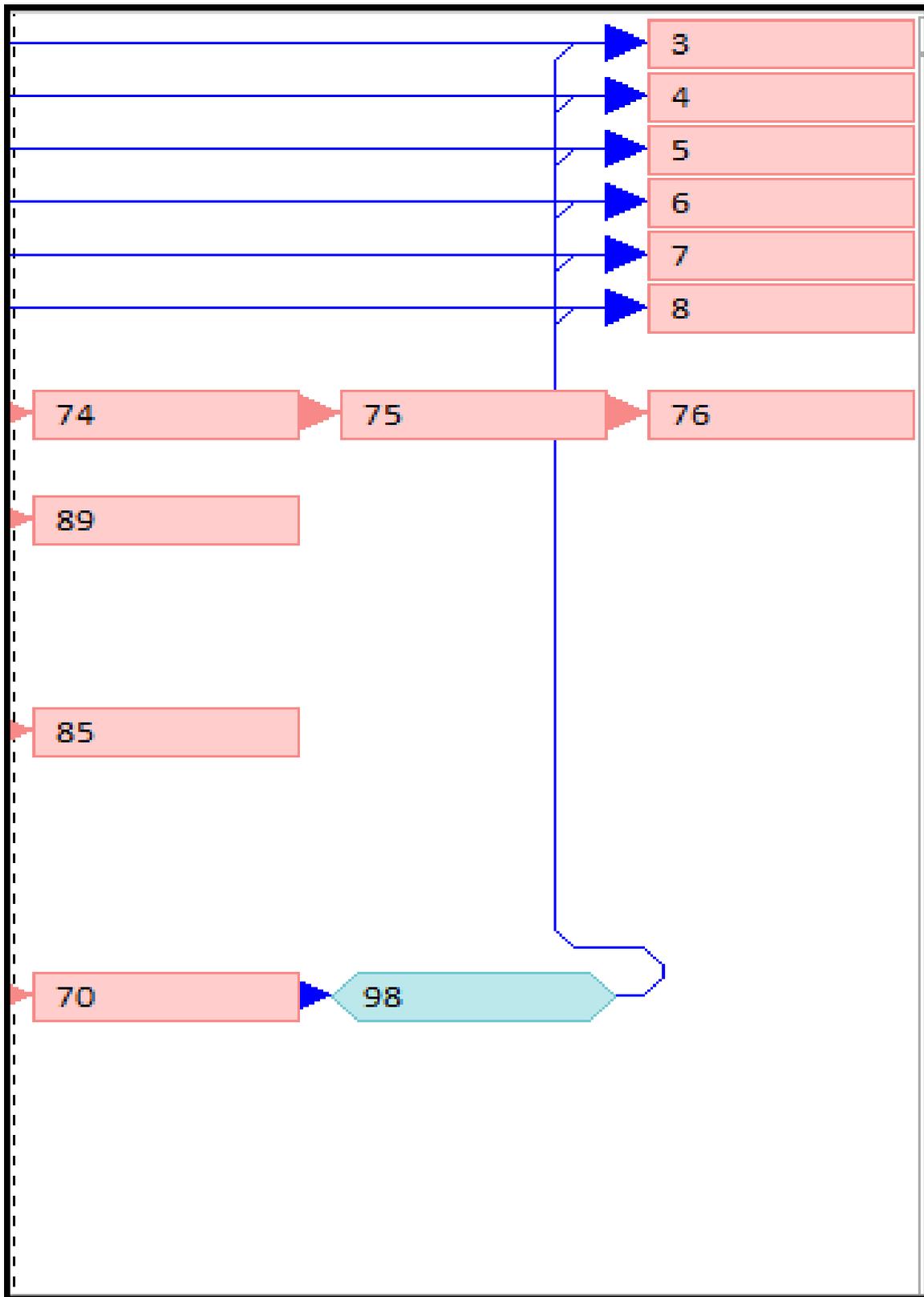


Figura 21. *Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.*
 Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

4.1.4 Estimar los recursos de las actividades: Entradas

4.1.4.1. Plan de gestión del cronograma

Descrito en la Sección 4.1.3.1 de la presente investigación.

4.1.4.2 Lista de actividades

Descrito en la Sección 4.1.6.1 de la presente investigación.

4.1.4.3 Atributos de las actividades

Descrito en la Sección 4.1.6.2 de la presente investigación.

4.1.4.4 Calendarios de recursos

En el calendario de recursos es un calendario identificaremos los días y turnos de trabajo en que cada recurso específico está disponible. Los días que tomemos dependerán de las fechas y duración del proyecto completo.

- En la Figura 25, se muestra el calendario para todos los recursos del proyecto.

Se han considerado como días de excepción los días: 30 de agosto (Santa Rosa de Lima), 08 de octubre (Combate de Angamos), 1 de noviembre (Día de todos los Santos)

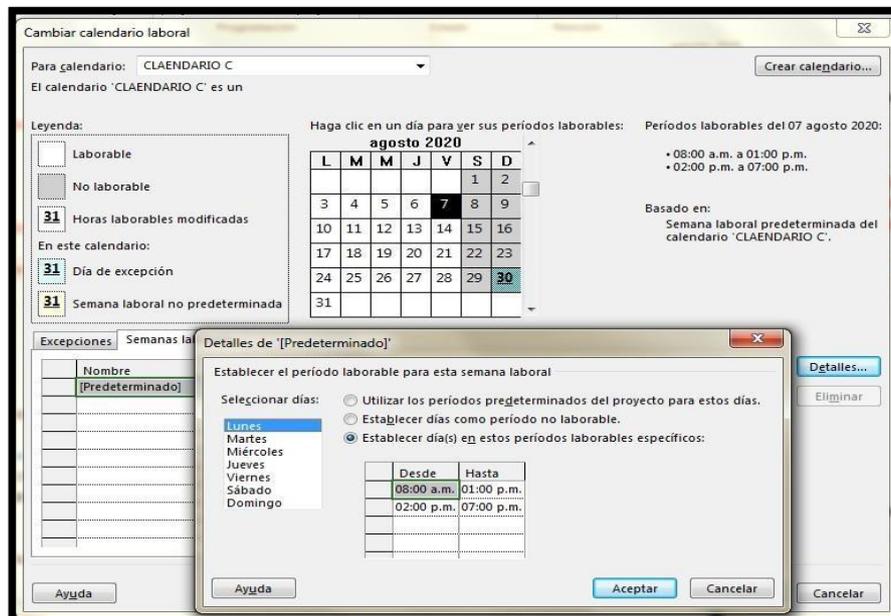


Figura 22. *Calendario del Proyecto.*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

4.1.5 Estimar los Recursos de las Actividades: Herramientas y Técnicas

4.1.5.1 Juicio de Expertos

Cualquier grupo o persona con conocimientos especializados en planificación y estimación de recursos puede aportar dicha experiencia

Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para evaluar las entradas a este proceso relacionada con los recursos; puesto que, se trata de un proyecto pequeño.

Se detalla en la sección 7.1.2.1.

4.1.5.2 Análisis de Alternativas

En este proceso veremos los métodos en donde se incluyen el uso de distintos niveles de competencia o habilidades de los recursos, diferentes tamaños y tipos de máquinas, diferentes herramientas (manuales vs. automáticas) y las decisiones de hacer o comprar los recursos.

- Entre los más resaltante del proyecto, se ha decidido convenientemente usar concreto mezclado en máquinas puesto que de utilizar el concreto premezclado nos elevaría el costo. El concreto se utilizará en las zapatas, columnas, sobrecimientos, losa aligerada. Debido a que los terrenos están todos cercanos uno a otro la maquinaria se usa sucesivamente lote tras lote.

4.1.5.3 Datos de Estimaciones Publicados

Aquí veremos a las organizaciones utilizadas periódicamente que nos brindan los índices de producción actualizados y los costos unitarios de los recursos para una gran variedad de industrias, materiales y equipos, en diferentes países y en diferentes ubicaciones geográficas dentro de esos países.

- Los datos obtenidos para las especificaciones técnicas fueron adquiridos por el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- Los datos de costos unitarios fueron obtenidos por la última edición de CAPECO.

4.1.5.4 Estimación Ascendente

En este proceso cuando no se puede estimar una actividad con un grado razonable de confianza, el trabajo que conlleva esa actividad descomponemos en un nivel mayor de detalle. Estimamos las necesidades de recursos. Posteriormente se suman estas estimaciones y se genera una cantidad total para cada uno de los recursos de la actividad. Las actividades pueden o no tener dependencias entre sí, y esto puede afectar a la asignación y al uso de los recursos. Si existen dependencias, este patrón de uso de recursos se refleja y se documenta en los requisitos estimados para la actividad.

4.1.5.5. Software de Gestión de Proyectos

Elegiremos el software de gestión de proyectos, como una herramienta de software para programación, ayuda a planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos, así como a realizar estimaciones de los mismos.

Dependiendo de lo sofisticado que sea el software, se podrán definir las estructuras de desglose de recursos, su disponibilidad y sus tarifas, así como diversos calendarios para ayudar en la tarea de optimización del uso de recursos.

- Se ha utilizado el software de cómputo MS Project 2016 como herramienta para planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos.

4.1.6 Estimar los recursos de las actividades: Salidas

4.1.6.1 Recursos requeridos para las actividades

En este proceso veremos los recursos requeridos para las actividades y las cantidades de recursos identificados que necesita cada actividad de un paquete de trabajo. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada paquete de trabajo y cada período de trabajo.

- En la Figura 26, se detallan los recursos requeridos por cada actividad.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
1	EDT01	INCIO	0 horas	Trab.
2	EDT02	▲ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	5,840.2 horas	Trab.
3	EDT02.1	▲ ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	0.05 horas	Trab.
		ESPECIALISTE EN SALUD	0.05 horas	Trab.
4	EDT02.2	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	116.4 horas	Trab.
		PRUEBA RÁPIDA DETECCIÓN COVID-19	8 horas	Trab.
		PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	4 horas	Trab.
		LENTE DE PROTECCIÓN	4 horas	Trab.
		MASCARILLA QUIRÚRGICA	80 horas	Trab.
		ALCOHOL DEL DESINFECTANTE (LT)	0.4 horas	Trab.
		CHALECO DE SEGURIDAD C/CINTA REFLECTIVA	4 horas	Trab.
		CASCO DE SEGURIDAD	4 horas	Trab.
		ZAPATO DE SEGURIDAD C/PUNTA DE ACERO	4 horas	Trab.
		GUANTES DE CUERO	8 horas	Trab.
5	EDT02.3	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1 hora	Trab.
		OFICIAL	0.5 horas	Trab.
		PEON	0.5 horas	Trab.
		PULVERIZADOR (MOCHILA 20LTS)	0 horas	Trab.
		TERMOMETRO INFRAROJO SIN CONTACTO CORPORAL	0 horas	Trab.
		PULSOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	0 horas	Trab.
		LAVAMANOS PORTATIL (2CAÑOS 2 DISP. JABON LIQUIDO)	0 horas	Trab.
		PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	0 horas	Trab.
		CONTENEDOR DE DESECHOS BIOCONTAMINANTES 120 LT	0 horas	Trab.
		ALCOHOL GEL %	0 horas	Trab.
		JABON LIQUIDO	0 horas	Trab.
		PAPEL TOALLA	0 horas	Trab.
		LIMPIADOR DESINFECTANTE	0 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
6	EDT02.4	▲ SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	2.75 horas	Trab.
		PEON	2.75 horas	Trab.
		MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA * 50m	0 horas	Trab.
		CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE 1.20 * 0.8	0 horas	Trab.
		SEÑALIZACIÓN VARIAS	0 horas	Trab.
		CARTEL DE ORIENTACIÓN	0 horas	Trab.
		PANELES DE INFORMACIÓN	0 horas	Trab.
		PANELES DE PREVENCIÓN	0 horas	Trab.
		AVISO VISIBLE QUE SEÑALE EL CUMPLIMIENTO DE LA ADO	0 horas	Trab.
		CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 28" DE ALTURA	0 horas	Trab.
		CINTA DE SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO	0 horas	Trab.
7	EDT02.5	▲ CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	4,400 horas	Trab.
		MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	Trab.
		MATERIAL DE CAPACITACIÓN COVID 19	2,200 horas	Trab.
8	EDT02.6	▲ RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	1,320 horas	Trab.
		BOTIQUIN	220 horas	Trab.
		CAMILLA	220 horas	Trab.
		EXTINTOR PSQ 6KG PORTATIL	220 horas	Trab.
		CILINDRO CON ARENA	220 horas	Trab.
		TRASLADO PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	220 horas	Trab.
		KIT DE EMRGENCIA	220 horas	Trab.
9	EDT03	▲ OBRAS PROVISIONALES	11.98 horas	Trab.
10	EDT03.1	▲ TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	Trab.
		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	Trab.
11	EDT03.2	▲ TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	3.98 horas	Trab.
		PEON	1.12 horas	Trab.
		TOPOGRAFO	0.57 horas	Trab.
		YESO EN BOLSA DE 20 KG	0 horas	Trab.
		ESTACA DE MADERA	0 horas	Trab.
		CORDEL	0 horas	Trab.
		TEODOLITO	0.57 horas	Trab.
		JALONES	1.12 horas	Trab.
		MIRA TOPOGRAFICA	0.57 horas	Trab.
		WINCHA DE 50 MTRS.	0.07 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
12	EDT04	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	53.37 horas	Trab.
13	EDT04.1	▲ EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	27.52 horas	Trab.
		OPERARIO	13.77 horas	Trab.
		PEON	13.77 horas	Trab.
14	EDT04.2	▲ ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	7.27 horas	Trab.
		OPERARIO	1.82 horas	Trab.
		PEON	3.63 horas	Trab.
		CAMION VOLQUETE DE 15M3	1.82 horas	Trab.
15	EDT04.3	▲ NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	18.57 horas	Trab.
		PEON	12.38 horas	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.1 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	3.1 horas	Trab.
16	EDT05	▲ OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	58.42 horas	Trab.
17	EDT05.1	▲ CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	50.57 horas	Trab.
		OPERARIO	5.05 horas	Trab.
		OFICIAL	10.12 horas	Trab.
		PEON	30.33 horas	Trab.
		GASOLINA 84	0 horas	Trab.
		PIEDRA GRANDE DE 8"	0 horas	Trab.
		HORMIGON	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	5.05 horas	Trab.
18	EDT05.2	▲ CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS	7.85 horas	Trab.
		OPERARIO	0.98 horas	Trab.
		OFICIAL	0.98 horas	Trab.
		PEON	3.92 horas	Trab.
		PIEDRA MEDIANA DE 4"	0 horas	Trab.
		HORMIGON	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	0.98 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.98 horas	Trab.
19	EDT05.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		PEON	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS	0 horas	Trab.
21	EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS	0 horas	Trab.
22	EDT06	▲ OBRAS DE CONCRETO ARMADO	165.02 horas	Trab.
23	EDT06.1	▲ ZAPATAS	16.1 horas	Trab.
24	EDT06.1.1	▲ CONCRETO F'c=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	14.32 horas	Trab.
		OPERARIO	2.05 horas	Trab.
		OFICIAL	2.05 horas	Trab.
		PEON	8.18 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.02 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.02 horas	Trab.
25	EDT06.1.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	1.8 horas	Trab.
		OPERARIO	0.9 horas	Trab.
		OFICIAL	0.9 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	Trab.
26	EDT06.1.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	Trab.
28	EDT06.1.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	Trab.
29	EDT06.2	▲ COLUMNAS	40.45 horas	Trab.
30	EDT06.2.1	▲ CONCRETO F'c=175KG/CM2 EN COLUMNAS	24.82 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		OPERARIO	3.42 horas	Trab.
		OFICIAL	3.42 horas	Trab.
		PEON	15.4 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.72 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.85 horas	Trab.
31	EDT06.2.2	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	15.63 horas	Trab.
		OPERARIO	7.82 horas	Trab.
		OFICIAL	7.82 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	Trab.
32	EDT06.2.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	Trab.
34	EDT06.2.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	Trab.
35	EDT06.3	▲ VIGAS	39.13 horas	Trab.
36	EDT06.3.1	▲ CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS	21.87 horas	Trab.
		OPERARIO	2.73 horas	Trab.
		OFICIAL	2.73 horas	Trab.
		PEON	13.67 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.37 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.37 horas	Trab.
37	EDT06.3.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	17.27 horas	Trab.
		OPERARIO	8.63 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		OFICIAL	8.63 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	0 horas	Trab.
38	EDT06.3.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	Trab.
40	EDT06.3.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	Trab.
41	EDT06.4	▲ LOSA ALIGERADA	69.32 horas	Trab.
42	EDT06.4.1	▲ CONCRETO $f_c = 175 \text{ KG/CM}^2$ EN LOSA ALIGERADA	35.42 horas	Trab.
		OPERARIO	4.43 horas	Trab.
		OFICIAL	4.43 horas	Trab.
		PEON	22.13 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	2.22 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	2.22 horas	Trab.
43	EDT06.4.2	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		PEON	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	Trab.
45	EDT06.4.4	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	Trab.
46	EDT06.4.5	▲ ACERO $f_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$	11.9 horas	Trab.
		OPERARIO	5.95 horas	Trab.
		OFICIAL	5.95 horas	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	0 horas	Trab.
47	EDT06.4.6	▸ LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO	22 horas	Trab.
		OPERARIO	2.2 horas	Trab.
		OFICIAL	2.2 horas	Trab.
		PEON	17.6 horas	Trab.
		LADRILLO PARA TECHO 15X30X30 cm	0 horas	Trab.
48	EDT07	▸ ARQUITECTURA	405.75 horas	Trab.
49	EDT07.1	▸ MUROS Y TABIQUES	125.67 horas	Trab.
50	EDT07.1.1	▸ MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO	125.67 horas	Trab.
		OPERARIO	47.38 horas	Trab.
		PEON	47.38 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		LADRILLO KK 18 HUECOS DE ARCILLA	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	30.92 horas	Trab.
51	EDT07.2	▸ REVOQUES Y ENLUCIDOS	61.98 horas	Trab.
52	EDT07.2.1	▸ TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	37.37 horas	Trab.
		OPERARIO	14 horas	Trab.
		PEON	7 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	16.37 horas	Trab.
53	EDT07.2.2	▸ VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS	24.62 horas	Trab.
		OPERARIO	12.32 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		PEON	12.32 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
54	EDT07.3	▲ PISOS Y CONTRAPISOS	38.57 horas	Trab.
55	EDT07.3.1	▲ FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	23.75 horas	Trab.
		OPERARIO	4.72 horas	Trab.
		OFICIAL	1.57 horas	Trab.
		PEON	12.57 horas	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.57 horas	Trab.
		HORMIGON	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		REGLA DE MADERA	1.77 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.57 horas	Trab.
56	EDT07.3.2	▲ PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	12.75 horas	Trab.
		OPERARIO	1.97 horas	Trab.
		OFICIAL	1.97 horas	Trab.
		PEON	3.92 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		REGLA DE MADERA	2.93 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.97 horas	Trab.
57	EDT07.3.3	▲ PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	2.07 horas	Trab.
		OPERARIO	1.03 horas	Trab.
		PEON	1.03 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		PORCELANA	0 horas	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.30X0.30 cm	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
58	EDT07.4	▸ ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO	12.33 horas	Trab.
59	EDT07.4.1	▸ CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	7.15 horas	Trab.
		OPERARIO	3.57 horas	Trab.
		PEON	3.57 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		PORCELANA	0 horas	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.20X0.30 cm	0 horas	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
60	EDT07.4.2	▸ ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	0.77 horas	Trab.
		OPERARIO	0.38 horas	Trab.
		PEON	0.38 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		PORCELANA	0 horas	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	Trab.
		MAYOLICA DE 0.20X0.30 cm	0 horas	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
61	EDT07.4.3	▸ CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	4.43 horas	Trab.
		OPERARIO	2.22 horas	Trab.
		PEON	2.22 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
62	EDT07.5	▸ CARPINTERIA DE PUERTAS	104 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
63	EDT07.5.1	▣ PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	96 horas	Trab.
		<i>SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA</i>	96 horas	Trab.
64	EDT07.5.2	▣ PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	8 horas	Trab.
		<i>SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA MACIZA</i>	8 horas	Trab.
65	EDT07.6	▣ CERRAJERIA	32 horas	Trab.
66	EDT07.6.1	▣ CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO	24 horas	Trab.
		<i>SUM.E INST. DE CERRADURA DOBLE PERILLA</i>	24 horas	Trab.
67	EDT07.6.2	▣ CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	8 horas	Trab.
		<i>SUM.E INST. DE CERRADURA 2 GOLPES TIPO TRAVEX</i>	8 horas	Trab.
68	EDT07.7	▣ VENTANAS	31.2 horas	Trab.
69	EDT07.7.1	▣ VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	28.8 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE VENTANA CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO</i>	28.8 horas	Trab.
70	EDT07.7.2	▣ VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm	2.4 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE VENTANA DE ALUMINIO NEGRO</i>	2.4 horas	Trab.
71	EDT08	▣ COLOCACIÓN DE APARATOS	40 horas	Trab.
72	EDT08.1	▣ INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	8 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA</i>	8 horas	Trab.
73	EDT08.2	▣ LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL</i>	8 horas	Trab.
74	EDT08.3	▣ LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	8 horas	Trab.

USO DE TAREAS

EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
	<i>SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE</i>	8 horas	Trab.
75	EDT08.4 ▶ LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas	Trab.
	<i>SUM. E INST. DE LAVADERO DE ROPA DE FIBRA</i>	8 horas	Trab.
76	EDT08.5 ▶ DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION	8 horas	Trab.
	<i>SUM. E INST. DE DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE</i>	8 horas	Trab.
77	EDT09 ▶ INSTALACIONES DE AGUA	37.6 horas	Trab.
78	EDT09.1 ▶ SALIDA DE AGUA FRIA	8 horas	Trab.
	<i>OPERARIO</i>	4 horas	Trab.
	<i>PEON</i>	4 horas	Trab.
	<i>CODO DE BRONCE DE 1/2"</i>	0 horas	Trab.
	<i>TEE PVC SAP AGUA DE 1/2"</i>	0 horas	Trab.
	<i>ADAPTADOR PVC SAP 1/2"</i>	0 horas	Trab.
	<i>TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R</i>	0 horas	Trab.
	<i>PEGAMENTO PARA PVC AGUA</i>	0 horas	Trab.
	<i>CINTA TEFLON</i>	0 horas	Trab.
79	EDT09.2 ▶ TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	29.28 horas	Trab.
	<i>OPERARIO</i>	14.63 horas	Trab.
	<i>PEON</i>	14.63 horas	Trab.
	<i>TUBERIA PVC SAP C-10 C/R DE 1/2"</i>	0 horas	Trab.
	<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	0 horas	Trab.
80	EDT09.3 ▶ VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	0.32 horas	Trab.
	<i>OPERARIO</i>	0.32 horas	Trab.
	<i>CINTA TEFLON</i>	0 horas	Trab.
	<i>NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"</i>	0 horas	Trab.
	<i>UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"</i>	0 horas	Trab.
	<i>VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"</i>	0 horas	Trab.
81	EDT10 ▶ INSTALACIONES DE DESAGUE	18 horas	Trab.
82	EDT10.1 ▶ RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	6.57 horas	Trab.
	<i>OPERARIO</i>	3.28 horas	Trab.
	<i>PEON</i>	3.28 horas	Trab.
	<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	0 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		<i>CODO PVC SAL 4" X 45°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TEE PVC SAL 4"x4"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
83	EDT10.2	▲ <i>RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"</i>	<i>6.27 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>3.13 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>3.13 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 45°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TEE PVC SAL 4"x4"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
84	EDT10.3	▲ <i>TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 2" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 2"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
85	EDT10.4	▲ <i>SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"</i>	<i>2 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>2 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 2" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 2"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
86	EDT10.5	▲ <i>SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"</i>	<i>0.88 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
87	EDT10.6	▲ <i>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"</i>	<i>0.4 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.4 horas</i>	Trab.
		<i>ARENA FINA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>HORMIGON</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CAJA DE CONCRETO C/TAPA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>AGUA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles	
USO DE TAREAS	88	EDT10.7	▣ REGISTRO DE BRONCE 4"	1 hora	Trab.
			OPERARIO	1 hora	Trab.
			REGISTRO DE BRONCE DE 4"	0 horas	Trab.
	89	EDT10.8	▣ SUMIDERO DE 2"	0.45 horas	Trab.
			OPERARIO	0.45 horas	Trab.
			SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	0 horas	Trab.
	90	EDT11	▣ INSTALACIONES ELECTRICAS	36.22 horas	Trab.
	91	EDT11.1	▣ SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	10 horas	Trab.
			OPERARIO	5 horas	Trab.
			PEON	5 horas	Trab.
			TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
			CINTA AISLANTE	0 horas	Trab.
			CAJA OCTOGONAL	0 horas	Trab.
			CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	Trab.
			CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
	92	EDT11.2	▣ SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	10.67 horas	Trab.
			OPERARIO	5.33 horas	Trab.
			PEON	5.33 horas	Trab.
			TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
			TOMACORRIENTE DOBLE	0 horas	Trab.
		CAJA RECTANGULAR PLASTICO B TICINO	0 horas	Trab.	
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	Trab.	
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.	
93	EDT11.3	▣ TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	8 horas	Trab.	
		SUM. E INST. DE TABLERO GENERAL	8 horas	Trab.	
94	EDT11.4	▣ CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	1.7 horas	Trab.	
		OPERARIO	1.7 horas	Trab.	
		CABLE TW 4.0 mm2	0 horas	Trab.	
95	EDT11.5	▣ CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	2.85 horas	Trab.	

		OPERARIO	2.85 horas	Trab.
		CABLE TW 2.5 mm2	0 horas	Trab.
96	EDT11.6	▲ INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	2.5 horas	Trab.
		OPERARIO	1.25 horas	Trab.
		PEON	1.25 horas	Trab.
		INTERRUPTOR SIMPLE TIPO TICINO	0 horas	Trab.
97	EDT11.7	▲ INTERRUPTOR DOBLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	0.5 horas	Trab.
		OPERARIO	0.25 horas	Trab.
		PEON	0.25 horas	Trab.
		INTERRUPTOR DOBLE TIPO TICINO	0 horas	Trab.
98	EDT12	FIN	0 horas	Trab.

Figura 23. Recursos requeridos para las actividades.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.6.1.1. Estructura de desglose de recursos

La estructura de desglose de recursos es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo. Algunos ejemplos de categorías de recursos son la mano de obra, el material, los equipos y los suministros. Los tipos de recursos pueden incluir el nivel de habilidad, el nivel de formación u otra información relevante para el proyecto.

La *Figura 22* muestra una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo.

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Acumular	Calendario base
1	OPERARIO	193.8 horas	O	Mano de Obra	264%	S/. 21.91/hora	Prorrateo	Estándar
2	OFICIAL	53.25 horas	O	Mano de Obra	106%	S/. 17.55/hora	Prorrateo	Estándar
3	PEON	273.08 horas	P	Mano de Obra	298%	S/. 15.82/hora	Prorrateo	Estándar
4	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	4.67 horas	O	Mano de Obra	5%	S/. 21.91/hora	Prorrateo	Estándar
5	TOPOGRAFO	0.57 horas	T	Mano de Obra	1%	S/. 21.91/hora	Prorrateo	Estándar
6	ESPECIALISTE EN SALUD	0.05 horas	E	Mano de Obra	0%	S/. 9,000.00/hora	Prorrateo	Estándar

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Acumular	Calendario base
7	GASOLINA 84	0 horas	G	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
8	SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA	96 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
9	SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA MACIZA	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
10	SUM.E INST. DE CERRADURA DOBLE PERILLA	24 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
11	SUM.E INST. DE CERRADURA 2 GOLPES TIPO TRAVEX	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
12	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
13	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
14	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
15	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
16	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
17	CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
18	CODO PVC SAL 4" X 45°	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
19	CODO PVC SAL 2" X 90°	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
20	TEE PVC SAL 4"x4"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
21	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	0 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
22	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
23	PIEDRA MEDIANA DE 4"	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
24	PIEDRA GRANDE DE 8"	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
25	ARENA FINA	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
26	ARENA GRUESA	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
27	HORMIGON	0 horas	H	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
28	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
29	CODO DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
30	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
31	CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
32	YESO EN BOLSA DE 20 KG	0 horas	Y	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
33	PORCELANA	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
34	FRAGUA DE COLOR	0 horas	F	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
35	TEE PVC SAP AGUA DE 1/2"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
36	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
37	LADRILLO KK 18 HUECOS DE ARCILLA	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
38	LADRILLO PARA TECHO 15X30X30 cm	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
39	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
40	TUBERIA PVC SAP C-10 C/R DE 1/2"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
41	TUBERIA PVC SAL 4"x3m	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar

HOJA DE RECURSOS

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	máxima	estándar	Acumular	base
42	TUBERIA PVC SAL 2"x3m	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
43	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
44	CAJA DE CONCRETO C/TAPA	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
45	PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
46	PEGAMENTO PARA PVC AGUA	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
47	CERAMICA DE COLOR 0.30X0.30 cm	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
48	CERAMICA DE COLOR 0.20X0.30 cm	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
49	MAYOLICA DE 0.20X0.30 cm	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
50	RODOPLAST	0 horas	R	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
51	SUM. E INST. DE VENTANA CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO	28.8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
52	SUM. E INST. DE VENTANA DE ALUMINIO NEGRO	2.4 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
53	MADERA TORNILLO	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
54	ESTACA DE MADERA	0 horas	E	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
55	MADERA TORNILLO	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
56	CINTA AISLANTE	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
57	CINTA TEFLON	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
58	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	0 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
59	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	0 horas	R	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
60	SUM. E INST. INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
61	SUM. E INST. DE LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
62	SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
63	SUM. E INST. DE LAVADERO DE ROPA DE FIBRA	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
64	SUM. E INST. DE DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
65	SUM. E INST. DE TABLERO GENERAL	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
66	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"	0 horas	N	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
67	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	0 horas	U	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
68	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	V	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
69	INTERRUPTOR SIMPLE TIPO TICINO	0 horas	I	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
70	INTERRUPTOR DOBLE TIPO TICINO	0 horas	I	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
71	TOMACORRIENTE DOBLE	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
72	CAJA OCTOGONAL	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
73	CAJA RECTANGULAR PLASTICO B TICINO	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
74	CABLE TW 2.5 mm2	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
75	CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar

HOJA DE RECURSOS

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Acumular	Calendario base
76	CABLE TW 4.0 mm2	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
77	CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
78	AGUA	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
79	CORDEL	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
80	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
81	PRUEBA RÁPIDA DETECCIÓN COVID-19	8 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
82	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	4 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
83	LENTES DE PROTECCIÓN	4 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
84	MASCARILLA QUIRÚRGICA	80 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
85	ALCOHOL DEL DESINFECTANTE (LT)	0.4 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
86	CHALECO DE SEGURIDAD C/CINTA REFLECTIVA	4 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
87	CASCO DE SEGURIDAD	4 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
88	ZAPATO DE SEGURIDAD C/PUNTA DE ACERO	4 horas	Z	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
89	GUANTES DE CUERO	8 horas	G	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
90	PULVERIZADOR (MOCHILA 20LTS)	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
91	TERMOMETRO INFRAROJO SIN CONTACTO CORPORAL	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
92	PULSOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
93	LAVAMANOS PORTATIL (2CAÑOS 2 DISP. JABON LIQUIDO)	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
94	PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
95	CONTENEDOR DE DESECHOS BIOCONTAMINANTES 120 LT	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
96	ALCOHOL GEL %	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
97	JACOB LIQUIDO	0 horas	J	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
98	PAPEL TOALLA	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
99	LIMPIADOR DESINFECTANTE	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
100	MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA * 50m	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
101	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE 1.20 * 0.8	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
102	SEÑALIZACIÓN VARIAS	0 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
103	CARTEL DE ORIENTACIÓN	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
104	PANELES DE INFORMACIÓN	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
105	PANELES DE PREVENCIÓN	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
106	AVISO VISIBLE QUE SEÑALE EL CUMPLIMIENTO DE LA ADO	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
107	CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 28" DE ALTURA	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
108	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
109	MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar

HOJA DE RECURSOS

HOJA DE RECURSOS	109	MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	110	MATERIAL DE CAPACITACIÓN COVID 19	2,200 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	111	BOTIQUIN	220 horas	B	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	112	CAMILLA	220 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	113	EXTINTOR PSQ 6KG PORTATIL	220 horas	E	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	114	CILINDRO CON ARENA	220 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	115	TRASLADO PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	220 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	116	KIT DE EMERGENCIA	220 horas	K	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar
	117	TEODOLITO	0.57 horas	T	Equipo	1%	S/. 8.50/hora	Prorratio	Estándar
	118	JALONES	1.12 horas	J	Equipo	1%	S/. 3.00/hora	Prorratio	Estándar
	119	MIRA TOPOGRAFICA	0.57 horas	M	Equipo	1%	S/. 4.50/hora	Prorratio	Estándar
	120	HERRAMIENTAS MANUALES	0 horas	H	Equipo	0%	S/. 8.00	Prorratio	Estándar
	121	REGLA DE MADERA	4.7 horas	R	Equipo	5%	S/. 5.00/hora	Prorratio	Estándar
	122	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	3.1 horas	C	Equipo	3%	S/. 25.00/hora	Prorratio	Estándar
	123	CAMION VOLQUETE DE 15M3	1.82 horas	C	Equipo	2%	S/. 130.04/hora	Prorratio	Estándar
	124	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	15.88 horas	M	Equipo	16%	S/. 16.95/hora	Prorratio	Estándar
	125	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	6.45 horas	V	Equipo	6%	S/. 12.00/hora	Prorratio	Estándar
126	ANDAMIO DE MADERA	47.28 horas	A	Equipo	47%	S/. 4.20/hora	Prorratio	Estándar	
127	WINCHA DE 50 MTRS.	0.07 horas	W	Equipo	0%	S/. 20.00/hora	Prorratio	Estándar	

Figura 24. Estructura de desglose de recursos.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.6.2. Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Listas de actividades,
- Atributos de las actividades, y
- Los calendarios de recursos.

4.1.7. Estimar la duración de las actividades: Entradas

4.1.7.1. Plan de gestión del cronograma.

Descrito en la Sección 4.1.3.1 de la presente investigación.

4.1.7.2. Lista de actividades.

Descrito en la Sección 4.1.6.1 de la presente investigación.

4.1.7.3. Atributos de las actividades.

Descrito en la Sección 4.1.6.2 de la presente investigación.

4.1.7.4. Recursos requeridos para las actividades.

Descrito en la Sección 4.1.1.2.1 de la presente investigación.

4.1.7.5. Calendarios de recursos.

Descrito en la Sección 4.1.10.4 de la presente investigación.

4.1.7.6. Enunciado del alcance del proyecto.

Descrito en la Sección 4.1.1.1 de la presente investigación.

4.1.7.7. Estructura de desglose de recursos.

Descrito en la Sección 4.1.12.2 de la presente investigación.

4.1.7.8. Factores ambientales de la empresa.

Descrito en la Sección 4.1.1.3 de la presente investigación.

4.1.7.9. Activos de los procesos de la organización.

Descrito en la Sección 4.1.1.4 de la presente investigación.

4.1.8. Estimar la duración de las actividades: herramientas y técnicas

4.1.8.1. Juicio de expertos.

Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para estimar la duración o duraciones máximas recomendadas, procedentes de proyectos similares anteriores en su carrera profesional.

Se detalla en la sección 4.1.2.1.

4.1.8.2. Estimación análoga.

El programa Techo Propio (PTP) no cuenta con registros o datos históricos de proyectos similares; por tal motivo, este método no es aplicable.

4.1.8.3. Estimación paramétrica.

Se han obtenido datos de productividad para la mayoría de partidas de concreto simple y concreto armado.

4.1.8.4. Estimación por tres valores.

Este método no es aplicable.

4.1.8.5. Técnicas grupales de toma de decisiones.

Este método no es aplicable.

4.1.8.6. Análisis de reservas.

Este método no es aplicable.

4.1.8.7. Estimar la duración de las actividades: Salidas

4.1.8.8. Estimaciones de la duración de las actividades

En la Tabla 06 se detallan las estimaciones de las duraciones de las actividades, considerando las productividades en color rojo como determinadas por juicio de expertos y en color azul determinados por estimación paramétrica.

4.1.8.9 Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Atributos de las actividades, y
- Estimaciones para las duraciones.

ESTIMACIONES DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES- PROGRAMA DE VIVIENDA TECHO PROPIO(CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO)												
ESPECIALIDAD : GESTIÓN DE PROYECTOS												
PROYECTO :PROGRAMA DE VIVIENDA-TECHO PROPIO(CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO)												
PLAZO : 90 DÍAS CALENDARIOS												
					CUAD.ESTIM.INICIAL				CUAD.ESTIM.FINAL			
ID	EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	UND	METRA.	OP.	OF.	PE.	OP.EQ.	OP.	OF.	PE.	OP.EQ.
0	EDT	PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO										
2	EDT02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA										
3	EDT02.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
4	EDT02.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
5	EDT02.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Glb	1.00	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-
6	EDT02.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00	-	-	0.15	-	-	-	0.25	-
7	EDT02.5	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
8	EDT02.6	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
9	EDT03	OBRAS PROVISIONALES										
10	EDT03.1	TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
11	EDT03.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	M2	35.00	-	-	1.12	-	-	-	-	-
12	EDT04	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
13	EDT04.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	M3	17.20	6.02	-	-	-	7.73	-	-	-
14	EDT04.2	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	M3	15.90	1.82	3.63	-	-	-	-	-	-
15	EDT04.3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACIÓN	M2	29.40	-	-	12.38	3.1	-	-	-	-
16	EDT05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE										

17	EDT05.1	CONCRETO PARA CIMENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	M3	15.80	5.05	10.12	30.33	-	-	-	-	-
18	EDT05.2	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS	M3	1.47	0.98	0.98	3.92	-	-	-	-	-
19	EDT05.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	21.30	0.98	0.98	3.92	-	-	-	-	-
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	21.30	-	-	-	-	-	-	-	-
21	EDT05.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	21.30	-	-	-	-	-	-	-	-
22	EDT06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
23	EDT06.1	ZAPATAS										
24	EDT06.1.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	2.30	1.78	1.78	7.15	-	0.25	0.25	1.02	-
25	EDT06.1.2	ACERO FY=4200KG/CM2	KG	28.00	0.9	0.9		-	0.9	0.9		-
26	EDT06.1.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	M2	2.40	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	M2	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-
28	EDT06.1.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	M2	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-
29	EDT06.2	COLUMNAS										
30	EDT06.2.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS	M3	2.14	3.42	3.42	15.4	-	-	-	-	-
31	EDT06.2.2	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	244.2	7.82	7.82		-	7.82	7.82	-	-
32	EDT06.2.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	23.13	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	23.13	-	-	-	-	-	-	-	-
34	EDT06.2.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	23.13	-	-	-	-	-	-	-	-
35	EDT06.3	VIGAS										
36	EDT06.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS	M3	2.05	2.73	2.73	2.73	-	2.73	2.73	2.73	-
37	EDT06.3.2	ACERO FY=4200KG/CM2	KG	269.85	3.78	3.78	-	-	4.85	4.85		-
38	EDT06.3.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	M2	6.29	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	M2	6.29	-	-	-	-	-	-	-	-
40	EDT06.3.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	M2	6.29	-	-	-	-	-	-	-	-

41	EDT06.4	LOSA ALIGERADA										
42	EDT06.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	M3	3.32	4.43	4.43	22.13	-	4.85	4.85	12	-
43	EDT06.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	M2	31.53	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	M2	31.53	-	-	-	-	-	-	-	-
45	EDT06.4.4	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	M2	31.53	-	-	-	-	-	-	-	-
46	EDT06.4.5	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	186.00	5.95	5.95	-	-	-	-	-	-
47	EDT06.4.6	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO	UND	275.00	-	-	-	-	2.2	2.2	17.6	-
48	EDT07	ARQUITECTURA										
49	EDT07.1	MUROS Y TABIQUES										
50	EDT07.1.1	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO	M2	53.30	6.92	-	6.92	-	39.48	-	39.48	-
51	EDT07.2	REVOQUES Y ENLUCIDOS										
52	EDT07.2.1	TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	M2	19.25	-	-	-	-	14	-	7	-
53	EDT07.2.2	VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)	M	27.70								
54	EDT07.3	PISOS Y CONTRAPISOS										
55	EDT07.3.1	FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	M2	29.45	5.38	-	5.38	-	6.92	-	6.92	-
56	EDT07.3.2	PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	M2	29.40		-	-	-	1.97	1.97	3.92	-
57	EDT07.3.3	PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	M2	2.58	0.9	-	0.9	-	0.13	-	0.13	-
58	EDT07.4	ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO										
59	EDT07.4.1	CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	M2	8.93	-	-	-	-	3.57	-	3.57	-
60	EDT07.4.2	ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	M2	0.95	-	-	-	-	0.38	-	0.38	-

61	EDT07.4.3	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	M2	1.80	-	-	-	-	2.22	-	2.22	-
62	EDT07.5	CARPINTERIA DE PUERTAS										
63	EDT07.5.1	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	UND	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-
64	EDT07.5.2	PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	UND	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
65	EDT07.6	CERRAJERIA										
66	EDT07.6.1	CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO	UND	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-
67	EDT07.6.2	CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	UND	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
68	EDT07.7	VENTANAS										
69	EDT07.7.1	VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	M2	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-
70	EDT07.7.2	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm	M2	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
71	EDT08	COLOCACIÓN DE APARATOS										
72	EDT08.1	INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
73	EDT08.2	LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
74	EDT08.3	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
75	EDT08.4	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
76	EDT08.5	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION	UND	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
77	EDT09	INSTALACIONES DE AGUA										
78	EDT09.1	SALIDA DE AGUA FRIA	PTO	5.00	-	-	-	-	4	-	4	-
79	EDT09.2	TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	M	18.30	-	-	-	-	14.63	-	14.63	-
80	EDT09.3	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	UND	1.00	0.32	-	0.32	-	-	-	-	-

81	EDT10	INSTALACIONES DE DESAGUE										
82	EDT10.1	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	M	12.30	3.28	-	3.28	-	3.28	-	3.28	-
83	EDT10.2	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	11.75	3.13	-	3.13	-	3.13	-	3.13	-
84	EDT10.3	TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION	M	1.00	-	-	0.45	-	-	-	0.45	-
85	EDT10.4	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	PTO	5.00	2	-	-	-	2	-	--	-
86	EDT10.5	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	PTO	1.00	0.45	-	0.45	-	0.45	-	0.45	-
87	EDT10.6	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"	PZA	1.00	0.45	-	-	-	0.45	-	-	-
88	EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"	UND	1.00	1	-	-	-	1	-	-	-
89	EDT10.8	SUMIDERO DE 2"	PZA	1.00	0.45	-	-	-	0.45	-	-	-
90	EDT11	INSTALACIONES ELECTRICAS										
91	EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	PTO	5.00	5	-	5	-	5	-	5	-
92	EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	PTO	4.00	-	-	-	-	5.33	-	5.33	-
93	EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	GLB	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
94	EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	M	42.50	-	-	-	-	1.7	-	-	-
95	EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	M	71.30	-	-	-	-	2.85	-	-	-
96	EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	UND	5.00	-	-	-	-	1.25	-	1.25	-
97	EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	UND	1.00	-	-	-	-	0.25	-	0.25	--

Figura 25. Estimaciones de la duración de las actividades
Fuente: Elaboración propia, 2021

4.1.9. Desarrollar el cronograma: Entradas

4.1.9.1. Plan de gestión del cronograma.

Descrito en la Sección 4.1.3.1 de la presente investigación.

4.1.9.2. Lista de actividades.

Descrito en la Sección 4.1.6.1 de la presente investigación.

4.1.9.3. Atributos de las actividades.

Descrito en la Sección 4.1.6.2 de la presente investigación.

4.1.9.4. Diagrama de red del cronograma del proyecto.

Descrito en la Sección 4.1.9.1 de la presente investigación.

4.1.9.5. Recursos requeridos para las actividades.

Descrito en la Sección 4.1.12.1 de la presente investigación.

4.1.9.6. Calendarios de recursos.

Descrito en la Sección 4.1.10.4 de la presente investigación.

4.1.9.7. Estimaciones de la duración de las actividades.

Descrito en la Sección 4.1.15.1 de la presente investigación.

4.1.9.8. Enunciado del alcance del proyecto.

Descrito en la Sección 4.1.1.1 de la presente investigación.

4.1.9.9. Asignaciones de personal al proyecto.

Haciendo uso del software de cómputo MS Project 2016 se ha desarrollado las asignaciones del personal obrero a las actividades del proyecto. Las Figuras 28, 29, 30 y 21, detallan la asignación de personal obrero: operario, oficial, peón y operador de equipo liviano respectivamente.

4.1.9.10. Estructura de desglose de recursos.

Descrito en la Sección 4.1.12.2 de la presente investigación.

4.1.9.11. Factores ambientales de la empresa.

Descrito en la Sección 4.1.1.3 de la presente investigación.

4.1.9.12. Activos de los procesos de la organización.

Descrito en la Sección 4.1.1.4 de la presente investigación.

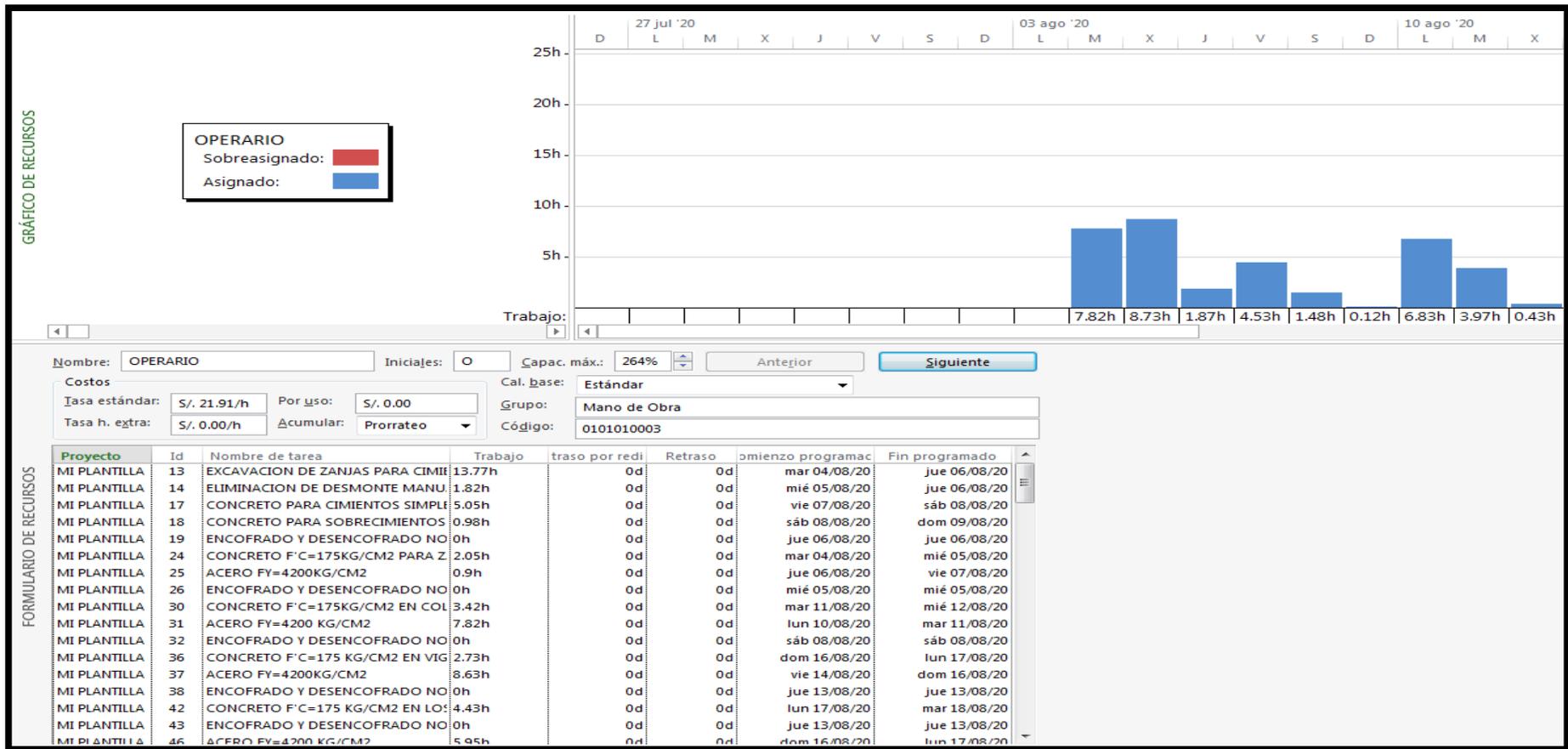


Figura 26. Asignación de Operario al proyecto.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

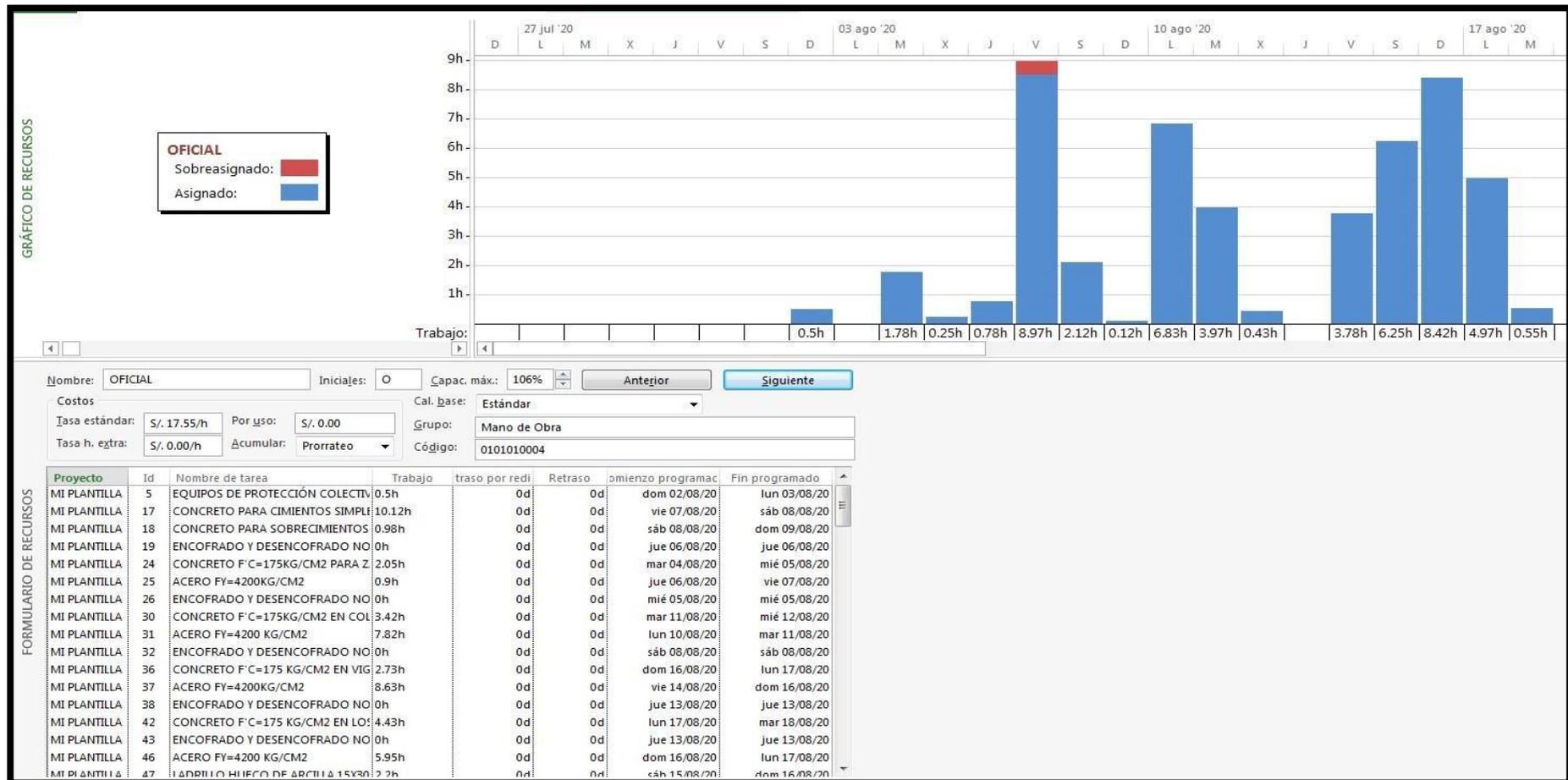


Figura 27. Asignación de Oficial al proyecto.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

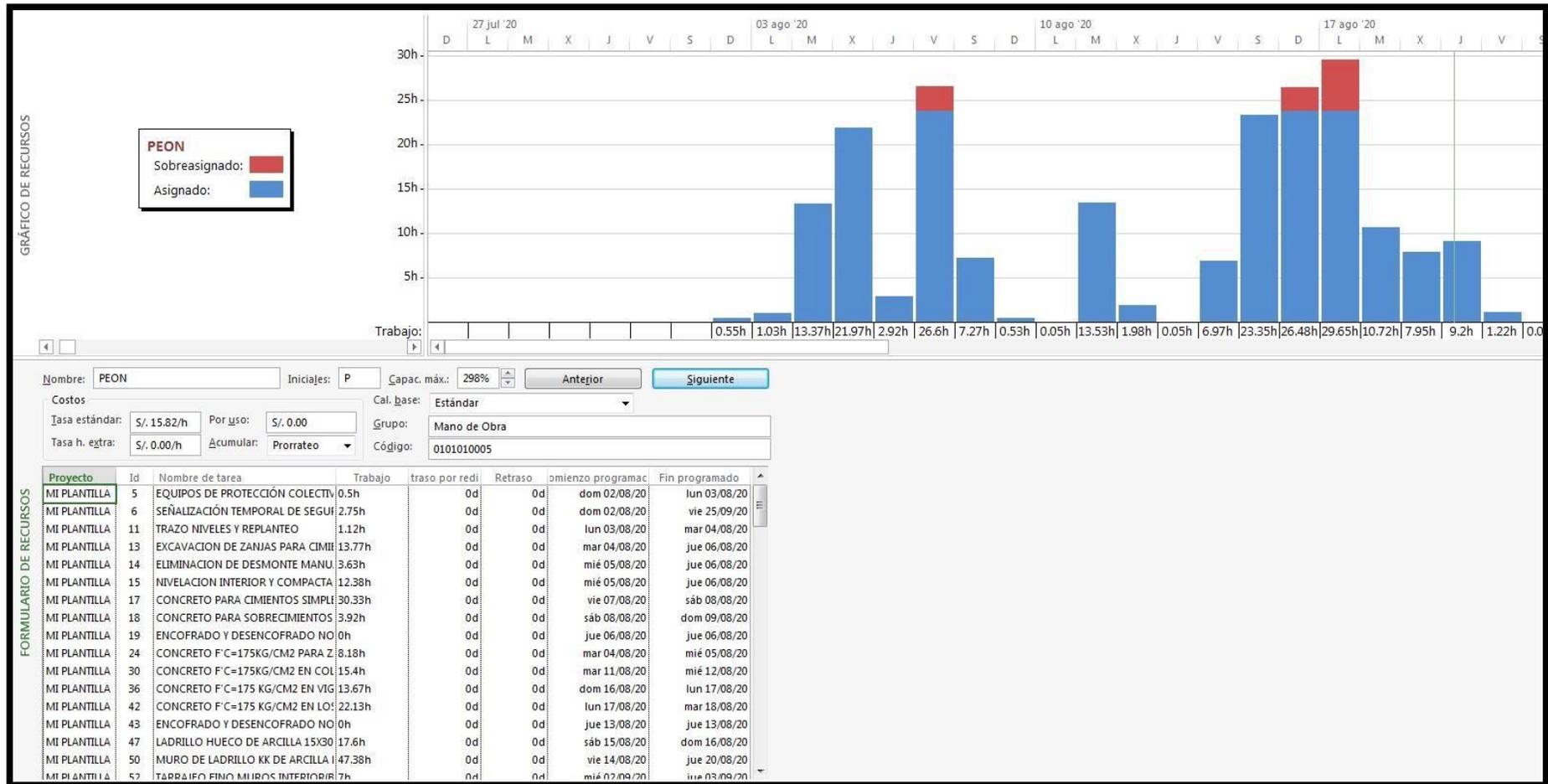


Figura 28. Asignación de Peón al proyecto.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

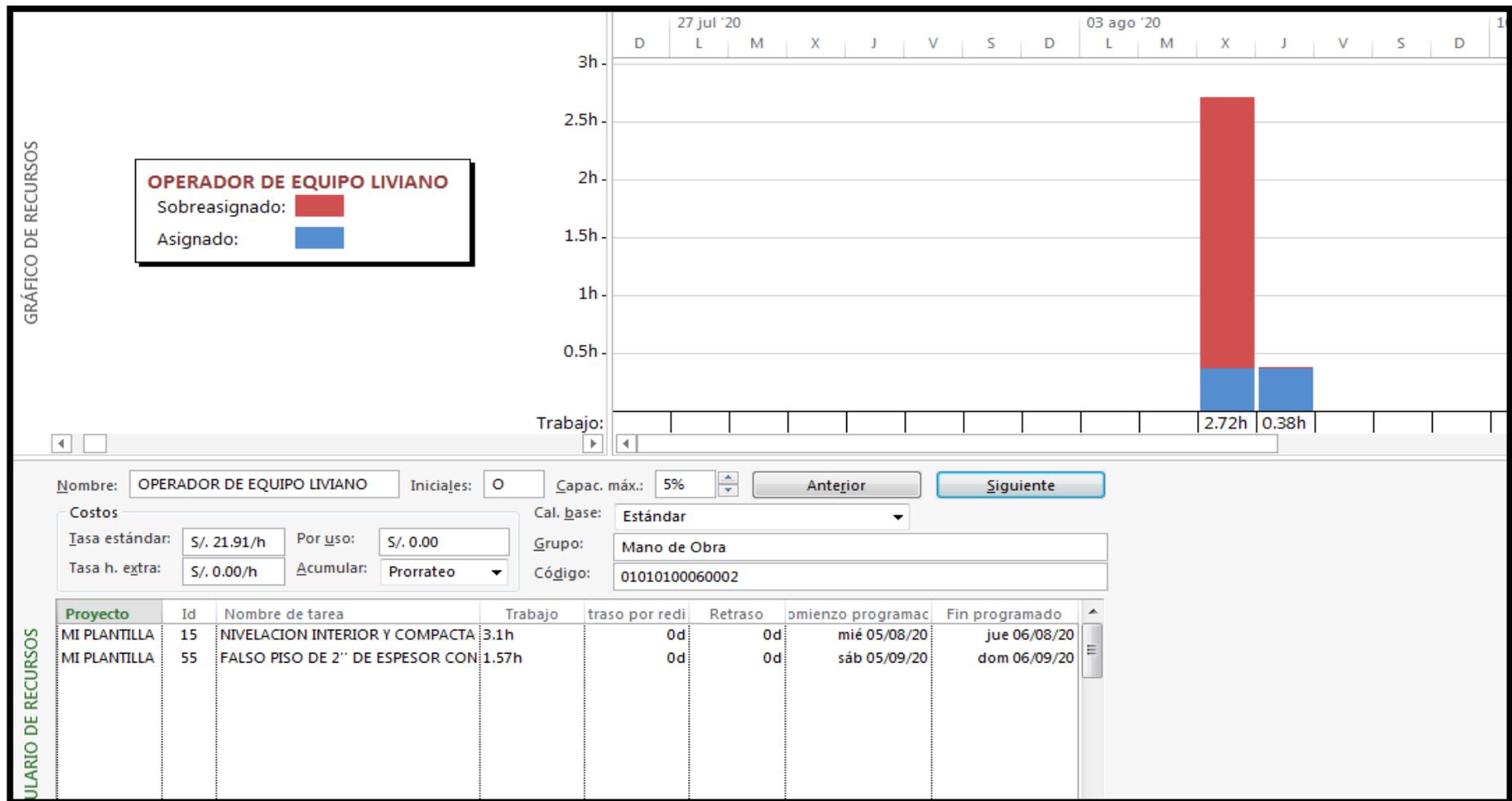


Figura 29. Asignación de Operador de Equipo Liviano al proyecto.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.10. Desarrollar el cronograma: Herramientas y técnicas

4.1.10.1. Herramienta de programación

Las herramientas automatizadas de programación contienen el modelo de programación y aceleran el proceso de programación mediante la generación de fechas de inicio y finalización basadas en las entradas de actividades, los diagramas de red, los recursos y las duraciones de las actividades a través de la red del cronograma. Una herramienta de programación se puede utilizar en combinación con otro software de gestión de proyectos, así como con métodos manuales.

En la presente investigación se ha usado el software de cómputo MS Project 2016, para desarrollar el cronograma.

4.1.11. Desarrollar el cronograma: Salidas

4.1.11.1. Línea base del cronograma

En la figura 30 Se detalla el cronograma que se utiliza como base de comparación con los resultados reales que se pueden controlar por actividades. El diagrama de barras en color rojo, indican la ruta crítica de ejecución del proyecto.

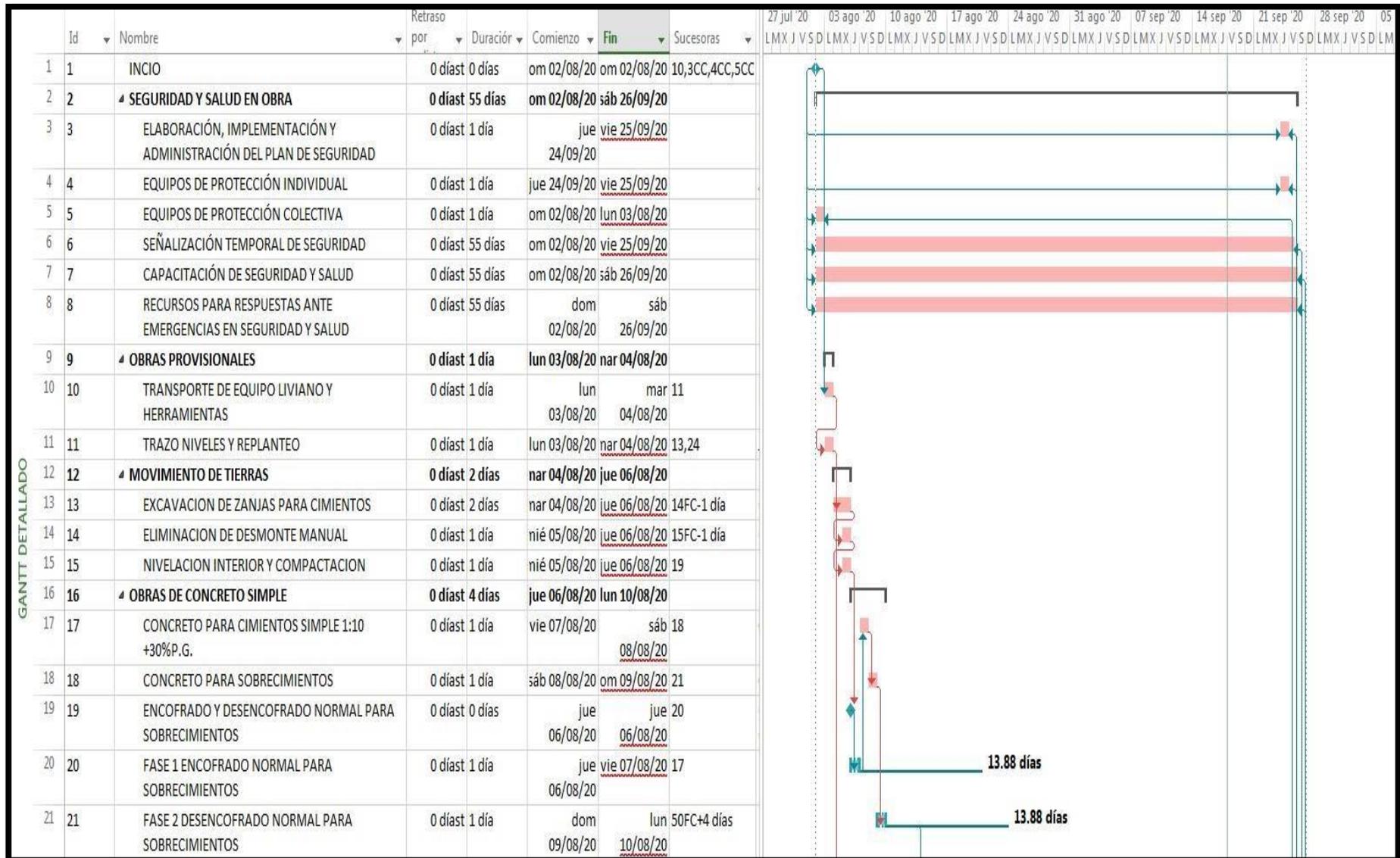
4.1.11.2. Cronograma del proyecto

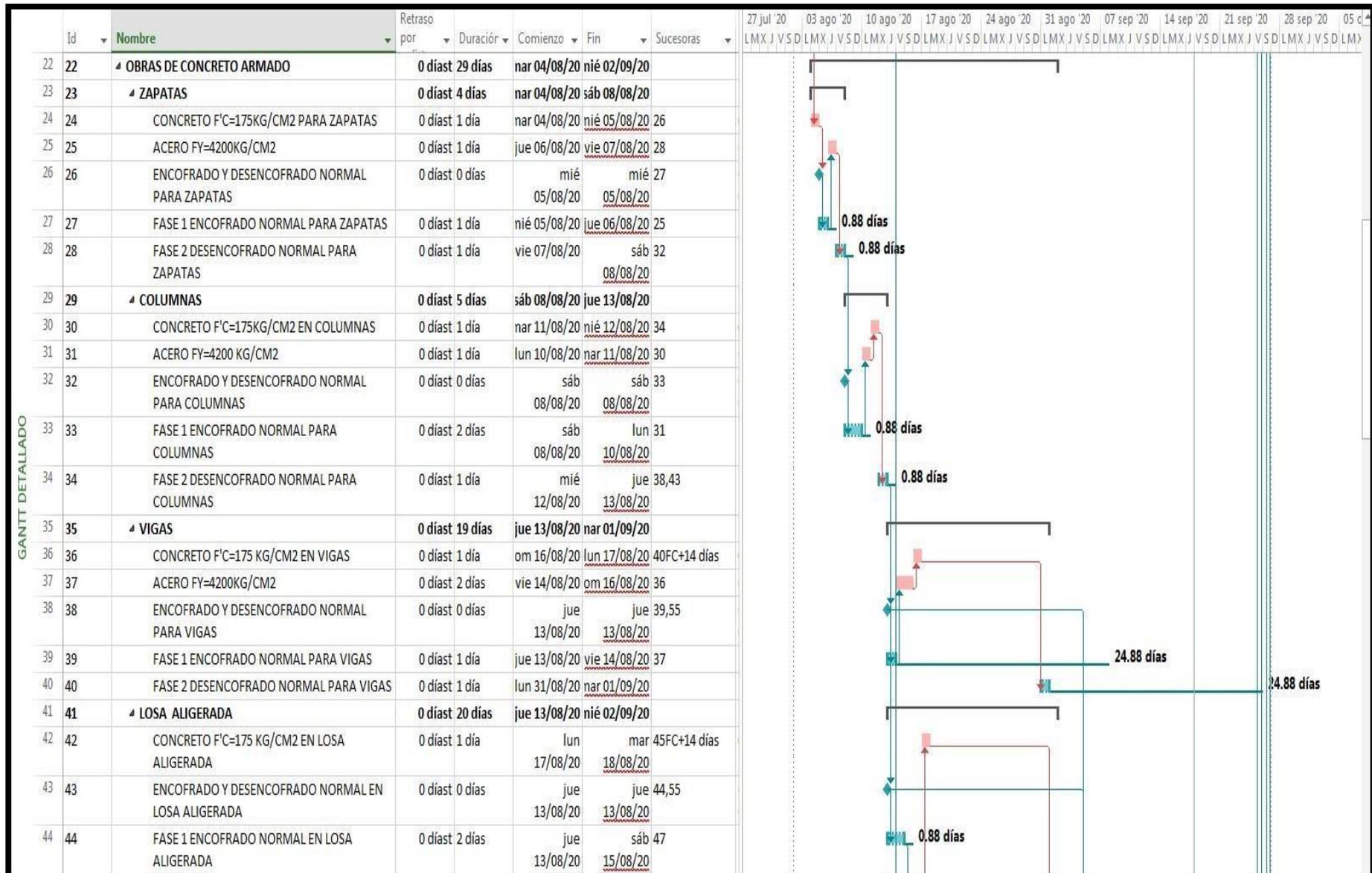
Este cronograma se ha elaborado teniendo como formato de presentación el documento Partidas y Metrados – PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO) PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO).

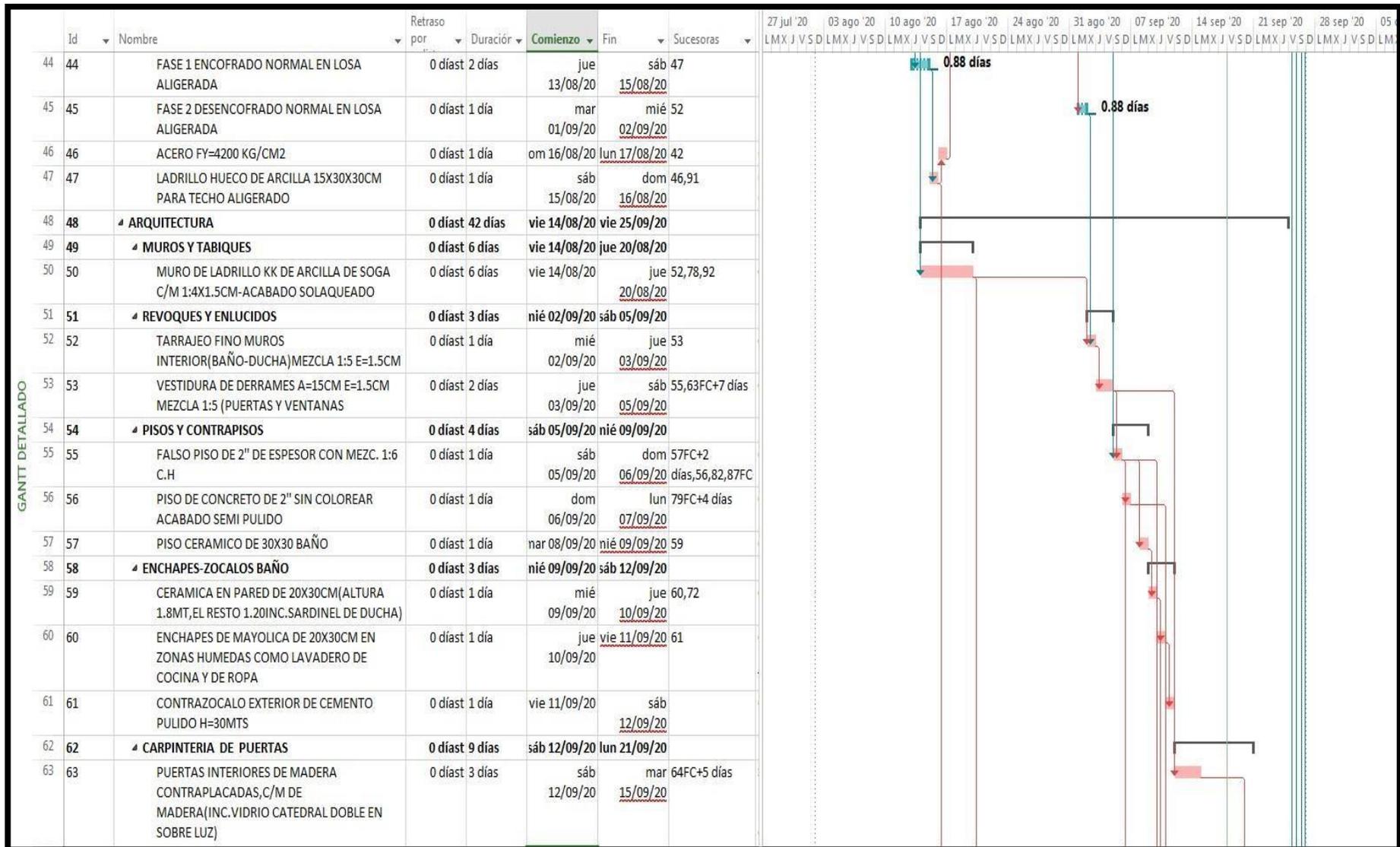
Se muestran dos representaciones del cronograma en las *Figuras 26 y 27*; una con los hitos y tareas resúmenes, y otro detallado a nivel de partidas.

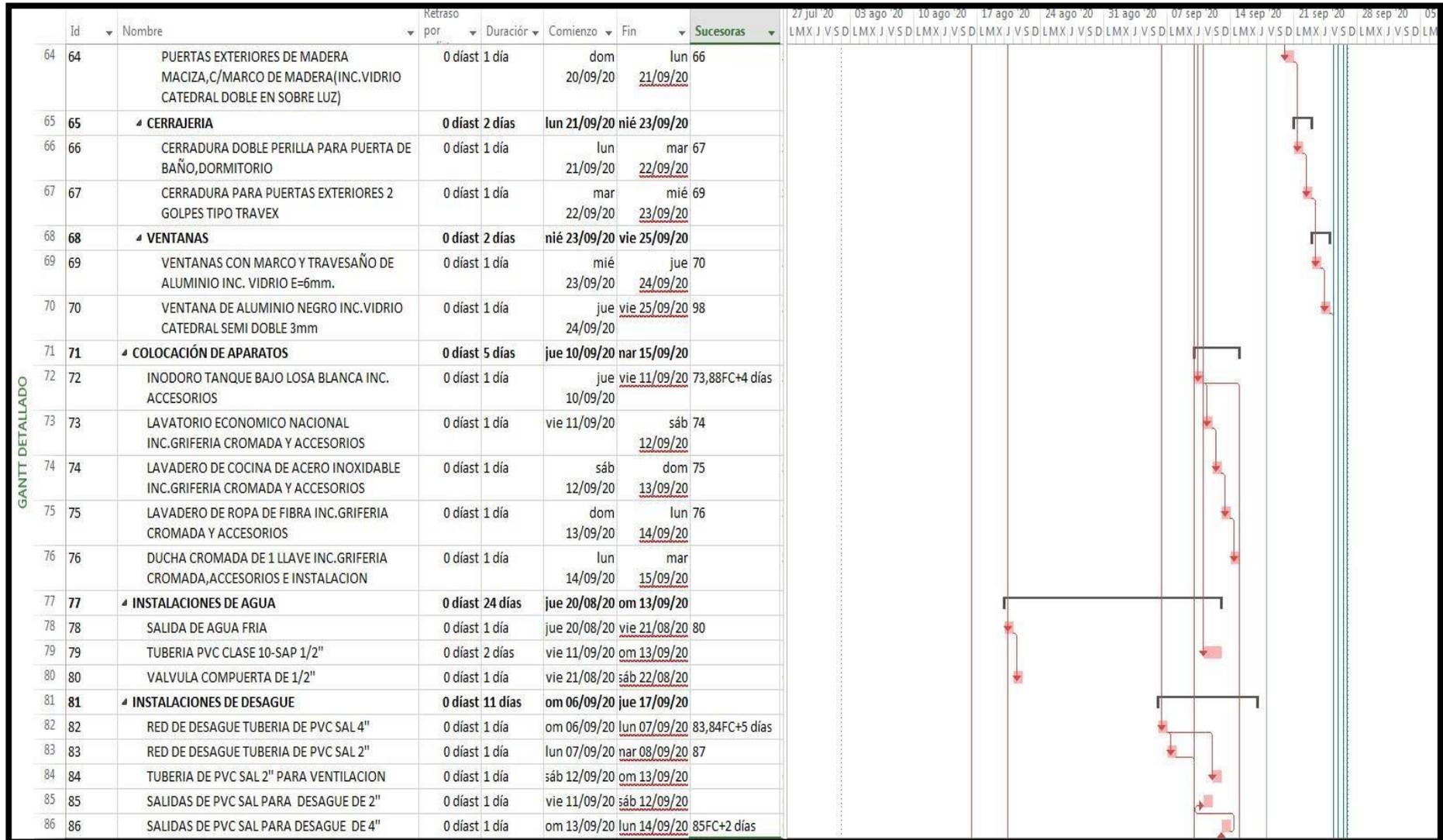
4.1.11.3. Datos del cronograma

Tal y como se muestra en la Figura 27, El cronograma contiene la siguiente información: hitos del cronograma, las actividades del cronograma, los atributos de las actividades (Id, Descripción, duración, fecha de inicio, fecha de fin, precedentes).









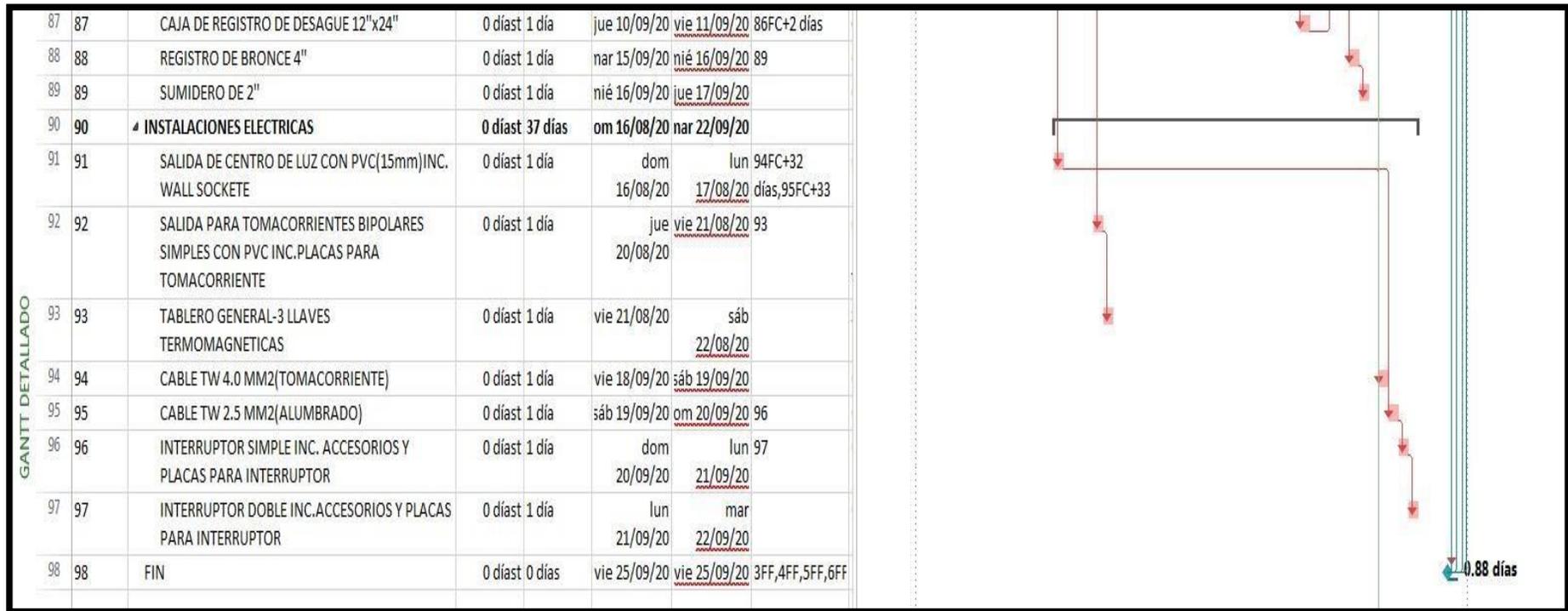


Figura 30. Línea base del cronograma.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.11.4 Calendarios del proyecto

El calendario es único para todo el proyecto y se detalla en la Figura 25.

4.1.11.5 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- La línea base del cronograma (ver Figura 27), y
- El plan de gestión del cronograma.

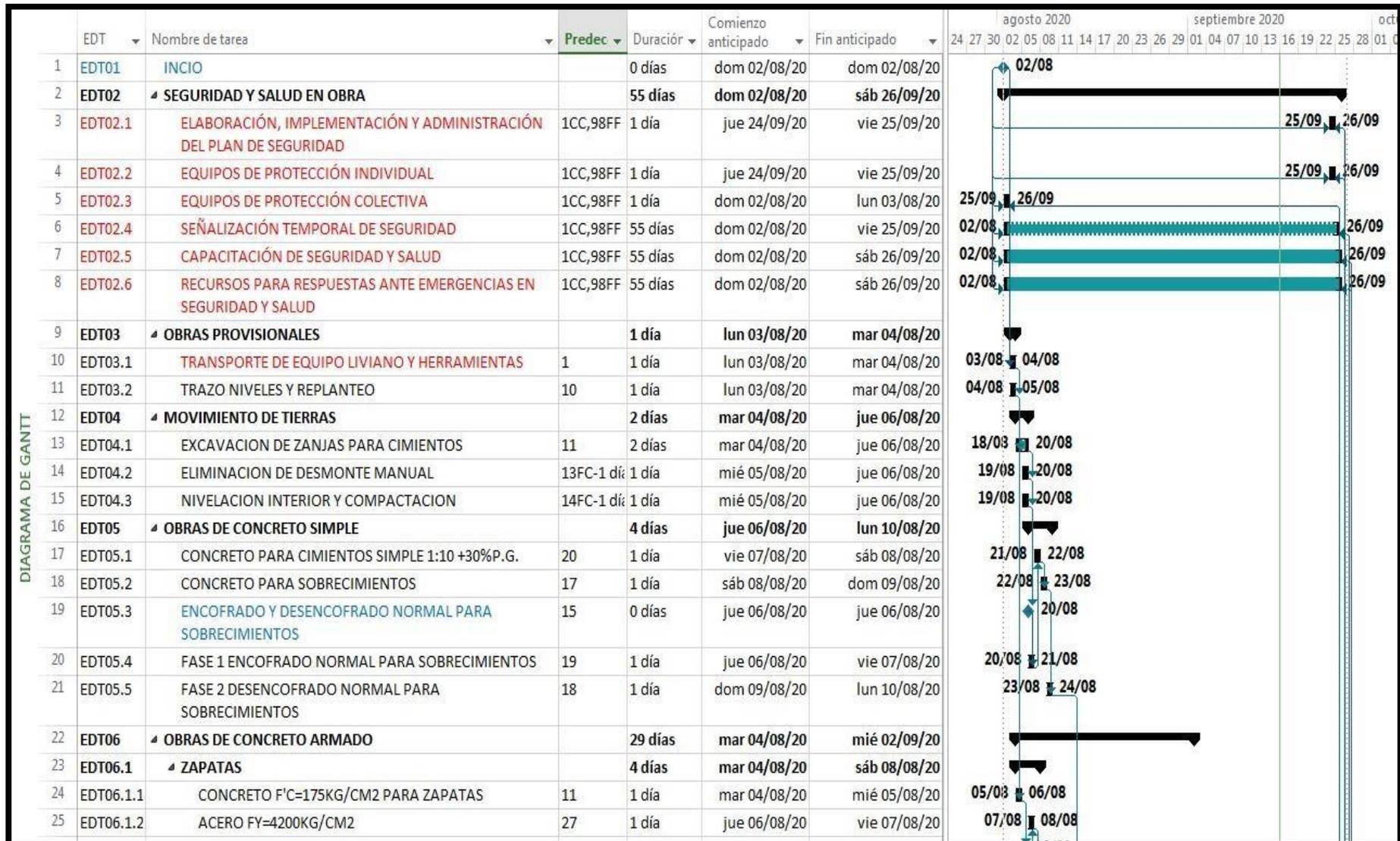
4.1.11.6 Actualizaciones a los documentos del proyecto

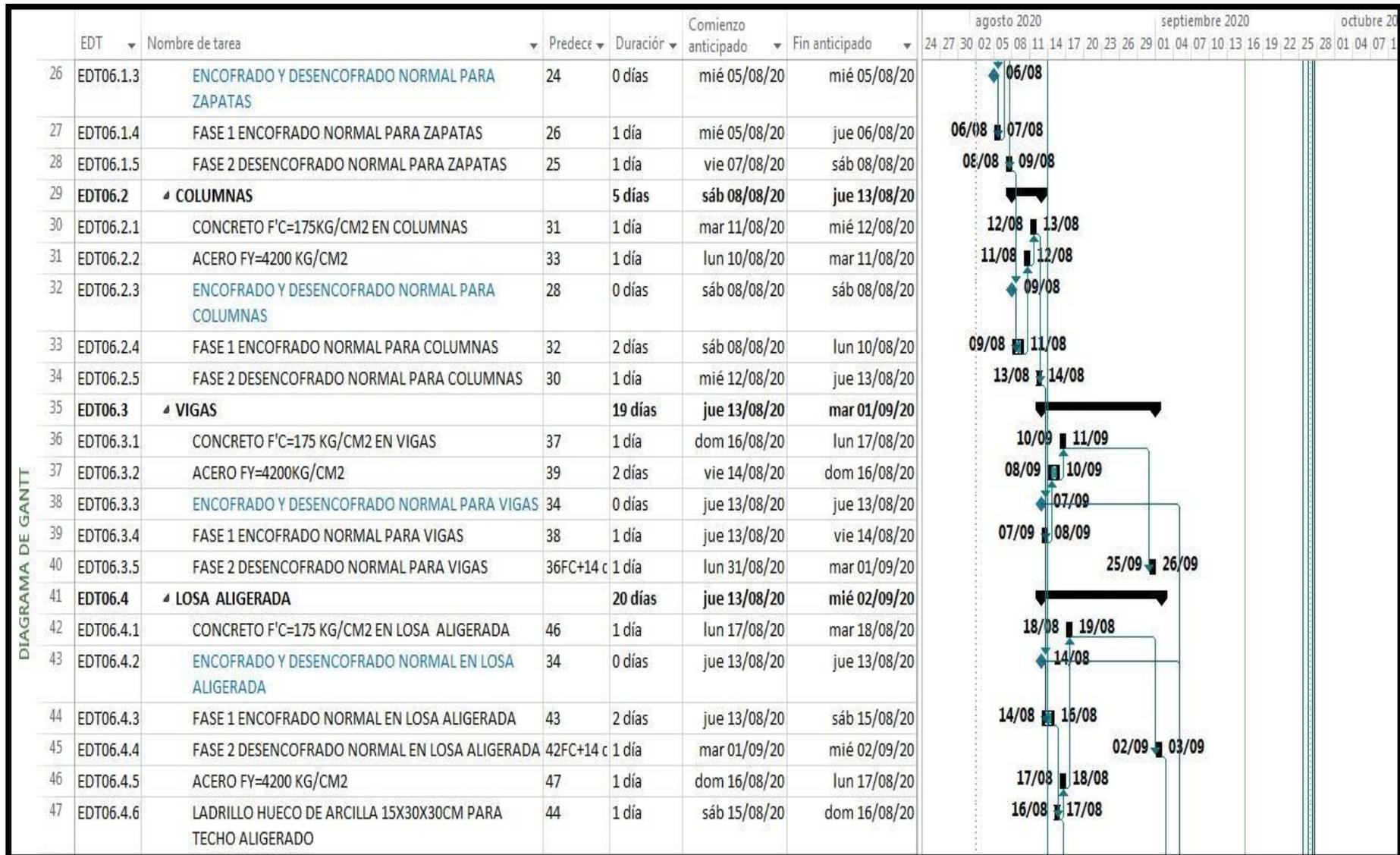
Se ha actualizado los siguientes documentos:

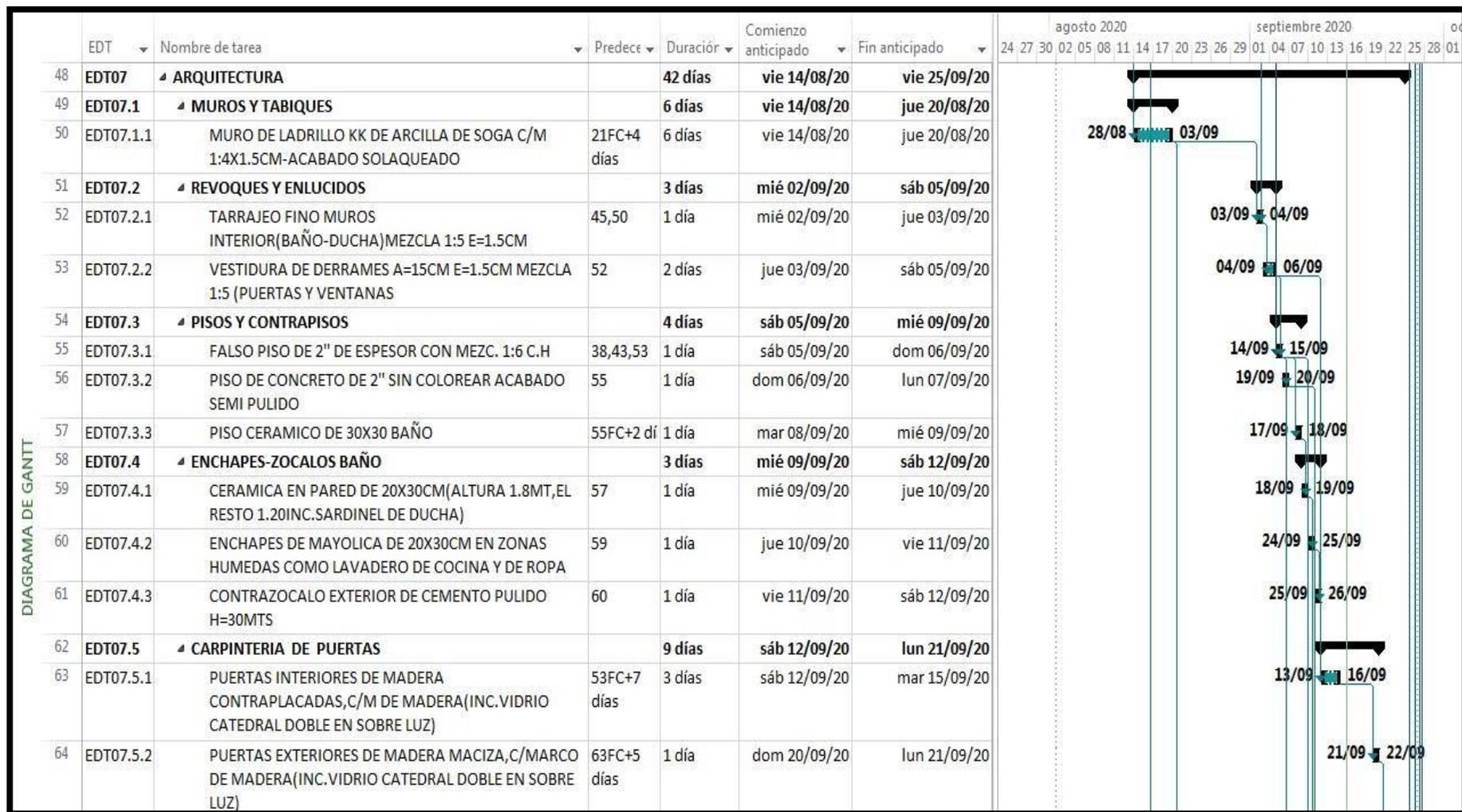
- Recursos requeridos para las actividades,
- Atributos de las actividades, y
- Calendarios.



Figura 31. Cronograma de hitos y tareas resúmenes.
Fuente: Elaboración propia, 2021.







4.1.1 Estimar los costos: Entradas

4.1.1.1 Plan de gestión de los costos

Este proceso estará a cargo de la parte administrativa de la empresa contratista que tiene Techo Propio, es decir una entidad técnica registrada y habilitada.

4.1.1.2 Plan de gestión de los recursos humanos

Elaborar un cuadro de doble entrada donde colocamos los salarios y reconocimientos de los trabajadores, dependiendo el cargo que realicen.

- La Figura 30 muestra atributos de la dotación de personal del proyecto, los salarios y las compensaciones/reconocimientos.

MANO DE OBRA

(Vigente desde el 01.06.2019 al 31.05.2020)

DESCRIPCIÓN	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
REMUNERACIÓN BASICA VIGENTE(RB)	70.30	55.40	49.70
BONIFICACIÓN ÚNICA DE CONSTRUCCIÓN(BUC) (Vigente desde del 2019.06.01 al 2020.05.31)			
Operario 32%	22.50		
Oficial 30%		16.62	
Peón 30%			14.91
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB			
Operario 117.84%	82.84		
Oficial 117.60%		65.15	
Peón 117.60%			58.45
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA BUC			
Operario 12%	2.70		
Oficial 12%		1.99	
Peón 12%			1.79
BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD ACUMULADA	7.20	7.20	7.20
OVEROL(DOS UNIDADES ANUALES)	0.60	0.60	0.60
JORNAL DIARIO	186.14	146.96	132.65
COSTO DE HORA-HOMBRE (HH)	23.27	18.37	16.58

Figura 33. Gestión de los recursos humanos.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.12.3. Línea base del alcance

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 4.1.19.3 de la presente investigación.

4.1.12.4. Cronograma del proyecto

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 4.1.18.2 de la presente investigación.

4.1.12.5. Factores ambientales de la empresa

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 4.1.1.3 de la presente investigación.

4.1.12.6. Activos de los procesos de la organización

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 4.1.1.4 de la presente investigación.

4.1.13 Estimar los costos: Herramientas y técnicas

4.1.13.1. Juicio de expertos

Descrito anteriormente en la guía de la sección 7.1.2.1. de la presente investigación.

- Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para estimar los costos, procedentes de proyectos similares anteriores en su carrera profesional.

4.1.13.2. Estimación paramétrica

En la estimación paramétrica utilizamos alguna relación estadística entre los datos históricos relevantes y otras variables (metros cuadrados en construcción) para calcular una estimación del costo del trabajo del proyecto.

- Se han obtenido datos del análisis de precios unitarios para la mayoría de partidas de CONCRETO SIMPLE y CONCRETO ARMADO desde la bibliografía que hace referencia a Grupo S10 (2005) y Vásquez, O. (2011).

4.1.13.3. Software de gestión de proyectos

En este proceso utilizaremos herramientas estadísticas o herramientas estadísticas como las aplicaciones software de gestión de proyectos, hojas de cálculo informatizadas, para agilizar la estimación de costos.

- Se han utilizado el software de cómputo MS Project 2016 y S10 como herramientas para planificar, organizar y gestionar los costos del proyecto.

4.1.14 Estimar los costos: Salidas

4.1.14.1. Estimación de costos de las actividades

Sabiendo que las estimaciones de los costos de las actividades son evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del proyecto. Presentaremos las estimaciones de costos de manera resumida o detallada. Estimaremos los costos para todos los recursos aplicados a la estimación de costos de las actividades. Esto incluye, entre otros, el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, las instalaciones, la tecnología de la información y determinadas categorías especiales, tales como el costo de la financiación (incluidos los cargos de intereses), un factor de inflación, las tasas de cambio de divisas, o una reserva para contingencias de costo.

- La Figura 34 muestra los costos por actividades del proyecto.

4.1.14.2 Base de las estimaciones

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.10.5 de la presente investigación.

4.1.14.3 Actualización de los documentos del proyecto

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.9.2 de la presente investigación.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
1	EDT01	INCIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
2	EDT02	▲ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	5,840.2 horas	S/. 1,974.06	Trab.
3	EDT02.1	▲ ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	0.05 horas	S/. 450.00	Trab.
		ESPECIALISTE EN SALUD	0.05 horas	S/. 450.00	Trab.
4	EDT02.2	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	116.4 horas	S/. 266.12	Trab.
		PRUEBA RÁPIDA DETECCIÓN COVID-19	8 horas	S/. 182.41	Trab.
		PROTECTOR DE OJDOS TIPO TAPON	4 horas	S/. 0.60	Trab.
		LENTES DE PROTECCIÓN	4 horas	S/. 5.24	Trab.
		MASCARILLA QUIRÚRGICA	80 horas	S/. 35.00	Trab.
		ALCOHOL DEL DESINFECTANTE (LT)	0.4 horas	S/. 0.93	Trab.
		CHALECO DE SEGURIDAD C/CINTA REFLECTIVA	4 horas	S/. 4.75	Trab.
		CASCO DE SEGURIDAD	4 horas	S/. 6.00	Trab.
		ZAPATO DE SEGURIDAD C/PUNTA DE ACERO	4 horas	S/. 24.25	Trab.
		GUANTES DE CUERO	8 horas	S/. 6.95	Trab.
5	EDT02.3	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1 hora	S/. 553.71	Trab.
		OFICIAL	0.5 horas	S/. 8.78	Trab.
		PEON	0.5 horas	S/. 7.91	Trab.
		PULVERIZADOR (MOCHILA 20LTS)	0 horas	S/. 33.86	Trab.
		TERMOMETRO INFRAROJO SIN CONTACTO CORPORAL	0 horas	S/. 119.43	Trab.
		PULSOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	0 horas	S/. 100.00	Trab.
		LAVAMANOS PORTATIL (2CAÑOS 2 DISP. JABON LIQUIDO)	0 horas	S/. 84.00	Trab.
		PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	0 horas	S/. 108.05	Trab.
		CONTENEDOR DE DESECHOS BIOCONTAMINANTES 120 LT	0 horas	S/. 6.78	Trab.
		ALCOHOL GEL %	0 horas	S/. 9.28	Trab.
		JACOB LIQUIDO	0 horas	S/. 1.65	Trab.
		PAPEL TOALLA	0 horas	S/. 73.92	Trab.
		LIMPIADOR DESINFECTANTE	0 horas	S/. 0.07	Trab.
6	EDT02.4	▲ SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	2.75 horas	S/. 387.08	Trab.
		PEON	2.75 horas	S/. 43.50	Trab.
		MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA * 50m	0 horas	S/. 15.22	Trab.
		CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE 1.20 * 0.8	0 horas	S/. 42.37	Trab.
		SEÑALIZACIÓN VARIAS	0 horas	S/. 14.41	Trab.
		CARTEL DE ORIENTACIÓN	0 horas	S/. 59.32	Trab.
		PANELES DE INFORMACIÓN	0 horas	S/. 59.32	Trab.

EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles	
	PANELES DE PREVENCIÓN	0 horas	S/. 59.32	Trab.	
	AVISO VISIBLE QUE SEÑALE EL CUMPLIMIENTO DE LA ADO	0 horas	S/. 50.85	Trab.	
	CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 28" DE ALTURA	0 horas	S/. 22.46	Trab.	
	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO	0 horas	S/. 20.30	Trab.	
7	EDT02.5	▲ CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	4,400 horas	S/. 2.50	Trab.
	MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	S/. 1.50	Trab.	
	MATERIAL DE CAPACITACIÓN COVID 19	2,200 horas	S/. 1.00	Trab.	
8	EDT02.6	▲ RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	1,320 horas	S/. 314.65	Trab.
	BOTIQUIN	220 horas	S/. 84.75	Trab.	
	CAMILLA	220 horas	S/. 95.34	Trab.	
	EXTINTOR PSQ 6KG PORTATIL	220 horas	S/. 38.14	Trab.	
	CILINDRO CON ARENA	220 horas	S/. 42.38	Trab.	
	TRASLADO PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	220 horas	S/. 15.00	Trab.	
	KIT DE EMERGENCIA	220 horas	S/. 39.06	Trab.	
9	EDT03	▲ OBRAS PROVISIONALES	11.98 horas	S/. 352.11	Trab.
10	EDT03.1	▲ TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	S/. 300.00	Trab.
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	S/. 300.00	Trab.	
11	EDT03.2	▲ TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	3.98 horas	S/. 52.11	Trab.
	PEON	1.12 horas	S/. 17.72	Trab.	
	TOPOGRAFO	0.57 horas	S/. 12.27	Trab.	
	YESO EN BOLSA DE 20 KG	0 horas	S/. 5.08	Trab.	
	ESTACA DE MADERA	0 horas	S/. 3.82	Trab.	
	CORDEL	0 horas	S/. 1.40	Trab.	
	TEODOLITO	0.57 horas	S/. 4.76	Trab.	
	JALONES	1.12 horas	S/. 3.36	Trab.	
	MIRA TOPOGRAFICA	0.57 horas	S/. 2.52	Trab.	
	WINCHA DE 50 MTRS.	0.07 horas	S/. 1.19	Trab.	
12	EDT04	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	53.37 horas	S/. 1,223.80	Trab.
13	EDT04.1	▲ EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	27.52 horas	S/. 519.16	Trab.
	OPERARIO	13.77 horas	S/. 301.48	Trab.	
	PEON	13.77 horas	S/. 217.68	Trab.	
14	EDT04.2	▲ ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	7.27 horas	S/. 333.65	Trab.
	OPERARIO	1.82 horas	S/. 39.82	Trab.	
	PEON	3.63 horas	S/. 57.50	Trab.	

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		<i>CAMION VOLQUETE DE 15M3</i>	<i>1.82 horas</i>	<i>S/. 236.33</i>	Trab.
15	EDT04.3	▲ NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	18.57 horas	S/. 370.98	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>12.38 horas</i>	<i>S/. 195.86</i>	Trab.
		<i>OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO</i>	<i>3.1 horas</i>	<i>S/. 67.83</i>	Trab.
		<i>AGUA</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 29.90</i>	Trab.
		<i>COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP</i>	<i>3.1 horas</i>	<i>S/. 77.40</i>	Trab.
16	EDT05	▲ OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	58.42 horas	S/. 3,234.62	Trab.
17	EDT05.1	▲ CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	50.57 horas	S/. 2,524.59	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>5.05 horas</i>	<i>S/. 110.78</i>	Trab.
		<i>OFICIAL</i>	<i>10.12 horas</i>	<i>S/. 177.47</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>30.33 horas</i>	<i>S/. 479.92</i>	Trab.
		<i>GASOLINA 84</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 17.06</i>	Trab.
		<i>PIEDRA GRANDE DE 8"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 276.50</i>	Trab.
		<i>HORMIGON</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 494.86</i>	Trab.
		<i>CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 858.21</i>	Trab.
		<i>AGUA</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 24.10</i>	Trab.
		<i>MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3</i>	<i>5.05 horas</i>	<i>S/. 85.70</i>	Trab.
18	EDT05.2	▲ CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS	7.85 horas	S/. 303.99	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.98 horas</i>	<i>S/. 21.47</i>	Trab.
		<i>OFICIAL</i>	<i>0.98 horas</i>	<i>S/. 17.20</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>3.92 horas</i>	<i>S/. 62.01</i>	Trab.
		<i>PIEDRA MEDIANA DE 4"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 18.52</i>	Trab.
		<i>HORMIGON</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 47.10</i>	Trab.
		<i>CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 107.38</i>	Trab.
		<i>AGUA</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 1.79</i>	Trab.
		<i>MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3</i>	<i>0.98 horas</i>	<i>S/. 16.69</i>	Trab.
		<i>VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"</i>	<i>0.98 horas</i>	<i>S/. 11.82</i>	Trab.
19	EDT05.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	S/. 406.04	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 0.00</i>	Trab.
		<i>OFICIAL</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 0.00</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 0.00</i>	Trab.
		<i>ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 16.57</i>	Trab.
		<i>CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 10.76</i>	Trab.
		<i>MADERA TORNILLO</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 378.71</i>	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
21	EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
22	EDT06	▲ OBRAS DE CONCRETO ARMADO	165.02 horas	S/. 9,313.42	Trab.
23	EDT06.1	▲ ZAPATAS	16.1 horas	S/. 881.70	Trab.
24	EDT06.1.1	▲ CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	14.32 horas	S/. 710.60	Trab.
		OPERARIO	2.05 horas	S/. 44.79	Trab.
		OFICIAL	2.05 horas	S/. 35.88	Trab.
		PEON	8.18 horas	S/. 129.37	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 68.31	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 35.19	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 363.16	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 4.30	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.02 horas	S/. 17.32	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	1.02 horas	S/. 12.27	Trab.
25	EDT06.1.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	1.8 horas	S/. 119.21	Trab.
		OPERARIO	0.9 horas	S/. 19.63	Trab.
		OFICIAL	0.9 horas	S/. 15.72	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 6.54	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 77.32	Trab.
26	EDT06.1.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	S/. 51.89	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 0.93	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 1.82	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 49.13	Trab.
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
28	EDT06.1.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
29	EDT06.2	▲ COLUMNAS	40.45 horas	S/. 2,549.22	Trab.
30	EDT06.2.1	▲ CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS	24.82 horas	S/. 856.35	Trab.
		OPERARIO	3.42 horas	S/. 75.02	Trab.
		OFICIAL	3.42 horas	S/. 60.09	Trab.
		PEON	15.4 horas	S/. 243.75	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 63.56	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 32.74	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 337.89	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		AGUA	0 horas	S/. 4.00	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.72 horas	S/. 29.02	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.85 horas	S/. 10.27	Trab.
31	EDT06.2.2	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	15.63 horas	S/. 1,039.71	Trab.
		OPERARIO	7.82 horas	S/. 171.21	Trab.
		OFICIAL	7.82 horas	S/. 137.14	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 57.00	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 674.36	Trab.
32	EDT06.2.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	S/. 653.15	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 26.99	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 19.86	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 606.30	Trab.
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
34	EDT06.2.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
35	EDT06.3	▲ VIGAS	39.13 horas	S/. 2,027.61	Trab.
36	EDT06.3.1	▲ CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN VIGAS	21.87 horas	S/. 783.40	Trab.
		OPERARIO	2.73 horas	S/. 59.89	Trab.
		OFICIAL	2.73 horas	S/. 47.97	Trab.
		PEON	13.67 horas	S/. 216.21	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 60.89	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 31.37	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 323.68	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 3.84	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.37 horas	S/. 23.17	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.37 horas	S/. 16.40	Trab.
37	EDT06.3.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	17.27 horas	S/. 1,148.92	Trab.
		OPERARIO	8.63 horas	S/. 189.20	Trab.
		OFICIAL	8.63 horas	S/. 151.55	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 62.98	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 745.19	Trab.
38	EDT06.3.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	S/. 95.29	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 7.34	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 7.94	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 80.01	Trab.
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
40	EDT06.3.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
41	EDT06.4	▲ LOSA ALIGERADA	69.32 horas	S/. 3,854.90	Trab.
42	EDT06.4.1	▲ CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	35.42 horas	S/. 1,268.72	Trab.
		OPERARIO	4.43 horas	S/. 96.99	Trab.
		OFICIAL	4.43 horas	S/. 77.69	Trab.
		PEON	22.13 horas	S/. 350.15	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 98.60	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 50.80	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 524.21	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 6.21	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	2.22 horas	S/. 37.52	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	2.22 horas	S/. 26.56	Trab.
43	EDT06.4.2	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	S/. 764.89	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		PEON	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 12.27	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 31.85	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 720.78	Trab.
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	S/. 0.00	Trab.
45	EDT06.4.4	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	S/. 0.00	Trab.
46	EDT06.4.5	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	11.9 horas	S/. 791.92	Trab.
		OPERARIO	5.95 horas	S/. 130.41	Trab.
		OFICIAL	5.95 horas	S/. 104.46	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 43.41	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 513.64	Trab.
47	EDT06.4.6	▲ LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO	22 horas	S/. 1,029.37	Trab.
		OPERARIO	2.2 horas	S/. 48.20	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		OFICIAL	2.2 horas	S/. 38.61	Trab.
		PEON	17.6 horas	S/. 278.43	Trab.
		LADRILLO PARA TECHO 15X30X30 cm	0 horas	S/. 664.13	Trab.
48	EDT07	▸ ARQUITECTURA	405.75 horas	S/. 8,670.03	Trab.
49	EDT07.1	▸ MUROS Y TABIQUES	125.67 horas	S/. 3,668.57	Trab.
50	EDT07.1.1	▸ MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO	125.67 horas	S/. 3,668.57	Trab.
		OPERARIO	47.38 horas	S/. 1,038.06	Trab.
		PEON	47.38 horas	S/. 749.53	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 5.38	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 56.18	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 229.61	Trab.
		LADRILLO KK 18 HUECOS DE ARCILLA	0 horas	S/. 1,455.09	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 4.88	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	30.92 horas	S/. 129.84	Trab.
51	EDT07.2	▸ REVOQUES Y ENLUCIDOS	61.98 horas	S/. 1,059.95	Trab.
52	EDT07.2.1	▸ TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	37.37 horas	S/. 547.88	Trab.
		OPERARIO	14 horas	S/. 306.75	Trab.
		PEON	7 horas	S/. 110.73	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 2.92	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 11.09	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 43.27	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 2.45	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 1.96	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	16.37 horas	S/. 68.72	Trab.
53	EDT07.2.2	▸ VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)	24.62 horas	S/. 512.07	Trab.
		OPERARIO	12.32 horas	S/. 269.71	Trab.
		PEON	12.32 horas	S/. 194.74	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 1.40	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 8.86	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 7.78	Trab.
		CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg	0 horas	S/. 5.65	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 21.11	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		AGUA	0 horas	S/. 2.82	Trab.
54	EDT07.3	▲ PISOS Y CONTRAPISOS	38.57 horas	S/. 1,380.33	Trab.
55	EDT07.3.1	▲ FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	23.75 horas	S/. 784.44	Trab.
		OPERARIO	4.72 horas	S/. 103.24	Trab.
		OFICIAL	1.57 horas	S/. 27.55	Trab.
		PEON	12.57 horas	S/. 198.80	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.57 horas	S/. 34.39	Trab.
		HORMIGON	0 horas	S/. 137.83	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 242.70	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 4.49	Trab.
		REGLA DE MADERA	1.77 horas	S/. 8.84	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.57 horas	S/. 26.61	Trab.
56	EDT07.3.2	▲ PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	12.75 horas	S/. 516.70	Trab.
		OPERARIO	1.97 horas	S/. 42.97	Trab.
		OFICIAL	1.97 horas	S/. 34.42	Trab.
		PEON	3.92 horas	S/. 62.00	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 47.63	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 8.47	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 19.99	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 250.00	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 3.29	Trab.
		REGLA DE MADERA	2.93 horas	S/. 14.70	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.97 horas	S/. 33.24	Trab.
57	EDT07.3.3	▲ PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	2.07 horas	S/. 79.19	Trab.
		OPERARIO	1.03 horas	S/. 22.61	Trab.
		PEON	1.03 horas	S/. 16.33	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 6.28	Trab.
		PORCELANA	0 horas	S/. 1.66	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	S/. 1.76	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.30X0.30 cm	0 horas	S/. 30.48	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.07	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
58	EDT07.4	▲ ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO	12.33 horas	S/. 385.14	Trab.
59	EDT07.4.1	▲ CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	7.15 horas	S/. 270.85	Trab.
		OPERARIO	3.57 horas	S/. 78.26	Trab.
		PEON	3.57 horas	S/. 56.51	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 26.76	Trab.
		PORCELANA	0 horas	S/. 5.76	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	S/. 4.87	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.20X0.30 cm	0 horas	S/. 93.77	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	S/. 4.02	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.91	Trab.
60	EDT07.4.2	▲ ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	0.77 horas	S/. 28.81	Trab.
		OPERARIO	0.38 horas	S/. 8.33	Trab.
		PEON	0.38 horas	S/. 6.01	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 2.85	Trab.
		PORCELANA	0 horas	S/. 0.61	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	S/. 0.52	Trab.
		MAYOLICA DE 0.20X0.30 cm	0 horas	S/. 9.98	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	S/. 0.43	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.10	Trab.
61	EDT07.4.3	▲ CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	4.43 horas	S/. 85.47	Trab.
		OPERARIO	2.22 horas	S/. 48.54	Trab.
		PEON	2.22 horas	S/. 35.05	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 0.08	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 0.58	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 0.67	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.55	Trab.
62	EDT07.5	▲ CARPINTERIA DE PUERTAS	104 horas	S/. 1,629.55	Trab.
63	EDT07.5.1	▲ PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	96 horas	S/. 1,151.64	Trab.
		SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA	96 horas	S/. 1,151.64	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
64	EDT07.5.2	▣ PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	8 horas	S/. 477.91	Trab.
		<i>SUM.E INST. DE PUERTA DE MADERA MACIZA</i>	8 horas	S/. 477.91	Trab.
65	EDT07.6	▣ CERRAJERIA	32 horas	S/. 125.00	Trab.
66	EDT07.6.1	▣ CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO	24 horas	S/. 75.00	Trab.
		<i>SUM.E INST. DE CERRADURA DOBLE PERILLA</i>	24 horas	S/. 75.00	Trab.
67	EDT07.6.2	▣ CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	8 horas	S/. 50.00	Trab.
		<i>SUM.E INST. DE CERRADURA 2 GOLPES TIPO TRAVEX</i>	8 horas	S/. 50.00	Trab.
68	EDT07.7	▣ VENTANAS	31.2 horas	S/. 421.50	Trab.
69	EDT07.7.1	▣ VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	28.8 horas	S/. 396.00	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE VENTANA CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO</i>	28.8 horas	S/. 396.00	Trab.
70	EDT07.7.2	▣ VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm	2.4 horas	S/. 25.50	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE VENTANA DE ALUMINIO NEGRO</i>	2.4 horas	S/. 25.50	Trab.
71	EDT08	▣ COLOCACIÓN DE APARATOS	40 horas	S/. 595.00	Trab.
72	EDT08.1	▣ INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	8 horas	S/. 220.00	Trab.
		<i>SUM. E INST. INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA</i>	8 horas	S/. 220.00	Trab.
73	EDT08.2	▣ LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas	S/. 105.00	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL</i>	8 horas	S/. 105.00	Trab.
74	EDT08.3	▣ LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas	S/. 100.00	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE</i>	8 horas	S/. 100.00	Trab.
75	EDT08.4	▣ LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas	S/. 120.00	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
77	EDT09	▲ INSTALACIONES DE AGUA	37.6 horas	S/. 1,282.94	Trab.
78	EDT09.1	▲ SALIDA DE AGUA FRIA	8 horas	S/. 407.85	Trab.
		OPERARIO	4 horas	S/. 87.64	Trab.
		PEON	4 horas	S/. 63.28	Trab.
		CODO DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	S/. 74.93	Trab.
		TEE PVC SAP AGUA DE 1/2"	0 horas	S/. 5.00	Trab.
		ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	0 horas	S/. 5.00	Trab.
		TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R	0 horas	S/. 162.50	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC AGUA	0 horas	S/. 9.00	Trab.
		CINTA TEFLON	0 horas	S/. 0.50	Trab.
79	EDT09.2	▲ TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	29.28 horas	S/. 834.19	Trab.
		OPERARIO	14.63 horas	S/. 320.76	Trab.
		PEON	14.63 horas	S/. 231.60	Trab.
		TUBERIA PVC SAP C-10 C/R DE 1/2"	0 horas	S/. 183.00	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	S/. 98.82	Trab.
80	EDT09.3	▲ VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	0.32 horas	S/. 40.91	Trab.
		OPERARIO	0.32 horas	S/. 7.01	Trab.
		CINTA TEFLON	0 horas	S/. 0.10	Trab.
		NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"	0 horas	S/. 0.80	Trab.
		UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	0 horas	S/. 3.00	Trab.
		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	S/. 30.00	Trab.
81	EDT10	▲ INSTALACIONES DE DESAGUE	18 horas	S/. 1,022.11	Trab.
82	EDT10.1	▲ RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	6.57 horas	S/. 381.09	Trab.
		OPERARIO	3.28 horas	S/. 71.87	Trab.
		PEON	3.28 horas	S/. 51.90	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	S/. 49.20	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 45°	0 horas	S/. 49.20	Trab.
		TEE PVC SAL 4"x4"	0 horas	S/. 67.65	Trab.
		TUBERIA PVC SAL 4"x3m	0 horas	S/. 86.10	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	S/. 5.17	Trab.
83	EDT10.2	▲ RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"	6.27 horas	S/. 368.99	Trab.
		OPERARIO	3.13 horas	S/. 68.66	Trab.
		PEON	3.13 horas	S/. 49.58	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	S/. 47.00	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		<i>CODO PVC SAL 4" X 45°</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 47.00</i>	Trab.
		<i>TEE PVC SAL 4"x4"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 64.63</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 82.25</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 9.88</i>	Trab.
84	EDT10.3	▲ <i>TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION</i>	<i>0.45 horas</i>	<i>S/. 20.99</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	<i>S/. 9.74</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 2" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 2.00</i>	Trab.
		<i>SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 4.00</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 2"x3m</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 5.25</i>	Trab.
85	EDT10.4	▲ <i>SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"</i>	<i>2 horas</i>	<i>S/. 104.82</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>2 horas</i>	<i>S/. 43.82</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 2" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 10.00</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 2"x3m</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 51.00</i>	Trab.
86	EDT10.5	▲ <i>SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"</i>	<i>0.88 horas</i>	<i>S/. 30.77</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	<i>S/. 9.74</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>0.45 horas</i>	<i>S/. 7.03</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 4.00</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 10.00</i>	Trab.
87	EDT10.6	▲ <i>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"</i>	<i>0.4 horas</i>	<i>S/. 60.11</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.4 horas</i>	<i>S/. 8.76</i>	Trab.
		<i>ARENA FINA</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 0.32</i>	Trab.
		<i>HORMIGON</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 0.36</i>	Trab.
		<i>TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 16.20</i>	Trab.
		<i>CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 9.37</i>	Trab.
		<i>CAJA DE CONCRETO C/TAPA</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 25.00</i>	Trab.
		<i>AGUA</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 0.10</i>	Trab.
88	EDT10.7	▲ <i>REGISTRO DE BRONCE 4"</i>	<i>1 hora</i>	<i>S/. 36.01</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>1 hora</i>	<i>S/. 21.91</i>	Trab.
		<i>REGISTRO DE BRONCE DE 4"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 14.10</i>	Trab.
89	EDT10.8	▲ <i>SUMIDERO DE 2"</i>	<i>0.45 horas</i>	<i>S/. 19.34</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	<i>S/. 9.74</i>	Trab.
		<i>SUMIDERO DE BRONCE DE 2"</i>	<i>0 horas</i>	<i>S/. 9.60</i>	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
90	EDT11	▲ INSTALACIONES ELECTRICAS	36.22 horas	S/. 964.89	Trab.
91	EDT11.1	▲ SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	10 horas	S/. 290.89	Trab.
		OPERARIO	5 horas	S/. 109.55	Trab.
		PEON	5 horas	S/. 79.10	Trab.
		TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 25.50	Trab.
		CINTA AISLANTE	0 horas	S/. 3.80	Trab.
		CAJA OCTOGONAL	0 horas	S/. 18.00	Trab.
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	S/. 50.94	Trab.
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 4.00	Trab.
92	EDT11.2	▲ SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	10.67 horas	S/. 293.62	Trab.
		OPERARIO	5.33 horas	S/. 116.85	Trab.
		PEON	5.33 horas	S/. 84.37	Trab.
		TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 9.25	Trab.
		TOMACORRIENTE DOBLE	0 horas	S/. 31.20	Trab.
		CAJA RECTANGULAR PLASTICO B TICINO	0 horas	S/. 6.40	Trab.
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	S/. 40.75	Trab.
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 4.80	Trab.
93	EDT11.3	▲ TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	8 horas	S/. 120.00	Trab.
		SUM. E INST. DE TABLERO GENERAL	8 horas	S/. 120.00	Trab.
94	EDT11.4	▲ CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	1.7 horas	S/. 72.95	Trab.
		OPERARIO	1.7 horas	S/. 37.25	Trab.
		CABLE TW 4.0 mm2	0 horas	S/. 35.70	Trab.
95	EDT11.5	▲ CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	2.85 horas	S/. 98.14	Trab.
		OPERARIO	2.85 horas	S/. 62.49	Trab.
		CABLE TW 2.5 mm2	0 horas	S/. 35.65	Trab.
96	EDT11.6	▲ INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	2.5 horas	S/. 70.66	Trab.
		OPERARIO	1.25 horas	S/. 27.39	Trab.
		PEON	1.25 horas	S/. 19.78	Trab.

USO DE TAREAS

		INTERRUPTOR SIMPLE TIPO TICINO	0 horas	S/. 23.50	Trab.
97	EDT11.7	▲ INTERRUPTOR DOBLE INC.ACESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	0.5 horas	S/. 18.63	Trab.
		OPERARIO	0.25 horas	S/. 5.48	Trab.
		PEON	0.25 horas	S/. 3.96	Trab.
		INTERRUPTOR DOBLE TIPO TICINO	0 horas	S/. 9.20	Trab.
98	EDT12	FIN	0 horas	S/. 0.00	Trab.

Figura 34. *Estimación de costos de las actividades*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

4.1.15. Determinar el presupuesto: Entradas

4.1.15.1 Plan de gestión de los costos

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.19.1 de la presente investigación.

4.1.15.2 Línea base del alcance

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.19.3 de la presente investigación.

4.1.15.3 Estimación de costos de las actividades

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.10.5 de la presente investigación.

4.1.15.4 Base de las estimaciones

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.21.2 de la presente investigación.

4.1.15.5 Cronograma del proyecto

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.18.2 de la presente investigación.

4.1.15.6 Calendarios de recursos

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 4.7.3 de la presente investigación.

4.1.15.7 Activos de los procesos de la organización

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.1.4 de la presente investigación.

4.1.16. Determinar el presupuesto: Herramientas y técnicas

4.1.16.1. Agregación de costos

Project Management Institute Inc. (2013) afirma:

Las estimaciones de los costos se suman por paquetes de trabajo, de acuerdo con

la EDT/WBS. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo se agregan posteriormente para los niveles superiores de componentes de la EDT/WBS (tales como las cuentas de control) y finalmente para todo el proyecto. (p.211)

4.1.16.2. Análisis de reservas

Debido al detalle de la partida resumen OBRAS PROVISIONALES, ya no se toma en cuenta los análisis de reservas ni para contingencias ni para la gestión del proyecto.

4.1.16.3 Juicio de expertos

Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para determinar el presupuesto, procedentes de proyectos similares anteriores en su carrera profesional.

Descrito en la sección 7.1.2.1 de la presente investigación.

4.1.17. Determinar el presupuesto: Salidas

4.1.17.1. Línea base de costos. La Figura 31, muestra la línea base de costos.

4.1.17.2. Actualizaciones a los documentos del proyecto. Se han actualizado los siguientes documentos:

- La estimación de costos de las actividades, y
- El cronograma del proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Unidad	Metrado	P.U.	Costo
EDT	PROGRAMA DE VIVIENDA-TECHO PROPIO (CONSTRUCCION SITIO PROPIO)				31,865.06
EDT01	INCIO				0.00
EDT02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				1,931.39
EDT02.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	glb	1.00	450.00	450.00
EDT02.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	266.13	266.13
EDT02.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	553.73	553.73
EDT02.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	344.36	344.36
EDT02.5	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2.50	2.50
EDT02.6	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	314.67	314.67
EDT03	OBRAS PROVISIONALES				353.55
EDT03.1	TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	300.00	300.00
EDT03.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	35.00	1.53	53.55
EDT04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,250.33
EDT04.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	17.20	31.10	534.92
EDT04.2	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	m3	15.90	21.16	336.44
EDT04.3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	29.40	12.89	378.97
EDT05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,867.45
EDT05.1	CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	m3	15.80	161.24	2,547.59
EDT05.2	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.47	208.87	307.04
EDT05.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	m2	21.30	47.55	1,012.82
EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS				
EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA				

	SOBRECIMENTOS				
--	---------------	--	--	--	--

EDT06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				11,774.70
EDT06.1	ZAPATAS				953.94
EDT06.1. 1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	2.30	311.69	716.89
EDT06.1. 2	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	28.00	4.29	120.12
EDT06.1. 3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	m2	2.40	48.72	116.93
EDT06.1. 4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS				
EDT06.1. 5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS				
EDT06.2	COLUMNAS				3,320.71
EDT06.2. 1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS	m3	2.14	405.47	867.71
EDT06.2. 2	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	244.20	4.29	1,047.62
EDT06.2. 3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	m2	23.13	60.76	1,405.38
EDT06.2. 4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS				
EDT06.2. 5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS				
EDT06.3	VIGAS				2,273.31
EDT06.3. 1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS	m3	2.05	386.88	793.10
EDT06.3. 2	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	269.85	4.29	1,157.66
EDT06.3. 3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	m2	6.29	51.28	322.55
EDT06.3. 4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS				
EDT06.3. 5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS				
EDT06.4	LOSA ALIGERADA				5,226.74
EDT06.4. 1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	m3	3.32	386.88	1,284.44

EDT06.4. 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	31.53	66.67	2,102.11
EDT06.4. 3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	kg	186.00	4.29	797.94
EDT06.4. 4	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	und	275.00	3.79	1,042.25
EDT06.4. 5	ACERO FY=4200 KG/CM2				
EDT06.4. 6	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO				
EDT07	ARQUITECTURA				8,773.46
EDT07.1	MUROS Y TABIQUES				3,722.47

EDT07.1. 1	MURO DE LADRILLO K K DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM- ACABADO SOLAQUEADO	m2	53.30	69.84	3,722.47
EDT07.2	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,086.31
EDT07.2. 1	TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR (BAÑO- DUCHA) MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	19.25	29.12	560.56
EDT07.2. 2	VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)	m	27.70	18.98	525.75
EDT07.3	PISOS Y CONTRAPISOS				1,396.45
EDT07.3. 1	FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	m2	29.45	27.01	795.44
EDT07.3. 2	PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	m2	29.40	17.71	520.67
EDT07.3. 3	PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	m2	2.58	31.14	80.34
EDT07.4	ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO				392.18
EDT07.4. 1	CERAMICA EN PARED DE 20X30CM (ALTURA 1.8MT, EL RESTO 1.20INC. SARDINEL DE DUCHA)	m2	8.93	30.79	274.95
EDT07.4. 2	ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	m2	0.95	30.79	29.25
EDT07.4. 3	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	m2	1.80	48.88	87.98
EDT07.5	CARPINTERIA DE PUERTAS				1,629.55
EDT07.5. 1	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS, C/M DE MADERA (INC. VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	und	4.00	287.91	1,151.64
EDT07.5. 2	PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA, C/MARCO DE MADERA (INC. VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	und	1.00	477.91	477.91
EDT07.6	CERRAJERIA				125.00
EDT07.6. 1	CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO, DORMITORIO	und	3.00	25.00	75.00

EDT07.6. 2	CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	und	1.00	50.00	50.00
EDT07.7	VENTANAS				421.50
EDT07.7. 1	VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	m2	3.60	110.00	396.00
EDT07.7. 2	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC. VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm	m2	0.30	85.00	25.50

EDT08	COLOCACIÓN DE APARATOS				595.00
EDT08.1	INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	pza	1.00	220.00	220.00
EDT08.2	LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	pza	1.00	105.00	105.00
EDT08.3	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	pza	1.00	100.00	100.00
EDT08.4	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	pza	1.00	120.00	120.00
EDT08.5	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION	und	1.00	50.00	50.00
EDT09	INSTALACIONES DE AGUA				1,304.52
EDT09.1	SALIDA DE AGUA FRIA	pto	5.00	82.49	412.45
EDT09.2	TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	m	18.30	46.50	850.95
EDT09.3	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	1.00	41.12	41.12
EDT10	INSTALACIONES DE DESAGUE				1,032.54
EDT10.1	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	12.30	31.28	384.74
EDT10.2	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	11.75	31.70	372.48
EDT10.3	TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION	m	1.00	21.28	21.28
EDT10.4	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	pto	5.00	21.22	106.10
EDT10.5	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	pto	1.00	31.27	31.27
EDT10.6	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"	pza	1.00	60.37	60.37
EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	36.67	36.67
EDT10.8	SUMIDERO DE 2"	pza	1.00	19.63	19.63
EDT11	INSTALACIONES ELECTRICAS				982.12
EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	pto	5.00	59.31	296.55
EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	pto	4.00	74.91	299.64
EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	glb	1.00	120.00	120.00
EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	m	42.50	1.75	74.38
EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	m	71.30	1.41	100.53
EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	und	5.00	14.42	72.10
EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	und	1.00	18.92	18.92

Figura 35. Línea base de costos.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.2. Del cronograma y tiempo del proyecto.

DEL CRONOGRAMA USANDO Y SIN USAR EL MANUAL PMBOK DEL PROYECTO “PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (SITIO PROPIO)”, SE OBTIENEN LAS SIGUIENTES TABLAS.

Tabla 7

Cuadro de resumen de duración de tareas sin PMBOK

Nota: Se tomó como cantidad de viviendas a usar la mitad de la muestra hallada anteriormente, siendo 171 viviendas a las cuales se les hizo el seguimiento sin usar el manual. Dando como resultado en el cronograma 63 días calendario.

Id	Código de Partida	Nombre de la Tarea	Cronograma Sin Usar El Manual Pmbok		Número De Días Sin Usar El Manual Pmbok	
			Comienzo	Fin	Días	Porcentaje
0	EDT	Programa de Vivienda	lun 03/08/20	lun 05/10/20	63	100
2	EDT02	Seguridad y Salud en Obra	lun 03/08/20	sáb 05/10/20	63	100
9	EDT03	Obras Provisionales	lun 03/08/20	mar 04/08/20	1	1.59
12	EDT04	Movimiento de tierras	mar 04/08/20	jue 06/08/20	2	3.17
16	EDT05	Obras de Concreto Simple	jue 06/08/20	lun 10/08/20	4	6.35
22	EDT06	Obras de Concreto Armado	mar 04/08/20	mié 02/09/20	21	33.33
48	EDT07	Arquitectura	vie 14/08/20	vie 25/09/20	56	88.89
71	EDT08	Colocación de Aparatos	jue 10/09/20	mar 15/09/20	5	7.94
77	EDT09	Instalaciones de Agua	jue 20/08/20	dom 13/09/20	28	44.44

81	EDT10	Instalaciones de Desagüe	dom 06/09/20	jue 17/09/20	11	17.46
90	EDT11	Instalaciones Eléctricas	vie 28/08/20	lun 05/10/20	39	61.9

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Tabla 8

Cuadro de resumen de duración de tareas con PMBOK

Se tomó como cantidad de viviendas a usar la mitad de la muestra hallada anteriormente, siendo 171 viviendas a las cuales se les hizo el seguimiento sin usar el manual. Dando como resultado en el cronograma 56 días calendario.

Id	Código de Partida	Nombre de la Tarea	Cronograma Sin Usar El Manual Pmbok		Número De Días Sin Usar El Manual Pmbok	
			Comienzo	Fin	Días	Porcentaje
0	EDT	Programa de Vivienda	dom 02/08/20	sáb 26/09/20	56	100
2	EDT02	Seguridad y Salud en Obra	dom 02/08/20	sáb 26/09/20	56	100
9	EDT03	Obras Provisionales	lun 03/08/20	mar 04/08/20	1	1.79
12	EDT04	Movimiento de tierras	mar 04/08/20	jue 06/08/20	2	3.57
16	EDT05	Obras de Concreto Simple	jue 06/08/20	lun 10/08/20	4	7.14
22	EDT06	Obras de Concreto Armado	mar 04/08/20	mié 02/09/20	29	51.79
48	EDT07	Arquitectura	vie 14/08/20	vie 25/09/20	42	75
71	EDT08	Colocación de Aparatos	jue 10/09/20	mar 15/09/20	5	8.93
77	EDT09	Instalaciones de Agua	jue 20/08/20	dom 13/09/20	24	42.86

81	EDT10	Instalaciones de Desagüe	dom 06/09/20	jue 17/09/20	11	19.64
90	EDT11	Instalaciones Eléctricas	dom 16/08/20	mar 22/09/20	37	66.07

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Tabla 9

Cuadro de rendimientos por partidas sin PMBOK

Se utilizó 171 viviendas como muestra, siendo los rendimientos por partida los que indica la siguiente tabla.

Id	Código de Partida	Nombre de la Tarea	Rendimiento por Partida sin pmbok
2	EDT02	Seguridad y salud en obra	90.00%
9	EDT03	Obras provisionales	92.00%
12	EDT04	Movimiento de tierras	89.00%
16	EDT05	Obras de concreto simple	95.00%
22	EDT06	Obras de concreto armado	95.00%
48	EDT07	Arquitectura	84.00%
71	EDT08	Colocación de aparatos	85.00%
77	EDT09	Instalaciones de agua	82.00%
81	EDT10	Instalaciones de desagüe	88.00%
90	EDT11	Instalaciones eléctricas	89.00%

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*



Figura 36. Rendimientos en porcentaje por cada partida sin usar el manual PMBOK
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 10

Cuadro de rendimientos por partidas con PMBOK

Se utilizó 171 viviendas como muestra, siendo los rendimientos por partida los que indica la siguiente tabla.

Id	Código de Partida	Nombre de la Tarea	Rendimiento por Partida con pmbok
2	EDT02	Seguridad y salud en obra	92.00%
9	EDT03	Obras provisionales	96.00%
12	EDT04	Movimiento de tierras	89.00%
16	EDT05	Obras de concreto simple	95.00%
22	EDT06	Obras de concreto armado	95.00%
48	EDT07	Arquitectura	90.00%
71	EDT08	Colocación de aparatos	90.00%
77	EDT09	Instalaciones de agua	85.00%
81	EDT10	Instalaciones de desagüe	88.00%
90	EDT11	Instalaciones eléctricas	92.00%

Fuente: Elaboración propia, 2021.

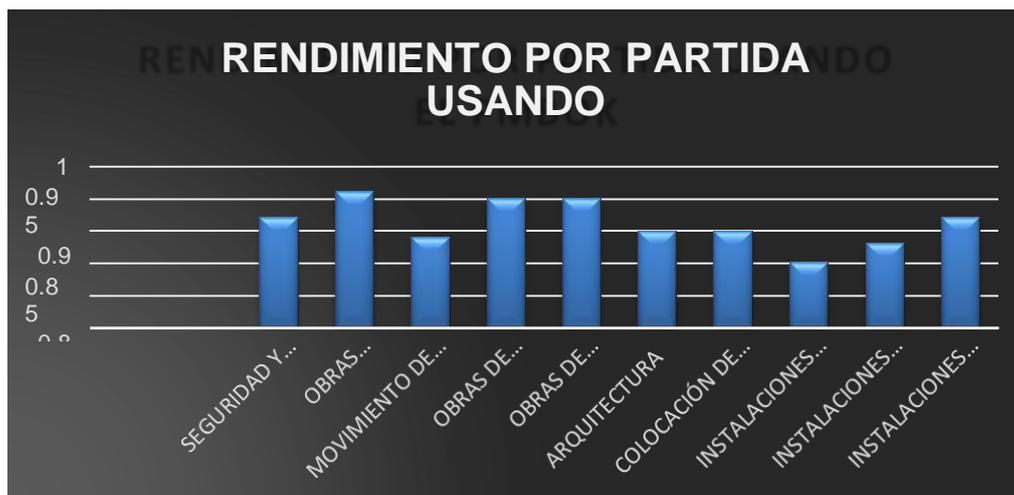


Figura 37. Rendimientos en porcentaje por cada partida usando el manual pmbok.
Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 11

Cuadro comparativo de rendimientos por partidas con PMBOK y sin PMBOK.

Se utilizó 171 viviendas como muestra para cada muestra, siendo los rendimientos comparados por partida los que indica la siguiente tabla.

NOMBRE DE LA TAREA	RENDIMIENTO POR PARTIDA SIN USAR EL PMBOK	RENDIMIENTO POR PARTIDA USANDO EL PMBOK
	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	90.00%
OBRAS PROVISIONALES	92.00%	96.00%
MOVIMIENTO DE TIERRAS	89.00%	89.00%
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	95.00%	95.00%
OBRAS DE CONCRETO ARMADO	95.00%	95.00%
ARQUITECTURA	84.00%	90.00%
COLOCACIÓN DE APARATOS	85.00%	90.00%
INSTALACIONES DE AGUA	82.00%	85.00%
INSTALACIONES DE DESAGUE	88.00%	88.00%
INSTALACIONES ELECTRICAS	89.00%	92.00%

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

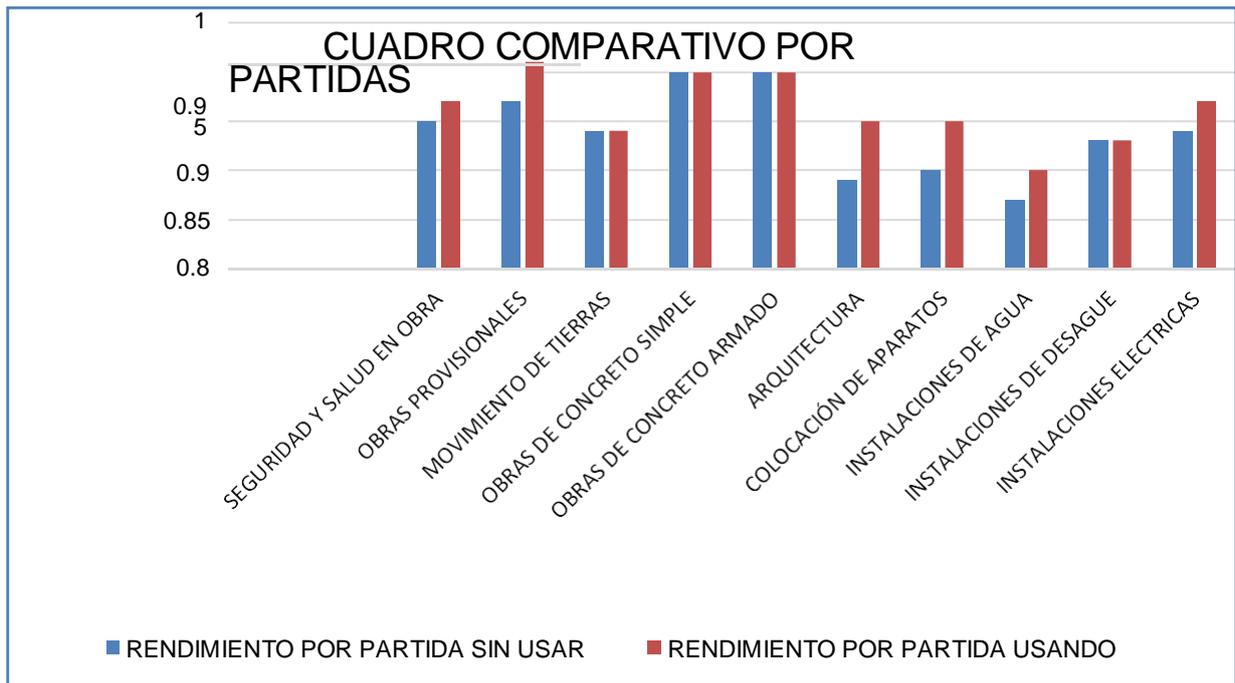


Figura 38. Comparativa de rendimientos en porcentaje por cada partida usando el manual PMBOK y sin usar el PMBOK.

Fuente: Elaboración propia, 2021

4.3. Del costo y presupuesto del proyecto.

DEL PRESUPUESTO USANDO Y SIN USAR EL MANUAL PMBOK DEL PROYECTO “PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (SITIO PROPIO)”, SE OBTIENEN LAS SIGUIENTES TABLAS.

Tabla 12

Cuadro de resumen de presupuesto sin usar el manual PMBOK

ID	EDT	NOMBRE DE TAREA	PRESUPUESTO SIN PMBOK		NUMERO DE VIVIENDAS UTILIZADAS SIN USAR EL MANUAL	PRESUPUESTO GENERAL
			COSTO DIRECTO	PORCENTAJE		
2	EDT 02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	2663.86	7.12	171	455520.06
9	EDT 03	OBRAS PROVISIONALES	1041.91	2.78	171	178166.61
12	EDT 04	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1913.6	5.11	171	327225.6
16	EDT 05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	3924.42	10.49	171	671075.82
22	EDT 06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	10003.22	26.73	171	1710550.62
48	EDT 07	ARQUITECTURA	9359.83	25.01	171	1600530.93
71	EDT 08	COLOCACIÓN DE APARATOS	1284.8	3.43	171	219700.8
77	EDT 09	INSTALACIONES DE AGUA	1972.74	5.27	171	337338.54
81	EDT 10	INSTALACIONES DE DESAGUE	1711.91	4.57	171	292736.61
90	EDT 11	INSTALACIONES ELECTRICAS	1654.69	4.42	171	282951.99
		UTILIDADES	1890.5	5.05	171	323275.5
		PRESUPUESTO	37421.48	100	171	6399073.08

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Tabla 13

Cuadro de resumen de presupuesto usando el manual PMBOK

Se tomó como cantidad de viviendas a usar la mitad de la muestra hallada anteriormente, siendo 171 viviendas a las cuales se les hizo el seguimiento sin usar el manual. Dando como resultado los números arrojados en la siguiente tabla.

ID	EDT	NOMBRE DE TAREA	PRESUPUESTO SIN PMBOK		NUMERO DE VIVIENDAS UTILIZADAS USANDO EL MANUAL	PRESUPUESTO GENERAL
			COSTO DIRECTO	PORCENTAJE		
2	EDT 02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	2231.39	5.96	171	381567.69
9	EDT 03	OBRAS PROVISIONALES	650.33	1.74	171	111206.43
12	EDT 04	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1250.33	3.34	171	213806.43
16	EDT 05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	3867.45	10.33	171	661333.95
22	EDT 06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	11774.7	31.47	171	2013473.7
48	EDT 07	ARQUITECTURA	8973.46	23.98	171	1534461.66
71	EDT 08	COLOCACIÓN DE APARATOS	795	2.12	171	135945
77	EDT 09	INSTALACIONES DE AGUA	1604.52	4.29	171	274372.92
81	EDT 10	INSTALACIONES DE DESAGUE	1232.34	3.29	171	210730.14
90	EDT 11	INSTALACIONES ELECTRICAS	982.12	2.62	171	167942.52
		UTILIDADES	4059.84	10.85	171	694232.64
		PRESUPUESTO	37421.48	100	171	6399073.08

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

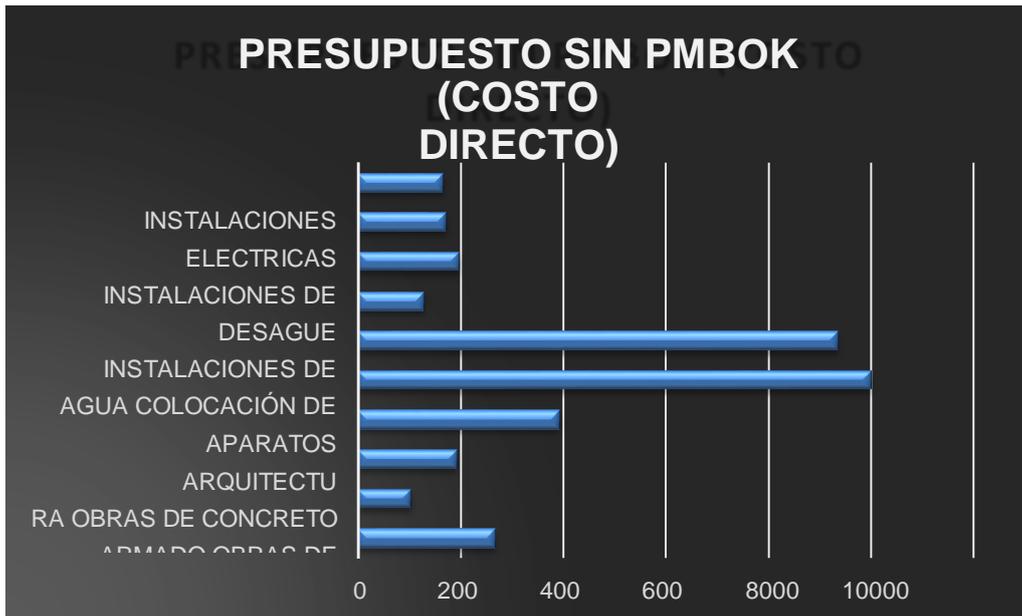


Figura 39. Costos por partida sin usar el manual PMBOK
Fuente: Elaboración propia, 2021.

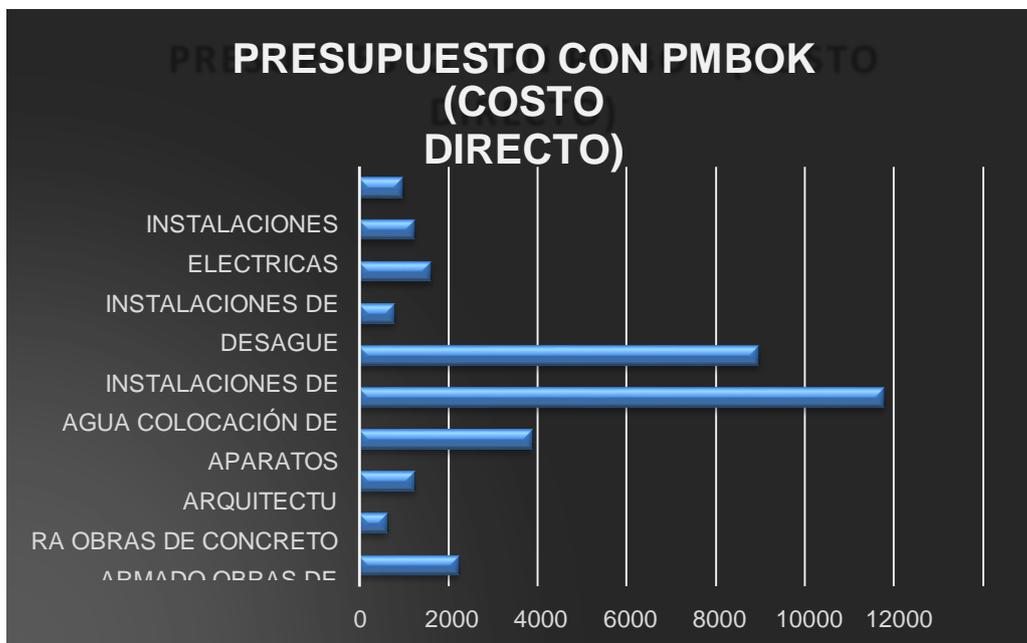


Figura 40. Costos por partida usando el Manual PMBOK.
Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 14

Cuadro comparativo de costos por partidas con PMBOK y sin PMBOK.

Se utilizó 171 viviendas como muestra para cada muestra, siendo los rendimientos comparados por partida los que indica la siguiente tabla.

Nombre de Tarea	Presupuesto sin Pmbok Costo Directo	Presupuesto con Pmbok Costo Directo
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	2663.86	2231.39
OBRAS PROVISIONALES	1041.91	650.33
MOVIMIENTO DE TIERRAS	1913.6	1250.33
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	3924.42	3867.45
OBRAS DE CONCRETO ARMADO	10003.22	11774.7
ARQUITECTURA	9359.83	8973.46
COLOCACIÓN DE APARATOS	1284.8	795
INSTALACIONES DE AGUA	1972.74	1604.52
INSTALACIONES DE DESAGUE	1711.91	1232.34
INSTALACIONES ELECTRICAS	1654.69	982.12

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

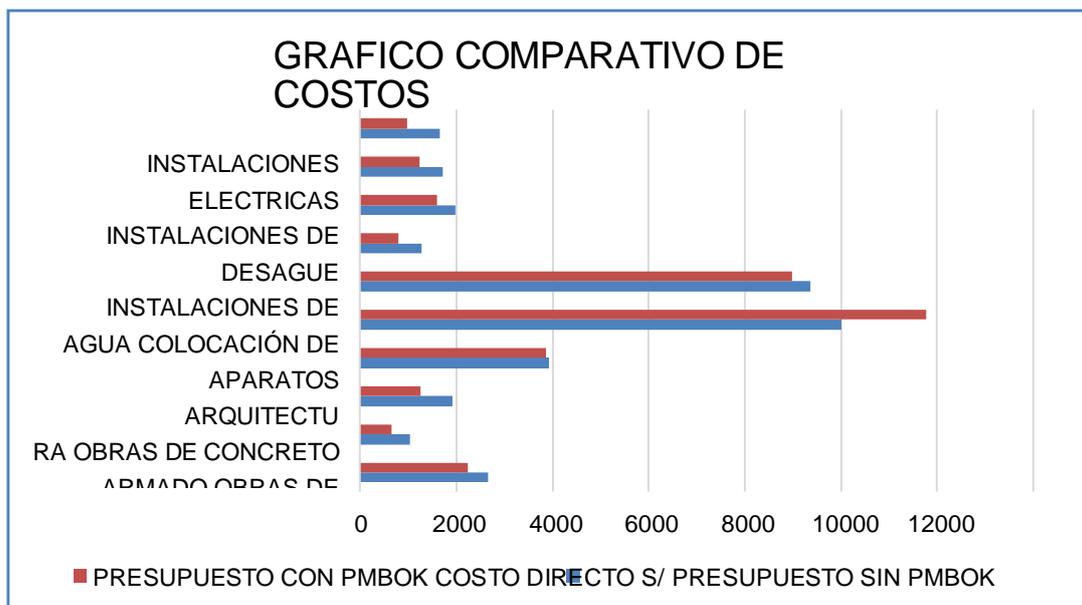


Figura 41. Comparativo de costos por cada partida usando el Manual PMBOK y sin usar el

PMBOK.
Fuente: Elaboración propia, 2021

4.4. Del tiempo y costo del proyecto.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en los cuadros anteriores podemos concluir que tanto, el cronograma y el presupuesto fueron optimizados de tal manera que se ganó 7 días calendario teniendo una ganancia de 370 957 soles a comparación de la primera sin usar el PMBOK.

Tabla 15

Cuadro comparativo de días con PMBOK y sin PMBOK.

	NUMERO DE VIVIENDAS	CRONOGRAMA (DIAS)
SIN LA GUIA PMBOK	171	63
CON LA GUIA PMBOK	171	56

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Tabla 16

Cuadro comparativo de costos por partidas con PMBOK y sin PMBOK.

Nota: Se utilizó las 342 viviendas para hacer el cuadro comparativo, siendo los costos los que arroja el cuadro

	NUMERO DE VIVIENDAS	UTILIDADES UNITARIAS	UTLIDADES GENERALES
SIN LA GUIA PMBOK	171	1890.50	323275.5
CON LA GUIA PMBOK	171	4059.84	694232.64

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*



Figura 42. Comparativo de Utilidades.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.5. Análisis de la Planificación

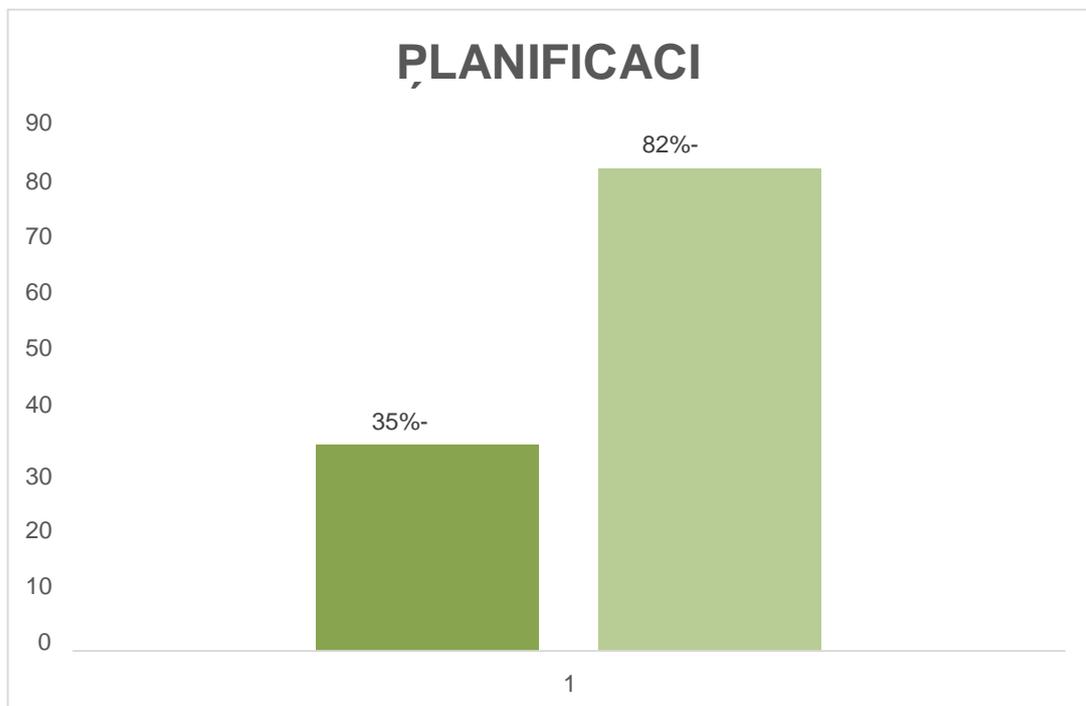


Figura 43. Planificación Antes y Después.
Fuente: Elaboración propia ,2021.

La planificación anterior estaba en un 35% esto debido a que los procesos eran complejos y no había control en los costos y tiempos se elevó al 82%, esto nos otorga no sólo un mejor manejo de nuestros recursos, sino también un mejor control del Proyecto.

4.6. Análisis de Productividad: Eficiencia

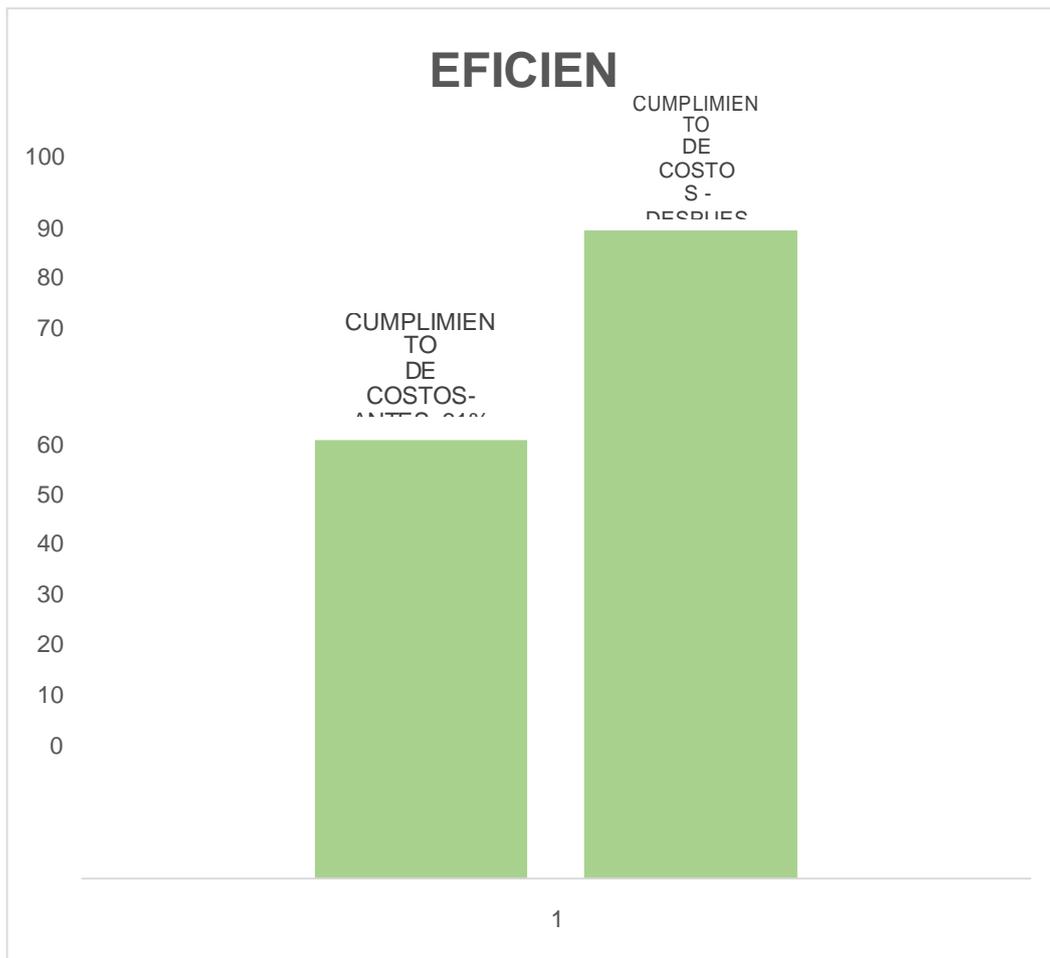


Figura 44. Eficiencia Antes y Después.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

En el gráfico 14, se tomaron los costos de los proyectos, tales como costo estimado y costo real, así mismo se obtuvieron los resultados del antes y después de la eficiencia y se aprecia un incremento del 29%.

4.2. DISCUSIÓN

- En el primer resultado se puede observar que al hacer la comparación de cronogramas empleando el sistema tradicional y utilizando la herramienta del PMBOK obtuvimos la disminución de 7 días calendario, que coincide con la investigación de Lucho Ruiz, E. y Rodríguez Vera, E. (2015) que usando la guía PMBOK en su proyecto investigado terminaron el proyecto 20 días calendario antes, aunque este último mencionado

genero una disminución de días mayor debido a que su proyecto tiene una mayor duración.

- En el segundo resultado se puede observar que la comparación de utilidades empleando el método tradicional (5.32%) y la herramienta del PMBOK (12.17) obtuvimos un aumento de 6.85% que expresado en términos monetarios son 368787.80 soles. Por su parte Hernández Rodríguez, N. (2008) no coincide con los resultados actuales debido a que en su investigación Diagnostico de la aplicación de las mejores prácticas para la gestión de proyectos propuestas por el Project Management Institute (PMI), en la Gestión de Costos, Tiempo y Alcance. Caso de Estudio: Proyecto de Construcción “Urbanización La Rosa Mística” concluye que la Empresa ha logrado mantener la ejecución de la obra dentro del lapso requerido de 12 meses y mantener el control de los costos dentro de lo inicialmente presupuestado.
- La investigación realizada por Corrales Xatruch, M. (2012) concluye que la aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK en cuanto a la planificación del proyecto obtiene un incremento de 45 % de optimización ,con lo que conlleva al proyecto en estudio, bases sólidas para poder obtener un proyecto exitoso en cuanto a Calidad, Costo, Tiempo y satisfacción del Departamento de Desarrollo de Obras, teoría que se confirma con la presente investigación que la aplicación de la Guía del PMBOK optimiza la planificación con un incremento de 47 %, ya que la planificación anterior estaba en un 35% y después en 82%, propiciando una organización significativa en la comunicación, seguimiento, coordinación y control de tiempo y costo del proyecto.
- La productividad obtenida en esta investigación por la herramienta de Gestión obtuvo el valor de optimización con un incremento del 29% con respecto la eficiencia con lo cual, comparado con los resultados de la investigación de Córdova

Jara, G. (2017), confirman nuestra posición (Eficiencia con un incremento de 30 %) en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En la presente investigación se determinó el tiempo de gestión: empleando el método tradicional (63 días) y con PMBOK (56 días), con una diferencia a favor del PMBOK DEL 11 %.
- En la investigación se determinaron los costos de gestión del proyecto en lo relacionado a la utilidad, siendo éstos: 5.05 % para el tradicional y 10.85 % para el método del PBOK resultando más favorable en un 5.05 %.
- Se concluye que con los resultados obtenidos en lo que respecta al tiempo de gestión y costo de los proyectos definitivamente, se ha obtenido una mejor planificación de los proyectos.
- Se determinó que la eficiencia mediante el método tradicional alcanzó el 61 % y usando la herramienta PMBOK, se llegó al 90 %, valorándose en 29 % de mejor eficiencia.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a los gestores de proyectos, la aplicación de la herramienta de gestión PMBOK, al desarrollar un cronograma para tener mayor control de las contingencias, retrasos o excesos que se produzcan en relación al cumplimiento de los entregables y el avance programado.
- Se recomienda a los gestores de proyectos, la aplicación de la herramienta de gestión PMBOK, la que permitirá un manejo apropiado de los recursos asociados al proyecto especialmente en la etapa de ejecución del proyecto. Esto lo podremos evidenciar en el avance del proyecto, a través de los indicadores de gestión y el avance en la aplicación del presupuesto.
- Se recomienda a los gestores de proyectos, que la planificación debe prevalecer durante toda la existencia del proyecto y su permanente actualización le permitirá al proyecto su realización adaptándose a los cambios necesarios de una manera controlada y de

acuerdo a los procedimientos establecidos.

- Se recomienda a los gestores de proyectos, la metodología planteada ya que se demostró que la fórmula de eficiencia ayuda a mejorar la productividad según los resultados obtenidos.

**CAPÍTULO VI:
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS Y
VIRTUALES**

- Altez, L. (2009). *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bastardo, F. (2010). *Diseño de un modelo de gestión para la administración y control de los proyectos en desarrollo de la empresa IMPSA caribe, c.a. Venezuela*. Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, Venezuela.
- Carhuamaca, A. y Mundaca M. (2014). *Sistema de Gestión de Calidad para la ejecución del casco estructural de la torre de 5 pisos del Proyecto Los Parques de San Martín de Porres*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Díaz, F. (2006). *Una aplicación de la estructura de división del trabajo en proyectos de educación continua en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Farje, J. (2011). *Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales*. Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Gordillo, M. (2014). *Evaluación de la Gestión de Proyectos en el Sector Construcción del Perú*. Universidad de Piura, Piura.
- Hinostroza, L. (2010). *Evaluación de las fases de éxito en el Proyecto Construcción del Almacén de Productos Terminados (I Etapa) – Kimberly Clark – Perú*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Huari, L. y Rojas, R. (2012). *Propuesta de Guía Metodológica para la Planificación y Control de Tiempo aplicada a la Construcción de Proyectos de Edificaciones Multifamiliares en Lima Metropolitana*. Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima.

- Loayza, J. y Hernández, A. (2012). *Plan integral, control, construcción y análisis técnico ejecutado en un centro comercial mall en Arequipa*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- López, A. S. (2015). *Diseño y estructura organizacional en empresas de ingeniería civil de la ciudad de Quetzaltenango*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- MDAP Executive Master in Project Management (2014). *Introducción a la Dirección de Proyectos según el PMI*. Recuperado de <http://www.uv-mdap.com/blog/pmp-introduccion-a-la-direccion-de-proyectos/>
- Neyra, L. (2008). *Asegurando el valor en proyectos de construcción; un estudio de las técnicas y herramientas utilizadas en la etapa de diseño*. Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima.
- PMI Madrid, Spain Chapter (2016). Recuperado de: http://www.pmimad.org/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=69
- Pons, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Editorial Fundación Laboral de la Construcción.
- Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Atlanta – EEUU: PMI. ISBN 9781628250091.
- Serna, H. (2014). *Metodología de la administración de proyectos aplicados en la ingeniería civil*. Universidad Veracruzana, México.
- Zapata, J. (2008). *Plan de gestión de la obra civil de las subestaciones Proyecto Papagayo*. Universidad para la Cooperación Internacional, Costa Rica.

CAPÍTULO VII: ANEXOS

ANEXO N° 1 MANUAL DE LA HERRAMIENTA DEL PMBOK

7.1. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA GESTION DE TIEMPO Y COSTO

En el siguiente manual de procedimientos elegimos y utilizamos los procesos más convenientes teniendo en cuenta la optimización de la gestión tiempo y costo.

7.1.1 Planificar la gestión del cronograma: Entradas

En este proceso establecimos las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. La parte fundamental de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

7.1.1.1 Plan para la dirección del proyecto

A partir de toda la información recaudada obtuvimos la información necesaria para el plan de gestión del tiempo. En este proceso detallamos al mínimo el enunciado del alcance de proyecto llenando los siguientes datos de la información general del proyecto:

- Nombre del proyecto
- Nombre del solicitante: Nombre de las personas interesadas en el proyecto.
- Área funcional: Área que permitirá el adecuado funcionamiento de la Entidad técnica.
- Descripción del proyecto: breve resumen del proceso que se realizara.
- Necesidad del proyecto: Lo que dio origen al proyecto.
- Objetivos estratégicos: concretos y medibles
- Objetivos del proyecto: plantea la solución global.
- Abordaje del proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
PERFIL DEL PROYECTO	
INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO)	
AREA FUNCIONAL Fondo mi Vivienda.	NOMBRE DEL SOLICITANTE Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos
ENFOQUE DEL PROYECTO	
Descripción del proyecto El proyecto consiste en determinar el tiempo y costo para realizar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según Guía PMBOK. Se trata de la reconstrucción de vivienda unifamiliar en la ciudad de Sullana que fueron devastadas en el año 2017 por el Niño Costero.	
Necesidad del proyecto (lo que le da origen) Techo propio es un programa del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) orientado a facilitar el financiamiento de vivienda a las familias peruanas con menores recursos. En un mercado tan creciente como el de la construcción, surge la necesidad de optimizar los procesos de planificación.	
Objetivos Estratégicos Promover proyectos exitosos, donde existe la planificación responsable a diversos niveles de acuerdo al proyecto. Para lograr esto comienza con determinar el tiempo y costo para hacer el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según guía PMBOK	
Objetivos del Proyecto Determinar el tiempo y costo para el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO) , aplicando procesos de planificación según guía del PMBOK, en un lapso máximo de 4 días.	
ABORDAJE DEL PROYECTO	
Entregas Planificación de la gestión del tiempo del proyecto Planificación de la gestión de los costos del proyecto	
Medidas Aplicación de la Guía del PMBOK para planificar la licitación corregido y entregado	
Exclusiones Planificación de la gestión de la integración del proyecto Planificación de la gestión del alcance del proyecto Planificación de la gestión de la calidad del proyecto Planificación de la gestión de los recursos humanos del proyecto Planificación de la gestión de las comunicaciones del proyecto Planificación de la gestión de los riesgos del proyecto Planificación de las adquisiciones del proyecto Planificación de los interesados del proyecto	
Supuestos 1. El cliente entregará información en formato digital necesaria para la licitación del proyecto de TECHO PROPIO 2. La empresa supervisora que representa al cliente programa visitas el día lunes 3. La empresa supervisora que representa al cliente, recepcionara dudas vía email hasta el día martes 4. La empresa supervisora que representa al cliente, resolverá dudas vía email hasta el día Miércoles 5. La empresa supervisora que representa al cliente, recepcionara propuestas vía email hasta el día viernes 6. La empresa supervisora que representa al cliente, dará a conocer al ganador de la buena pro el día miércoles 7. Los participantes del proyecto estarán anuentes a colaborar con el desarrollo de la planificación de la licitación 8. Existirá apoyo de la gerencia de proyectos	
OTRO PROYECTOS RELACIONADOS	

Proyectos Precedentes: Ninguno
Proyectos siguientes: Ninguno

FIRMA DE PATICIPANTES

Participant e Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo	Participant e -
Participant e Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos	Participant e -
5. La empresa supervisora que representa al cliente, recepcionara propuestas vía email hasta el día viernes	
6. La empresa supervisora que representa al cliente, dará a conocer al ganador de la buena pro el día miércoles	
7. Los participantes del proyecto estarán anuentes a colaborar con el desarrollo de la planificación de la licitación	
8. Existirá apoyo de la gerencia de proyectos	
OTRO PROYECTOS RELACIONADOS	
Proyectos Precedentes: Ninguno	
Proyectos siguientes: Ninguno	
FIRMA DE PATICIPANTES	
Participant e Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo	Participant e -
Participant e Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos	Participant e -

Figura 12. *Enunciado del alcance del proyecto.*

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Para hacer nuestra estructura de desglose de trabajo subdividimos todas las actividades del proyecto en componentes más pequeños y que se nos sean fáciles de manejar partiendo de nuestro objetivo general, posteriormente procedimos a descomponer cada objetivo meta en las actividades que se deben ejecutar para terminarla. A su vez, cada actividad se debe dividir en las tareas requeridas para su culminación. Dichas tareas reciben el nombre de paquete de trabajo y se constituyen en el nivel más bajo del proceso de descomposición jerárquica de la EDT.

En base a los estudios realizados e información obtenida del lugar a trabajar Sullana- Paita, los planos que se adjuntan y a la EDT/WBS mostrada en la figura 14, es necesario realizar un análisis adecuado de las siguientes carpetas de trabajo.

- El área asignada para la instalación de obra.
- El área de trabajo asignado para los materiales de la construcción de las viviendas unifamiliares devastadas por el niño costero en el año 2017 en Sullana-Paita.
- El área asignada de almacenamiento de los materiales, correspondiente al acero, concreto, encofrados y equipamientos.
- El área destinada es la ciudad de Sullana-Paita en la cual haremos el estudio. En esta área se realizarán 3000 viviendas, teniendo estas condiciones y siendo además los accesos limitados porque tenemos que reubicar provisionalmente a las familias para poder realizar el proyecto, se

tiene que planificar el uso de esta área, pues influyen en el costo y tiempo, riesgo y

comunicaciones.

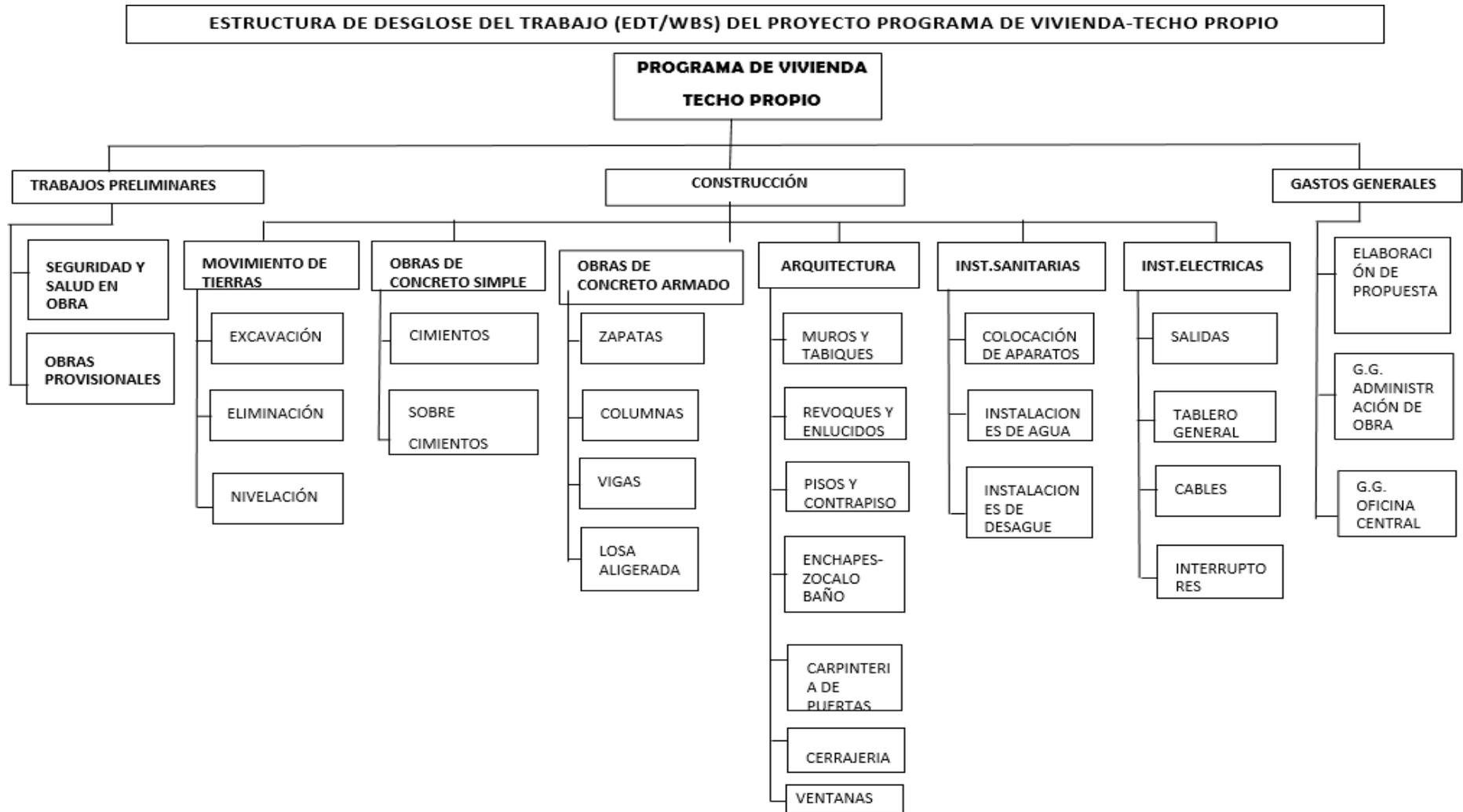


Figura 13. Estructura de desglose de trabajo (EDT/WBS)
Fuente: Elaboración propia, 2021

7.1.1.2. Acta de Constitución del Proyecto

En este proceso definimos el resumen del cronograma de hitos y los requisitos de aprobación del proyecto que influirán en la gestión del cronograma del mismo.

El Acta de Constitución del Proyecto es un documento emitido por nosotros, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

Documenta:

Las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar

- El propósito del proyecto es reconstruir viviendas devastadas por el fenómeno del niño costero en el 2017.
- Los objetivos es poder mejorar calidad de vida de 3000 familias beneficiadas con el programa TECHO PROPIO.

INFORMACION PRINCIPAL Y AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO	
FECHA: 02/08/2020	Nombre del Proyecto: Determinación del tiempo y costo para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según guía del PMBOK
Área de Conocimiento / Procesos: Planificación de la gestión del tiempo del proyecto. Planificación de la gestión de los costos del proyecto.	Área de aplicación (Sector/Actividad): Industria de construcción
Fecha de inicio del Proyecto: 02 de Agosto del 2020	Fecha tentativa de finalización del proyecto: 02 de octubre del 2020
<p>Objetivo General Determinar el tiempo y costo para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>*Identificar y definir los alcances del cliente para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO).</p> <p>*Determinar el tiempo, mediante el desarrollo del cronograma, aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK.</p> <p>* Determinar el costo, mediante el presupuesto, aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK.</p>	

*Desarrollar e implementar lineamientos que sirvan para determinar el tiempo y el costo en proyectos de concurso público y privado (Etapa de Inversión o Ejecución).	
Descripción del producto:	
El producto a obtener es determinar el tiempo y costo para licitar el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), aplicando procesos de planificación según Guía del PMBOK, donde desarrollaran las áreas de conocimiento mencionadas en los objetivos específicos. Este plan se conceptualiza desde el punto de vista del constructor como contratista del proyecto a licitar.	
Necesidad del Proyecto (lo que da origen)	
El Programa Techo Propio (PTP) es un programa del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS) orientado a facilitar el financiamiento de vivienda a las familias peruanas con menores recursos. Su objetivo es permitir el acceso a una Vivienda de Interés Social (VIS) que cuente con servicios de electricidad, agua potable y desagüe, así como con las condiciones adecuadas de habitabilidad. Uno de los principales atributos del programa es el Bono Familiar Habitacional (BFM) un subsidio otorgado por el estado a las familias beneficiarias del proyecto como un complemento al ahorro del que disponen. Desembolsos del Bono Familiar Habitacional (BFH), así como de los Ahorros y Créditos Complementarios de los Grupos Familiar Beneficiarios (GFB).	
Justificación de Impacto (Aporte y resultados esperado)	
Una adecuada planificación de la obra soportada en la gestión de las áreas de conocimiento mencionadas, permite identificar a tiempos posibles dificultades. Los resultados esperados son un adecuado plan de gestión del proyecto que determinará lineamientos para los procesos y planillas que estandaricen las diferentes actividades administrativas. Bajo esta idea, se espera obtener un proyecto exitoso que cumpla con las expectativas del cliente y de la misma empresa constructora.	
Restricciones / Limitaciones / Factores críticos de éxito	
El presente proyecto se limita a analizar el grupo de procesos de planificación para el proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO), que involucran las áreas de conocimiento: Gestión del tiempo y Gestión de los costos.	
Identificación de grupos de interés (stakeholders)	
Cliente (s) directo (s):	
Cliente (s) directo (s):	
Aprobado por:	Firma:

Figura 14. Acta de constitución del proyecto
Fuente: *Elaboración propia, 2021*

7.1.1.3. Factores ambientales de la empresa

Colocar todos los documentos que hacen notar que el área de seguridad ambiental del cliente, estará en constante inspección y esto involucra un tiempo que debemos prever al momento de elaborar el cronograma.

Se adjuntan en el Anexo 1, los siguientes documentos relacionados: Política de Seguridad Alimentaria e Especificación Técnica de Fondo mi vivienda (Techo Propio), unidad supervisora Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

7.1.1.4. Activos de los procesos de la organización

En este proceso colocamos los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso Planificar la Gestión del Cronograma.

- Las herramientas de monitoreo e información que se van a utilizar;
- La información histórica;
- Las herramientas de control del cronograma;
- Las políticas, procedimientos y guías existentes, tanto formales como informales

Techo propio a partir de la presente investigación comienza a migrar hacia el desarrollo de proyectos exitosos, donde exista la planificación responsable a diversos niveles de acuerdo a lo proyectado.

Para esto adapta la información que brinda el cliente en las bases del concurso, acerca de los procedimientos de cómo trabajar dentro de su planta. Esta documentación se adjunta en el Anexo, en el documento: **Procedimiento de Gestión de Contratistas.**

7.1.2 Planificar la gestión del cronograma: herramientas y técnicas

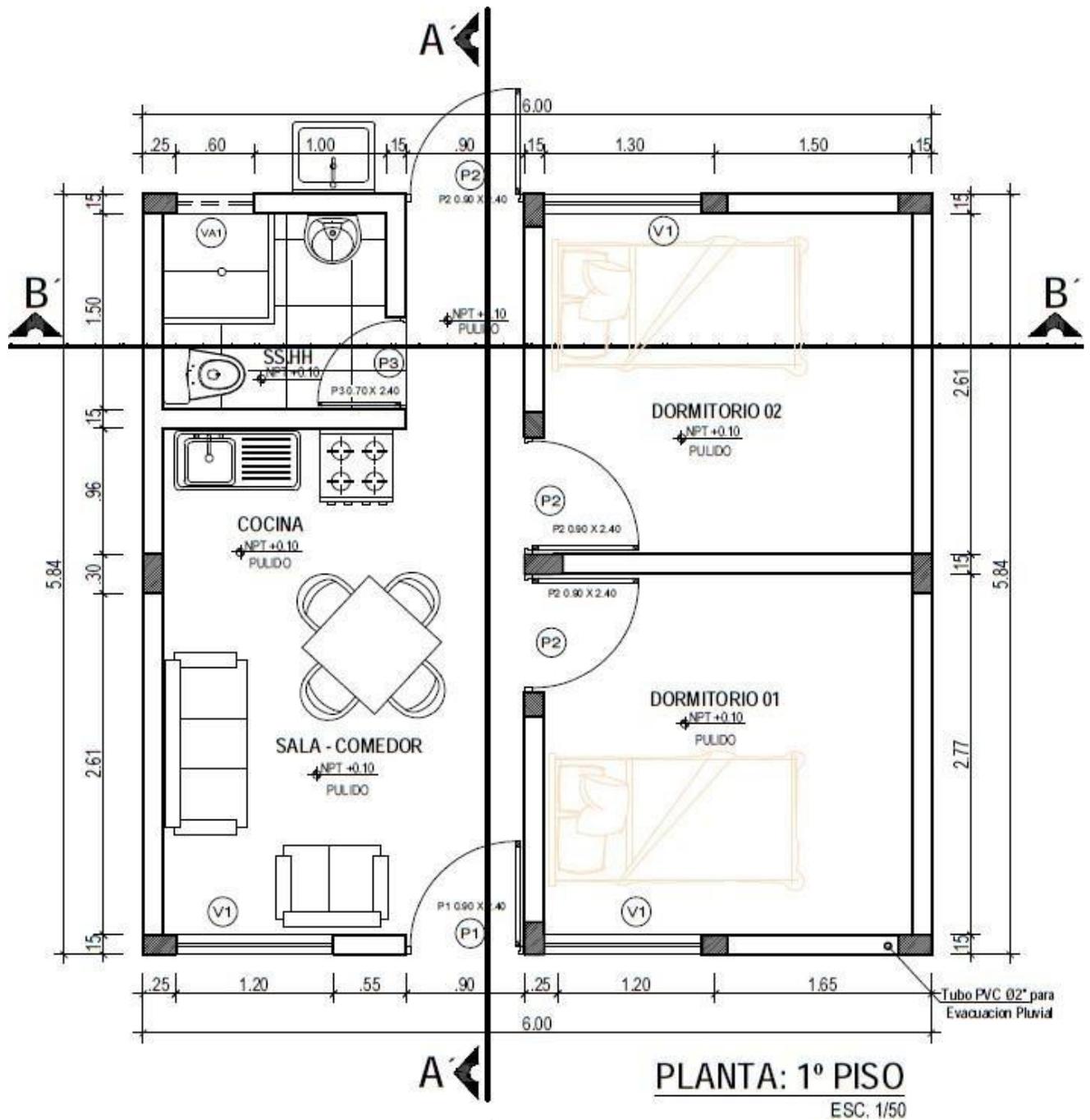


Figura 15. Plano de arquitectura, en los 35m² de área asignada
 Fuente: Elaboración propia, 2021

7.1.2.1 Juicio de expertos

En este primer juicio de expertos para el desarrollo del plan de gestión del cronograma, se usó un tipo de juicio, con respecto a la base de la experiencia en un área de aplicación (que en este caso es construcción y proceso constructivo) que también pueden ser un área de conocimiento, en una disciplina, en una industria, etc., según corresponda para la actividad que se esté llevando a cabo.

Cada profesional aportó una perspectiva valiosa sobre el entorno y proyectos similares realizados anteriormente.

- Debido a que el área destinada para los trabajos es de solo 35m², se ha resuelto ocupar 7m² para la circulación de personas (en caso de que sea necesario), Las INSTALACIONES DE OBRA (oficinas y almacén) serán ocupadas en un almacén alquilado cerca a los lotes a construir. Para los trabajos de ACERO DE REFUERZO, acopio de Piedra, acopio de arena gruesa y demás materiales se harán en los propios terrenos y serán los mismos beneficiarios quienes cuidarán. Debido a que todos los módulos son iguales los paneles y tablas para encofrado también serán depositados en el almacén.

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I DATOS GENERALES

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Ypanaque Gómez Roy Yoishi
- 1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: CONSORCIO VIAL AUCASH
- 1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:
 -PÉREZ GUANILO Anthony Alexander
 -RONCAL SANTOS Yakelin Roxana
- 1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3-ORGANIZACIÓN	El orden de los items y áreas es adecuado.				X	
4-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5-SUFICIENCIA	El número de items propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.				X	
7-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

VITRUBO SERVICIOS GENERALES S A C

FIRMA DEL EXPERTO:

DNI: 70253091


 ING. YOSY YOSHII YPANAQUE GÓMEZ
 ASISTENTE DE RESIDENTE
 REG. CIP. N° 28265

Figura 16. Ficha de Juicios de Expertos
 Fuente: *Elaboración propi, 2021*

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: JONATHAN CASTAÑEDA CALDERON

1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Vitrobo Servicios Generales SAC

1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:

- PÉREZ GUANILO Anthony Alexander
- RONCAL SANTOS Yakelin Roxana

1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1.-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2.-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3.-ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.				X	
4.-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5.-SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.					X
6.-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.					
7.-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8.-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

VITROBO SERVICIOS GENERALES S.A.C.

FIRMA DEL EXPERTO:

DNI: 40708082

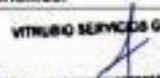

 ING. JONATHAN MAURO CASTAÑEDA CALDERÓN
 INGENIERO DE OBRAS
 REG. CIP. N° 138594

Figura 17. Ficha de Juicio de Expertos

Fuente: *Elaboración propia, 2021*

7.1.2.2. Técnicas analíticas

Entre las técnicas pueden incluir la planificación gradual, adelantos y retrasos, análisis de alternativas y métodos de revisión del desempeño del cronograma.

- Para nuestro caso utilizamos la planificación gradual, planificamos a detalle las actividades cercanas en el tiempo y planificamos a nivel agregado aquellas actividades que se realizarán más adelante.

7.1.2.3 Reuniones

Entre los participantes en estas reuniones se puede incluir al director del proyecto, al patrocinador del proyecto, determinados miembros del equipo del proyecto, determinados interesados, personas que ostenten responsabilidades de planificación o ejecución del cronograma y cualesquiera otras, según las necesidades.

- Se ha programado vista técnica de campo el día lunes 02.08.20, siendo los involucrados en dicha reunión el representante del cliente: Ing. Supervisor de Techo Propio y los representantes del contratista: el Gerente de Proyectos y Jefe de Oficina Técnica del ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento.
- La segunda reunión se ha programado el día martes 03.08.2020, siendo los involucrados el Jefe de Oficina Técnica y los desarrolladores del Proyecto Bach. Anthony Alexander Pérez Guanilo y Bach. Yakelin Roxana Roncal Santos para planificar la realización del proyecto PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO).

7.1.3. Planificar la gestión del cronograma: salidas

7.1.3.1 Plan de gestión del cronograma

Según las necesidades del proyecto, el plan de gestión del cronograma puede ser formal o informal, de carácter detallado o más general, e incluye los umbrales de control apropiados.

7.1.3.1.1 Desarrollo del modelo de programación del proyecto

En este proceso se tiene que especificar la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación.

- La metodología a seguir es el Diagrama de Barras Gantt y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación es el software de cómputo MS Project 2013.

7.1.3.1.2 Nivel de exactitud

Para el nivel de exactitud especificaremos el rango aceptable que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y que puede contemplar una cantidad para contingencias.

- Se utilizarán rendimientos estandarizados publicados por revistas y libros referenciados, estimando rangos que contemplen factores ambientales de la empresa, auditorias, protocolos de seguridad y una cantidad para contingencias.

7.1.3.1.3 Unidades de medida

Aquí veremos todas las unidades que se utilizarán en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas, kilómetros o yardas cúbicas para medidas de cantidades).

- La tabla de Partidas y Metrado, como parte de las bases de concurso de licitación.

7.1.3.1.4 Enlaces con los procedimientos de la organización

Escogeremos el proceso que se utilizará para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto en el modelo de programación a lo largo de la ejecución del mismo.

- La EDT/WBS.

7.1.4 Definir las actividades: entradas

7.1.4.1 Plan para la dirección del proyecto

En este proceso establecimos las políticas, los procedimientos y la documentación necesaria para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. La parte fundamental de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

7.1.5. Definir las actividades: herramientas y técnicas

7.1.5.1. Descomposición

Descompondremos con la finalidad de dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del mismo en partes más pequeñas y manejables.

Las actividades representan el esfuerzo necesario para completar un paquete de trabajo.

En este proceso definiremos las actividades finales como actividades y no como entregables, que es lo que se hace en el proceso Crear la EDT/WBS visto anteriormente.

- De acuerdo a la tabla de Partidas y Metrado que se adjuntan en el Anexo 2 se ha aplicado la técnica de descomposición, descrita líneas arriba, a los paquetes de trabajo y se ha obtenido las actividades necesarias para producir los entregables de cada uno de estos paquetes de trabajo que se resaltan en negritas; quedando de la siguiente manera:

Tabla 6

Lista de paquetes de trabajo

01	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
01.01	Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad
01.02	Equipos de protección individual
01.03	Equipos de protección colectiva
01.04	Señalización temporal de seguridad

- 01.05 Capacitación de seguridad y salud
- 01.06 Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud

02 **OBRAS PROVISIONALES**

- 02.01 Transporte de equipo liviano y herramientas
- 02.02 Trazo niveles y replanteo

03 **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- 03.01 Excavación de zanjas para cimientos
- 03.02 Eliminación de desmonte manual
- 03.03 Nivelación interior y compactación

04 **OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

- 04.01 Concreto para cimientos simple 1:10 +30%p.g.
- 04.02 Concreto para sobrecimientos
- 04.03 Encofrado y desencofrado normal para sobrecimientos

05 **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

05.01 **ZAPATAS**

- 05.01.01 Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ para zapatas
- 05.01.02 Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
- 05.01.03 Encofrado y desencofrado normal para zapatas

05.02 **COLUMNAS**

- 05.02.01 Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ en columnas
- 05.02.02 Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
- 05.02.03 Encofrado y desencofrado normal para columnas

05.03 **VIGAS**

- 05.03.01 Concreto $f_c=175\text{kg/cm}^2$ en vigas
- 05.03.02 Acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$

05.03.03	Encofrado y desencofrado normal para vigas
05.04	LOSA ALIGERADA
05.04.01	Concreto $f'c=175$ kg/cm ² en losa aligerada
05.04.02	Encofrado y desencofrado normal en losa aligerada
05.04.03	Acero $f_y=4200$ kg/cm ²
05.04.04	Ladrillo hueco de arcilla 15x30x30cm para techo aligerado
06	ARQUITECTURA
06.01	MUROS Y TABIQUES
06.01.01	Muro de ladrillo kk de arcilla de soga c/m 1:4x1.5cm-acabado solaqueado
06.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS
06.02.01	Tarrajeo fino muros interior(baño-ducha)mezcla 1:5 e=1.5cm
06.02.02	Vestidura de derrames a=15cm e=1.5cm mezcla 1:5 (puertas y ventanas)
06.03	PISOS Y CONTRAPISOS
06.03.01	Falso piso de 2" de espesor con mezc. 1:6 c.h
06.03.02	Piso de concreto de 2" sin colorear acabado semi pulido
06.03.03	Piso cerámico de 30x30 baño
06.04	ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO
06.04.01	Cerámica en pared de 20x30cm(altura 1.8mt,el resto 1.20inc.sardin de ducha)
06.04.02	Enchapes de mayólica de 20x30cm en zonas húmedas como lavadero de cocina y de ropa
06.04.03	Contrazocalo exterior de cemento pulido h=30mts
06.05	CARPINTERIA DE PUERTAS
06.05.01	Puertas interiores de madera contraplacadas, c/m de madera (inc.vidrio catedral doble en sobre luz)

06.05.02 Puertas exteriores de madera maciza,c/marco de madera(inc.vidrio catedral doble en sobre luz)

06.06 CERRAJERIA

06.06.01 Cerradura doble perilla para puerta de baño, dormitorio

06.06.02 Cerradura para puertas exteriores 2 golpes tipo travex

06.07 VENTANAS

06.07.01 Ventanas con marco y travesaño de aluminio inc. vidrio e=6mm.

06.07.02 Ventana de aluminio negro inc.vidrio catedral semi doble 3mm

07 COLOCACIÓN DE APARATOS

07.01 Inodoro tanque bajo losa blanca inc. accesorios

07.02 Lavatorio económico nacional inc. grifería cromada y accesorios

07.03 Lavadero de cocina de acero inoxidable inc. grifería cromada y accesorios

07.04 Lavadero de ropa de fibra inc. grifería cromada y accesorios

07.05 Ducha cromada de 1 llave inc. grifería cromada, accesorios e instalación

08 INSTALACIONES DE AGUA

08.01 Salida de agua fría

08.02 Tubería pvc clase 10-sap 1/2"

08.03 Válvula compuerta de 1/2"

09 INSTALACIONES DE DESAGUE

09.01 Red de desagüe tubería de pvc sal 4"

09.02 Red de desagüe tubería de pvc sal 2"

09.03 Tubería de pvc sal 2" para ventilación

09.04 Salidas de pvc sal para desagüe de 2"

09.05 Salidas de pvc sal para desagüe de 4"

09.06 Caja de registro de desagüe 12"x24"

09.07	Registro de bronce 4"
09.08	Sumidero de 2"
10	INSTALACIONES ELECTRICAS
10.01	Salida de centro de luz con pvc(15mm)inc. wall sockete
10.02	Salida para tomacorrientes bipolares simples con pvc inc. placas para tomacorriente
10.03	Tablero general-3 llaves termomagnéticas
10.04	Cable tw 4.0 mm2(tomacorriente)
10.05	Cable tw 2.5 mm2(alumbrado)
10.06	Interruptor simple inc. accesorios y placas para interruptor
10.07	Interruptor doble inc. accesorios y placas para interruptor

Fuente: *Elaboración propia, 2021*

7.1.5.2 Planificación gradual

En el siguiente proceso utilizaremos la planificación gradual como una técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel más alto. Es una forma de elaboración progresiva.

Durante la planificación estratégica temprana, en que la información está menos definida, los paquetes de trabajo pueden descomponerse hasta el nivel de detalle que se conozca. Conforme se vaya conociendo más acerca de los próximos eventos en el corto plazo, se podrá ir descomponiendo en actividades.

7.1.5.3 Juicio de expertos

En esta reunión se solicitó la asistencia del ingeniero residente, ingeniero supervisor, administrador de la Entidad Técnica y de nosotros los tesisistas para evaluar el avance que se hizo en obra, ver si se estaban cumpliendo con los pasos requerido y ver si los resultados ya se estaban dando. Se hizo un listado de actividades realizadas la cual fue

firmada por cada uno de los asistentes teniendo en cuenta su propio criterio, pues podrían no haber firmado si hubieran encontrado alguna falla en las actividades. Se detalla en la sección 7.1.2.1.

7.1.6 Definir las actividades: Salidas

7.1.6.1 Lista de actividades

Se genera una lista exhaustiva que incluye todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto.

- Descrita en la Tabla 06.

7.1.6.2 Atributos de las actividades

En este proceso utilizaremos la planificación gradual como una técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel más alto. Es una forma de elaboración progresiva. Por lo tanto, en función de su ubicación en el ciclo de vida del proyecto, el trabajo puede estar descrito con diferentes niveles de detalle. Una vez terminadas, pueden incluir códigos de actividad, descripción de actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, requisitos de recursos, fechas obligatorias, restricciones y supuestos.”

- A partir de las actividades ya definidas, se pueden definir también restricciones y supuestos que deben tenerse en cuenta; pues estos, limitan la secuencia normal o avance de obra. Son los siguientes:
 - Restricción 1: Seguridad y Salud en obra.
- Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.
- Señalización temporal de seguridad.
- Capacitación de seguridad y salud.

- Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud.
- Restricción 3: Transporte de equipo liviano y herramientas.
- Restricción 4: Transporte de equipo liviano y herramientas (fase 1).
- Restricción 5: Ventana de aluminio negro inc. vidrio catedral semi doble 3mm.

7.1.6.3 Lista de hitos

Siendo un hito un punto o evento significativo dentro del proyecto, elaboraremos un listado en que se identifican todos los hitos del proyecto y se indica si éstos son obligatorios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica. Los hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan idéntica estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que representan un momento en el tiempo.

- De acuerdo a lo indicado anteriormente, se definen los siguientes hitos:
- Hito obligatorio: Inicio de obra, lunes 03.08.2020.
- Hito obligatorio: Fin de obra, martes 25.09.2020.
- Hito opcional: Parada de planta, debe coincidir con la fecha jueves 27.09.2020, Colocación de ventana de aluminio negro inc. vidrio catedral semi doble 3mm.
- Usando el programa de cómputo MS Project 2016 se ha elaborado un esquema donde se muestran: la lista de actividades completa, los atributos iniciales (ID, EDT/WBS, etiqueta o nombre de la actividad, y las restricciones con letras en color rojo), y la lista de hitos con letras en color azul / resaltado en color gris claro.

	EDT	Nombre de tarea
1	EDT01	INCIO
2	EDT02	▣ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
3	EDT02.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD
4	EDT02.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
5	EDT02.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
6	EDT02.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD
7	EDT02.5	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD
8	EDT02.6	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD
9	EDT03	▣ OBRAS PROVISIONALES
10	EDT03.1	TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS
11	EDT03.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO
12	EDT04	▣ MOVIMIENTO DE TIERRAS
13	EDT04.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS
14	EDT04.2	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL
15	EDT04.3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION
16	EDT05	▣ OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
17	EDT05.1	CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.
18	EDT05.2	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTOS
19	EDT05.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS
21	EDT05.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS
22	EDT06	▣ OBRAS DE CONCRETO ARMADO
23	EDT06.1	▣ ZAPATAS
24	EDT06.1.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS
25	EDT06.1.2	ACERO FY=4200KG/CM2
26	EDT06.1.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS
28	EDT06.1.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS
29	EDT06.2	▣ COLUMNAS
30	EDT06.2.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS

	EDT	Nombre de tarea
31	EDT06.2.2	ACERO FY=4200 KG/CM2
32	EDT06.2.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS
34	EDT06.2.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS
35	EDT06.3	▲ VIGAS
36	EDT06.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS
37	EDT06.3.2	ACERO FY=4200KG/CM2
38	EDT06.3.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS
40	EDT06.3.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS
41	EDT06.4	▲ LOSA ALIGERADA
42	EDT06.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA
43	EDT06.4.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA
45	EDT06.4.4	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA
46	EDT06.4.5	ACERO FY=4200 KG/CM2
47	EDT06.4.6	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO
48	EDT07	▲ ARQUITECTURA
49	EDT07.1	▲ MUROS Y TABIQUES
50	EDT07.1.1	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO
51	EDT07.2	▲ REVOQUES Y ENLUCIDOS
52	EDT07.2.1	TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM
53	EDT07.2.2	VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)
54	EDT07.3	▲ PISOS Y CONTRAPISOS
55	EDT07.3.1	FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H
56	EDT07.3.2	PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO
57	EDT07.3.3	PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO
58	EDT07.4	▲ ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO
59	EDT07.4.1	CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)

	EDT	Nombre de tarea
60	EDT07.4.2	ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA
61	EDT07.4.3	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS
62	EDT07.5	▸ CARPINTERIA DE PUERTAS
63	EDT07.5.1	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)
64	EDT07.5.2	PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)
65	EDT07.6	▸ CERRAJERIA
66	EDT07.6.1	CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO
67	EDT07.6.2	CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX
68	EDT07.7	▸ VENTANAS
69	EDT07.7.1	VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.
70	EDT07.7.2	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm
71	EDT08	▸ COLOCACIÓN DE APARATOS
72	EDT08.1	INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS
73	EDT08.2	LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS
74	EDT08.3	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS
75	EDT08.4	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS
76	EDT08.5	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION
77	EDT09	▸ INSTALACIONES DE AGUA
78	EDT09.1	SALIDA DE AGUA FRIA
79	EDT09.2	TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"
80	EDT09.3	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"
81	EDT10	▸ INSTALACIONES DE DESAGUE
82	EDT10.1	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"
83	EDT10.2	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"
84	EDT10.3	TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION
85	EDT10.4	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"
86	EDT10.5	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"
87	EDT10.6	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"

88	EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"
89	EDT10.8	SUMIDERO DE 2"
90	EDT11	▸ INSTALACIONES ELECTRICAS
91	EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE
92	EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE
93	EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS
94	EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)
95	EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)
96	EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR
97	EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR
98	EDT12	FIN

Figura 18. *Lista de actividades, atributos de las actividades y lista de hitos.*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

7.1.7. Secuenciar las actividades: Entradas

7.1.7.1 Plan de gestión del cronograma

Descrito en la Sección 7.1.3.1 de la presente investigación.

7.1.7.2 Lista de actividades

Descrito en la Sección 7.1.6.1 de la presente investigación.

7.1.7.3 Atributos de las actividades

Descrito en la Sección 7.1.6.2 de la presente investigación.

7.1.7.4 Lista de hitos

Descrito en la Sección 7.1.6.3 de la presente investigación.

7.1.7.5 Enunciado del alcance del proyecto

Descrito en la Sección 7.1.1.1 de la presente investigación.

7.1.7.6 Factores ambientales de la empresa

Descrito en la Sección 7.1.1.3 de la presente investigación.

7.1.7.7 Activos de los procesos de la organización

Descrito en la Sección 7.1.1.4 de la presente investigación.

7.1.8. Secuenciar las actividades: Herramientas y técnicas

7.1.8.1 Método de diagramación por precedencia

En el siguiente proceso identificaremos los cuatro tipos de dependencias, teniendo en cuenta que una actividad predecesora es una actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente de la misma en un cronograma. Una actividad sucesora es una actividad dependiente que ocurre de manera lógica después de otra actividad en un cronograma, que para evitar cualquier confusión las definiremos a continuación:

- **Final a inicio (FS).** Se trata de una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora. Ejemplo: La ceremonia de entrega de premios (sucesora) no puede dar comienzo mientras la carrera (predecesora) no haya concluido.
- **Final a final (FF).** Se trata de una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora. Ejemplo: Es necesario terminar de redactar un documento (predecesora) antes de que pueda finalizar su edición (sucesora).
- **Inicio a inicio (SS).** Se trata de una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora. Ejemplo: Nivelar el cemento (sucesora) no puede comenzar antes de comenzar a verter los cimientos (predecesora).
- **Inicio a final (SF).** Una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la predecesora haya comenzado.

A continuación, colocaremos un ejemplo con el fin de una mejor interpretación: El

primer turno de vigilancia de seguridad (sucesora) no puede finalizar mientras no haya comenzado el segundo turno (predecesora).

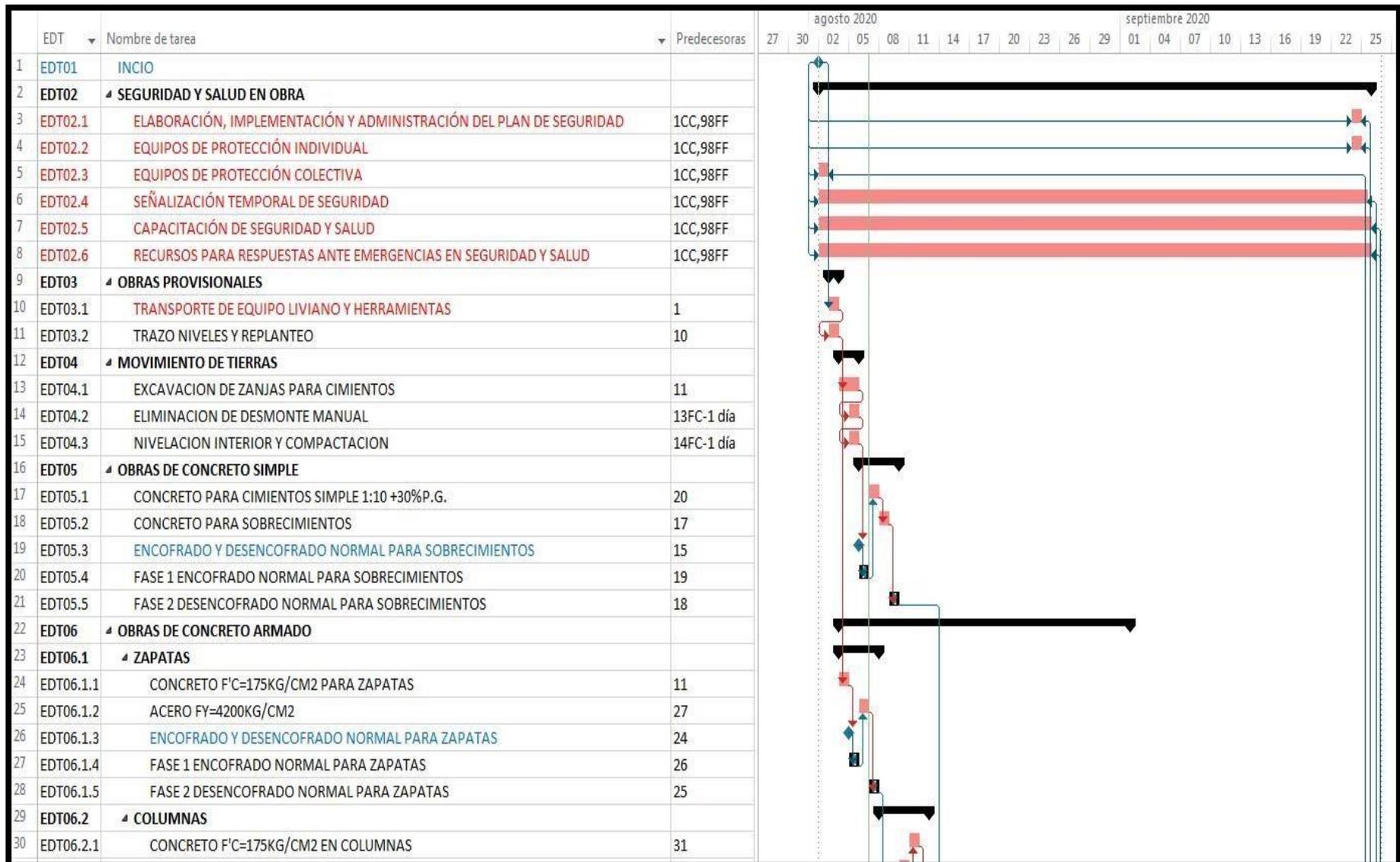
Usando el programa de cómputo MS Project 2016 se ha elaborado un esquema donde se muestra la secuencia de las actividades del proyecto. En la Figura 16 solamente se detallan las actividades ordenadas cronológicamente a partir de la fecha de comienzo, obviando las tareas resúmenes o paquetes de trabajo definidos en la EDT/WBS.

7.1.8.1.1. De nuestra tabla

- A manera de ejemplo interpretaremos los resultados obtenidos en la Figura 20.

La actividad con identificador de actividad igual a 14 (ID=14), tiene la descripción ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL y en la columna Predecesoras está definida como 13FC; esto quiere decir dos cosas: la primera que la actividad con ID=14 y la actividad con ID=13 tienen EL identificador tienen dependencia FS (Final to Start), definido anteriormente, que es lo mismo que interpretarlo como FC (Fin a Comienzo) según el programa de cómputo MS Project 2016 versión en español.

Otro caso es de la actividad con identificador de actividad igual a 11 (ID=11), tiene la descripción “TRAZO NIVELES Y REPLANTEO” y en la columna Predecesoras está definida como 10: esto quiere decir que la actividad con ID=11 y la actividad con ID=10 tienen dependencia FS (Final to Start) definido anteriormente, que es lo mismo que interpretarlo como FC (Fin a Comienzo) según el programa de cómputo MS Project 2016 versión en español.



88	EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"	72FC+4 días
89	EDT10.8	SUMIDERO DE 2"	88
90	EDT11	4 INSTALACIONES ELECTRICAS	
91	EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	47
92	EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	50
93	EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	92
94	EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	91FC+32 días
95	EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	91FC+33 días
96	EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	95
97	EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	96
98	EDT12	FIN	70

Figura 19. *Secuenciar las actividades (PDM).*
Fuente: *Elaboración propia,2021.*

7.1.8.2. Determinación de las dependencias

Colocaremos las dependencias teniendo en cuenta los siguientes atributos: obligatoria o discrecional, interna o externa, como se describe a continuación. La dependencia tiene cuatro atributos, pero sólo se pueden aplicar dos simultáneamente, de la siguiente forma: dependencias obligatorias externas, dependencias obligatorias internas, dependencias discretionales externas o dependencias discretionales internas. Colocaremos para evitar cualquier confusión las definiremos a continuación:

7.1.8.2.1 Dependencias obligatorias

Las dependencias obligatorias son las requeridas legal o contractualmente o las inherentes a la naturaleza del trabajo. Las dependencias obligatorias a menudo implican limitaciones físicas, como en un proyecto de construcción, en que es imposible erigir la superestructura hasta que no se hayan construido los cimientos; o en un proyecto de electrónica, en que es necesario haber construido el prototipo para poder probarlo. En ocasiones se utilizan las expresiones “lógica dura” o “dependencias duras” para referirse a las dependencias obligatorias. Las dependencias de tipo técnico no son necesariamente obligatorias. El equipo del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son obligatorias. No se deben confundir las dependencias obligatorias con la asignación de restricciones de cronograma en la herramienta de programación.

7.1.8.2.2 Dependencias discretionales

Las dependencias discretionales se denominan en ocasiones “lógica preferida”, “lógica preferencial” o “lógica blanda”. Las dependencias discretionales se establecen sobre la base del conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación determinada o de algún aspecto poco común del proyecto, en donde se desea establecer una secuencia específica, aunque existan otras secuencias aceptables.

Las dependencias discrecionales deben documentarse exhaustivamente, ya que pueden dar lugar a valores arbitrarios de la holgura total y pueden limitar las opciones posteriores de programación. Cuando se emplean técnicas de ejecución rápida, se debe revisar estas dependencias discrecionales y tener en cuenta su posible modificación o eliminación.

El equipo del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son discrecionales.

7.1.8.2.3 Dependencias externas

Las dependencias externas implican una relación entre las actividades del proyecto y las que no pertenecen al ámbito del mismo. Por regla general estas dependencias están fuera del control del equipo del proyecto. Por ejemplo, la actividad de prueba en un proyecto de software puede depender de la entrega del hardware por parte de una fuente externa, o en el caso de un proyecto de construcción, pueden ser necesarias vistas gubernamentales de evaluación del impacto ambiental antes de iniciar la preparación del emplazamiento. El equipo de dirección del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son externas.

7.1.8.2.4 Dependencias internas

Las dependencias internas implican una relación de precedencia entre actividades del proyecto y por regla general están bajo el control del equipo del proyecto. Por ejemplo, si el equipo no puede probar una máquina mientras no la haya ensamblado, se trata de una dependencia interna obligatoria. El equipo de dirección del proyecto, durante el proceso de secuenciación de las actividades, determina qué dependencias son internas.

- Como ejemplo determinaremos algunas dependencias entre las actividades, guiándonos con la Figura 19.

- La actividad con identificador de actividad igual a 18 (ID=18), tiene la descripción concreta para sobrecimientos y en la columna Predecesoras está definida como 17 CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.; esto quiere decir que la actividad con ID=18, tiene dependencia obligatoria externa con respecto a la actividad con ID=17; puesto que para vaciar el sobrecimiento primero tenemos que vaciar el cimiento.
- La actividad con identificador de actividad igual a 50 (ID=50), tiene la descripción muro de ladrillo kg de arcilla de sogá c/m 1:4x1.5cm-acabado solaqueado y en la columna Predecesoras está definida como 21 (fase 2 desencofrado normal para sobrecimientos); esto quiere decir que la actividad con ID=50, tiene dependencia obligatoria interna con respecto a la actividad con ID=21.
- La actividad con identificador de actividad igual a 14 (ID=14), tiene la descripción eliminación de desmonte manual está definida como 13 excavación de zanjas para cimientos; esto quiere decir que la actividad con ID=14, tiene dependencia discrecional externa con respecto a la actividad con ID=13.

7.1.8.3 Adelantos y retrasos

Teniendo en cuenta los procesos anteriores veremos si se presentan algunos adelantos o retrasos, puesto que se fue modificando el proceso de gestión a comparación de lo trabajado normalmente. Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se puede anticipar con respecto a una actividad predecesora. Por ejemplo, en un proyecto para la construcción de un nuevo edificio de oficinas, puede programarse el comienzo de la preparación del jardín dos semanas antes de la fecha programada para completar la lista de tareas pendientes. Esto se representaría como una relación lógica final a inicio, con un adelanto de dos semanas, tal y como se muestra en el Gráfico. El adelanto se representa a menudo como un valor negativo de un retraso en el software de

programación.

Un retraso consiste en la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se retrasa con respecto a una actividad predecesora. Por ejemplo, un equipo de redacción técnica puede comenzar a editar el borrador de un documento extenso 15 días después de haber comenzado a escribirlo. Esto se puede representar como una relación lógica inicio a inicio con un retraso de 15 días.

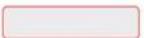
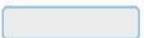
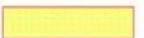
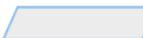
- Debido al nivel de descomposición que tuvo el proyecto las actividades comenzaron a presentar algunos adelantos.

7.1.9. Secuenciar las actividades: Salidas

7.1.9.1. Diagramas de red del cronograma del proyecto

Incluimos todos los detalles del proyecto o contener una o más actividades resumen, la elaboración de un diagrama de red del cronograma del proyecto podemos realizarla de forma manual o mediante la utilización de un software de gestión de proyectos. Cualquier secuencia inusual de actividades en la red debería describirse íntegramente por escrito.

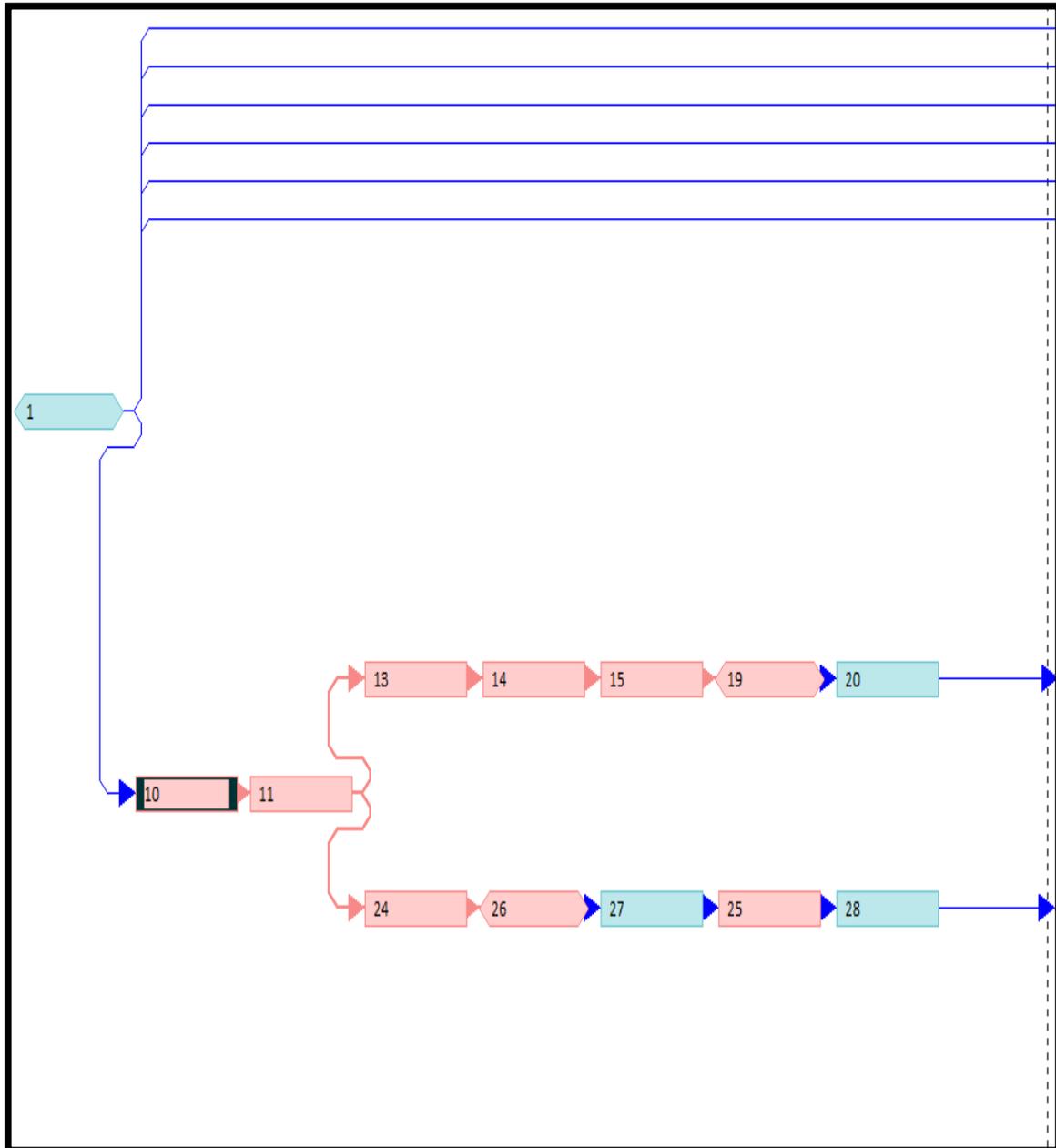
- La Figura 20, detalla la leyenda del diagrama de red del cronograma del proyecto, que se muestra por identificador en la Figura 21.

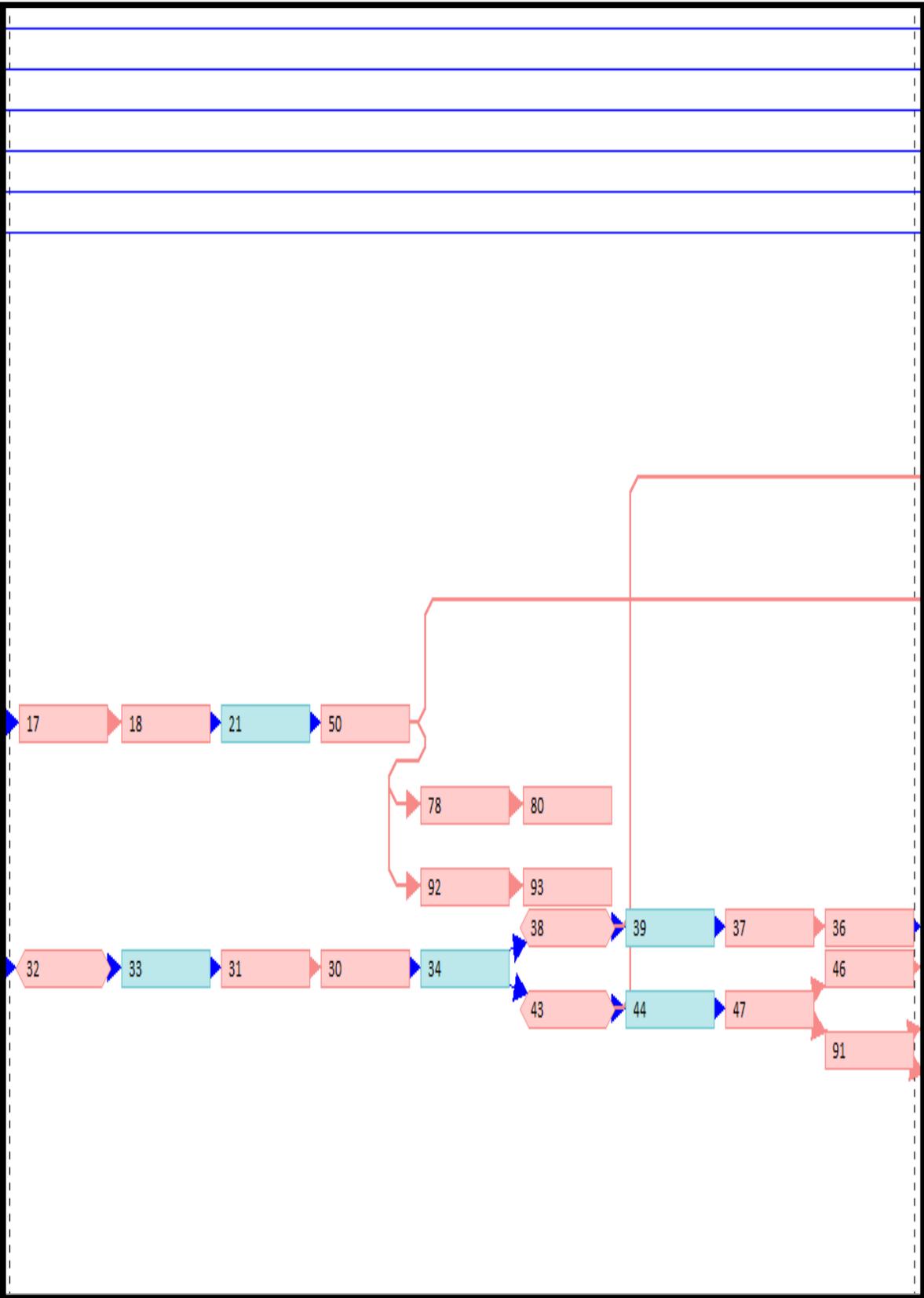
LEYENDA DIAGRAMA DE RED	Tareas		Tareas externas y	
	Tareas no		Extern	
	Hitos		Resumen del	
	Hitos		Tareas críticas	
	Tarea de resumen			
	Tarea de resumen			
	Tarea crítica			
	insertadas Tareas			
	insertadas			
				

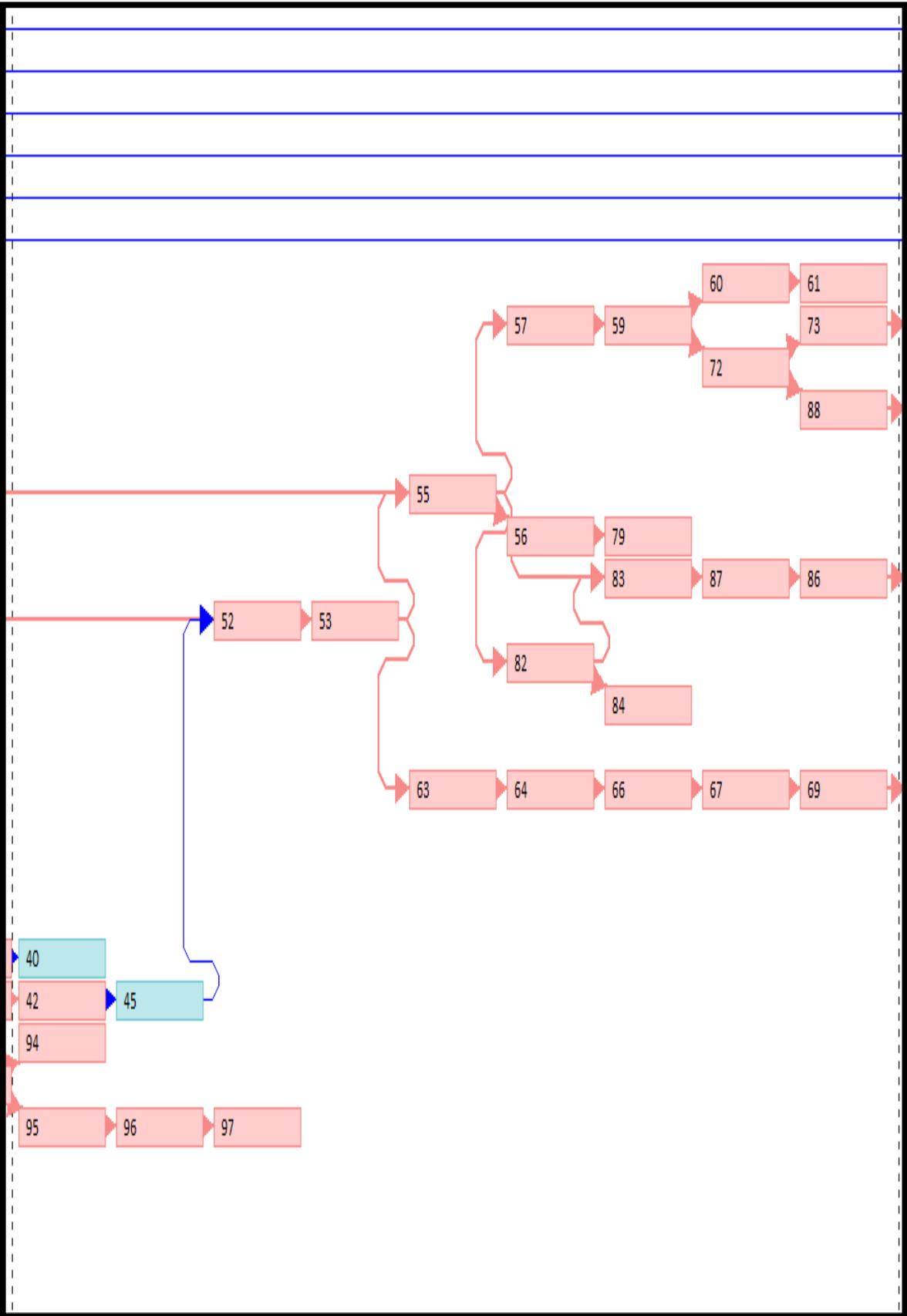
7.1.9.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Listas de actividades,
- Atributos de las actividades, y
- Lista de hitos.







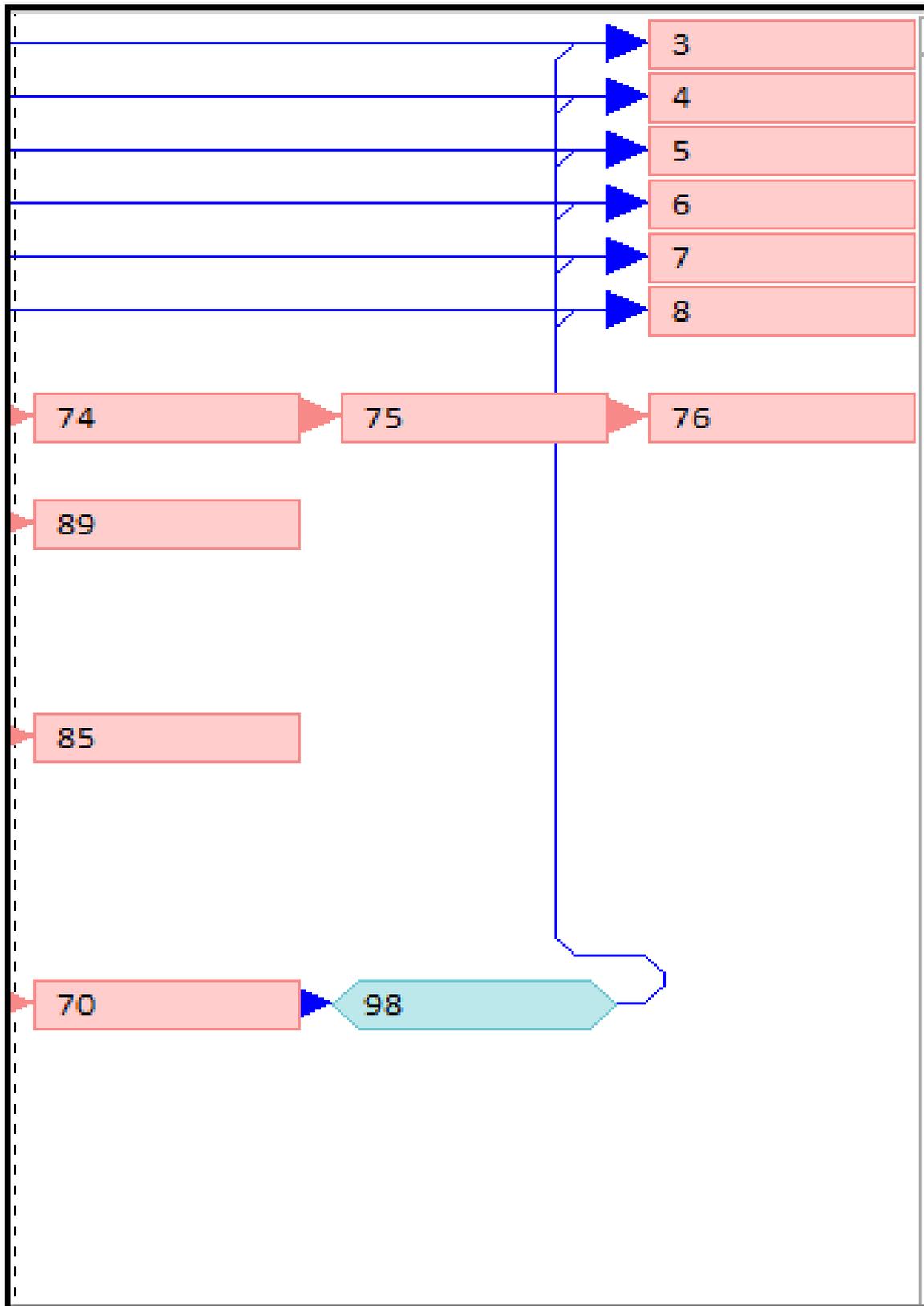


Figura 21. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.
 Fuente: Elaboración propia, 2021.

7.1.10. Estimar los recursos de las actividades: Entradas

7.1.10.1. Plan de gestión del cronograma

Descrito en la Sección 7.1.3.1 de la presente investigación.

7.1.10.2. Lista de actividades

Descrito en la Sección 7.1.6.1 de la presente investigación.

7.1.10.3. Atributos de las actividades

Descrito en la Sección 7.1.6.2 de la presente investigación.

7.1.10.4. Calendarios de recursos

En el calendario de recursos es un calendario identificaremos los días y turnos de trabajo en que cada recurso específico está disponible. Los días que tomemos dependerán de las fechas y duración del proyecto completo.

- En la Figura 22, se muestra el calendario para todos los recursos del proyecto.

Se han considerado como días de excepción los días: 30 de agosto (Santa Rosa de Lima), 08 de octubre (Combate de Angamos), 1 de noviembre (Día de todos los Santos)

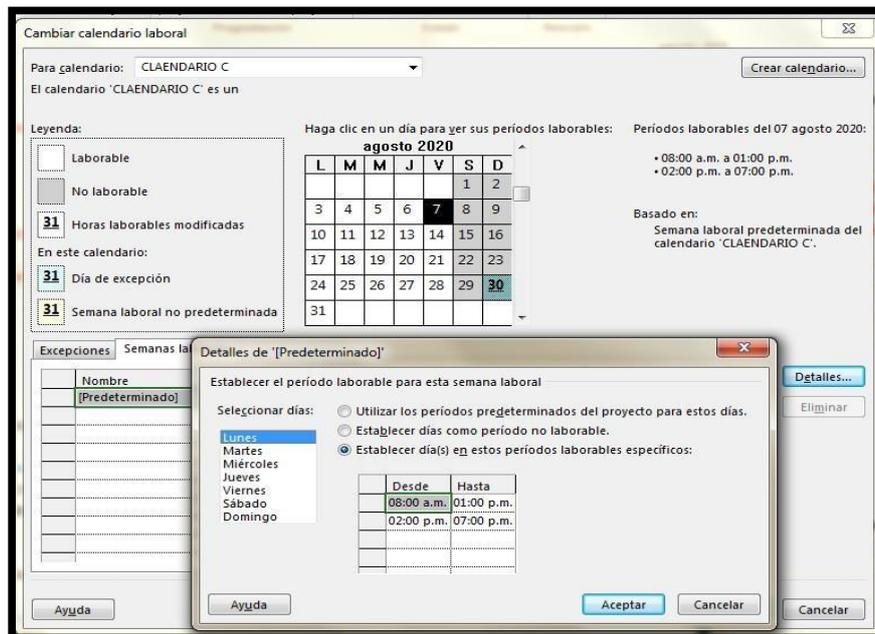


Figura 22. Calendario del proyecto
Fuente: Elaboración propia, 2021

7.1.11. Estimar los Recursos de las Actividades: Herramientas y Técnicas

7.1.11.1 Juicio de Expertos

Cualquier grupo o persona con conocimientos especializados en planificación y estimación de recursos puede aportar dicha experiencia

- Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para evaluar las entradas a este proceso relacionada con los recursos; puesto que, se trata de un proyecto pequeño. Se detalla en la sección 7.1.2.1.

7.1.11.2 Análisis de Alternativas

En este proceso veremos los métodos en donde se incluyen el uso de distintos niveles de competencia o habilidades de los recursos, diferentes tamaños y tipos de máquinas, diferentes herramientas (manuales vs. automáticas) y las decisiones de hacer o comprar los recursos.

- Entre los más resaltante del proyecto, se ha decidido convenientemente usar concreto mezclado en máquinas puesto que de utilizar el concreto premezclado nos elevaría el costo. El concreto se utilizará en las zapatas, columnas, sobrecimientos, losa aligerada. Debido a que los terrenos están todos cercanos uno a otro la maquinaria se usa sucesivamente lote tras lote.

7.1.11.3 Datos de Estimaciones Publicados

Aquí veremos a las organizaciones utilizadas periódicamente que nos brindan los índices de producción actualizados y los costos unitarios de los recursos para una gran variedad de industrias, materiales y equipos, en diferentes países y en diferentes ubicaciones geográficas dentro de esos países.

- Los datos obtenidos para las especificaciones técnicas fueron adquiridos por el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- Los datos de costos unitarios fueron obtenidos por la última edición de

CAPECO.

7.1.11.4. Estimación Ascendente

En este proceso cuando no se puede estimar una actividad con un grado razonable de confianza, el trabajo que conlleva esa actividad descomponemos en un nivel mayor de detalle. Estimamos las necesidades de recursos. Posteriormente se suman estas estimaciones y se genera una cantidad total para cada uno de los recursos de la actividad. Las actividades pueden o no tener dependencias entre sí, y esto puede afectar a la asignación y al uso de los recursos. Si existen dependencias, este patrón de uso de recursos se refleja y se documenta en los requisitos estimados para la actividad.

7.1.11.5. Software de Gestión de Proyectos

Elegiremos el software de gestión de proyectos, como una herramienta de software para programación, ayuda a planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos, así como a realizar estimaciones de los mismos.

Dependiendo de lo sofisticado que sea el software, se podrán definir las estructuras de desglose de recursos, su disponibilidad y sus tarifas, así como diversos calendarios para ayudar en la tarea de optimización del uso de recursos.

- Se ha utilizado el software de cómputo MS Project 2016 como herramienta para planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos.

7.1.12 Estimar los recursos de las actividades: Salidas

7.1.12.1. Recursos requeridos para las actividades

En este proceso veremos los recursos requeridos para las actividades y las cantidades de recursos identificados que necesita cada actividad de un paquete de trabajo. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada paquete de trabajo y cada período de trabajo

- Figura 23, se detallan los recursos requeridos por cada actividad.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
1	EDT01	INCIO	0 horas	Trab.
2	EDT02	▲ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	5,840.2 horas	Trab.
3	EDT02.1	▲ ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	0.05 horas	Trab.
		ESPECIALISTE EN SALUD	0.05 horas	Trab.
4	EDT02.2	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	116.4 horas	Trab.
		PRUEBA RÁPIDA DETECCIÓN COVID-19	8 horas	Trab.
		PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	4 horas	Trab.
		LENTES DE PROTECCIÓN	4 horas	Trab.
		MASCARILLA QUIRÚRGICA	80 horas	Trab.
		ALCOHOL DEL DESINFECTANTE (LT)	0.4 horas	Trab.
		CHALECO DE SEGURIDAD C/CINTA REFLECTIVA	4 horas	Trab.
		CASCO DE SEGURIDAD	4 horas	Trab.
		ZAPATO DE SEGURIDAD C/PUNTA DE ACERO	4 horas	Trab.
		GUANTES DE CUERO	8 horas	Trab.
5	EDT02.3	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1 hora	Trab.
		OFICIAL	0.5 horas	Trab.
		PEON	0.5 horas	Trab.
		PULVERIZADOR (MOCHILA 20LTS)	0 horas	Trab.
		TERMOMETRO INFRAROJO SIN CONTACTO CORPORAL	0 horas	Trab.
		PULSOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	0 horas	Trab.
		LAVAMANOS PORTATIL (2CAÑOS 2 DISP. JABON LIQUIDO)	0 horas	Trab.
		PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	0 horas	Trab.
		CONTENEDOR DE DESECHOS BIOCONTAMINANTES 120 LT	0 horas	Trab.
		ALCOHOL GEL %	0 horas	Trab.
		JABON LIQUIDO	0 horas	Trab.
		PAPEL TOALLA	0 horas	Trab.
		LIMPIADOR DESINFECTANTE	0 horas	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
6	EDT02.4	▲ SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	2.75 horas	Trab.
		PEON	2.75 horas	Trab.
		MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA * 50m	0 horas	Trab.
		CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE 1.20 * 0.8	0 horas	Trab.
		SEÑALIZACIÓN VARIAS	0 horas	Trab.
		CARTEL DE ORIENTACIÓN	0 horas	Trab.
		PANELES DE INFORMACIÓN	0 horas	Trab.
		PANELES DE PREVENCIÓN	0 horas	Trab.
		AVISO VISIBLE QUE SEÑALE EL CUMPLIMIENTO DE LA ADO	0 horas	Trab.
		CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 28" DE ALTURA	0 horas	Trab.
		CINTA DE SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO	0 horas	Trab.
7	EDT02.5	▲ CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	4,400 horas	Trab.
		MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	Trab.
		MATERIAL DE CAPACITACIÓN COVID 19	2,200 horas	Trab.
8	EDT02.6	▲ RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	1,320 horas	Trab.
		BOTIQUIN	220 horas	Trab.
		CAMILLA	220 horas	Trab.
		EXTINTOR PSQ 6KG PORTATIL	220 horas	Trab.
		CILINDRO CON ARENA	220 horas	Trab.
		TRASLADO PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	220 horas	Trab.
		KIT DE EMERGENCIA	220 horas	Trab.
9	EDT03	▲ OBRAS PROVISIONALES	11.98 horas	Trab.
10	EDT03.1	▲ TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	Trab.
		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	Trab.
11	EDT03.2	▲ TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	3.98 horas	Trab.
		PEON	1.12 horas	Trab.
		TOPOGRAFO	0.57 horas	Trab.
		YESO EN BOLSA DE 20 KG	0 horas	Trab.
		ESTACA DE MADERA	0 horas	Trab.
		CORDEL	0 horas	Trab.
		TEODOLITO	0.57 horas	Trab.
		JALONES	1.12 horas	Trab.
		MIRA TOPOGRAFICA	0.57 horas	Trab.
		WINCHA DE 50 MTRS.	0.07 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
12	EDT04	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	53.37 horas	Trab.
13	EDT04.1	▲ EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	27.52 horas	Trab.
		OPERARIO	13.77 horas	Trab.
		PEON	13.77 horas	Trab.
14	EDT04.2	▲ ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	7.27 horas	Trab.
		OPERARIO	1.82 horas	Trab.
		PEON	3.63 horas	Trab.
		CAMION VOLQUETE DE 15M3	1.82 horas	Trab.
15	EDT04.3	▲ NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	18.57 horas	Trab.
		PEON	12.38 horas	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.1 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	3.1 horas	Trab.
16	EDT05	▲ OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	58.42 horas	Trab.
17	EDT05.1	▲ CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	50.57 horas	Trab.
		OPERARIO	5.05 horas	Trab.
		OFICIAL	10.12 horas	Trab.
		PEON	30.33 horas	Trab.
		GASOLINA 84	0 horas	Trab.
		PIEDRA GRANDE DE 8"	0 horas	Trab.
		HORMIGON	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	5.05 horas	Trab.
18	EDT05.2	▲ CONCRETO PARA SOBRECIMIENTOS	7.85 horas	Trab.
		OPERARIO	0.98 horas	Trab.
		OFICIAL	0.98 horas	Trab.
		PEON	3.92 horas	Trab.
		PIEDRA MEDIANA DE 4"	0 horas	Trab.
		HORMIGON	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	0.98 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.98 horas	Trab.
19	EDT05.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS	0 horas	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		PEON	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	Trab.
21	EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	Trab.
22	EDT06	▲ OBRAS DE CONCRETO ARMADO	165.02 horas	Trab.
23	EDT06.1	▲ ZAPATAS	16.1 horas	Trab.
24	EDT06.1.1	▲ CONCRETO F'c=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	14.32 horas	Trab.
		OPERARIO	2.05 horas	Trab.
		OFICIAL	2.05 horas	Trab.
		PEON	8.18 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.02 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.02 horas	Trab.
25	EDT06.1.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	1.8 horas	Trab.
		OPERARIO	0.9 horas	Trab.
		OFICIAL	0.9 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	Trab.
26	EDT06.1.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	Trab.
28	EDT06.1.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	Trab.
29	EDT06.2	▲ COLUMNAS	40.45 horas	Trab.
30	EDT06.2.1	▲ CONCRETO F'c=175KG/CM2 EN COLUMNAS	24.82 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		OPERARIO	3.42 horas	Trab.
		OFICIAL	3.42 horas	Trab.
		PEON	15.4 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.72 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.85 horas	Trab.
31	EDT06.2.2	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	15.63 horas	Trab.
		OPERARIO	7.82 horas	Trab.
		OFICIAL	7.82 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	Trab.
32	EDT06.2.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	Trab.
34	EDT06.2.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	Trab.
35	EDT06.3	▲ VIGAS	39.13 horas	Trab.
36	EDT06.3.1	▲ CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS	21.87 horas	Trab.
		OPERARIO	2.73 horas	Trab.
		OFICIAL	2.73 horas	Trab.
		PEON	13.67 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.37 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.37 horas	Trab.
37	EDT06.3.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	17.27 horas	Trab.
		OPERARIO	8.63 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		OFICIAL	8.63 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	Trab.
38	EDT06.3.3	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	Trab.
40	EDT06.3.5	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	Trab.
41	EDT06.4	▲ LOSA ALIGERADA	69.32 horas	Trab.
42	EDT06.4.1	▲ CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	35.42 horas	Trab.
		OPERARIO	4.43 horas	Trab.
		OFICIAL	4.43 horas	Trab.
		PEON	22.13 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	2.22 horas	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	2.22 horas	Trab.
43	EDT06.4.2	▲ ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	Trab.
		OPERARIO	0 horas	Trab.
		OFICIAL	0 horas	Trab.
		PEON	0 horas	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	Trab.
45	EDT06.4.4	FASE 2 DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	Trab.
46	EDT06.4.5	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	11.9 horas	Trab.
		OPERARIO	5.95 horas	Trab.
		OFICIAL	5.95 horas	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	Trab.
		ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	0 horas	Trab.
47	EDT06.4.6	▸ LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO	22 horas	Trab.
		OPERARIO	2.2 horas	Trab.
		OFICIAL	2.2 horas	Trab.
		PEON	17.6 horas	Trab.
		LADRILLO PARA TECHO 15X30X30 cm	0 horas	Trab.
48	EDT07	▸ ARQUITECTURA	405.75 horas	Trab.
49	EDT07.1	▸ MUROS Y TABIQUES	125.67 horas	Trab.
50	EDT07.1.1	▸ MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO	125.67 horas	Trab.
		OPERARIO	47.38 horas	Trab.
		PEON	47.38 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		LADRILLO KK 18 HUECOS DE ARCILLA	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	30.92 horas	Trab.
51	EDT07.2	▸ REVOQUES Y ENLUCIDOS	61.98 horas	Trab.
52	EDT07.2.1	▸ TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	37.37 horas	Trab.
		OPERARIO	14 horas	Trab.
		PEON	7 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	16.37 horas	Trab.
53	EDT07.2.2	▸ VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS	24.62 horas	Trab.
		OPERARIO	12.32 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		PEON	12.32 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg	0 horas	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
54	EDT07.3	▲ PISOS Y CONTRAPISOS	38.57 horas	Trab.
55	EDT07.3.1	▲ FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	23.75 horas	Trab.
		OPERARIO	4.72 horas	Trab.
		OFICIAL	1.57 horas	Trab.
		PEON	12.57 horas	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.57 horas	Trab.
		HORMIGON	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		REGLA DE MADERA	1.77 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.57 horas	Trab.
56	EDT07.3.2	▲ PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	12.75 horas	Trab.
		OPERARIO	1.97 horas	Trab.
		OFICIAL	1.97 horas	Trab.
		PEON	3.92 horas	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
		REGLA DE MADERA	2.93 horas	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.97 horas	Trab.
57	EDT07.3.3	▲ PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	2.07 horas	Trab.
		OPERARIO	1.03 horas	Trab.
		PEON	1.03 horas	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		PORCELANA	0 horas	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.30X0.30 cm	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
58	EDT07.4	▣ ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO	12.33 horas	Trab.
59	EDT07.4.1	▣ CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	7.15 horas	Trab.
		OPERARIO	3.57 horas	Trab.
		PEON	3.57 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		PORCELANA	0 horas	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.20X0.30 cm	0 horas	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
60	EDT07.4.2	▣ ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	0.77 horas	Trab.
		OPERARIO	0.38 horas	Trab.
		PEON	0.38 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		PORCELANA	0 horas	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	Trab.
		MAYOLICA DE 0.20X0.30 cm	0 horas	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
61	EDT07.4.3	▣ CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	4.43 horas	Trab.
		OPERARIO	2.22 horas	Trab.
		PEON	2.22 horas	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	Trab.
		AGUA	0 horas	Trab.
62	EDT07.5	▣ CARPINTERIA DE PUERTAS	104 horas	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles	
USO DE TAREAS	63	EDT07.5.1	<ul style="list-style-type: none"> PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ) 	96 horas	Trab.
			<i>SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA</i>	96 horas	Trab.
	64	EDT07.5.2	<ul style="list-style-type: none"> PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ) 	8 horas	Trab.
			<i>SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA MACIZA</i>	8 horas	Trab.
	65	EDT07.6	▣ CERRAJERIA	32 horas	Trab.
	66	EDT07.6.1	<ul style="list-style-type: none"> CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO 	24 horas	Trab.
			<i>SUM.E INST. DE CERRADURA DOBLE PERILLA</i>	24 horas	Trab.
	67	EDT07.6.2	<ul style="list-style-type: none"> CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX 	8 horas	Trab.
			<i>SUM.E INST. DE CERRADURA 2 GOLPES TIPO TRAVEX</i>	8 horas	Trab.
	68	EDT07.7	▣ VENTANAS	31.2 horas	Trab.
	69	EDT07.7.1	<ul style="list-style-type: none"> VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm. 	28.8 horas	Trab.
			<i>SUM. E INST. DE VENTANA CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO</i>	28.8 horas	Trab.
	70	EDT07.7.2	<ul style="list-style-type: none"> VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm 	2.4 horas	Trab.
			<i>SUM. E INST. DE VENTANA DE ALUMINIO NEGRO</i>	2.4 horas	Trab.
	71	EDT08	▣ COLOCACIÓN DE APARATOS	40 horas	Trab.
	72	EDT08.1	<ul style="list-style-type: none"> INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS 	8 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA</i>	8 horas	Trab.	
73	EDT08.2	<ul style="list-style-type: none"> LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS 	8 horas	Trab.	
		<i>SUM. E INST. DE LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL</i>	8 horas	Trab.	
74	EDT08.3	<ul style="list-style-type: none"> LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE 	8 horas	Trab.	

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		<i>SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE</i>	<i>8 horas</i>	Trab.
75	EDT08.4	▲ LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE LAVADERO DE ROPA DE FIBRA</i>	<i>8 horas</i>	Trab.
76	EDT08.5	▲ DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION	8 horas	Trab.
		<i>SUM. E INST. DE DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE</i>	<i>8 horas</i>	Trab.
77	EDT09	▲ INSTALACIONES DE AGUA	37.6 horas	Trab.
78	EDT09.1	▲ SALIDA DE AGUA FRIA	8 horas	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>4 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>4 horas</i>	Trab.
		<i>CODO DE BRONCE DE 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TEE PVC SAP AGUA DE 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>ADAPTADOR PVC SAP 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC AGUA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CINTA TEFLON</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
79	EDT09.2	▲ TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	29.28 horas	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>14.63 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>14.63 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAP C-10 C/R DE 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
80	EDT09.3	▲ VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	0.32 horas	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.32 horas</i>	Trab.
		<i>CINTA TEFLON</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
81	EDT10	▲ INSTALACIONES DE DESAGUE	18 horas	Trab.
82	EDT10.1	▲ RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	6.57 horas	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>3.28 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>3.28 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
		<i>CODO PVC SAL 4" X 45°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TEE PVC SAL 4"x4"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
83	EDT10.2	▲ <i>RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"</i>	<i>6.27 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>3.13 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>3.13 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 45°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TEE PVC SAL 4"x4"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>PEGAMENTO PARA PVC</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
84	EDT10.3	▲ <i>TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 2" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 2"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
85	EDT10.4	▲ <i>SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"</i>	<i>2 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>2 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 2" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 2"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
86	EDT10.5	▲ <i>SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"</i>	<i>0.88 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>0.45 horas</i>	Trab.
		<i>CODO PVC SAL 4" X 90°</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TUBERIA PVC SAL 4"x3m</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
87	EDT10.6	▲ <i>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"</i>	<i>0.4 horas</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.4 horas</i>	Trab.
		<i>ARENA FINA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>HORMIGON</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24"</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>CAJA DE CONCRETO C/TAPA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.
		<i>AGUA</i>	<i>0 horas</i>	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Detalles
88	EDT10.7	<ul style="list-style-type: none"> ▸ REGISTRO DE BRONCE 4" 	1 hora	Trab.
		OPERARIO	1 hora	Trab.
		REGISTRO DE BRONCE DE 4"	0 horas	Trab.
89	EDT10.8	<ul style="list-style-type: none"> ▸ SUMIDERO DE 2" 	0.45 horas	Trab.
		OPERARIO	0.45 horas	Trab.
		SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	0 horas	Trab.
90	EDT11	<ul style="list-style-type: none"> ▸ INSTALACIONES ELECTRICAS 	36.22 horas	Trab.
91	EDT11.1	<ul style="list-style-type: none"> ▸ SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE 	10 horas	Trab.
		OPERARIO	5 horas	Trab.
		PEON	5 horas	Trab.
		TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
		CINTA AISLANTE	0 horas	Trab.
		CAJA OCTOGONAL	0 horas	Trab.
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	Trab.
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
92	EDT11.2	<ul style="list-style-type: none"> ▸ SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE 	10.67 horas	Trab.
		OPERARIO	5.33 horas	Trab.
		PEON	5.33 horas	Trab.
		TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
		TOMACORRIENTE DOBLE	0 horas	Trab.
		CAJA RECTANGULAR PLASTICO B TICINO	0 horas	Trab.
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	Trab.
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	Trab.
93	EDT11.3	<ul style="list-style-type: none"> ▸ TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS 	8 horas	Trab.
		SUM. E INST. DE TABLERO GENERAL	8 horas	Trab.
94	EDT11.4	<ul style="list-style-type: none"> ▸ CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE) 	1.7 horas	Trab.
		OPERARIO	1.7 horas	Trab.
		CABLE TW 4.0 mm2	0 horas	Trab.
95	EDT11.5	<ul style="list-style-type: none"> ▸ CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO) 	2.85 horas	Trab.

		OPERARIO	2.85 horas	Trab.
		CABLE TW 2.5 mm2	0 horas	Trab.
96	EDT11.6	▲ INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	2.5 horas	Trab.
		OPERARIO	1.25 horas	Trab.
		PEON	1.25 horas	Trab.
		INTERRUPTOR SIMPLE TIPO TICINO	0 horas	Trab.
97	EDT11.7	▲ INTERRUPTOR DOBLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	0.5 horas	Trab.
		OPERARIO	0.25 horas	Trab.
		PEON	0.25 horas	Trab.
		INTERRUPTOR DOBLE TIPO TICINO	0 horas	Trab.
98	EDT12	FIN	0 horas	Trab.

Figura 23. Recursos requeridos para las actividades.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

7.1.12.2. Estructura de desglose de recursos

La estructura de desglose de recursos es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo. Algunos ejemplos de categorías de recursos son la mano de obra, el material, los equipos y los suministros. Los tipos de recursos pueden incluir el nivel de habilidad, el nivel de formación u otra información relevante para el proyecto.

La Figura 24 muestra una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo.

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Acumular	Calendario base
1	OPERARIO	193.8 horas	O	Mano de Obra	264%	S/. 21.91/hora	Prorratio	Estándar
2	OFICIAL	53.25 horas	O	Mano de Obra	106%	S/. 17.55/hora	Prorratio	Estándar
3	PEON	273.08 horas	P	Mano de Obra	298%	S/. 15.82/hora	Prorratio	Estándar
4	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	4.67 horas	O	Mano de Obra	5%	S/. 21.91/hora	Prorratio	Estándar
5	TOPOGRAFO	0.57 horas	T	Mano de Obra	1%	S/. 21.91/hora	Prorratio	Estándar
6	ESPECIALISTE EN SALUD	0.05 horas	E	Mano de Obra	0%	S/. 9,000.00/hora	Prorratio	Estándar

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Acumular	Calendario base
7	GASOLINA 84	0 horas	G	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
8	SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA	96 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
9	SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA MACIZA	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
10	SUM.E INST. DE CERRADURA DOBLE PERILLA	24 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
11	SUM.E INST. DE CERRADURA 2 GOLPES TIPO TRAVEX	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
12	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
13	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
14	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
15	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
16	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
17	CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
18	CODO PVC SAL 4" X 45°	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
19	CODO PVC SAL 2" X 90°	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
20	TEE PVC SAL 4"x4"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
21	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	0 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
22	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
23	PIEDRA MEDIANA DE 4"	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
24	PIEDRA GRANDE DE 8"	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
25	ARENA FINA	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
26	ARENA GRUESA	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
27	HORMIGON	0 horas	H	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
28	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
29	CODO DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
30	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
31	CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
32	YESO EN BOLSA DE 20 KG	0 horas	Y	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
33	PORCELANA	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
34	FRAGUA DE COLOR	0 horas	F	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
35	TEE PVC SAP AGUA DE 1/2"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
36	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
37	LADRILLO KK 18 HUECOS DE ARCILLA	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
38	LADRILLO PARA TECHO 15X30X30 cm	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
39	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
40	TUBERIA PVC SAP C-10 C/R DE 1/2"	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
41	TUBERIA PVC SAL 4"x3m	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar

HOJA DE RECURSOS

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	máxima	estándar	Acumular	base
42	TUBERIA PVC SAL 2"x3m	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
43	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
44	CAJA DE CONCRETO C/TAPA	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
45	PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
46	PEGAMENTO PARA PVC AGUA	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
47	CERAMICA DE COLOR 0.30X0.30 cm	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
48	CERAMICA DE COLOR 0.20X0.30 cm	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
49	MAYOLICA DE 0.20X0.30 cm	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
50	RODOPLAST	0 horas	R	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
51	SUM. E INST. DE VENTANA CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO	28.8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
52	SUM. E INST. DE VENTANA DE ALUMINIO NEGRO	2.4 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
53	MADERA TORNILLO	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
54	ESTACA DE MADERA	0 horas	E	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
55	MADERA TORNILLO	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
56	CINTA AISLANTE	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
57	CINTA TEFLON	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
58	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	0 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
59	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	0 horas	R	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
60	SUM. E INST. INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
61	SUM. E INST. DE LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
62	SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
63	SUM. E INST. DE LAVADERO DE ROPA DE FIBRA	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
64	SUM. E INST. DE DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
65	SUM. E INST. DE TABLERO GENERAL	8 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
66	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"	0 horas	N	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
67	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	0 horas	U	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
68	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	V	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
69	INTERRUPTOR SIMPLE TIPO TICINO	0 horas	I	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
70	INTERRUPTOR DOBLE TIPO TICINO	0 horas	I	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
71	TOMACORRIENTE DOBLE	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
72	CAJA OCTOGONAL	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
73	CAJA RECTANGULAR PLASTICO B TICINO	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
74	CABLE TW 2.5 mm2	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar
75	CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrrateo	Estándar

	Nombre del recurso	Trabajo	Inic	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Acumular	Calendario base
	76 CABLE TW 4.0 mm2	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	77 CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	78 AGUA	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	79 CORDEL	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	80 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	81 PRUEBA RÁPIDA DETECCIÓN COVID-19	8 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	82 PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	4 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	83 LENTES DE PROTECCIÓN	4 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	84 MASCARILLA QUIRÚRGICA	80 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	85 ALCOHOL DEL DESINFECTANTE (LT)	0.4 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	86 CHALECO DE SEGURIDAD C/CINTA REFLECTIVA	4 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	87 CASCO DE SEGURIDAD	4 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	88 ZAPATO DE SEGURIDAD C/PUNTA DE ACERO	4 horas	Z	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	89 GUANTES DE CUERO	8 horas	G	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	90 PULVERIZADOR (MOCHILA 20LTS)	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	91 TERMOMETRO INFRAROJO SIN CONTACTO CORPORAL	0 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	92 PULSOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	93 LAVAMANOS PORTATIL (2CAÑOS 2 DISP. JABON LIQUIDO)	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	94 PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	95 CONTENEDOR DE DESECHOS BIOCONTAMINANTES 120 LT	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	96 ALCOHOL GEL %	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	97 JACOB LIQUIDO	0 horas	J	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	98 PAPEL TOALLA	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	99 LIMPIADOR DESINFECTANTE	0 horas	L	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	100 MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA * 50m	0 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	101 CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE 1.20 * 0.8	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	102 SEÑALIZACIÓN VARIAS	0 horas	S	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	103 CARTEL DE ORIENTACIÓN	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	104 PANELES DE INFORMACIÓN	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	105 PANELES DE PREVENCIÓN	0 horas	P	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	106 AVISO VISIBLE QUE SEÑALE EL CUMPLIMIENTO DE LA ADO	0 horas	A	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	107 CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 28" DE ALTURA	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	108 CINTA DE SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO	0 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar
	109 MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorrateo	Estándar

HOJA DE RECURSOS

HOJA DE RECURSOS									
109	MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
110	MATERIAL DE CAPACITACIÓN COVID 19	2,200 horas	M	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
111	BOTIQUIN	220 horas	B	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
112	CAMILLA	220 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
113	EXTINTOR PSQ 6KG PORTATIL	220 horas	E	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
114	CILINDRO CON ARENA	220 horas	C	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
115	TRASLADO PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	220 horas	T	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
116	KIT DE EMERGENCIA	220 horas	K	Material	100%	S/. 0.00/hora	Prorratio	Estándar	
117	TEODOLITO	0.57 horas	T	Equipo	1%	S/. 8.50/hora	Prorratio	Estándar	
118	JALONES	1.12 horas	J	Equipo	1%	S/. 3.00/hora	Prorratio	Estándar	
119	MIRA TOPOGRAFICA	0.57 horas	M	Equipo	1%	S/. 4.50/hora	Prorratio	Estándar	
120	HERRAMIENTAS MANUALES	0 horas	H	Equipo	0%	S/. 8.00	Prorratio	Estándar	
121	REGLA DE MADERA	4.7 horas	R	Equipo	5%	S/. 5.00/hora	Prorratio	Estándar	
122	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	3.1 horas	C	Equipo	3%	S/. 25.00/hora	Prorratio	Estándar	
123	CAMION VOLQUETE DE 15M3	1.82 horas	C	Equipo	2%	S/. 130.04/hora	Prorratio	Estándar	
124	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	15.88 horas	M	Equipo	16%	S/. 16.95/hora	Prorratio	Estándar	
125	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	6.45 horas	V	Equipo	6%	S/. 12.00/hora	Prorratio	Estándar	
126	ANDAMIO DE MADERA	47.28 horas	A	Equipo	47%	S/. 4.20/hora	Prorratio	Estándar	
127	WINCHA DE 50 MTRS.	0.07 horas	W	Equipo	0%	S/. 20.00/hora	Prorratio	Estándar	

Figura 24. Estructura de desglose de recursos.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

7.1.12.3 Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Listas de actividades,
- Atributos de las actividades, y
- Los calendarios de recursos.

7.1.13. Estimar la duración de las actividades: Entradas

7.1.13.1 Plan de gestión del cronograma.

Descrito en la Sección 7.1.3.1 de la presente investigación.

7.1.13.2. Lista de actividades.

Descrito en la Sección 7.1.6.1 de la presente investigación.

7.1.13.3 Atributos de las actividades.

Descrito en la Sección 7.1.6.2 de la presente investigación.

7.1.13.4 Recursos requeridos para las actividades.

Descrito en la Sección 7.1.1.2.1 de la presente investigación.

7.1.13.5 Calendarios de recursos.

Descrito en la Sección 7.1.10.4 de la presente investigación.

7.1.13.6 Enunciado del alcance del proyecto.

Descrito en la Sección 7.1.1.1 de la presente investigación.

7.1.13.7. Estructura de desglose de recursos.

Descrito en la Sección 7.1.12.2 de la presente investigación.

7.1.13.8. Factores ambientales de la empresa.

Descrito en la Sección 7.1.1.3 de la presente investigación.

7.1.13.9. Activos de los procesos de la organización.

Descrito en la Sección 7.1.1.4 de la presente investigación.

7.1.14 Estimar la duración de las actividades: herramientas y técnicas

7.1.14.1. Juicio de expertos.

Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para estimar la duración o duraciones máximas recomendadas, procedentes de proyectos similares anteriores en su carrera profesional.

Se detalla en la sección 7.1.2.1.

7.1.14.2. Estimación análoga.

El programa Techo Propio (PTP) no cuenta con registros o datos históricos de proyectos similares; por tal motivo, este método no es aplicable.

7.1.14.3. Estimación paramétrica.

Se han obtenido datos de productividad para la mayoría de partidas de concreto simple y concreto armado.

7.1.14.4. Estimación por tres valores.

Este método no es aplicable.

7.1.14.5. Técnicas grupales de toma de decisiones.

Este método no es aplicable.

7.1.15 Estimar la duración de las actividades: Salidas

7.1.15.1 Estimaciones de la duración de las actividades

En la Tabla 06 se detallan las estimaciones de las duraciones de las actividades, considerando las productividades en color rojo como determinadas por juicio de expertos y en color azul determinados por estimación paramétrica.

7.1.15.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Atributos de las actividades, y
- Estimaciones para las duraciones.

7.1.14.6 Análisis de reservas.

Este método no es aplicable.

ESTIMACIONES DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES- PROGRAMA DE VIVIENDA TECHO PROPIO(CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO)												
ESPECIALIDAD : GESTIÓN DE PROYECTOS												
PROYECTO :PROGRAMA DE VIVIENDA-TECHO PROPIO(CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO)												
PLAZO : 90 DÍAS CALENDARIOS												
					CUAD.ESTIM.INICIAL				CUAD.ESTIM.FINAL			
ID	EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	UND	METRA.	OP.	OF.	PE.	OP.EQ.	OP.	OF.	PE.	OP.EQ.
0	EDT	PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO										
2	EDT02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA										
3	EDT02.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
4	EDT02.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
5	EDT02.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Glb	1.00	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-
6	EDT02.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	1.00	-	-	0.15	-	-	-	0.25	-
7	EDT02.5	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
8	EDT02.6	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
9	EDT03	OBRAS PROVISIONALES										
10	EDT03.1	TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
11	EDT03.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	M2	35.00	-	-	1.12	-	-	-	-	-
12	EDT04	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
13	EDT04.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	M3	17.20	6.02	-	-	-	7.73	-	-	-
14	EDT04.2	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	M3	15.90	1.82	3.63	-	-	-	-	-	-
15	EDT04.3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACIÓN	M2	29.40	-	-	12.38	3.1	-	-	-	-
16	EDT05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE										

17	EDT05.1	CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	M3	15.80	5.05	10.12	30.33	-	-	-	-	-
18	EDT05.2	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS	M3	1.47	0.98	0.98	3.92	-	-	-	-	-
19	EDT05.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	21.30	0.98	0.98	3.92	-	-	-	-	-
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	21.30	-	-	-	-	-	-	-	-
21	EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	M2	21.30	-	-	-	-	-	-	-	-
22	EDT06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
23	EDT06.1	ZAPATAS										
24	EDT06.1.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	2.30	1.78	1.78	7.15	-	0.25	0.25	1.02	-
25	EDT06.1.2	ACERO FY=4200KG/CM2	KG	28.00	0.9	0.9		-	0.9	0.9		-
26	EDT06.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	M2	2.40	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	M2	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-
28	EDT06.1.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	M2	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-
29	EDT06.2	COLUMNAS										
30	EDT06.2.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS	M3	2.14	3.42	3.42	15.4	-	-	-	-	-
31	EDT06.2.2	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	244.2	7.82	7.82		-	7.82	7.82	-	-
32	EDT06.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	23.13	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	23.13	-	-	-	-	-	-	-	-
34	EDT06.2.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	M2	23.13	-	-	-	-	-	-	-	-
35	EDT06.3	VIGAS										
36	EDT06.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS	M3	2.05	2.73	2.73	2.73	-	2.73	2.73	2.73	-
37	EDT06.3.2	ACERO FY=4200KG/CM2	KG	269.85	3.78	3.78	-	-	4.85	4.85	-	-
38	EDT06.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	M2	6.29	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	M2	6.29	-	-	-	-	-	-	-	-
40	EDT06.3.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	M2	6.29	-	-	-	-	-	-	-	-

41	EDT06.4	LOSA ALIGERADA											
42	EDT06.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	M3	3.32	4.43	4.43	22.13	-	4.85	4.85	12	-	
43	EDT06.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	M2	31.53	0.98	0.98	3.92	-	0.98	0.98	3.92	-	
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	M2	31.53	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	EDT06.4.4	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	M2	31.53	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	EDT06.4.5	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	186.00	5.95	5.95	-	-	-	-	-	-	
47	EDT06.4.6	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO	UND	275.00	-	-	-	-	2.2	2.2	17.6	-	
48	EDT07	ARQUITECTURA											
49	EDT07.1	MUROS Y TABIQUES											
50	EDT07.1.1	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO	M2	53.30	6.92	-	6.92	-	39.48	-	39.48	-	
51	EDT07.2	REVOQUES Y ENLUCIDOS											
52	EDT07.2.1	TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	M2	19.25	-	-	-	-	14	-	7	-	
53	EDT07.2.2	VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)	M	27.70									
54	EDT07.3	PISOS Y CONTRAPISOS											
55	EDT07.3.1	FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	M2	29.45	5.38	-	5.38	-	6.92	-	6.92	-	
56	EDT07.3.2	PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	M2	29.40		-	-	-	1.97	1.97	3.92	-	
57	EDT07.3.3	PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	M2	2.58	0.9	-	0.9	-	0.13	-	0.13	-	
58	EDT07.4	ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO											
59	EDT07.4.1	CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	M2	8.93	-	-	-	-	3.57	-	3.57	-	
60	EDT07.4.2	ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	M2	0.95	-	-	-	-	0.38	-	0.38	-	

61	EDT07.4.3	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	M2	1.80	-	-	-	-	2.22	-	2.22	-
62	EDT07.5	CARPINTERIA DE PUERTAS										
63	EDT07.5.1	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	UND	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-
64	EDT07.5.2	PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	UND	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
65	EDT07.6	CERRAJERIA										
66	EDT07.6.1	CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO	UND	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-
67	EDT07.6.2	CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	UND	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
68	EDT07.7	VENTANAS										
69	EDT07.7.1	VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	M2	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-
70	EDT07.7.2	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm	M2	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
71	EDT08	COLOCACIÓN DE APARATOS										
72	EDT08.1	INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
73	EDT08.2	LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
74	EDT08.3	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
75	EDT08.4	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	PZA	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
76	EDT08.5	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION	UND	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
77	EDT09	INSTALACIONES DE AGUA										
78	EDT09.1	SALIDA DE AGUA FRIA	PTO	5.00	-	-	-	-	4	-	4	-
79	EDT09.2	TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	M	18.30	-	-	-	-	14.63	-	14.63	-
80	EDT09.3	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	UND	1.00	0.32	-	0.32	-	-	-	-	-

81	EDT10	INSTALACIONES DE DESAGUE										
82	EDT10.1	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	M	12.30	3.28	-	3.28	-	3.28	-	3.28	-
83	EDT10.2	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	11.75	3.13	-	3.13	-	3.13	-	3.13	-
84	EDT10.3	TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION	M	1.00	-	-	0.45	-		-	0.45	-
85	EDT10.4	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	PTO	5.00	2	-	-	-	2	-	--	-
86	EDT10.5	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	PTO	1.00	0.45	-	0.45	-	0.45	-	0.45	-
87	EDT10.6	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"	PZA	1.00	0.45	-	-	-	0.45	-	-	-
88	EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"	UND	1.00	1	-	-	-	1	-	-	-
89	EDT10.8	SUMIDERO DE 2"	PZA	1.00	0.45	-	-	-	0.45	-	-	-
90	EDT11	INSTALACIONES ELECTRICAS										
91	EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	PTO	5.00	5	-	5	-	5	-	5	-
92	EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	PTO	4.00	-	-	-	-	5.33	-	5.33	-
93	EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	GLB	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
94	EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	M	42.50	-	-	-	-	1.7	-	-	-
95	EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	M	71.30	-	-	-	-	2.85	-	-	-
96	EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	UND	5.00	-	-	-	-	1.25	-	1.25	-
97	EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	UND	1.00	-	-	-	-	0.25	-	0.25	--

Figura 25. *Estimaciones de la duración de las actividades*

Fuente: *Elaboración propia, 2021*

7.1.16. Desarrollar el cronograma: Entradas

7.1.16.1. Plan de gestión del cronograma.

Descrito en la Sección 7.1.3.1 de la presente investigación.

7.1.16.2. Lista de actividades.

Descrito en la Sección 7.1.6.1 de la presente investigación.

7.1.16.3 Atributos de las actividades.

Descrito en la Sección 7.1.6.2 de la presente investigación.

7.1.16.4 Diagrama de red del cronograma del proyecto.

Descrito en la Sección 7.1.9.1 de la presente investigación.

7.1.16.5 Recursos requeridos para las actividades.

Descrito en la Sección 7.1.12.1 de la presente investigación.

7.1.16.6. Calendarios de recursos.

Descrito en la Sección 7.1.10.4 de la presente investigación.

7.1.16.7 Estimaciones de la duración de las actividades.

Descrito en la Sección 7.1.15.1 de la presente investigación.

7.1.16.8 Enunciado del alcance del proyecto.

Descrito en la Sección 7.1.1.1 de la presente investigación.

7.1.16.9. Asignaciones de personal al proyecto.

Haciendo uso del software de cómputo MS Project 2016 se ha desarrollado las asignaciones del personal obrero a las actividades del proyecto. Las Figuras 28, 29, 30 y 21, detallan la asignación de personal obrero: operario, oficial, peón y operador de equipo liviano respectivamente.

7.1.16.10 Estructura de desglose de recursos.

Descrito en la Sección 7.1.12.2 de la presente investigación.

7.1.16.11 Factores ambientales de la empresa.

Descrito en la Sección 7.1.1.3 de la presente investigación.

7.1.16.12 Activos de los procesos de la organización.

Descrito en la Sección 7.1.1.4 de la presente investigación.

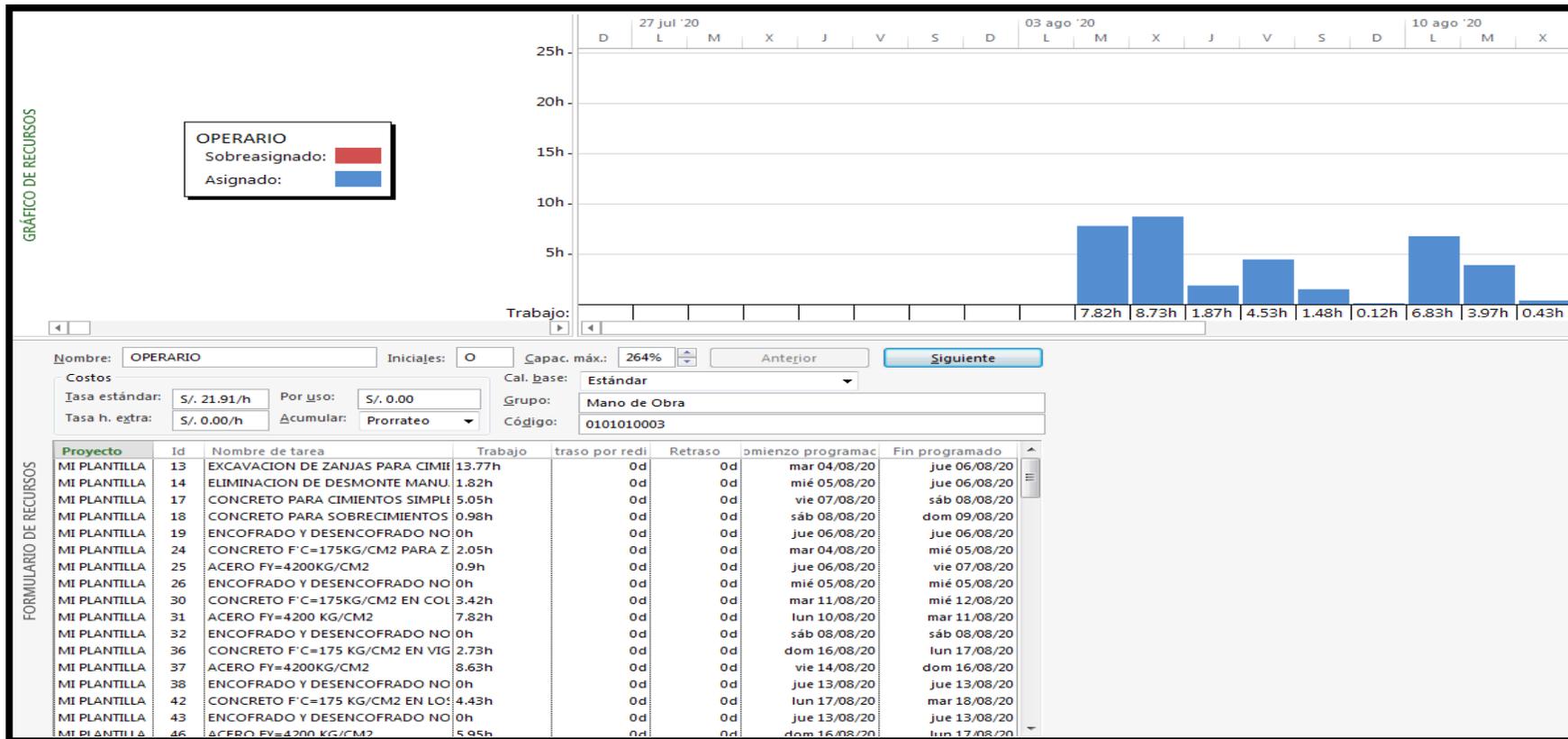


Figura 26. Asignación de Operario al proyecto.

Fuente: Elaboración propia ,2021.

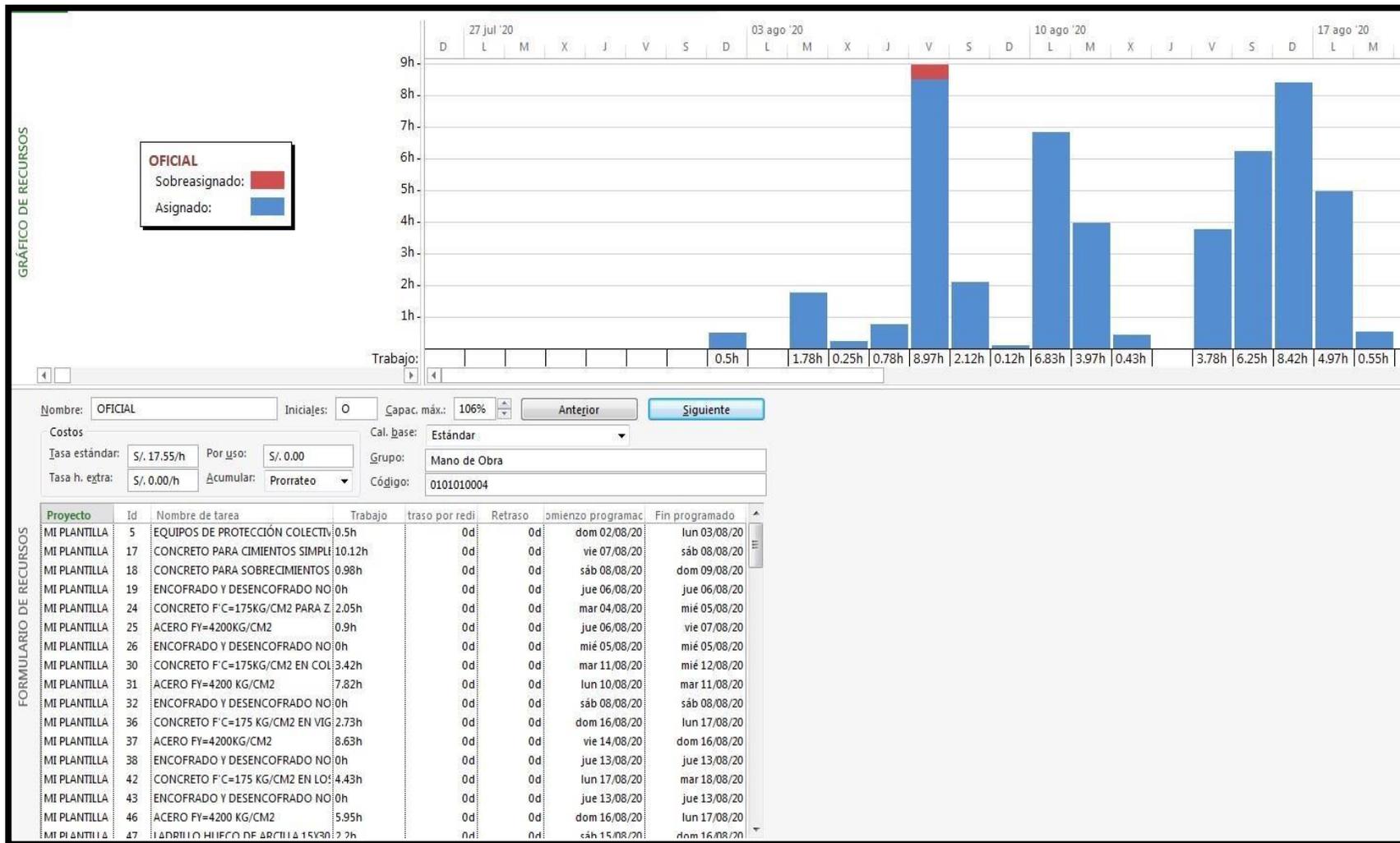


Figura 27. Asignación de Oficial al proyecto.

Fuente: Elaboración propia, 2021

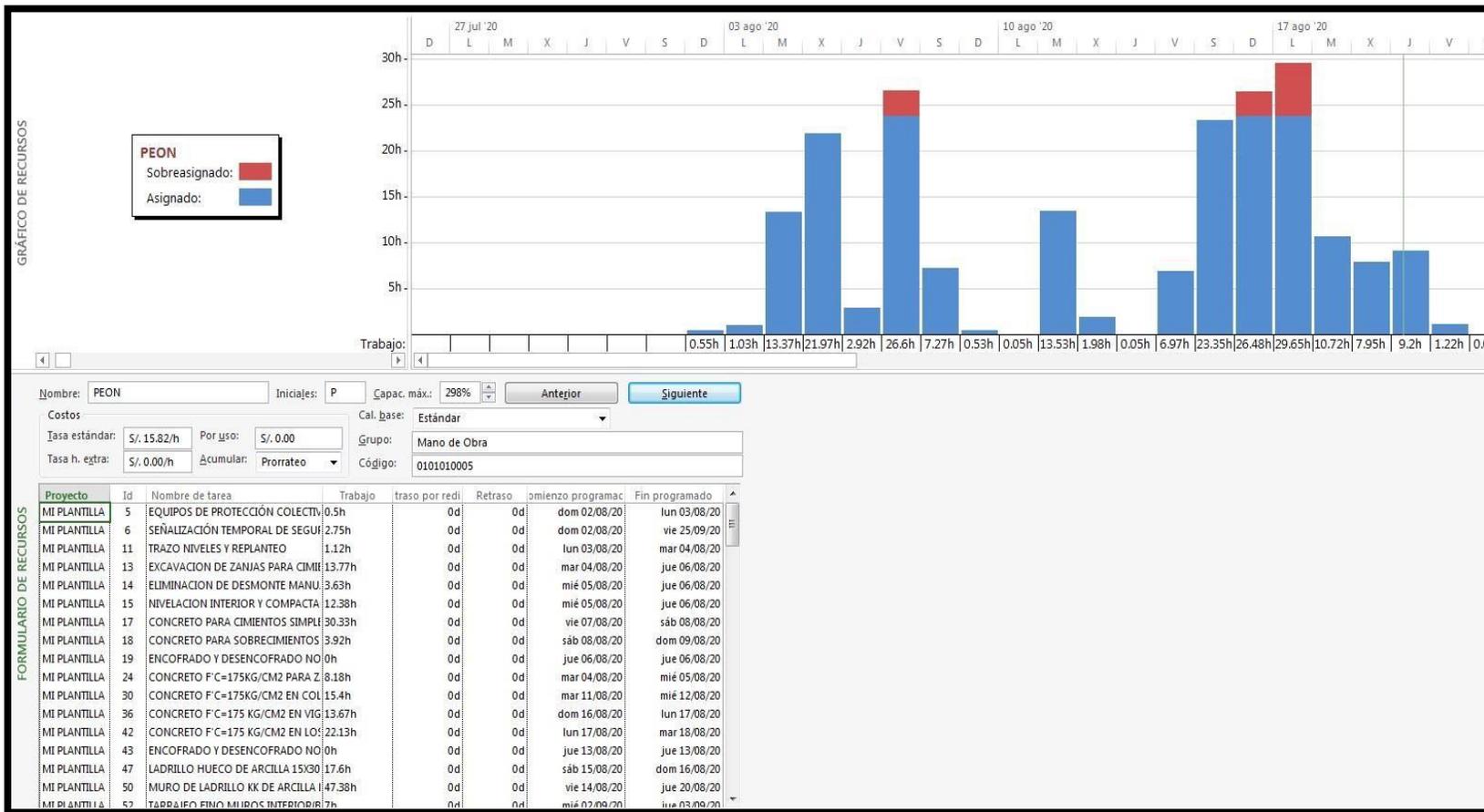


Figura 28. Asignación de Peón al proyecto.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

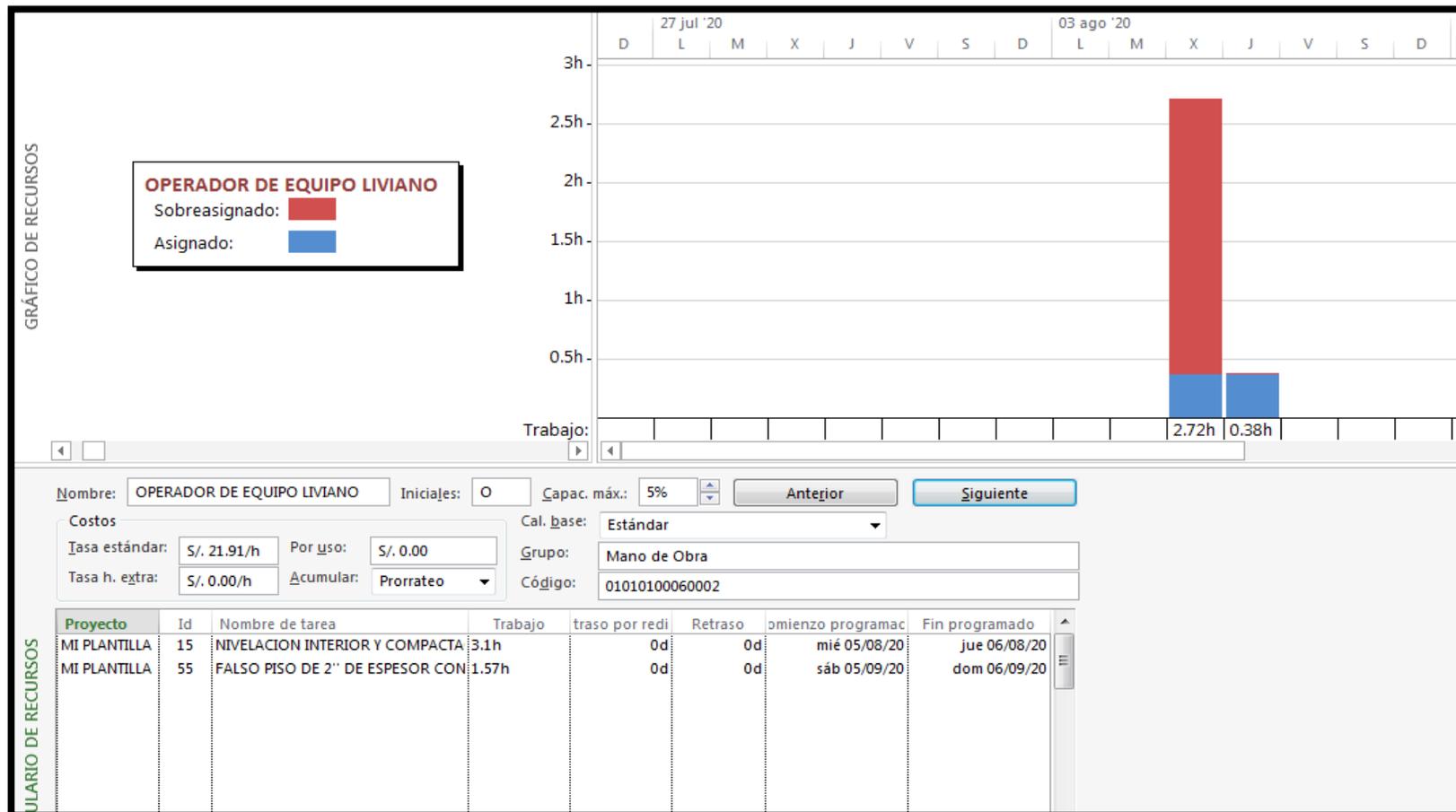


Figura 29. Asignación de Operador de Equipo Liviano al proyecto.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

7.1.17 Desarrollar el cronograma: Herramientas y técnicas

7.1.17.1 Herramienta de programación

Las herramientas automatizadas de programación contienen el modelo de programación y aceleran el proceso de programación mediante la generación de fechas de inicio y finalización basadas en las entradas de actividades, los diagramas de red, los recursos y las duraciones de las actividades a través de la red del cronograma. Una herramienta de programación se puede utilizar en combinación con otro software de gestión de proyectos, así como con métodos manuales.

En la presente investigación se ha usado el software de cómputo MS Project 2016, para desarrollar el cronograma.

7.1.18. Desarrollar el cronograma: Salidas

7.1.18.1 Línea base del cronograma

En la figura 27 Se detalla el cronograma que se utiliza como base de comparación con los resultados reales que se pueden controlar por actividades. El diagrama de barras en color rojo, indican la ruta crítica de ejecución del proyecto.

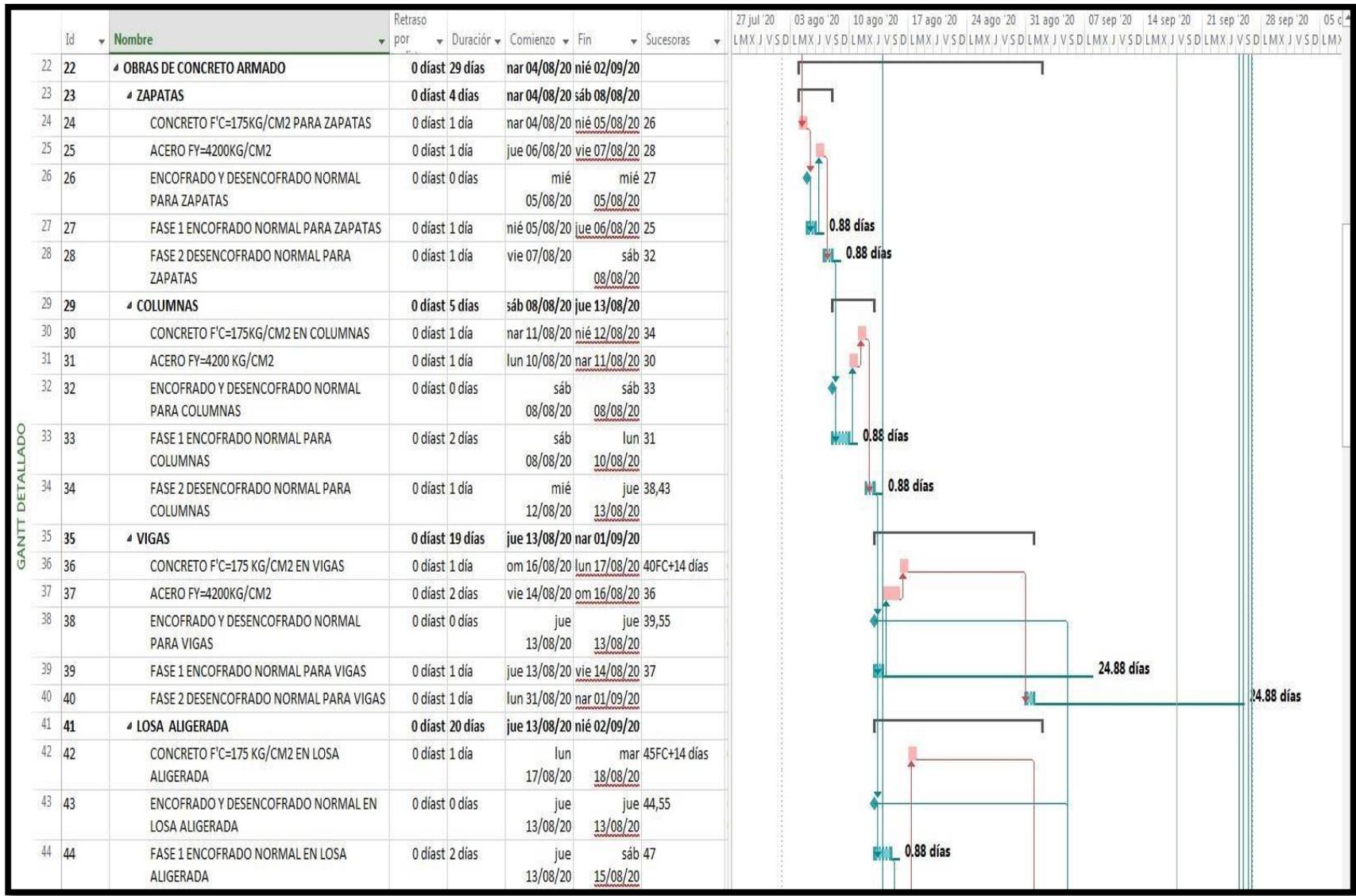
7.1.18.2 Cronograma del proyecto

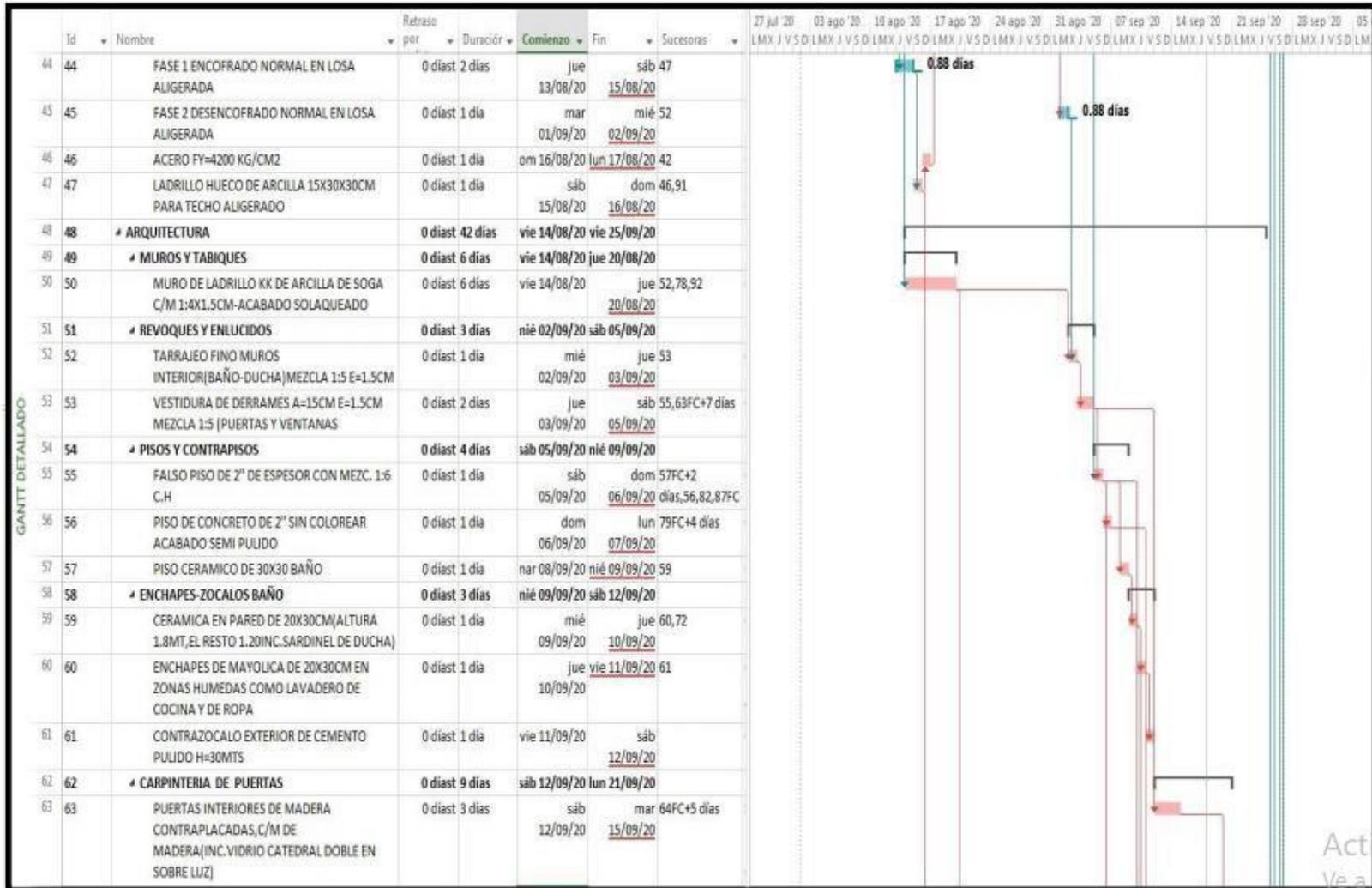
Este cronograma se ha elaborado teniendo como formato de presentación el documento Partidas y Metrados – PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO) PROGRAMA DE VIVIENDA -TECHO PROPIO (CONSTRUCCIÓN SITIO PROPIO).

Se muestran dos representaciones del cronograma en las Figuras 28 y 29; una con los hitos y tareas resúmenes, y otro detallado a nivel de partidas.

7.1.18.3 Datos del cronograma

Tal y como se muestra en la Figura 29, El cronograma contiene la siguiente información: hitos del cronograma, las actividades del cronograma, los atributos de las actividades (Id, Descripción, duración, fecha de inicio, fecha de fin, precedentes).





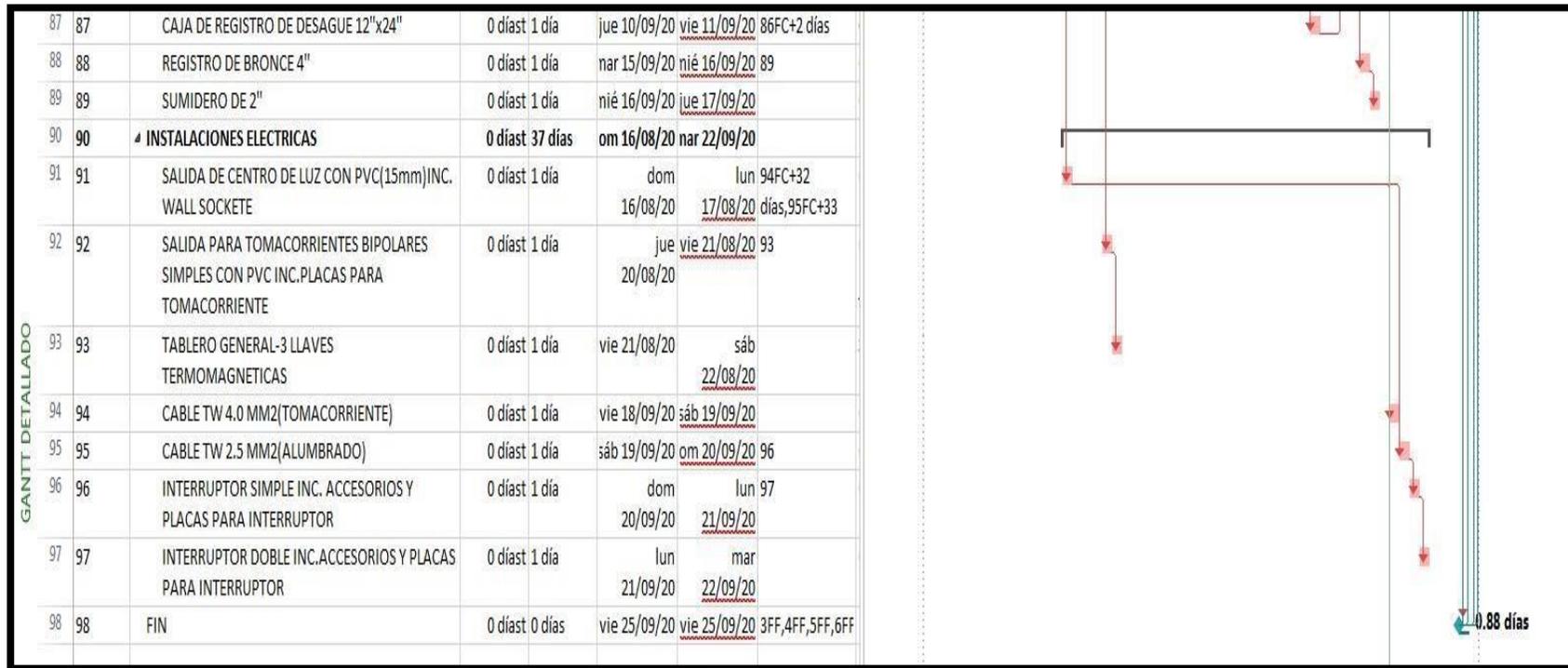


Figura 30. Línea base del cronograma.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

7.1.18.4. Calendarios del proyecto

El calendario es único para todo el proyecto y se detalla en la Figura 25.

7.1.18.5 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- La línea base del cronograma (ver Figura 29), y
- El plan de gestión del cronograma.

7.1.18.6 Actualizaciones a los documentos del proyecto

Se ha actualizado los siguientes documentos:

- Recursos requeridos para las actividades,
- Atributos de las actividades, y
- Calendarios.

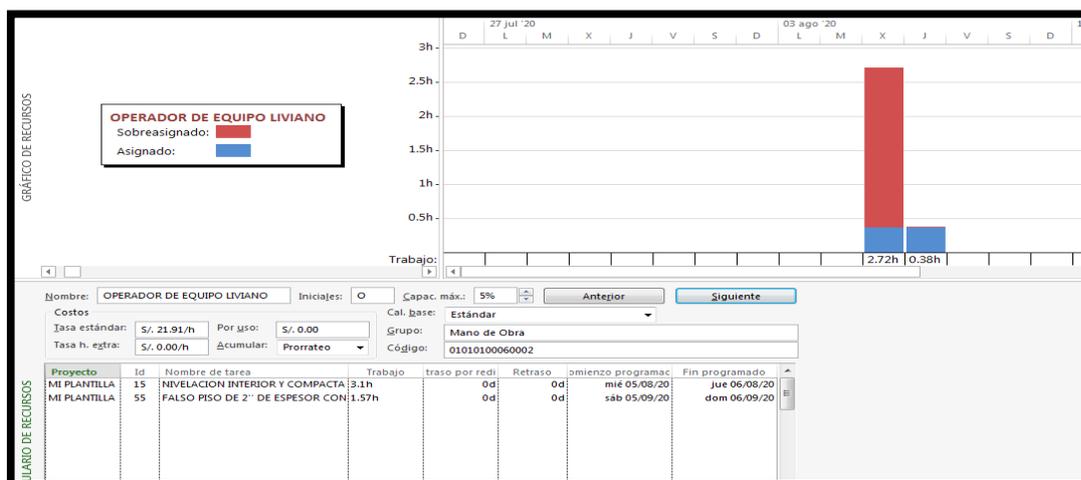
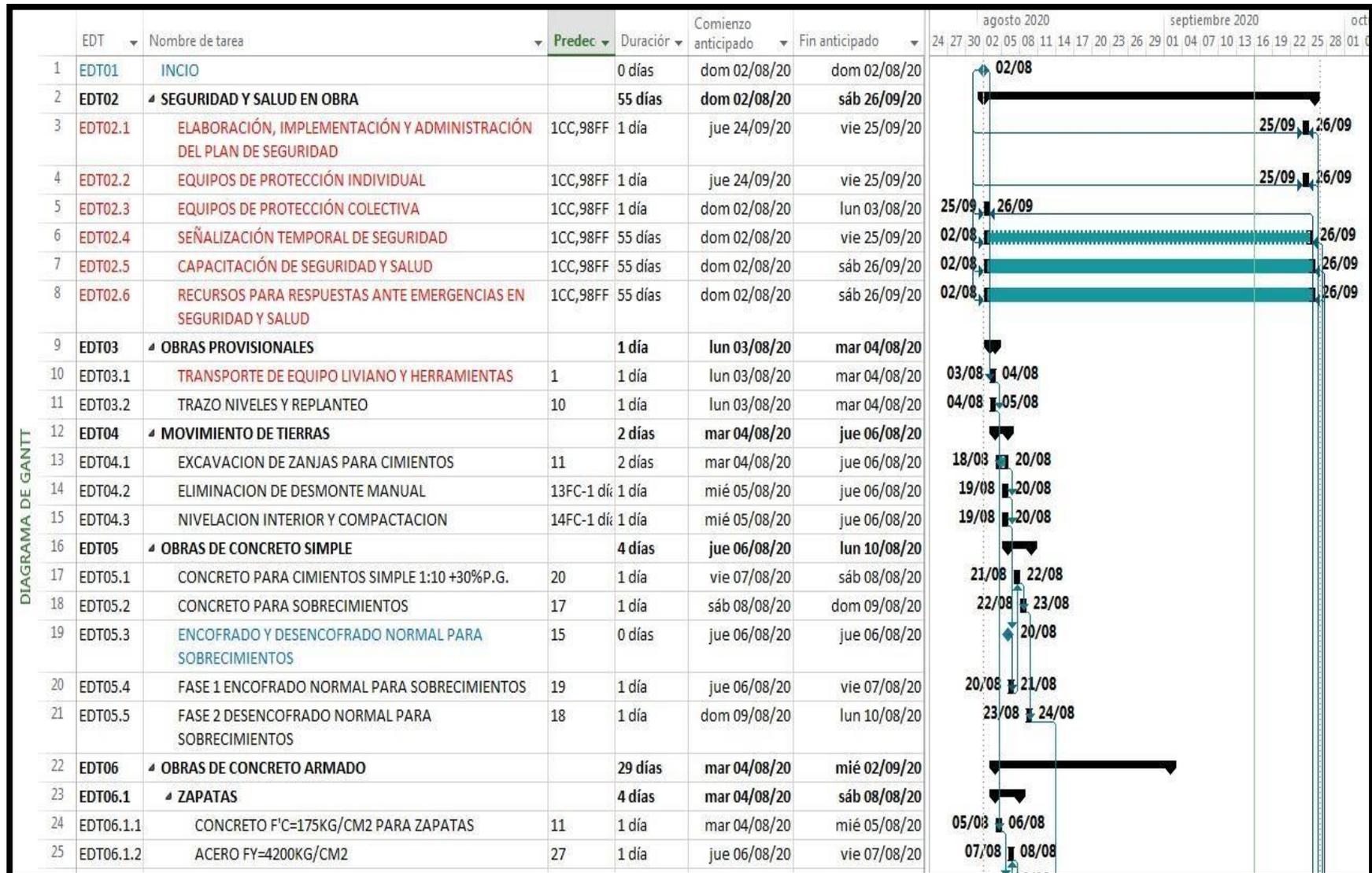
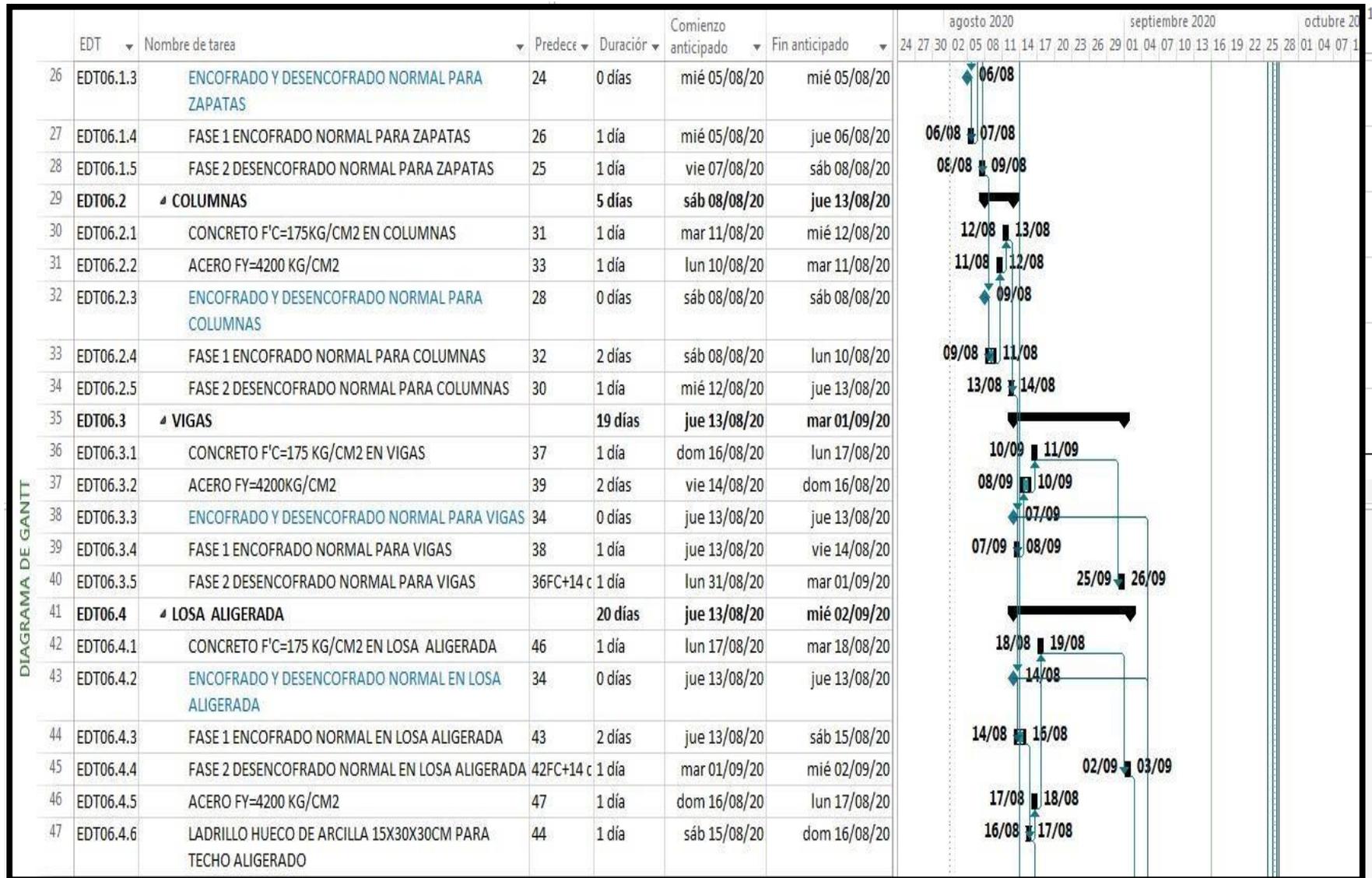
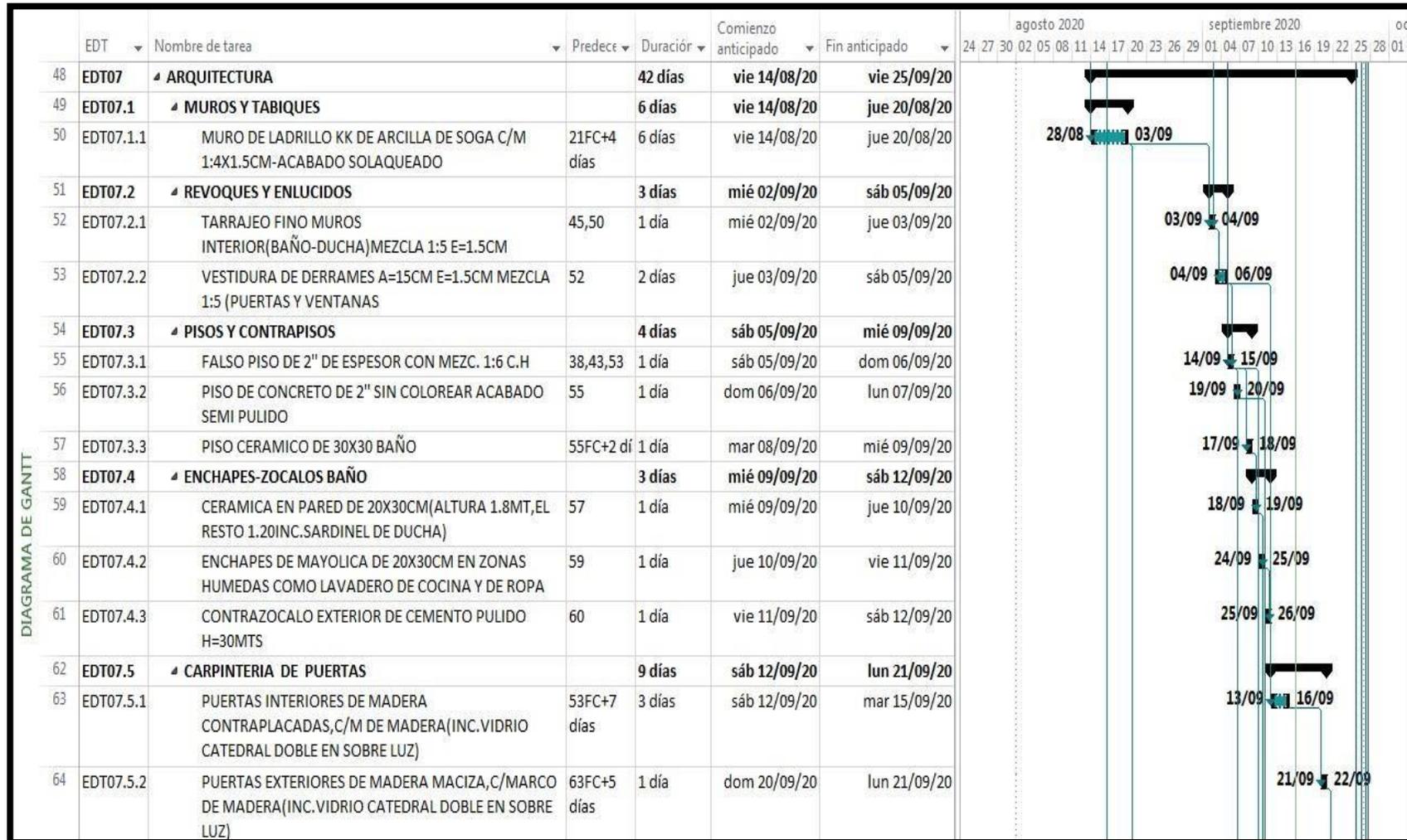


Figura 31. Cronograma de hitos y tareas resúmenes.

Fuente: Elaboración propia, 2021







7.1.19. Estimar los costos: Entradas

7.1.19.1 Plan de gestión de los costos

Este proceso estará a cargo de la parte administrativa de la empresa contratista que tiene Techo Propio, es decir una entidad técnica registrada y habilitada.

7.1.19.2 Plan de gestión de los recursos humanos

Elaborar un cuadro de doble entrada donde colocamos los salarios y reconocimientos de los trabajadores, dependiendo el cargo que realicen.

- La Figura 32 muestra atributos de la dotación de personal del proyecto, los salarios y las compensaciones/reconocimientos.

MANO DE OBRA (Vigente desde el 01.06.2019 al 31.05.2020)

DESCRIPCIÓN	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
REMUNERACIÓN BASICA VIGENTE(RB)	70.30	55.40	49.70
BONIFICACIÓN ÚNICA DE CONSTRUCCIÓN(BUC) (Vigente desde del 2019.06.01 al 2020.05.31)			
Operario 32%	22.50		
Oficial 30%		16.62	
Peón 30%			14.91
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB			
Operario 117.84%	82.84		
Oficial 117.60%		65.15	
Peón 117.60%			58.45
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA BUC			
Operario 12%	2.70		
Oficial 12%		1.99	
Peón 12%			1.79
BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD ACUMULADA	7.20	7.20	7.20
OVEROL(DOS UNIDADES ANUALES)	0.60	0.60	0.60
JORNAL DIARIO	186.14	146.96	132.65
COSTO DE HORA-HOMBRE (HH)	23.27	18.37	16.58

Figura 33. Gestión de los recursos humanos.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

7.1.19.3 Línea base del alcance

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.19.3 de la presente investigación.

7.1.19.4 Cronograma del proyecto

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.18.2 de la presente investigación.

7.1.19.5 Factores ambientales de la empresa

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.1.3 de la presente investigación.

7.1.19.6 Activos de los procesos de la organización

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.1.4 de la presente investigación.

7.1.20 Estimar los costos: Herramientas y técnicas

7.1.20.1 Juicio de expertos

Descrito anteriormente en la guía de la sección 7.1.2.1. de la presente investigación.

- Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para estimar los costos, procedentes de proyectos similares anteriores en su carrera profesional.

7.1.20.2 Estimación paramétrica

En la estimación paramétrica utilizamos alguna relación estadística entre los datos históricos relevantes y otras variables (metros cuadrados en construcción) para calcular una estimación del costo del trabajo del proyecto.

- Se han obtenido datos del análisis de precios unitarios para la mayoría de partidas de CONCRETO SIMPLE y CONCRETO ARMADO desde la bibliografía que hace referencia a Grupo S10 (2005) y Vásquez, O. (2011).

7.1.20.3 Software de gestión de proyectos

En este proceso utilizaremos herramientas estadísticas o herramientas estadísticas como las aplicaciones software de gestión de proyectos, hojas de cálculo informatizadas, para

agilizar la estimación de costos.

- Se han utilizado el software de cómputo MS Project 2016 y S10 como herramientas para planificar, organizar y gestionar los costos del proyecto.

7.1.21 Estimar los costos: Salidas

7.1.21.1 Estimación de costos de las actividades

Sabiendo que las estimaciones de los costos de las actividades son evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del proyecto. Presentaremos las estimaciones de costos de manera resumida o detallada. Estimaremos los costos para todos los recursos aplicados a la estimación de costos de las actividades. Esto incluye, entre otros, el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, las instalaciones, la tecnología de la información y determinadas categorías especiales, tales como el costo de la financiación (incluidos los cargos de intereses), un factor de inflación, las tasas de cambio de divisas, o una reserva para contingencias de costo.

- La Figura 33 muestra los costos por actividades del proyecto.

7.1.21.2 Base de las estimaciones

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.10.5 de la presente investigación.

7.1.21.2 Actualización de los documentos del proyecto

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.9.2 de la presente investigación.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
1	EDT01	INCIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
2	EDT02	▲ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	5,840.2 horas	S/. 1,974.06	Trab.
3	EDT02.1	▲ ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	0.05 horas	S/. 450.00	Trab.
		ESPECIALISTE EN SALUD	0.05 horas	S/. 450.00	Trab.
4	EDT02.2	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	116.4 horas	S/. 266.12	Trab.
		PRUEBA RÁPIDA DETECCIÓN COVID-19	8 horas	S/. 182.41	Trab.
		PROTECTOR DE OJDOS TIPO TAPON	4 horas	S/. 0.60	Trab.
		LENTES DE PROTECCIÓN	4 horas	S/. 5.24	Trab.
		MASCARILLA QUIRÚRGICA	80 horas	S/. 35.00	Trab.
		ALCOHOL DEL DESINFECTANTE (LT)	0.4 horas	S/. 0.93	Trab.
		CHALECO DE SEGURIDAD C/CINTA REFLECTIVA	4 horas	S/. 4.75	Trab.
		CASCO DE SEGURIDAD	4 horas	S/. 6.00	Trab.
		ZAPATO DE SEGURIDAD C/PUNTA DE ACERO	4 horas	S/. 24.25	Trab.
		GUANTES DE CUERO	8 horas	S/. 6.95	Trab.
5	EDT02.3	▲ EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1 hora	S/. 553.71	Trab.
		OFICIAL	0.5 horas	S/. 8.78	Trab.
		PEON	0.5 horas	S/. 7.91	Trab.
		PULVERIZADOR (MOCHILA 20LTS)	0 horas	S/. 33.86	Trab.
		TERMOMETRO INFRAROJO SIN CONTACTO CORPORAL	0 horas	S/. 119.43	Trab.
		PULSOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	0 horas	S/. 100.00	Trab.
		LAVAMANOS PORTATIL (2CAÑOS 2 DISP. JABON LIQUIDO)	0 horas	S/. 84.00	Trab.
		PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	0 horas	S/. 108.05	Trab.
		CONTENEDOR DE DESECHOS BIOCONTAMINANTES 120 LT	0 horas	S/. 6.78	Trab.
		ALCOHOL GEL %	0 horas	S/. 9.28	Trab.
		JACOB LIQUIDO	0 horas	S/. 1.65	Trab.
		PAPEL TOALLA	0 horas	S/. 73.92	Trab.
		LIMPIADOR DESINFECTANTE	0 horas	S/. 0.07	Trab.
6	EDT02.4	▲ SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	2.75 horas	S/. 387.08	Trab.
		PEON	2.75 horas	S/. 43.50	Trab.
		MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA * 50m	0 horas	S/. 15.22	Trab.
		CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE 1.20 * 0.8	0 horas	S/. 42.37	Trab.
		SEÑALIZACIÓN VARIAS	0 horas	S/. 14.41	Trab.
		CARTEL DE ORIENTACIÓN	0 horas	S/. 59.32	Trab.
		PANELES DE INFORMACIÓN	0 horas	S/. 59.32	Trab.

USO DE TAREAS

EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles	
	PANELES DE PREVENCIÓN	0 horas	S/. 59.32	Trab.	
	AVISO VISIBLE QUE SEÑALE EL CUMPLIMIENTO DE LA ADO	0 horas	S/. 50.85	Trab.	
	CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 28" DE ALTURA	0 horas	S/. 22.46	Trab.	
	CINTA DE SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO	0 horas	S/. 20.30	Trab.	
7	EDT02.5	▲ CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	4,400 horas	S/. 2.50	Trab.
	MATERIAL CAPACITACIÓN	2,200 horas	S/. 1.50	Trab.	
	MATERIAL DE CAPACITACIÓN COVID 19	2,200 horas	S/. 1.00	Trab.	
8	EDT02.6	▲ RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	1,320 horas	S/. 314.65	Trab.
	BOTIQUIN	220 horas	S/. 84.75	Trab.	
	CAMILLA	220 horas	S/. 95.34	Trab.	
	EXTINTOR PSQ 6KG PORTATIL	220 horas	S/. 38.14	Trab.	
	CILINDRO CON ARENA	220 horas	S/. 42.38	Trab.	
	TRASLADO PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	220 horas	S/. 15.00	Trab.	
	KIT DE EMERGENCIA	220 horas	S/. 39.06	Trab.	
9	EDT03	▲ OBRAS PROVISIONALES	11.98 horas	S/. 352.11	Trab.
10	EDT03.1	▲ TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	S/. 300.00	Trab.
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	8 horas	S/. 300.00	Trab.	
11	EDT03.2	▲ TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	3.98 horas	S/. 52.11	Trab.
	PEON	1.12 horas	S/. 17.72	Trab.	
	TOPOGRAFO	0.57 horas	S/. 12.27	Trab.	
	YESO EN BOLSA DE 20 KG	0 horas	S/. 5.08	Trab.	
	ESTACA DE MADERA	0 horas	S/. 3.82	Trab.	
	CORDEL	0 horas	S/. 1.40	Trab.	
	TEODOLITO	0.57 horas	S/. 4.76	Trab.	
	JALONES	1.12 horas	S/. 3.36	Trab.	
	MIRA TOPOGRAFICA	0.57 horas	S/. 2.52	Trab.	
	WINCHA DE 50 MTRS.	0.07 horas	S/. 1.19	Trab.	
12	EDT04	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	53.37 horas	S/. 1,223.80	Trab.
13	EDT04.1	▲ EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	27.52 horas	S/. 519.16	Trab.
	OPERARIO	13.77 horas	S/. 301.48	Trab.	
	PEON	13.77 horas	S/. 217.68	Trab.	
14	EDT04.2	▲ ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	7.27 horas	S/. 333.65	Trab.
	OPERARIO	1.82 horas	S/. 39.82	Trab.	
	PEON	3.63 horas	S/. 57.50	Trab.	

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		CAMION VOLQUETE DE 15M3	1.82 horas	S/. 236.33	Trab.
15	EDT04.3	▲ NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	18.57 horas	S/. 370.98	Trab.
		PEON	12.38 horas	S/. 195.86	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	3.1 horas	S/. 67.83	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 29.90	Trab.
		COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	3.1 horas	S/. 77.40	Trab.
16	EDT05	▲ OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	58.42 horas	S/. 3,234.62	Trab.
17	EDT05.1	▲ CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	50.57 horas	S/. 2,524.59	Trab.
		OPERARIO	5.05 horas	S/. 110.78	Trab.
		OFICIAL	10.12 horas	S/. 177.47	Trab.
		PEON	30.33 horas	S/. 479.92	Trab.
		GASOLINA 84	0 horas	S/. 17.06	Trab.
		PIEDRA GRANDE DE 8"	0 horas	S/. 276.50	Trab.
		HORMIGON	0 horas	S/. 494.86	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 858.21	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 24.10	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	5.05 horas	S/. 85.70	Trab.
18	EDT05.2	▲ CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS	7.85 horas	S/. 303.99	Trab.
		OPERARIO	0.98 horas	S/. 21.47	Trab.
		OFICIAL	0.98 horas	S/. 17.20	Trab.
		PEON	3.92 horas	S/. 62.01	Trab.
		PIEDRA MEDIANA DE 4"	0 horas	S/. 18.52	Trab.
		HORMIGON	0 horas	S/. 47.10	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 107.38	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 1.79	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	0.98 horas	S/. 16.69	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.98 horas	S/. 11.82	Trab.
19	EDT05.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	S/. 406.04	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		PEON	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 16.57	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 10.76	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 378.71	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
20	EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
21	EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
22	EDT06	▲ OBRAS DE CONCRETO ARMADO	165.02 horas	S/. 9,313.42	Trab.
23	EDT06.1	▲ ZAPATAS	16.1 horas	S/. 881.70	Trab.
24	EDT06.1.1	▲ CONCRETO F'c=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	14.32 horas	S/. 710.60	Trab.
		OPERARIO	2.05 horas	S/. 44.79	Trab.
		OFICIAL	2.05 horas	S/. 35.88	Trab.
		PEON	8.18 horas	S/. 129.37	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 68.31	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 35.19	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 363.16	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 4.30	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.02 horas	S/. 17.32	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.02 horas	S/. 12.27	Trab.
25	EDT06.1.2	▲ ACERO Fy=4200KG/CM2	1.8 horas	S/. 119.21	Trab.
		OPERARIO	0.9 horas	S/. 19.63	Trab.
		OFICIAL	0.9 horas	S/. 15.72	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 6.54	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 77.32	Trab.
26	EDT06.1.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	S/. 51.89	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 0.93	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 1.82	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 49.13	Trab.
27	EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
28	EDT06.1.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
29	EDT06.2	▲ COLUMNAS	40.45 horas	S/. 2,549.22	Trab.
30	EDT06.2.1	▲ CONCRETO F'c=175KG/CM2 EN COLUMNAS	24.82 horas	S/. 856.35	Trab.
		OPERARIO	3.42 horas	S/. 75.02	Trab.
		OFICIAL	3.42 horas	S/. 60.09	Trab.
		PEON	15.4 horas	S/. 243.75	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 63.56	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 32.74	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 337.89	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		AGUA	0 horas	S/. 4.00	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.72 horas	S/. 29.02	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	0.85 horas	S/. 10.27	Trab.
31	EDT06.2.2	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	15.63 horas	S/. 1,039.71	Trab.
		OPERARIO	7.82 horas	S/. 171.21	Trab.
		OFICIAL	7.82 horas	S/. 137.14	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 57.00	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 674.36	Trab.
32	EDT06.2.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	S/. 653.15	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 26.99	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 19.86	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 606.30	Trab.
33	EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
34	EDT06.2.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
35	EDT06.3	▲ VIGAS	39.13 horas	S/. 2,027.61	Trab.
36	EDT06.3.1	▲ CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN VIGAS	21.87 horas	S/. 783.40	Trab.
		OPERARIO	2.73 horas	S/. 59.89	Trab.
		OFICIAL	2.73 horas	S/. 47.97	Trab.
		PEON	13.67 horas	S/. 216.21	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 60.89	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 31.37	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 323.68	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 3.84	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.37 horas	S/. 23.17	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4"- 2"	1.37 horas	S/. 16.40	Trab.
37	EDT06.3.2	▲ ACERO FY=4200KG/CM2	17.27 horas	S/. 1,148.92	Trab.
		OPERARIO	8.63 horas	S/. 189.20	Trab.
		OFICIAL	8.63 horas	S/. 151.55	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 62.98	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 745.19	Trab.
38	EDT06.3.3	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	S/. 95.29	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 7.34	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 7.94	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 80.01	Trab.
39	EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
40	EDT06.3.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	0 horas	S/. 0.00	Trab.
41	EDT06.4	▲ LOSA ALIGERADA	69.32 horas	S/. 3,854.90	Trab.
42	EDT06.4.1	▲ CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	35.42 horas	S/. 1,268.72	Trab.
		OPERARIO	4.43 horas	S/. 96.99	Trab.
		OFICIAL	4.43 horas	S/. 77.69	Trab.
		PEON	22.13 horas	S/. 350.15	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 98.60	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 50.80	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 524.21	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 6.21	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	2.22 horas	S/. 37.52	Trab.
		VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	2.22 horas	S/. 26.56	Trab.
43	EDT06.4.2	▲ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	S/. 764.89	Trab.
		OPERARIO	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		OFICIAL	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		PEON	0 horas	S/. 0.00	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	0 horas	S/. 12.27	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 31.85	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 720.78	Trab.
44	EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	S/. 0.00	Trab.
45	EDT06.4.4	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	0 horas	S/. 0.00	Trab.
46	EDT06.4.5	▲ ACERO FY=4200 KG/CM2	11.9 horas	S/. 791.92	Trab.
		OPERARIO	5.95 horas	S/. 130.41	Trab.
		OFICIAL	5.95 horas	S/. 104.46	Trab.
		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0 horas	S/. 43.41	Trab.
		ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	0 horas	S/. 513.64	Trab.
47	EDT06.4.6	▲ LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO	22 horas	S/. 1,029.37	Trab.
		OPERARIO	2.2 horas	S/. 48.20	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		OFICIAL	2.2 horas	S/. 38.61	Trab.
		PEON	17.6 horas	S/. 278.43	Trab.
		LADRILLO PARA TECHO 15X30X30 cm	0 horas	S/. 664.13	Trab.
48	EDT07	▸ ARQUITECTURA	405.75 horas	S/. 8,670.03	Trab.
49	EDT07.1	▸ MUROS Y TABIQUES	125.67 horas	S/. 3,668.57	Trab.
50	EDT07.1.1	▸ MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM-ACABADO SOLAQUEADO	125.67 horas	S/. 3,668.57	Trab.
		OPERARIO	47.38 horas	S/. 1,038.06	Trab.
		PEON	47.38 horas	S/. 749.53	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 5.38	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 56.18	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 229.61	Trab.
		LADRILLO KK 18 HUECOS DE ARCILLA	0 horas	S/. 1,455.09	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 4.88	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	30.92 horas	S/. 129.84	Trab.
51	EDT07.2	▸ REVOQUES Y ENLUCIDOS	61.98 horas	S/. 1,059.95	Trab.
52	EDT07.2.1	▸ TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO-DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	37.37 horas	S/. 547.88	Trab.
		OPERARIO	14 horas	S/. 306.75	Trab.
		PEON	7 horas	S/. 110.73	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 2.92	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 11.09	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 43.27	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 2.45	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 1.96	Trab.
		ANDAMIO DE MADERA	16.37 horas	S/. 68.72	Trab.
53	EDT07.2.2	▸ VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)	24.62 horas	S/. 512.07	Trab.
		OPERARIO	12.32 horas	S/. 269.71	Trab.
		PEON	12.32 horas	S/. 194.74	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 1.40	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 8.86	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 7.78	Trab.
		CAL HIDRATADA BOLSA 30 kg	0 horas	S/. 5.65	Trab.
		MADERA TORNILLO	0 horas	S/. 21.11	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		AGUA	0 horas	S/. 2.82	Trab.
54	EDT07.3	▲ PISOS Y CONTRAPISOS	38.57 horas	S/. 1,380.33	Trab.
55	EDT07.3.1	▲ FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	23.75 horas	S/. 784.44	Trab.
		OPERARIO	4.72 horas	S/. 103.24	Trab.
		OFICIAL	1.57 horas	S/. 27.55	Trab.
		PEON	12.57 horas	S/. 198.80	Trab.
		OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.57 horas	S/. 34.39	Trab.
		HORMIGON	0 horas	S/. 137.83	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 242.70	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 4.49	Trab.
		REGLA DE MADERA	1.77 horas	S/. 8.84	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.57 horas	S/. 26.61	Trab.
56	EDT07.3.2	▲ PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	12.75 horas	S/. 516.70	Trab.
		OPERARIO	1.97 horas	S/. 42.97	Trab.
		OFICIAL	1.97 horas	S/. 34.42	Trab.
		PEON	3.92 horas	S/. 62.00	Trab.
		PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	0 horas	S/. 47.63	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 8.47	Trab.
		ARENA GRUESA	0 horas	S/. 19.99	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 250.00	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 3.29	Trab.
		REGLA DE MADERA	2.93 horas	S/. 14.70	Trab.
		MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	1.97 horas	S/. 33.24	Trab.
57	EDT07.3.3	▲ PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	2.07 horas	S/. 79.19	Trab.
		OPERARIO	1.03 horas	S/. 22.61	Trab.
		PEON	1.03 horas	S/. 16.33	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 6.28	Trab.
		PORCELANA	0 horas	S/. 1.66	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	S/. 1.76	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.30X0.30 cm	0 horas	S/. 30.48	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.07	Trab.

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
58	EDT07.4	▣ ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO	12.33 horas	S/. 385.14	Trab.
59	EDT07.4.1	▣ CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	7.15 horas	S/. 270.85	Trab.
		OPERARIO	3.57 horas	S/. 78.26	Trab.
		PEON	3.57 horas	S/. 56.51	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 26.76	Trab.
		PORCELANA	0 horas	S/. 5.76	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	S/. 4.87	Trab.
		CERAMICA DE COLOR 0.20X0.30 cm	0 horas	S/. 93.77	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	S/. 4.02	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.91	Trab.
60	EDT07.4.2	▣ ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	0.77 horas	S/. 28.81	Trab.
		OPERARIO	0.38 horas	S/. 8.33	Trab.
		PEON	0.38 horas	S/. 6.01	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 2.85	Trab.
		PORCELANA	0 horas	S/. 0.61	Trab.
		FRAGUA DE COLOR	0 horas	S/. 0.52	Trab.
		MAYOLICA DE 0.20X0.30 cm	0 horas	S/. 9.98	Trab.
		RODOPLAST	0 horas	S/. 0.43	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.10	Trab.
61	EDT07.4.3	▣ CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	4.43 horas	S/. 85.47	Trab.
		OPERARIO	2.22 horas	S/. 48.54	Trab.
		PEON	2.22 horas	S/. 35.05	Trab.
		CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0 horas	S/. 0.08	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 0.58	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 0.67	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.55	Trab.
62	EDT07.5	▣ CARPINTERIA DE PUERTAS	104 horas	S/. 1,629.55	Trab.
63	EDT07.5.1	▣ PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	96 horas	S/. 1,151.64	Trab.
		SUM.E INS. DE PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA	96 horas	S/. 1,151.64	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
USO DE TAREAS	64	EDT07.5.2	▸ PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	8 horas S/. 477.91	Trab.
			SUM.E INST. DE PUERTA DE MADERA MACIZA	8 horas S/. 477.91	Trab.
	65	EDT07.6	▸ CERRAJERIA	32 horas S/. 125.00	Trab.
	66	EDT07.6.1	▸ CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO	24 horas S/. 75.00	Trab.
			SUM.E INST. DE CERRADURA DOBLE PERILLA	24 horas S/. 75.00	Trab.
	67	EDT07.6.2	▸ CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	8 horas S/. 50.00	Trab.
			SUM.E INST. DE CERRADURA 2 GOLPES TIPO TRAVEX	8 horas S/. 50.00	Trab.
	68	EDT07.7	▸ VENTANAS	31.2 horas S/. 421.50	Trab.
	69	EDT07.7.1	▸ VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	28.8 horas S/. 396.00	Trab.
			SUM. E INST. DE VENTANA CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO	28.8 horas S/. 396.00	Trab.
	70	EDT07.7.2	▸ VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC.VIDRIO CATEDRAL SEMI DOBLE 3mm	2.4 horas S/. 25.50	Trab.
			SUM. E INST. DE VENTANA DE ALUMINIO NEGRO	2.4 horas S/. 25.50	Trab.
	71	EDT08	▸ COLOCACIÓN DE APARATOS	40 horas S/. 595.00	Trab.
	72	EDT08.1	▸ INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	8 horas S/. 220.00	Trab.
			SUM. E INST. INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA	8 horas S/. 220.00	Trab.
73	EDT08.2	▸ LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas S/. 105.00	Trab.	
		SUM. E INST. DE LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL	8 horas S/. 105.00	Trab.	
74	EDT08.3	▸ LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas S/. 100.00	Trab.	
		SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	8 horas S/. 100.00	Trab.	
75	EDT08.4	▸ LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	8 horas S/. 120.00	Trab.	

USO DE TAREAS

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
77	EDT09	▲ INSTALACIONES DE AGUA	37.6 horas	S/. 1,282.94	Trab.
78	EDT09.1	▲ SALIDA DE AGUA FRIA	8 horas	S/. 407.85	Trab.
		OPERARIO	4 horas	S/. 87.64	Trab.
		PEON	4 horas	S/. 63.28	Trab.
		CODO DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	S/. 74.93	Trab.
		TEE PVC SAP AGUA DE 1/2"	0 horas	S/. 5.00	Trab.
		ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	0 horas	S/. 5.00	Trab.
		TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10R	0 horas	S/. 162.50	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC AGUA	0 horas	S/. 9.00	Trab.
		CINTA TEFLON	0 horas	S/. 0.50	Trab.
79	EDT09.2	▲ TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	29.28 horas	S/. 834.19	Trab.
		OPERARIO	14.63 horas	S/. 320.76	Trab.
		PEON	14.63 horas	S/. 231.60	Trab.
		TUBERIA PVC SAP C-10 C/R DE 1/2"	0 horas	S/. 183.00	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	S/. 98.82	Trab.
80	EDT09.3	▲ VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	0.32 horas	S/. 40.91	Trab.
		OPERARIO	0.32 horas	S/. 7.01	Trab.
		CINTA TEFLON	0 horas	S/. 0.10	Trab.
		NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"	0 horas	S/. 0.80	Trab.
		UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	0 horas	S/. 3.00	Trab.
		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	0 horas	S/. 30.00	Trab.
81	EDT10	▲ INSTALACIONES DE DESAGUE	18 horas	S/. 1,022.11	Trab.
82	EDT10.1	▲ RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	6.57 horas	S/. 381.09	Trab.
		OPERARIO	3.28 horas	S/. 71.87	Trab.
		PEON	3.28 horas	S/. 51.90	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	S/. 49.20	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 45°	0 horas	S/. 49.20	Trab.
		TEE PVC SAL 4"x4"	0 horas	S/. 67.65	Trab.
		TUBERIA PVC SAL 4"x3m	0 horas	S/. 86.10	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	S/. 5.17	Trab.
83	EDT10.2	▲ RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"	6.27 horas	S/. 368.99	Trab.
		OPERARIO	3.13 horas	S/. 68.66	Trab.
		PEON	3.13 horas	S/. 49.58	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	S/. 47.00	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
		CODO PVC SAL 4" X 45°	0 horas	S/. 47.00	Trab.
		TEE PVC SAL 4"x4"	0 horas	S/. 64.63	Trab.
		TUBERIA PVC SAL 4"x3m	0 horas	S/. 82.25	Trab.
		PEGAMENTO PARA PVC	0 horas	S/. 9.88	Trab.
84	EDT10.3	▸ TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION	0.45 horas	S/. 20.99	Trab.
		OPERARIO	0.45 horas	S/. 9.74	Trab.
		CODO PVC SAL 2" X 90°	0 horas	S/. 2.00	Trab.
		SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	0 horas	S/. 4.00	Trab.
		TUBERIA PVC SAL 2"x3m	0 horas	S/. 5.25	Trab.
85	EDT10.4	▸ SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	2 horas	S/. 104.82	Trab.
		OPERARIO	2 horas	S/. 43.82	Trab.
		CODO PVC SAL 2" X 90°	0 horas	S/. 10.00	Trab.
		TUBERIA PVC SAL 2"x3m	0 horas	S/. 51.00	Trab.
86	EDT10.5	▸ SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	0.88 horas	S/. 30.77	Trab.
		OPERARIO	0.45 horas	S/. 9.74	Trab.
		PEON	0.45 horas	S/. 7.03	Trab.
		CODO PVC SAL 4" X 90°	0 horas	S/. 4.00	Trab.
		TUBERIA PVC SAL 4"x3m	0 horas	S/. 10.00	Trab.
87	EDT10.6	▸ CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"	0.4 horas	S/. 60.11	Trab.
		OPERARIO	0.4 horas	S/. 8.76	Trab.
		ARENA FINA	0 horas	S/. 0.32	Trab.
		HORMIGON	0 horas	S/. 0.36	Trab.
		TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24"	0 horas	S/. 16.20	Trab.
		CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	0 horas	S/. 9.37	Trab.
		CAJA DE CONCRETO C/TAPA	0 horas	S/. 25.00	Trab.
		AGUA	0 horas	S/. 0.10	Trab.
88	EDT10.7	▸ REGISTRO DE BRONCE 4"	1 hora	S/. 36.01	Trab.
		OPERARIO	1 hora	S/. 21.91	Trab.
		REGISTRO DE BRONCE DE 4"	0 horas	S/. 14.10	Trab.
89	EDT10.8	▸ SUMIDERO DE 2"	0.45 horas	S/. 19.34	Trab.
		OPERARIO	0.45 horas	S/. 9.74	Trab.
		SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	0 horas	S/. 9.60	Trab.

	EDT	Nombre de tarea	Trabajo	Costo	Detalles
90	EDT11	▣ INSTALACIONES ELECTRICAS	36.22 horas	S/. 964.89	Trab.
91	EDT11.1	▣ SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	10 horas	S/. 290.89	Trab.
		OPERARIO	5 horas	S/. 109.55	Trab.
		PEON	5 horas	S/. 79.10	Trab.
		TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 25.50	Trab.
		CINTA AISLANTE	0 horas	S/. 3.80	Trab.
		CAJA OCTOGONAL	0 horas	S/. 18.00	Trab.
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	S/. 50.94	Trab.
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 4.00	Trab.
92	EDT11.2	▣ SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	10.67 horas	S/. 293.62	Trab.
		OPERARIO	5.33 horas	S/. 116.85	Trab.
		PEON	5.33 horas	S/. 84.37	Trab.
		TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 9.25	Trab.
		TOMACORRIENTE DOBLE	0 horas	S/. 31.20	Trab.
		CAJA RECTANGULAR PLASTICO B TICINO	0 horas	S/. 6.40	Trab.
		CABLE TW # 14 AWG 2.5mm2	0 horas	S/. 40.75	Trab.
		CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	S/. 4.80	Trab.
93	EDT11.3	▣ TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	8 horas	S/. 120.00	Trab.
		SUM. E INST. DE TABLERO GENERAL	8 horas	S/. 120.00	Trab.
94	EDT11.4	▣ CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	1.7 horas	S/. 72.95	Trab.
		OPERARIO	1.7 horas	S/. 37.25	Trab.
		CABLE TW 4.0 mm2	0 horas	S/. 35.70	Trab.
95	EDT11.5	▣ CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	2.85 horas	S/. 98.14	Trab.
		OPERARIO	2.85 horas	S/. 62.49	Trab.
		CABLE TW 2.5 mm2	0 horas	S/. 35.65	Trab.
96	EDT11.6	▣ INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	2.5 horas	S/. 70.66	Trab.
		OPERARIO	1.25 horas	S/. 27.39	Trab.
		PEON	1.25 horas	S/. 19.78	Trab.

		<i>INTERRUPTOR SIMPLE TIPO TICINO</i>	<i>0 horas S/. 23.50</i>	Trab.
97	EDT11.7	▲ <i>INTERRUPTOR DOBLE INC.ACESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR</i>	<i>0.5 horas S/. 18.63</i>	Trab.
		<i>OPERARIO</i>	<i>0.25 horas S/. 5.48</i>	Trab.
		<i>PEON</i>	<i>0.25 horas S/. 3.96</i>	Trab.
		<i>INTERRUPTOR DOBLE TIPO TICINO</i>	<i>0 horas S/. 9.20</i>	Trab.
98	EDT12	FIN	<i>0 horas S/. 0.00</i>	Trab.

Figura 34. *Estimación de costos de las actividades.*
Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

7.1.22. Determinar el presupuesto: Entradas

7.1.22.1 Plan de gestión de los costos

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.19.1 de la presente investigación.

7.1.22.2 Línea base del alcance

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.19.3 de la presente investigación.

7.1.22.3 Estimación de costos de las actividades

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.10.5 de la presente investigación.

7.1.22.4 Base de las estimaciones

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.21.2 de la presente investigación.

7.1.22.5 Cronograma del proyecto

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.18.2 de la presente investigación.

7.1.22.6 Calendarios de recursos

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 4.7.3 de la presente investigación.

7.1.22.7 Activos de los procesos de la organización

Descrito anteriormente en la guía de la Sección 7.1.1.4 de la presente investigación.

7.1.23. Determinar el presupuesto: Herramientas y técnicas

7.1.23.1 Agregación de costos

Project Management Institute Inc. (2013) afirma:

Las estimaciones de los costos se suman por paquetes de trabajo, de acuerdo con la EDT/WBS. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo se agregan posteriormente para los niveles superiores de componentes de la EDT/WBS (tales como las cuentas de control) y finalmente para todo el proyecto. (p.211)

7.1.23.2 Análisis de reservas

Debido al detalle de la partida resumen OBRAS PROVISIONALES, ya no se toma en cuenta los análisis de reservas ni para contingencias ni para la gestión del proyecto.

7.1.23.3 Juicio de expertos

Se ha requerido la experiencia del jefe de la oficina técnica para determinar el presupuesto, procedentes de proyectos similares anteriores en su carrera profesional. Descrito en la sección 7.1.2.1 de la presente investigación.

7.1.24. Determinar el presupuesto: Salidas

7.1.24.1 Línea base de costos. La Figura 34, muestra la línea base de costos.

7.1.24.2 Actualizaciones a los documentos del proyecto. Se han actualizado los siguientes documentos:

- La estimación de costos de las actividades, y
- El cronograma del proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Unidad	Metrado	P.U.	Costo
EDT	PROGRAMA DE VIVIENDA-TECHO PROPIO (CONSTRUCCION SITIO PROPIO)				31,865.06
EDT01	INCIO				0.00
EDT02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				1,931.39
EDT02.1	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD	glb	1.00	450.00	450.00
EDT02.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	266.13	266.13
EDT02.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	553.73	553.73
EDT02.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	344.36	344.36
EDT02.5	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2.50	2.50
EDT02.6	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	314.67	314.67
EDT03	OBRAS PROVISIONALES				353.55
EDT03.1	TRANSPORTE DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	300.00	300.00
EDT03.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	35.00	1.53	53.55
EDT04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,250.33
EDT04.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	17.20	31.10	534.92
EDT04.2	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL	m3	15.90	21.16	336.44
EDT04.3	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	29.40	12.89	378.97
EDT05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,867.45
EDT05.1	CONCRETO PARA CIMIENTOS SIMPLE 1:10 +30%P.G.	m3	15.80	161.24	2,547.59
EDT05.2	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTOS	m3	1.47	208.87	307.04
EDT05.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS	m2	21.30	47.55	1,012.82
EDT05.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS				
EDT05.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS				

EDT06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				11,774.70
EDT06.1	ZAPATAS				953.94
EDT06.1.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	2.30	311.69	716.89
EDT06.1.2	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	28.00	4.29	120.12
EDT06.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS	m2	2.40	48.72	116.93
EDT06.1.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS				
EDT06.1.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA ZAPATAS				
EDT06.2	COLUMNAS				3,320.71
EDT06.2.1	CONCRETO F'C=175KG/CM2 EN COLUMNAS	m3	2.14	405.47	867.71
EDT06.2.2	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	244.20	4.29	1,047.62
EDT06.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS	m2	23.13	60.76	1,405.38
EDT06.2.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS				
EDT06.2.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA COLUMNAS				
EDT06.3	VIGAS				2,273.31
EDT06.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN VIGAS	m3	2.05	386.88	793.10
EDT06.3.2	ACERO FY=4200KG/CM2	kg	269.85	4.29	1,157.66
EDT06.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS	m2	6.29	51.28	322.55
EDT06.3.4	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS				
EDT06.3.5	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL PARA VIGAS				
EDT06.4	LOSA ALIGERADA				5,226.74
EDT06.4.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	m3	3.32	386.88	1,284.44
EDT06.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	31.53	66.67	2,102.11
EDT06.4.3	FASE 1 ENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	kg	186.00	4.29	797.94

EDT06.4. 4	FASE 2 DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	und	275.00	3.79	1,042.25
EDT06.4. 5	ACERO FY=4200 KG/CM2				
EDT06.4. 6	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30CM PARA TECHO ALIGERADO				
EDT07	ARQUITECTURA				8,773.46
EDT07.1	MUROS Y TABIQUES				3,722.47

EDT07.1. 1	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4X1.5CM- ACABADO SOLAQUEADO	m2	53.30	69.84	3,722.47
EDT07.2	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,086.31
EDT07.2. 1	TARRAJEO FINO MUROS INTERIOR(BAÑO- DUCHA)MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	19.25	29.12	560.56
EDT07.2. 2	VESTIDURA DE DERRAMES A=15CM E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS)	m	27.70	18.98	525.75
EDT07.3	PISOS Y CONTRAPISOS				1,396.45
EDT07.3. 1	FALSO PISO DE 2" DE ESPESOR CON MEZC. 1:6 C.H	m2	29.45	27.01	795.44
EDT07.3. 2	PISO DE CONCRETO DE 2" SIN COLOREAR ACABADO SEMI PULIDO	m2	29.40	17.71	520.67
EDT07.3. 3	PISO CERAMICO DE 30X30 BAÑO	m2	2.58	31.14	80.34
EDT07.4	ENCHAPES-ZOCALOS BAÑO				392.18
EDT07.4. 1	CERAMICA EN PARED DE 20X30CM(ALTURA 1.8MT,EL RESTO 1.20INC.SARDINEL DE DUCHA)	m2	8.93	30.79	274.95
EDT07.4. 2	ENCHAPES DE MAYOLICA DE 20X30CM EN ZONAS HUMEDAS COMO LAVADERO DE COCINA Y DE ROPA	m2	0.95	30.79	29.25
EDT07.4. 3	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=30MTS	m2	1.80	48.88	87.98
EDT07.5	CARPINTERIA DE PUERTAS				1,629.55
EDT07.5. 1	PUERTAS INTERIORES DE MADERA CONTRAPLACADAS,C/M DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	und	4.00	287.91	1,151.64
EDT07.5. 2	PUERTAS EXTERIORES DE MADERA MACIZA,C/MARCO DE MADERA(INC.VIDRIO CATEDRAL DOBLE EN SOBRE LUZ)	und	1.00	477.91	477.91
EDT07.6	CERRAJERIA				125.00
EDT07.6. 1	CERRADURA DOBLE PERILLA PARA PUERTA DE BAÑO,DORMITORIO	und	3.00	25.00	75.00
EDT07.6. 2	CERRADURA PARA PUERTAS EXTERIORES 2 GOLPES TIPO TRAVEX	und	1.00	50.00	50.00
EDT07.7	VENTANAS				421.50

EDT07.7. 1	VENTANAS CON MARCO Y TRAVESAÑO DE ALUMINIO INC. VIDRIO E=6mm.	m2	3.60	110.00	396.00
EDT07.7. 2	VENTANA DE ALUMINIO NEGRO INC. VIDRIO CATEDRAL SEMIDOBLE 3mm	m2	0.30	85.00	25.50

EDT08	COLOCACIÓN DE APARATOS				595.00
EDT08.1	INODORO TANQUE BAJO LOSA BLANCA INC. ACCESORIOS	pza	1.00	220.00	220.00
EDT08.2	LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	pza	1.00	105.00	105.00
EDT08.3	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	pza	1.00	100.00	100.00
EDT08.4	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA INC.GRIFERIA CROMADA Y ACCESORIOS	pza	1.00	120.00	120.00
EDT08.5	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE INC.GRIFERIA CROMADA,ACCESORIOS E INSTALACION	und	1.00	50.00	50.00
EDT09	INSTALACIONES DE AGUA				1,304.52
EDT09.1	SALIDA DE AGUA FRIA	pto	5.00	82.49	412.45
EDT09.2	TUBERIA PVC CLASE 10-SAP 1/2"	m	18.30	46.50	850.95
EDT09.3	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	1.00	41.12	41.12
EDT10	INSTALACIONES DE DESAGUE				1,032.54
EDT10.1	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	12.30	31.28	384.74
EDT10.2	RED DE DESAGUE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	11.75	31.70	372.48
EDT10.3	TUBERIA DE PVC SAL 2" PARA VENTILACION	m	1.00	21.28	21.28
EDT10.4	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	pto	5.00	21.22	106.10
EDT10.5	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	pto	1.00	31.27	31.27
EDT10.6	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"	pza	1.00	60.37	60.37
EDT10.7	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	1.00	36.67	36.67
EDT10.8	SUMIDERO DE 2"	pza	1.00	19.63	19.63
EDT11	INSTALACIONES ELECTRICAS				982.12
EDT11.1	SALIDA DE CENTRO DE LUZ CON PVC(15mm)INC. WALL SOCKETE	pto	5.00	59.31	296.55
EDT11.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC INC.PLACAS PARA TOMACORRIENTE	pto	4.00	74.91	299.64
EDT11.3	TABLERO GENERAL-3 LLAVES TERMOMAGNETICAS	glb	1.00	120.00	120.00
EDT11.4	CABLE TW 4.0 MM2(TOMACORRIENTE)	m	42.50	1.75	74.38
EDT11.5	CABLE TW 2.5 MM2(ALUMBRADO)	m	71.30	1.41	100.53
EDT11.6	INTERRUPTOR SIMPLE INC. ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	und	5.00	14.42	72.10
EDT11.7	INTERRUPTOR DOBLE INC.ACCESORIOS Y PLACAS PARA INTERRUPTOR	und	1.00	18.92	18.92

Figura 35. Línea base de costos.
Fuente: Elaboración propia, 2021.

ANEXO N°2 PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01



Fotografía 02



Fotografía 03



Fotografía 04



Fotografía 05



Fotografía 06

Entrega de casas terminadas en la provincia Sullana – Piura.



Fotografía 07



Fotografía 08



Fotografía 09

Entrega de casas terminadas en la provincia Paita – Piura.

ANEXO N° 3: PLANOS

ANEXO N°4:
PRESUPUESTO

ANEXO N°5: FICHAS DE OBSERVACIÓN

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: JONATHAN CASTAÑEDA CALDERON

1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Vitruvio Servicios Generales SAC

1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:

-PÉREZ GUANILO Anthony Alexander

-RONCAL SANTOS Yakelin Roxana

1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1.-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2.-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3.-ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.				X	
4.-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5.-SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.					X
6.-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.					
7.-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8.-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

VITRUVIO SERVICIOS GENERALES S.A.C.

FIRMA DEL EXPERTO:

DNI: 40708082

ING. JONATHAN INIBO CASTAÑEDA CALDERON
REG. CIP. N° 12004

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Ypanaque GÓNEZ Roy Yoishi.

1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: CONSORCIO VIAL AUCASH.

1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:
 -PÉREZ GUANILO Anthony Alexander
 -RONCAL SANTOS Yakelin Roxana

1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

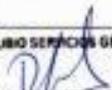
II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1.-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2.-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3.-ORGANIZACIÓN	El orden de los ítems y áreas es adecuado.				X	
4.-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5.-SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6.-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.				X	
7.-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8.-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

VTRUBO SERVICIOS GENERALES S A C

FIRMA DEL EXPERTO:

DNI: 70253091


 ING. ROY YOISHI YPANAQUE GÓNEZ
 ASISTENTE DE RESIDENTE
 REG. CIP. N° 26265

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Luis Albani Acosio Azan

1.2 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Constructora Latina Estudios y proyectos S.A.C.

1.3 AUTORES DEL INSTRUMENTO:

- PÉREZ GUANILO Anthony Alexander
- RONCAL SANTOS Yakelin Roxana

1.4 TESIS: "PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1.-FUNCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planeada.				X	
2.-OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables.				X	
3.-ORGANIZACIÓN	El orden de los items y áreas es adecuado.				X	
4.-CLARIDAD	El vocabulario es adecuado para el grupo de investigación.				X	
5.-SUFICIENCIA	El número de items propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6.-CONSISTENCIA	Tiene la base teórica y científica que respalda.				X	
7.-COHERENCIA	Entre el objetivo, problema e hipótesis existe una coherencia.				X	
8.-APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.				X	X

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 32921995

DNI: _____

INFORME DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

1. APELLIDOS Y NOMBRES:

YAKELIN ROXANA RONCAL SANTOS PEREZ
ANTHONY ALEXANDER PÉREZ GUANILO

2. TÍTULO DE TESIS:

PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN
PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE
RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE
PIURA

3. EVALUACIÓN DEL CONTENIDO:

EN EL PRESENTE INFORME FINAL DE TESIS, SE HA
PROPUESTA UNA HERRAMIENTA NECESARIA PARA
TENERLA EN CUENTA EN LA RECONSTRUCCIÓN EN
EL DEPARTAMENTO DE PIURA, EL CUAL SE VIO
AFECTADO POR LA INTENSAS LLUVIAS OCURRIDAS
EN EL VERANO DEL AÑO 2017, SIN QUE HASTA LA
FECHA SE HAYA CUMPLIDO LA TAN ANSIADA
RECONSTRUCCIÓN DEL REFERIDO
DEPARTAMENTO, CON LA FINALIDAD DE ATENDER
A LA POBLACIÓN AFECTADA POR DICHO
FENÓMENO

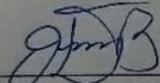
4. OBSERVACIONES:

NINGUNA

5. CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN:

AROBADO

Fecha: Nuevo Chimbote, 27 de noviembre de 2020



Ms. Abner Itámar León Bobadilla
Asesor



DECLARACION JURADA DE AUTORIA

Yo, PÉREZ GUANILO ANTHONY ALEXANDER
Estudiantes de la escuela profesional de ingeniería civil de la

Facultad:	Ciencias		Educación		Ingeniería	x
Departamento Académico						
Escuela de Posgrado	Maestría:		Doctorado			

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

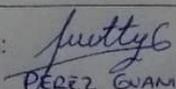
PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA

Presentado en 199 Folios, para la obtención de grado académico

Título profesional	(X)	Investigación anual	()
--------------------	-----	---------------------	-----

- He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser reavisado electrónicamente para la detección de plagio por VRIN.
- De encontrarse uso de material intelectual sin reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Nuevo Chimbote, 27 de noviembre de 2020

Firma: 
PÉREZ GUANILO ANTHONY

Nombres y Apellidos: PÉREZ GUANILO ANTHONY ALEANDER

DNI: 72688827



DECLARACION JURADA DE AUTORIA

Yo, RONCAL SANTOS YAKELIN ROXANA
Estudiantes de la escuela profesional de ingeniería civil de la

Facultad:	Ciencias		Educación		Ingeniería	x
Departamento Académico						
Escuela de Posgrado	Maestría:		Doctorado			

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA

Presentado en 199 Folios, para la obtención de grado académico

Título profesional	(X)	Investigación anual	()
--------------------	-----	---------------------	-----

- He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser reevisado electrónicamente para la detección de plagio por VRIN.
- De encontrarse uso de material intelectual sin reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Nuevo Chimbote, 27 de noviembre de 2020

Firma:

RONCAL SANTOS YAKELIN

Nombres y Apellidos: RONCAL SANTOS YAKELIN ROXANA

DNI: 45375039