



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

“INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021”

Línea de investigación: Gerencia en la Construcción

Presentado por: Bach. Rodny Cusi Huamani

0009-0004-4471-1514

Bach. Alcides Valenzuela Carbajal

0009-0000-3606-9454

Para Optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Asesor: Mgt. Ing. Cana Paullo, Hugo

0000-0003-4551-5449

CUSCO – PERÚ

2023



Metadatos

Datos del autor 01	
Nombres y apellidos	Rodny Cusi Huamani
Numero de documento de identidad	70220832
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0004-4471-1514
Datos del autor 02	
Nombres y apellidos	Alcides Valenzuela Carbajal
Numero de documento de identidad	70763113
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0000-3606-9454
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. Hugo Cana Paullo
Numero de documento de identidad	40331257
URL de Orcid	https://orcid.org/0000-0003-4551-5449
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. Werner Alfonso Calderon Gonzales
Numero de documento de identidad	41834778
Jurado 2	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. Nico Yheison Gonzalez Mamany
Numero de documento de identidad	41604353
Jurado 3	
Nombres y apellidos	Mgt. Ing. Goyo Alvarez Alvarez
Numero de documento de identidad	46383097
Jurado 4	
Nombres y apellidos	Ing. Heber Darwin Gutiérrez Vallejo
Numero de documento de identidad	23921471
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la escuela profesional	Gerencia en la Construcción



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Alcides Valenzuela Carbajal Y Rodny Cusi Huamani
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRON...
Nombre del archivo: TESIS_CUSI_VALENZUELA_ING_CIVIL_UAC_ULTIMO.pdf
Tamaño del archivo: 13.22M
Total páginas: 329
Total de palabras: 79,968
Total de caracteres: 408,626
Fecha de entrega: 16-abr.-2024 08:23p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2352232547

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PBIROS Y LAS PLANNING SYSTEMS EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OROBAMA, CHINCHIBOS, APECHIMAC 2024"

Línea de Investigación: Gestión en la Construcción

Presentado por: Eusebio Cusi Huamani
00000000-0000-0000-0000-000000000000
Rafael Alcides Valenzuela Carbajal
00000000-0000-0000-0000-000000000000
Rafael Rodny Cusi Huamani
Ingeniero Civil

A cargo: Mg. Ing. César Paredes, Hugo
00000000-0000-0000-0000-000000000000

CUSCO - PERÚ
2024

V° B°

Ing. Hugo César Paredes



INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS,

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	www.academia.edu Fuente de Internet	2%
3	www.uandina.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
6	pdfcoffee.com Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%

repositorio.urp.edu.pe

V'B

Iny Hugo Cans Paillo



AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro más sincero y profundo agradecimiento a los destacados docentes de la Universidad Andina del Cusco. Su valioso aporte y compromiso jugaron un papel fundamental en nuestra formación profesional, brindándonos los conocimientos y las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos de nuestra carrera. A través de su dedicación y experiencia, adquirimos una base sólida de sabiduría y habilidades que han sido de inmenso valor.



DEDICATORIA

A mis padres, Damián Cusi y Yudy Huamani, por su apoyo incondicional y el sacrificio que realizaron a lo largo de mis 5 años de vida universitaria y así poder completar mis estudios profesionales. También quiero agradecer a mi novia, Mariel Moscoso, por su apoyo y cariño que me han fortalecido para seguir adelante. Por último, agradezco a mis hermanos, Melady, Ismael, Monica y Jharol, por estar siempre ahí cuando los he necesitado.

Dedico este trabajo con mucho cariño a mis queridos padres Alcides T. Valenzuela Valdivia y Bertha Carbajal Palma y mis hermanos Dilenia, Alberth y Marianella, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración. Gracias por su amor incondicional y por creer en mí en esta etapa de mi vida.



ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	xix
DEDICATORIA.....	xx
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xxi
ÍNDICE DE TABLAS	xxvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xxix
RESUMEN.....	xxxvii
ABSTRACT	xxxix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del Problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. Justificación	3
1.3.1. Conveniencia	3
1.3.2. Relevancia social	4
1.3.3. Implicancias practicas.....	4
1.3.4. Valor teórico	5
1.3.5. Utilidad metodológica.	5



1.4. Objetivo de la investigación.....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos.	6
1.5. Delimitación del estudio	7
1.5.1. Delimitación espacial	7
1.5.2. Delimitación temporal	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.1.1. Antecedentes internacionales.	9
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	11
2.1.3. Antecedentes locales.....	15
2.2. Bases teóricas.....	16
2.2.1. Obra Pública.	16
2.2.2. Obra por Contrata.	16
2.2.3. Project Management Institute (PMI®).	19
2.2.4. Gestión del Cronograma.....	21
2.2.5. Procesos.....	21
2.2.6. Consideraciones de adaptación.....	24



2.2.7.	Planificar la gestión del cronograma.	24
2.2.8.	Definir las Actividades	28
2.2.9.	Secuenciar las Actividades.	33
2.2.10.	Estimar las Duraciones de las Actividades.	40
2.2.11.	Desarrollar el Cronograma.....	46
2.2.12.	Controlar el cronograma.	59
2.2.13.	Lean Construction.....	70
2.2.14.	Last planner system (LPS) - sistema del último planificador.	75
2.2.15.	Sectorización.....	85
2.2.16.	Integración de PMBOK® y Last Planner System	87
2.2.17.	Nivel de Percepción	89
2.3.	Marco conceptual.....	96
2.3.1.	Proyecto.....	96
2.3.2.	Dirección de proyectos	97
2.3.3.	Cronograma	97
2.3.4.	Project Management Institute (PMI®).....	98
2.3.5.	Director de proyectos.....	98



2.3.6.	Lean construction	98
2.3.7.	Last Planner System (LPS).....	99
2.4.	Hipótesis.....	99
2.4.1.	Hipótesis General	99
2.4.2.	Hipótesis Específicas	99
2.5.	Variables e indicadores	100
2.5.1.	Identificación de variables.....	100
2.5.2.	Operacionalización de variables	102
CAPÍTULO III: MÉTODO.....		103
3.1.	Alcance del estudio	103
3.1.1.	Enfoque de la investigación.....	103
3.1.2.	Nivel de la investigación	103
3.1.3.	Método de investigación.....	103
3.2.	Diseño de la investigación	104
3.2.1.	Diseño metodológico	104
3.3.	Población.....	104
3.3.1.	Descripción de la población	104
3.3.2.	Cuantificación de la población	104



3.4. Muestra.....	105
3.4.1. Descripción de la muestra.....	105
3.4.2. Cuantificación de la muestra	105
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	106
3.5.1. Instrumentos de recolección de datos.....	106
3.5.2. Instrumentos de ingeniería.....	118
3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos	118
3.6.1. Validez.....	118
3.6.2. Confiabilidad	120
3.7. Plan de análisis de datos.....	121
3.7.1. Proceso de recolección de datos.	123
3.7.2. Proceso de análisis de datos.....	165
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	185
4.1. Resultados respecto a los objetivos específicos	185
4.2. Resultados respecto al objetivo general	199
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	201
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....	201
5.2. Limitaciones del estudio	202



5.3. Comparación crítica con la literatura existente.....	204
5.4. Implicancias del estudio.....	205
CONCLUSIONES	208
RECOMENDACIONES	213
REFERENCIAS.....	218
ANEXO 1: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	224
ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA	228
ANEXO 3: MATRIZ DE RESTRICCIONES	230
ANEXO 4: PLAN SEMANAL PUMA ASOCIADOS.....	239
ANEXO 5: PLAN SEMANAL GRUPO VANA.....	256
ANEXO 6: ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN.....	274
ANEXO 7: MANUAL DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN OBRAS POR CONTRATA.....	299
ANEXO 8: PLANOS	304



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Integración de PMBOK® y Last Planner System.</i>	88
Tabla 2 <i>Escala de valoración Likert.</i>	95
Tabla 3 <i>Cuadro de operacionalización de variables.</i>	102
Tabla 4 <i>Rango de validez.</i>	119
Tabla 5 <i>Resumen de validez de los instrumentos.</i>	119
Tabla 6 <i>Rango de valores de confiabilidad.</i>	120
Tabla 7 <i>Resumen de confiabilidad de instrumentos.</i>	121
Tabla 8 <i>Acta de constitución del proyecto.</i>	124
Tabla 9 <i>Plan de gestión de cronograma.</i>	129
Tabla 10 <i>Lista de actividades.</i>	134
Tabla 11 <i>Lista de Hitos.</i>	137
Tabla 12 <i>Estimación de la duración de actividades.</i>	139
Tabla 13 <i>Avance físico Empresa Contratista – Consorcio Wankas.</i>	160
Tabla 14 <i>Avance físico Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.</i>	161
Tabla 15 <i>Avance físico Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.</i>	162
Tabla 16 <i>Encuesta de percepción digitalizada – Encuestado 1.</i>	164



Tabla 17 <i>Lista de hitos</i>	166
Tabla 18 <i>Plan semanal – PPC – CNC, semana 1, Subcontratista 01 Grupo Vana</i>	175
Tabla 19 <i>SPIt semanal Empresa contratista – Consorcio Wankas</i>	178
Tabla 20 <i>SPIt semanal Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados</i>	180
Tabla 21 <i>SPIt Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana</i>	181
Tabla 22 <i>Relación de encuestados del proyecto</i>	183
Tabla 23 <i>Percepción del personal de la Empresa Contratista – Consorcio Wankas</i>	192
Tabla 24 <i>Percepción del personal de la Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados</i>	195
Tabla 25 <i>Percepción del personal de la Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana</i>	197
Tabla 26 <i>Matriz de consistencia</i>	228



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación geográfica</i>	7
Figura 2 <i>Área de influencia del proyecto.</i>	8
Figura 3 <i>Participantes del proceso de subcontratación.</i>	17
Figura 4 <i>Grupos de procesos y áreas de conocimientos de la dirección de proyectos.</i>	20
Figura 5 <i>Procesos de la gestión del cronograma.</i>	23
Figura 6 <i>Planificar la gestión del cronograma.</i>	25
Figura 7 <i>Definir las actividades.</i>	29
Figura 8 <i>Ejemplo de EDT.</i>	30
Figura 9 <i>Ejemplo de diccionario de la EDT.</i>	31
Figura 10 <i>Atributos de la actividad.</i>	32
Figura 11 <i>Secuenciar las actividades.</i>	34
Figura 12 <i>Diagramación por precedencia.</i>	35
Figura 13 <i>Tipos de Relaciones del Método de Diagramación por Precedencia (PDM).</i>	36
Figura 14 <i>Ejemplo de adelantos y retrasos.</i>	37
Figura 15 <i>Diagrama de red del cronograma de un proyecto.</i>	39
Figura 16 <i>Estimar la duración de las actividades.</i>	40
Figura 17 <i>Distribución Beta.</i>	44
Figura 18 <i>Desarrollar el cronograma.</i>	47
Figura 19 <i>Ejemplo de Método de la Ruta Crítica.</i>	50
Figura 20 <i>Nivelación de recursos.</i>	52



Figura 21 <i>Comparación de la compresión del cronograma.</i>	54
Figura 22 <i>Diagrama de barras (Gantt).</i>	55
Figura 23 <i>Diagrama de hitos.</i>	56
Figura 24 <i>Diagrama de red.</i>	56
Figura 25 <i>Calendario del proyecto.</i>	58
Figura 26 <i>Controlar el cronograma.</i>	60
Figura 27 <i>Grafica de valor ganado, valor planificado y costo real.</i>	63
Figura 28 <i>Ejemplo de grafica de cronograma ganado.</i>	65
Figura 29 <i>Modelo de producción tradicional.</i>	74
Figura 30 <i>Modelo de Producción Lean.</i>	74
Figura 31 <i>Esquema del Debe-Se Hará-Se Puede.</i>	76
Figura 32 <i>Cuadro resumen de Last Planner System.</i>	77
Figura 33 <i>Ejemplo de Plan de Fases de una vivienda unifamiliar.</i>	78
Figura 34 <i>Ejemplo de Tarjeta de Planificación Pull de una Fase.</i>	79
Figura 35 <i>Ejemplo de planificación Pull de una fase.</i>	80
Figura 36 <i>Ejemplo de Planificación a Medio Plazo.</i>	81
Figura 37 <i>Ejemplo de Plantilla para gestionar las Restricciones.</i>	82
Figura 38 <i>Ejemplo de Planificación Semanal, a Corto Plazo.</i>	83
Figura 39 <i>Proceso de sectorización para edificaciones.</i>	86
Figura 40 <i>Ejemplo de sectorización.</i>	87
Figura 41 <i>Plan de Gestión de Cronograma.</i>	107



Figura 42 <i>Lista de Actividades</i>	108
Figura 43 <i>Formato de Lista de Hitos</i>	109
Figura 44 <i>Formato Duración de Actividades</i>	110
Figura 45 <i>Formato Plan Maestro /Plan de Fases</i>	111
Figura 46 <i>Formato programación a mediano plazo (Lookahead)</i>	112
Figura 47 <i>Formato Matriz de restricciones</i>	112
Figura 48 <i>Formato De Plan Semanal</i>	113
Figura 49 <i>Formato De PPC y CNC</i>	114
Figura 50 <i>Formato de cronograma ganado</i>	115
Figura 51 <i>Formato de encuesta de percepción</i>	117
Figura 52 <i>Layout de trabajo ejecutado antes de la implementación y trabajo por ejecutar</i>	122
Figura 53 <i>Excavación de zanja para zapatas Z-47</i>	122
Figura 54 <i>Excavación de zanja para zapatas MC-4 TRAMO 2</i>	123
Figura 55 <i>Primera reunión con el equipo de trabajo</i>	128
Figura 56 <i>Estructura de desglose de trabajo (EDT)</i>	133
Figura 57 <i>Big Room del Sub Contratista Puma Asociados</i>	144
Figura 58 <i>Sectorización Módulos principales A-B-C, Cerco perimétrico y Muros de contención</i>	146
Figura 59 <i>Sectorización del Muro de contención / Cerco perimétrico</i>	147
Figura 60 <i>Sectorización de cimentaciones de los módulos A, B y C</i>	148
Figura 61 <i>Sectorización del primer nivel de módulos A, B y C</i>	149



Figura 62 Sectorización del segundo nivel de módulos A, B y C.....	150
Figura 63 Plan Maestro del proyecto.....	153
Figura 64 Plan a mediano plazo sub contratista Grupo Vana.....	155
Figura 65 Plan a mediano plazo sub contratista Puma Asociados.....	155
Figura 66 Plan a mediano plazo primeras 4 semanas	156
Figura 67 Matriz de restricciones 19/08/2022.....	156
Figura 68 PPC Y CNC - Puma asociados – Semana I.	158
Figura 69 Hito 02 planificado (13/09/2022) versus Hito 02 entregado (31/08/2022).....	168
Figura 70 Hito 03 planificado (29/11/2022) versus Hito 03 entregado (26/11/2022).....	169
Figura 71 Hito 04 planificado (10/09/2022) versus Hito 04 entregado (09/09/2022).....	170
Figura 72 Hito 05 planificado (13/10/2022) versus Hito 05 entregado (24/11/2022).....	171
Figura 73 Layout de interferencia de proceso constructivo entre el Módulo C y Muro de contención.	172
Figura 74 Hito 06 planificado (09/12/2022) versus Hito 06 entregado (29/11/2022).....	173
Figura 75 Causas de no cumplimiento, Empresa Contratista Consorcio Wankas.	175
Figura 76 Causas de no cumplimiento, Empresa Subcontratista 01 Puma Asociados.....	176
Figura 77 Causas de no cumplimiento, Empresa Subcontratista 02 Grupo Vana.....	176
Figura 78 Curvas de avance físico de la Empresa, Contratista - Consorcio Wankas.	179
Figura 79 Curvas de avance físico de la Empresa, Subcontratista 01 – Puma asociados. .	180
Figura 80 Curvas de avance físico de la Empresa, Subcontratista 02 - Grupo Vana.	181
Figura 81 Tendencia del PPC empresa contratista – Consorcio Wankas.....	186



Figura 82 <i>Tendencia del SPI empresa contratista – Consorcio Wankas.....</i>	187
Figura 83 <i>Tendencia del PPC Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.....</i>	188
Figura 84 <i>Tendencia del SPI Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.....</i>	189
Figura 85 <i>Tendencia del PPC Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.....</i>	190
Figura 86 <i>Tendencia del SPI Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.....</i>	191
Figura 87 <i>Cronograma Planificado - Plan Maestro.....</i>	200
Figura 88 <i>Estimación de confiabilidad por Alfa de Cronbach</i>	227
Figure 89 <i>Matriz de restricciones 19/08/2022</i>	230
Figure 90 <i>Matriz de restricciones 27/08/2022</i>	231
Figure 91 <i>Matriz de restricciones 02/09/2022</i>	232
Figure 92 <i>Matriz de restricciones 09/09/2022</i>	233
Figure 93 <i>Matriz de restricciones 19/09/2022</i>	234
Figure 94 <i>Matriz de restricciones 26/09/2022</i>	235
Figure 95 <i>Matriz de restricciones 14/10/2022</i>	236
Figure 96 <i>Matriz de restricciones 21/10/2022</i>	237
Figure 97 <i>Matriz de restricciones 06/12/2022</i>	238
Figura 98 <i>PPC y CNC - Puma Asociados - semana 1</i>	239
Figura 99 <i>PPC y CNC - Puma Asociados - semana 2</i>	240
Figura 100 <i>PPC y CNC - Puma Asociados - semana 3</i>	241
Figura 101 <i>PPC y CNC - Puma Asociados - semana 4</i>	242
Figura 102 <i>PPC y CNC - Puma Asociados - semana 5</i>	243



Figura 103 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 6	244
Figura 104 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 7	245
Figura 105 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 8	246
Figura 106 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 9	247
Figura 107 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 10	248
Figura 108 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 11	249
Figura 109 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 12	250
Figura 110 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 13	251
Figura 111 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 14	252
Figura 112 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 15	253
Figura 113 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 16	254
Figura 114 PPC y CNC - Puma Asociados - semana 17	255
Figura 115 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 1	256
Figura 116 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 2	257
Figura 117 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 3	258
Figura 118 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 4	259
Figura 119 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 5	260
Figura 120 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 6	261
Figura 121 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 7	262
Figura 122 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 8	263
Figura 123 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 9	264



Figura 124 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 10	265
Figura 125 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 11	266
Figura 126 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 12	267
Figura 127 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 13	268
Figura 128 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 14	269
Figura 129 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 15	270
Figura 130 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 16	271
Figura 131 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 17	272
Figura 132 PPC y CNC - Grupo Vana - semana 18	273
Figura 133 Consorcio Wankas - Encuestado 1	274
Figura 134 Consorcio Wankas - Encuestado 2	275
Figura 135 Consorcio Wankas - Encuestado 3	276
Figura 136 Consorcio Wankas - Encuestado 4	277
Figura 137 Consorcio Wankas - Encuestado 5	278
Figura 138 Consorcio Wankas - Encuestado 6	279
Figura 139 Puma Asociados - Encuestado 7	280
Figura 140 Puma Asociados - Encuestado 8	281
Figura 141 Puma Asociados - Encuestado 9	282
Figura 142 Puma Asociados - Encuestado 10	283
Figura 143 Puma Asociados - Encuestado 11	284
Figura 144 Puma Asociados - Encuestado 12	285



Figura 145 <i>Puma Asociados - Encuestado 13</i>	286
Figura 146 <i>Puma Asociados - Encuestado 14</i>	287
Figura 147 <i>Puma Asociados - Encuestado 15</i>	288
Figura 148 <i>Grupo Vana - Encuestado 16</i>	289
Figura 149 <i>Grupo Vana - Encuestado 17</i>	290
Figura 150 <i>Grupo Vana - Encuestado 18</i>	291
Figura 151 <i>Grupo Vana - Encuestado 19</i>	292
Figura 152 <i>Grupo Vana - Encuestado 20</i>	293
Figura 153 <i>Grupo Vana - Encuestado 21</i>	294
Figura 154 <i>Grupo Vana - Encuestado 22</i>	295
Figura 155 <i>Grupo Vana - Encuestado 23</i>	296
Figura 156 <i>Grupo Vana - Encuestado 24</i>	297
Figura 157 <i>Grupo Vana - Encuestado 25</i>	298



RESUMEN

En el contexto actual, la gestión de proyectos se ha convertido en un factor crucial para alcanzar los objetivos organizacionales. Estudios previos han demostrado que el uso de prácticas probadas en dirección de proyectos conduce a un mayor éxito empresarial. Sin embargo, la encuesta mundial sobre dirección de proyectos revela que todavía existen limitaciones en la planificación y control de proyectos, ya que solo el 64% de los proyectos de alto nivel de madurez y el 36% de los proyectos de bajo nivel de madurez se completan a tiempo.

En este contexto, el objetivo de esta tesis es evaluar la influencia de la integración de la gestión del cronograma según PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento de plazos, así como el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas en la construcción del Centro de Salud de Ocobamba, Chincheros, Apurímac en el año 2021.

Los resultados obtenidos demuestran que se logró concluir la etapa de estructuras dentro del plazo establecido del proyecto, cumpliendo así con la hipótesis general de la investigación. Además, se observó un alto grado de satisfacción por parte del personal técnico y obrero involucrado con respecto a la implementación de la metodología integrada.

Según el Plan Maestro, la entrega del último hito de la etapa de estructuras estaba programada para el 9 de diciembre de 2022. Sin embargo, los trabajos se completaron antes, el 29 de noviembre de 2022, lo que indica un cumplimiento exitoso del plazo establecido.

Además, las encuestas de percepción aplicadas al personal involucrado en la etapa de estructuras revelaron un alto grado de satisfacción con el uso de la metodología integrada de PMBOK® y Last Planner System.

En conclusión, los resultados obtenidos respaldan la eficacia de la integración de la gestión del cronograma según PMBOK® y Last Planner System en la construcción del Centro de Salud de Ocobamba, logrando cumplir con los plazos establecidos y generando una alta satisfacción entre los involucrados en el proyecto.



Palabras clave: Gestión de proyectos, planificación, control de proyectos, integración, gestión del cronograma, PMBOK®, Last Planner System, plazos, percepción, satisfacción, contratista, subcontratistas, construcción, estructuras, implementación, Plan Maestro, hito.



ABSTRACT

In the current context, project management has become a crucial factor in achieving organizational objectives. Previous studies have shown that the use of proven project management practices leads to greater business success. However, the global survey on project management reveals that there are still limitations in project planning and control, as only 64% of high-maturity projects and 36% of low-maturity projects are completed on time.

In this context, the objective of this thesis is to evaluate the influence of integrating schedule management according to PMBOK® and the Last Planner System on meeting deadlines, as well as the perception level of the contracting company and subcontractors in the construction of the Ocobamba Health Center in Chincheros, Apurímac in 2021.

The results obtained demonstrate that the construction phase was successfully completed within the established project timeline, thus fulfilling the overall hypothesis of the research. Additionally, a high degree of satisfaction was observed among the technical staff and workers involved regarding the implementation of the integrated methodology.

According to the Master Plan, the delivery of the last milestone of the construction phase was scheduled for December 9, 2022. However, the work was completed earlier, on November 29, 2022, indicating successful compliance with the established deadline.

Furthermore, perception surveys applied to the personnel involved in the construction phase revealed a high level of satisfaction with the use of the integrated PMBOK® and Last Planner System methodology.

In conclusion, the results obtained support the effectiveness of integrating schedule management according to PMBOK® and the Last Planner System in the construction of the Ocobamba Health Center, successfully meeting the established deadlines and generating high satisfaction among those involved in the project.

Keywords: Project management, project planning, project control, integration, schedule management, PMBOK®, Last Planner System, deadlines, perception, satisfaction, contractor, subcontractors, construction, structures, implementation, Master Plan, milestone.



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En los últimos años, la gestión de proyectos se ha convertido en uno de los factores más influyentes en el logro de los objetivos de las organizaciones, como señaló Langley (2018), presidente y CEO de PMI en el informe "PMI's Pulse of the Profession". Cuando se aplican prácticas probadas en la dirección de proyectos, las organizaciones obtienen un mayor éxito. De hecho, las empresas de alto rendimiento, a las que nos referimos como las "mejores organizaciones", desperdician 21 veces menos recursos financieros en comparación con sus contrapartes de bajo rendimiento. (p. 02)

Según la décima encuesta mundial sobre dirección de proyectos (2018), se observa que el 64% de los proyectos con un alto nivel de madurez, en términos de gestión organizativa, logran concluirse dentro del plazo previsto, mientras que únicamente el 36% de los proyectos con un bajo nivel de madurez logran hacerlo. Estos resultados sugieren que aún persisten limitaciones en cuanto a la planificación y el control de proyectos.

Este problema no es ajeno a la realidad en el Perú, el retraso de cronograma de obras, es uno de los problemas en el que más incurren las empresas contratistas, según el reporte de obras paralizadas de la Contraloría General de la República del Perú (2019), existen 340 obras paralizadas por motivo de incumplimiento de plazos contractuales, los cuales representan el 39% del total de obras paralizadas. En la región de Apurímac no sucede lo contrario, existen 15 obras paralizadas por la misma causal con un monto que asciende a más de 55 millones, lo que implica la necesidad en la industria de la construcción de incorporar nuevas herramientas y técnicas estandarizadas de gestión del cronograma.



Una de las principales causas de esta problemática según los resultados de la tercera encuesta mundial PricewaterhouseCoopers [PwC] (2014), es la Planificación y Monitoreo inadecuado por parte de las empresas en las diferentes etapas del proyecto, lo que se resume en gran medida en la inadecuada gestión del cronograma, ya que se siguen realizando proyectos de forma tradicional, destinando la mayor cantidad de esfuerzos y recursos en la ejecución y la mínima en la etapa de planeación, ya sea esta por desconocimiento de nuevas metodologías o desinterés en la implementación de un área dentro de la empresa dedicada a la planificación, control y seguimiento del cronograma, de tal forma que se cumplan con los plazos pre establecidos en el contrato.

A consecuencia de esta problemática se generan demoras en la entrega del proyecto, por ende, también sobrecostos y que en caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso. (MEF, 2019, p. 70)

Razón por la cual, la presente investigación fomentó el uso de nuevas metodologías de gestión, en las empresas constructoras y contratistas de la región, bajo la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo influye la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento del plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas, en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?



1.2.2. Problemas Específicos

Problema Específico Nro. 1: ¿Cuán efectivo es la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento del plazo por parte de la empresa contratista en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?

Problema Específico Nro. 2: ¿Cuán efectivo es la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento del plazo por parte de las empresas subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?

Problema Específico Nro. 3: ¿Cuál es el nivel de percepción del personal de la empresa contratista, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?

Problema Específico Nro. 4: ¿Cuál es el nivel de percepción del personal de las empresas subcontratistas, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?

1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

Una investigación llega a ser conveniente por diversos motivos, puede ayudar a resolver un problema social, a formular una teoría o a generar nuevas inquietudes de investigación (Hernandez Sampieri , Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, p. 40).



La presente investigación está enmarcada en el área de gestión de proyectos, donde se llevaron a cabo los siguientes procesos: Planificar la gestión del cronograma, Definir las actividades, Secuenciar las actividades, Estimar la duración de las actividades, Desarrollar el cronograma y Controlar el cronograma, mediante la integración del PMBOK® y Last Planner System, los cuales ya se utilizan en la actualidad en muchos países alrededor del mundo, y también en Perú, para de esta forma mejorar la administración de proyectos ejecutados por empresas contratistas, reduciendo incertidumbres en la fecha de culminación y entrega de obras.

1.3.2. Relevancia social

Esta investigación representa un aporte al material académico para los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco, dejando un antecedente para futuras investigaciones relacionadas al tema; así mismo la investigación permite a las empresas constructoras de la región y a su cuerpo técnico, conocer nuevas alternativas de gestión de cronograma, generando que las obras sean entregadas al cliente en los plazos contractuales preestablecidos.

1.3.3. Implicancias prácticas

Este estudio de integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, permitió innovar en el uso de nuevas metodologías de la dirección de proyectos, reemplazando así a los métodos tradicionales de gestión de proyectos ejecutados por empresas privadas, y buscando de esta forma reducir la incertidumbre con respecto a la duración del proyecto, y por ende la fecha de entrega a los clientes.



1.3.4. Valor teórico

La gestión efectiva del cronograma es esencial para el éxito de cualquier proyecto. El Last Planner System y el PMBOK® son enfoques ampliamente reconocidos y respaldados por bases teóricas y la práctica en la gestión de proyectos. La combinación de estos dos enfoques ofrece una justificación sólida para utilizarlos en la gestión del cronograma de un proyecto.

Estos enfoques respaldan la eficiencia, la reducción de la incertidumbre, el enfoque en el flujo de trabajo, la adaptabilidad, la mejora de la comunicación y la colaboración. Al implementar estas prácticas, se aumentan las posibilidades de cumplir con el plazo de ejecución del proyecto.

1.3.5. Utilidad metodológica.

La gestión de cronograma es una de las áreas críticas en la gestión de proyectos. La falta de control en el cronograma puede provocar retrasos y sobrecostos, lo que afecta la calidad del proyecto y su satisfacción. Para abordar este problema, existen varias metodologías de gestión de cronograma, siendo dos de las más populares el Last Planner System y el PMBOK®. Estos enfoques metodológicos ofrecen una justificación sólida para su utilización en la gestión de cronograma de un proyecto. Al utilizarlos en la gestión de cronograma de un proyecto, estos enfoques metodológicos respaldan la colaboración, la identificación temprana de problemas, el enfoque en la secuencia de tareas, la flexibilidad, adaptabilidad, el control y seguimiento.



1.4. Objetivo de la investigación

1.4.1. *Objetivo General.*

Evaluar la influencia de la integración de gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento de plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas, en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.

1.4.2. *Objetivos Específicos.*

Objetivo Específico Nro 1: Determinar la efectividad de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, en el cumplimiento de plazo por parte de la empresa contratista en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.

Objetivo Específico Nro 2: Determinar la efectividad de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, en el cumplimiento de plazo por parte de las empresas subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.

Objetivo Específico Nro 3: Determinar el nivel de percepción del personal de la empresa contratista, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.

Objetivo Específico Nro 4: Determinar el nivel de percepción del personal de las empresas subcontratistas, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo



al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.

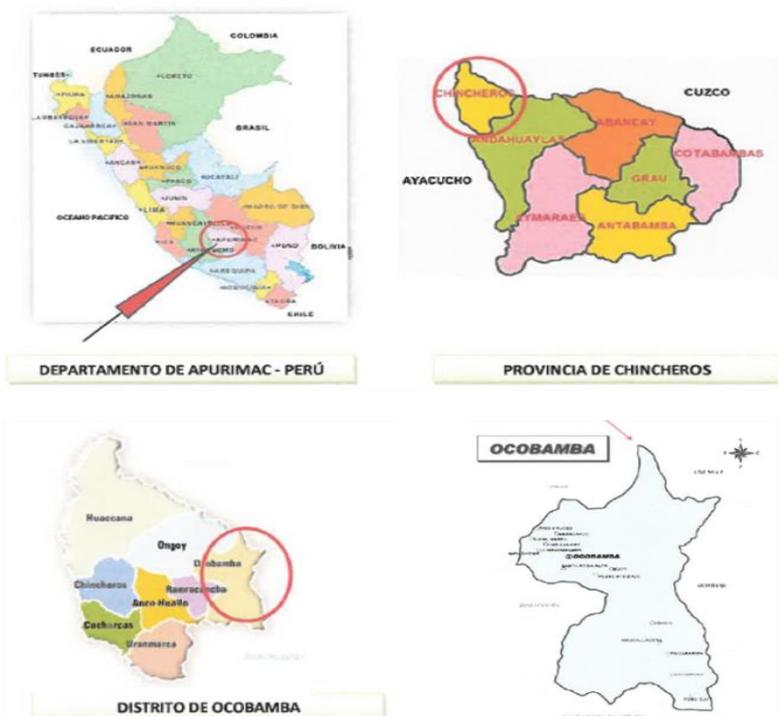
1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

La presente tesis se delimitó espacialmente al área de influencia de la construcción del Centro de Salud de Ocobamba, que consta de la construcción de 3 Módulos Principales A – B – C, Muros de Contención y Cerco Perimétrico, en un área total de 5,427.09 m², ubicado en Av. Andahuaylas Manzana 01, Lote 03 del Distrito de Ocobamba, Provincia de Chincheros y Departamento de Apurímac, como se muestra en la figura 01 y 02:

Figura 1

Ubicación geográfica



Nota: Mapa Demográfico del Distrito de Ocobamba, Provincia Chincheros. Fuente: Tomado del Expediente Técnico del Proyecto.

Figura 2

Área de influencia del proyecto.



Nota: Ubicación de la zona de estudio. Fuente: Tomado de Google Earth.

1.5.2. Delimitación temporal

La presente tesis se delimitó temporalmente a la etapa de ejecución en el periodo de estructuras en los Módulos A-B-C, Cerco Perimétrico y Muro de Contención del centro de salud de Ocobamba, desarrollado durante 04 meses, que inicia el 01 de agosto del 2022 y culmina el 29 de noviembre del 2022 con la entrega del último hito del vaciado de muro de contención.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. *Antecedentes internacionales.*

Autor: Carla Jacqueline Cuñas Cartagena

Propuesta de modelo de gestión LEAN – BIM basado en los lineamientos del PMI Para implementarse en empresas constructoras del sector sanitario.

Universidad Politécnica de Cataluña

Año: 2022

El trabajo propone un modelo de gestión que integra las metodologías Lean Construction y BIM, siguiendo los lineamientos del PMI, específicamente adaptado para empresas constructoras del sector salud. Dada la complejidad y la envergadura de este tipo de proyectos, se requiere una planificación y gestión estructurada y colaborativa para cumplir con normativas y estándares de calidad y salud. El modelo se desarrolla en cuatro fases: análisis, soporte, ejecución y resultados. Se establecen interrelaciones entre BIM y Lean, se definen los lineamientos del PMI, se estudian proyectos hospitalarios que aplican estas metodologías, se detallan los procesos y flujos del modelo de gestión, y finalmente se implementa en un proyecto piloto, demostrando mejoras en la planificación, ejecución y seguimiento del proyecto, con incremento en rendimiento, productividad y reducción de desperdicios en los procesos constructivos. (Cuñas Cartagena, 2022)



Los resultados obtenidos en la investigación determinan un PPC promedio de 76.48% para el primer caso de estudio y un PPC de 69.63% para el segundo caso, en ambos casos se aplicaron las metodologías LEAN, BIM Y

Autor: Arturo Lyon Vial

Título: “Aplicación del enfoque Lean a la dirección de proyectos en la industria de la construcción”

Universidad de Chile

Año: 2018

En términos de Lyon (2018), uno de los objetivos por los que se realizó su investigación es la de conocer en qué estado se encontraba el nivel de conocimiento de los profesionales del rubro de la construcción en Chile con respecto a la filosofía Lean, a través de la aplicación de encuestas en las que se recogen información sobre el conocimiento de términos y herramientas como last planer system y sus elementos principales.

Respecto de la aplicación de Lean en Chile, Lyon (2018), concluye en que el conocimiento de la filosofía Lean en la industria de la construcción es baja y que las empresas no tienen el conocimiento suficiente para su correcta implementación en los proyectos. Los profesionales no incorporan elementos de la filosofía o la cultura, sino que solo utilizan algunas tecnologías, siendo la más frecuente, Last Planner System. En los proyectos de construcción, las actividades que no agregan valor, más comunes son la falta de comunicación y los tiempos de espera en los distintos procesos. (p. i)

En la tesis se señala que Lean en Chile presenta una baja comprensión e implementación en los proyectos. Solamente utilizan tecnologías y metodologías Lean sin incorporar elementos



de filosofía y cultura. No existe exigencia del mandante para utilizar elementos Lean. Además, las empresas no ven la necesidad de cambio ya que aumentan costos, personal y riesgos, sin conocer las oportunidades de beneficios que trae. Se tiene un bajo conocimiento de la filosofía Lean según la encuesta realizada. Aun así, los profesionales aplican la filosofía de una manera inconsciente. (Lyon Vial, 2018, p. 80)

Según los expertos Lean, la herramienta más común que utilizan las empresas familiarizadas con Lean en Chile es el Last Planner System. La incorporan en todos sus proyectos para mejorar sus productividades, pero la mayoría no lo realiza correctamente. Incluyen los elementos generales tales como reuniones de planificación, lookahead del trabajo semanal o plan maestro y no se enfocan en los elementos más avanzados, tales como la planificación interactiva, causas de no cumplimiento e inventario de trabajos ejecutables. (Lyon Vial, 2018, p. 81)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Tesis Nacional Nro. 1

Autor: Bach. Aurelio Luis Mazonvite Tineo

Título: “Modelo basado en el PMBOK® y Lean Construction Institute (LCI) para el control de plazo en la fase de construcción de proyectos: Caso Planta de Tratamiento de Aguas Frescas en Arequipa”

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Año: 2014



En esta investigación Mazonvite (2014), aplico un modelo de control basado en PMBOK® Y LCI para el control de la ejecución de obra y garantizar el cumplimiento de plazos de la programación.

Mediante la integración de la guía del PMBOK® y la filosofía de LCI Mazonvite (2014), elaboro un modelo de control que le permitió hacer el seguimiento y analizar las desviaciones en los plazos basándose en un minucioso detalle de cuentas antes de ser ejecutadas.

Utilizando un modelo de control en la ejecución de obras civiles basados en el PMBOK® y LCI se garantiza el cumplimiento de plazos programados siempre y cuando los alcances estén claros y no incrementen. (Mazonvite Tineo, 2014, p. 200)

En la obra mencionada anteriormente se ha puesto en práctica el modelo que se ha propuesto obteniendo resultados positivos como el cumplimiento del plazo programado.

Tesis Nacional Nro. 2

Autor: Abner Guzmán Tejada

Título: “Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos”

Pontificia Universidad Católica del Perú

Año: 2014

El objetivo de esta investigación es difundir los conceptos de la filosofía LC, que viene mostrando buenos resultados en los países que ya los vienen aplicando. De esta forma transmitir



A detalle la aplicación de la filosofía LC para el particular caso de una obra de construcción civil, en las etapas de planificación ejecución y control. (Guzman Tejada, 2014)

Guzmán (2014), direcciona su tesis en la aplicación de la filosofía lean construction como método de planificación, ejecución y control de un proyecto de construcción desarrollado en la ciudad de Lima. En su trabajo de investigación describe los conceptos teóricos y las herramientas principales de LC y de esta forma deja un antecedente teórico solido que respalda la aplicación de herramientas y el análisis de resultados en los proyectos. Cabe mencionar que también describe de forma detallada la forma y el momento de la aplicación de herramientas como Last Planner System, Sectorización, Nivel general de actividad, Cartas de Balance, etc.

Por otro lado, analizan los resultados de productividad obtenidos a lo largo del proyecto y se comparan con estándares de obras de construcción en el país con la finalidad de demostrar los buenos resultados que brinda esta filosofía y de esta forma alentar a que se expanda a una cantidad mayor de empresas del rubro construcción. (Guzman Tejada, 2014)

Al término de su investigación Guzmán (2014), concluye en que el uso del Last Planner System nos permite reducir considerablemente los efectos de la variabilidad sobre nuestros proyectos, en nuestro caso aplicando todos los niveles de planificación y programación que contiene el Last Planner se logró cumplir con el plazo establecido para terminar la etapa de casco de la obra (09-07-12), esto debido a que se cumplían en gran medida las programaciones semanales que eran desprendidas del Lookahead de obra llegando a obtener un nivel de cumplimiento de la programación del 75% lo cual está por encima de lo estándar en los proyectos de edificaciones de la capital. Sin embargo, no hubiese sido posible poder cumplir con las programaciones sin trabajar para mejorar los problemas de la obra y es ahí donde radica la importancia de las causas de incumplimiento y las acciones correctivas, ya que nos alertaron



de los problemas más comunes en la obra para darle un énfasis especial y estar preparados. (p. 113)

Tesis Nacional Nro. 3

Autor: Bach. Roxana Reyes Alarcón.

Título: “Metodología Integral para la Gestión del Tiempo durante la Planificación, Ejecución y Control en Proyectos de Edificación”

Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga

Año: 2016

El objetivo de esta tesis es proponer una metodología integral de la gestión del tiempo seleccionando las mejores prácticas y herramientas de las diferentes filosofías de gestión, también pretende identificar la relación que existe entre el cumplimiento de plazo y la variabilidad de la ejecución a través de indicadores. Además de proponer un correcto procedimiento de diseño de los procesos constructivos que se realizaran en la construcción y reducir la variabilidad del proyecto con la aplicación de la metodología integral. (Reyes Alarcón, 2016)

Reyes (2016), utilizo en su investigación filosofías como las de Lean Construction, Project Management Institute, Abraham Goldratt Institute y herramientas para la planificación, ejecución, monitoreo y control de obra como, Last Planner System, tecnologías BIM, Método del Valor Ganado, la Teoría de Restricciones etc.

Reyes (2016), concluye que el proyecto muestra una buena sinergia con la metodología propuesta, logrando ahorros en plazo y costo del orden del 9 % y 11 % respectivamente, en las



18 semanas de ejecución evaluadas, lo que se demuestra con el indicador del SPI obtenido 1.53 para la Semana 8 de evaluación del Proyecto. (p. 101)

2.1.3. Antecedentes locales

Autor: Anthony Balladares Estrada, Jhoel Nicanor Ojeda Díaz.

Título: “Análisis de la implementación Lean Construction y simulación 4D en la ejecución de las partidas de estructuras de la obra Mejoramiento y Ampliación de los servicios educativos en la I.E.S. Daniel Estrada Pérez en el distrito de Santo Tomás, Chumbivilcas – Cusco – 2019”

Universidad Andina del Cusco

Año: 2022

Balladares y Ojeda (2022), en su investigación analizan el impacto de implementar la metodología Lean Construction y la simulación 4D en la programación y ejecución de las partidas de estructuras de la obra Mejoramiento de los Servicios Educativos de la I.E.S. Daniel Estrada Pérez en Santo Tomás, Chumbivilcas-Cusco, esta investigación brindó una capacitación al personal técnico sobre la metodología y se utilizó el Last Planner System para la planificación. Durante la ejecución, se analizaron y liberaron restricciones semanales y se midió la productividad mediante cartas balance, también se realizó una encuesta al personal técnico para evaluar su percepción de la simulación 4D.

En esta investigación se concluye que la implementación de Lean Construcción, aunque no nos llevó a unos resultados óptimos en los porcentajes de plan cumplido (PPC) del 85%, se demostró que los resultados obtenidos nos dan un valor para el PPC de 76.98% encontrándose por encima de los resultados estándares del 60.00% indicándonos que el Lean Construction es



una metodología eficiente para lograr mejores resultados en la planificación y ejecución de actividades (Balladares Estrada & Ojeda Díaz, 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Obra Pública.*

Una obra pública, es aquel conjunto de actividades como la construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos que tienen como objetivo el satisfacer las necesidades de la población. (MEF, 2019, p. 108)

2.2.2. *Obra por Contrata.*

Según la Contraloría General de la República (2018), una obra por contrata es aquella en la cual la entidad mediante un procedimiento de selección delega la ejecución de la obra a una constructora, la cual tendrá que cumplir ciertos requisitos establecidos en las bases de la licitación.

2.2.2.1. Contratista.

El contratista se define como el ente que realiza una obra o presta un servicio por contrata, llamado también en la mayoría de casos como contratista general.

En la actualidad, se concibe al contratista general como el que ejecuta cierta cantidad del trabajo con sus propias fuerzas y una gran parte de trabajo es ejecutada por un número de subcontratistas especializados quienes establecen contratos con el contratista, único

responsable de todo el trabajo ante el cliente (Reto Morales, 2009, p. 05), y al que se le imputarán sanciones y penalidades en caso exista deficiencia o demoras.

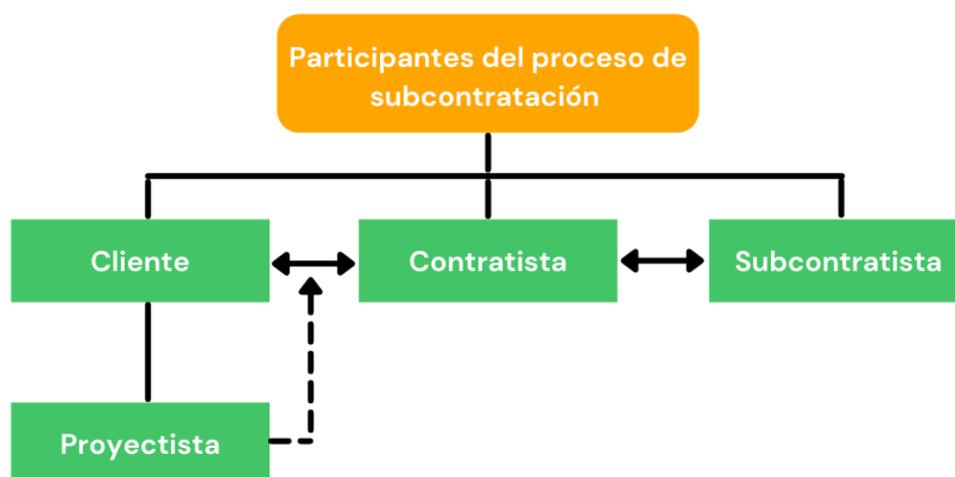
2.2.2.2. Subcontratista.

El subcontratista es aquel ente o persona, que trabaja bajo la dirección de un contratista, que es delegada de la ejecución de ciertas actividades específicas como: encofrados, armado de aceros, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, etc. Por lo general son empresas más pequeñas o especializadas. (Reto Morales, 2009)

Una empresa busca subcontratar ciertas actividades (partidas) con el propósito de reducir los costos, aumentar la capacidad de producción y brindar flexibilidad a la empresa contratista para tener rapidez de respuesta frente a los cambios del mercado y para que puedan buscar sus ventajas competitivas. (Arrollo De Los Santos & Pacheco Pacheco, 2014, p. 14)

El proceso de subcontratación tiene 4 participantes que interactúan entre sí para lograr un proceso de subcontratación exitoso como se muestra en la figura 03.

Figura 3
Participantes del proceso de subcontratación.





2.2.2.3. Sistemas de contratación.

2.2.2.3.1. Sistema de suma alzada.

El sistema de contratación a suma alzada se lleva a cabo cuando las cantidades, magnitudes y calidades de la prestación están definidas en los planos, especificaciones técnicas, memoria descriptiva y presupuesto de obra, que forman parte del Expediente Técnico. Este sistema comúnmente se aplica a obras de edificación. (Contraloría general de la República del Perú, 2018, p. 04)

Mediante este sistema el contrato asegura un precio que no es modificable sobre la base del costo firmado en el contrato, esto hace que las empresas contratistas controlen sus costos y trabajen con eficacia.

2.2.2.3.2. Sistema a precios unitarios

Este sistema de contratación según se lleva a cabo cuando se contrata el precio de una serie de unidades de obra, de tal manera que no se asegura el volumen de cada unidad, ni siquiera la ejecución de todas las unidades del contrato. (Reto Morales, 2009, p. 12)

La Contraloría General de la República del Perú indica que en este sistema:

- El Postor oferta Precios Unitarios de cada una de las partidas que proporciona la entidad en su presupuesto base o referencial, considerando las condiciones previstas en los planos y especificaciones técnicas.
- Las cantidades (metrados) contenidos en el presupuesto base son referenciales.
- Se ejecuta de acuerdo a las condiciones previstas en planos y especificaciones técnicas y se valoriza de acuerdo a su ejecución real. (p. 05)



2.2.3. *Project Management Institute (PMI®).*

Cinco voluntarios fundaron el PMI® como una organización profesional sin fines de lucro dedicada a contribuir con el avance de la práctica, ciencia y profesión de administración de proyectos. La Mancomunidad de Pensilvania, E.E.U.U. publicó artículos de incorporación del PMI® en 1969, lo cual significó su inicio oficial. (Haughey, 2014)

Desde su fundación en 1969, PMI® ha ido creciendo de manera sostenida hasta convertirse en una de las organizaciones de profesionales más importantes a nivel mundial y hoy por hoy es la asociación más respetada alrededor del mundo en la materia de la profesión de administración de proyectos. Actualmente tiene presencia en más de 160 países y cuenta con más de 240.000 socios activos de prácticamente todas las industrias. (Project Management Institute Capitulo Mexico, 2021)

2.2.3.1. *Guía de la dirección de proyectos PMBOK®.*

En términos del PMI® (2017), los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK®) describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión. (p. 01)

Esta guía del PMBOK® identifica un subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas, la que se divide como se muestra en la figura 4, en 5 grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre y 10 áreas de conocimiento: integración, alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.



Figura 4

Grupos de procesos y áreas de conocimientos de la dirección de proyectos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	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 Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 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 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear 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	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Nota: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

Con fines de estudio de investigación, la presente tesis buscara poner en práctica el área de conocimiento de la gestión de cronograma del proyecto en los grupos de procesos de planificación y monitoreo y control.



2.2.4. *Gestión del Cronograma.*

Según el PMI® (2017), la Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo (p. 173) véase la figura 5, teniendo como elemento más importante el cronograma, que en adelante servirá como herramienta de comunicación para gestionar a los interesados informando el estado de avance del proyecto (Lledó, 2018), por lo que un buen cronograma es clave para el éxito de un proyecto.

2.2.5. *Procesos.*

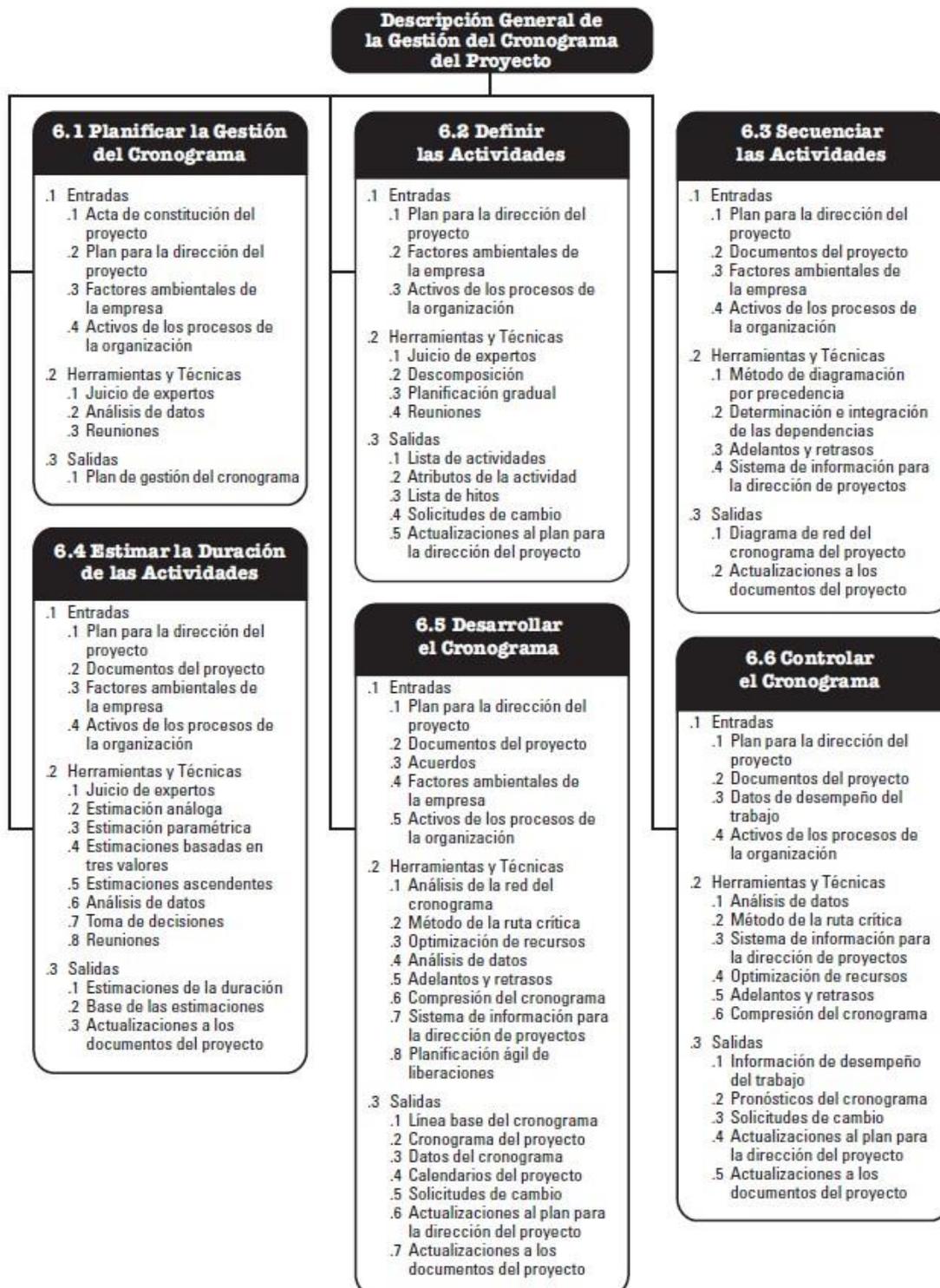
El PMI® (2017), plantea los siguientes procesos para la gestión del cronograma:

- **Planificar la gestión del cronograma.** Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- **Definir actividades.** Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto
- **Secuenciar actividades.** Es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
- **Estimar 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.
- **Desarrollar el cronograma.** Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto.



- **Controlar el cronograma.** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Figura 5
Procesos de la gestión del cronograma.



Nota: Descripción general de los procesos para la gestión del cronograma. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.



2.2.6. *Consideraciones de adaptación.*

Debido a que cada proyecto tiene distintos alcances y está desarrollado en un entorno cambiante, lo hace único, por lo tanto, se necesita adaptar la forma en la que se aplican los procesos de gestión del cronograma, para lo que PMI® (2017), recomienda considerar los siguientes aspectos:

- **El enfoque del ciclo de vida.** ¿Cuál es el enfoque del ciclo de vida más adecuado que permite un cronograma más detallado?
- **Disponibilidad de recursos.** ¿Cuáles son los factores que influyen en la duración (como la correlación entre recursos y su productividad)?
- **Dimensiones del proyecto.** ¿Cómo se verá afectado el nivel de control deseado por la presencia de complejidad del proyecto, la incertidumbre tecnológica, los nuevos productos, el seguimiento de ritmo o progreso (valor ganado, porcentaje completado, etc.)?
- **Apoyo tecnológico.** ¿Se usa tecnología para desarrollar, registrar, transmitir, recibir y almacenar información del modelo del cronograma del proyecto y es esta de fácil acceso? (p. 178)

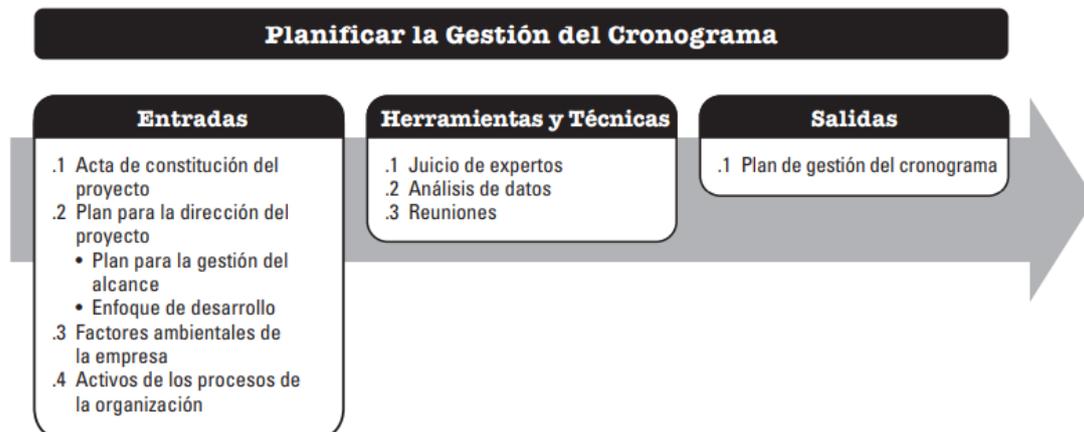
2.2.7. *Planificar la gestión del cronograma.*

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto, en la figura 6 se muestran las entradas herramientas y salidas necesarios para completar el proceso. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestiona el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. (PMI®, 2017, p. 179)



Al planificar la gestión del cronograma no solo se definen las políticas para elaborar y gestionar el cronograma, sino todos los temas relacionados con el control y gestión de cambios. (Lledó, 2018, p. 146)

Figura 6
Planificar la gestión del cronograma.



Nota: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso planificar la gestión del cronograma. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.7.1. Entradas.

2.2.7.1.1. Acta de constitución del proyecto.

El acta de constitución es un documento de alto nivel, que se elabora en etapas tempranas para dar inicio formal a un proyecto, este se desarrolla con interesados claves a fin de justificar su desarrollo, definir objetivos de gran importancia, plasmar requisitos generales acompañados de una descripción general del proyecto y la existencia de riesgos y oportunidades preliminares.

Incluye también el resumen del cronograma de hitos y el presupuesto preliminar resumido que influirá en la gestión del cronograma.



2.2.7.1.2. Plan para la dirección del proyecto.

Los componentes del plan para la dirección de proyectos incluyen, entre otros:

- **Plan de gestión del alcance.** El plan para la gestión del alcance del proyecto describe el modo en que el alcance será definido y desarrollado, lo que proporcionará información sobre cómo se ha de desarrollar el cronograma.
- **Plan de desarrollo.** El enfoque de desarrollo (ciclo predictivo o adaptativo), ayudará a definir el enfoque de programación, la técnica de estimación, las herramientas de programación y las técnicas para controlar el cronograma.
(PMI®, 2017, p. 180)

2.2.7.1.3. Factores ambientales.

Los factores más relevantes que influyen en este proceso son:

- Cultura y estructura de la organización;
- Disponibilidad de recursos del equipo y la disponibilidad de habilidades y recursos físicos;
- Software de programación;
- Base de datos comerciales, como los datos para la estimación estandarizada;

2.2.7.1.4. Activos de los procesos de la organización.

Los activos más relevantes que influyen en este proceso son:

- Información histórica y repositorios de lecciones aprendidas;
- Políticas, procedimientos y guías existentes, formales e informales, relacionados con el desarrollo, de la gestión y el control del cronograma;



- Plantillas, formularios; y
- Herramientas de monitoreo y control (PMI®, 2017, p. 180)

Los factores ambientales y los activos de los procesos de la organización son entradas de la mayoría de los procesos de la gestión del cronograma, por lo que se hará una única mención en este apartado.

2.2.7.2. Herramientas y técnicas

2.2.7.2.1. Juicio de expertos.

El juicio de expertos se define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, Área de Conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada. (PMI®, 2017, p. 79)

2.2.7.2.2. Análisis de datos.

Entre las técnicas del análisis de datos se incluye, el análisis de alternativas: ¿Qué metodologías utilizar?, ¿Cuál será el nivel de detalle del cronograma?, ¿Cuál será la duración de cada iteración?, etc.

2.2.7.2.3. Reuniones.

Los equipos de proyecto pueden celebrar reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión del cronograma (PMI®, 2017, p. 181)



2.2.7.3. Salidas.

2.2.7.3.1. *Plan de gestión del cronograma.*

Al finalizar este proceso obtenemos el plan de gestión de cronograma, documento en el que se establecen los criterios y actividades necesarias para desarrollar una buena gestión del cronograma.

Según Lledó (2018), el plan responde a las siguientes interrogantes:

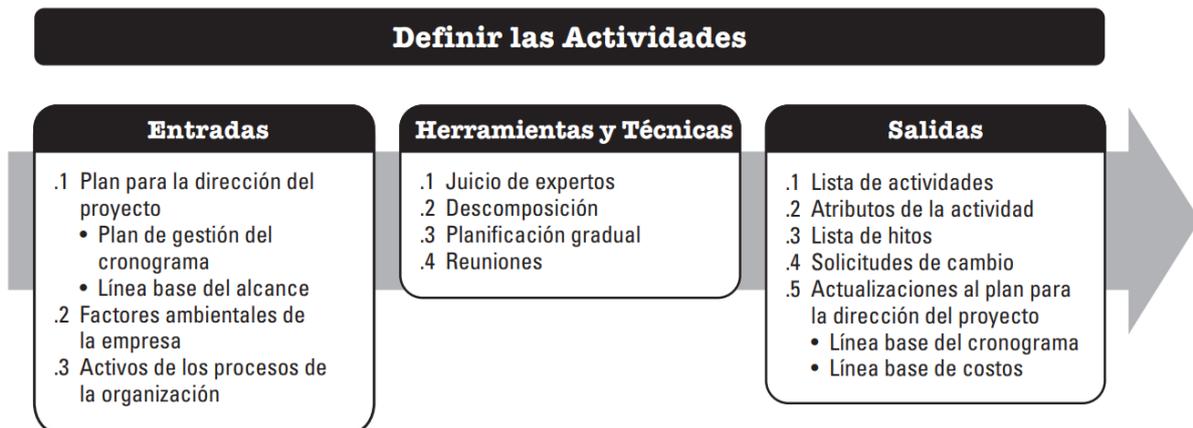
- ¿Qué metodología y herramientas se utilizarán? Ej: Critical Path Method, Ágil, etc.
- ¿Cuáles serán las unidades de medida? Ej.: horas, días, meses, etc.
- ¿Cuál será el nivel de precisión en las estimaciones de tiempo? Ej: +/- 5%, ROM (rough order of magnitude) -25% a +75%, etc.
- ¿Cuánto será el nivel de tolerancia o límites de control de los desvíos? Ej: +20% sin necesidad de aplicar acciones correctivas.
- ¿Qué reglas se utilizarán para definir el porcentaje de avance de una actividad? Ej: horas trabajadas, regla 50/50 (50% si comenzó o 100% si terminó), etc.
- ¿Cuáles serán las cuentas de control de la EDT para gestionar los avances?
- ¿Cómo se estimará la reserva para contingencias?
- ¿Cómo será el formato y cuándo se presentarán los informes de avance? (p. 146)

2.2.8. *Definir las Actividades*

Definir las actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, en la figura 7 se muestran las entradas herramientas y salidas necesarios para completar el proceso. El beneficio clave de este

proceso es que descompone los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. (PMI®, 2017, p. 183)

Figura 7
Definir las actividades.



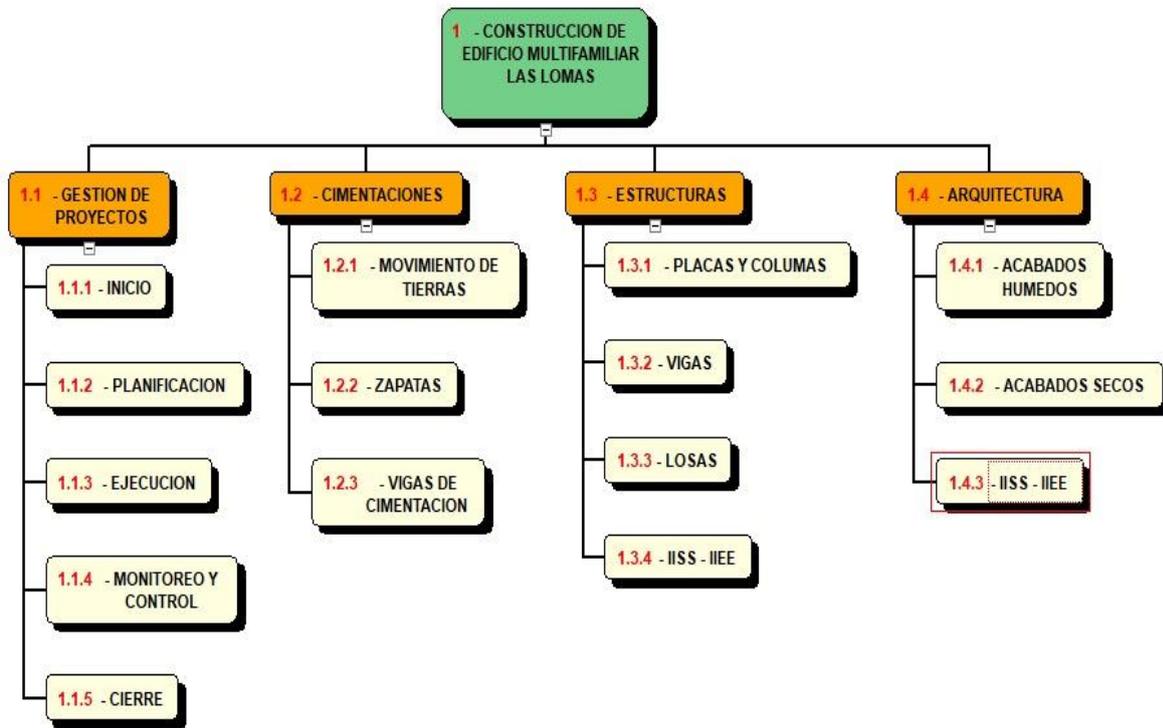
Nota: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas para desarrollar el proceso definir actividades. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.8.1. Entradas

2.2.8.1.1. Plan para la dirección de proyectos.

- **Plan de gestión del cronograma.** Como se describe en el ítem 2.2.7.3.1.
- **Línea base del alcance.** Mulcahy (2018), menciona el uso obligatorio de la estructura de desglose de trabajo (EDT) e indica que es una herramienta organizacional que muestra todo el alcance del proyecto, desglosado en entregables manejables.
- La EDT como se observa en la figura 8 presenta niveles de forma jerárquica presentados en un organigrama, en el 1er nivel coloca el nombre del proyecto, 2do nivel entregables, 3er nivel cuenta de control, 4to nivel paquete de planificación y 5to nivel paquetes de trabajo.

Figura 8
Ejemplo de EDT.



Nota: Estructura de desglose de trabajo (EDT), de un proyecto de edificación. Fuente: Elaboración propia.

Diccionario de la EDT. El diccionario de la EDT/WBS es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS.

La información del diccionario de la EDT/WBS puede incluir algunos elementos como se muestra en la figura 9.



Figura 9

Ejemplo de diccionario de la EDT.

ID #	Cuenta Control #	Última actualización	Responsable
2.2.2.1	2.2	15 de Julio	Juan Roble
Descripción: Estudio de mercado del sector de jugos naturales			
Criterio de aceptación: el informe debe contener como mínimo las importaciones de cada país del Reino Unido durante los últimos 5 años.			
Entregables: presentación con multimedia e informe escrito encuadernado			
Supuestos: el cliente entrega el listado de ventas antes del 15 julio			
Recursos asignados: 2 analistas, 1 consultor, 3 computadoras			
Duración: 65 días hábiles			
Hitos: 15 ago – Informe preliminar aprobado por el patrocinador 20 sep – Presentación multimedia a los interesados 12 oct – Informe final aprobado por el cliente			
Costo: \$32.920			
Firma del Director del Proyecto:			

Nota: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

2.2.8.2. Herramientas y técnicas.

2.2.8.2.1. Juicio de expertos.

Se describe en el ítem 2.2.7.2.1.

2.2.8.2.2. Descomposición.

Es el proceso de subdividir los paquetes de trabajo de la EDT en actividades más pequeñas y manejables (Lledó, 2018), en este punto la participación de los integrantes del equipo y los últimos planificadores aporta en gran medida para obtener resultados con mayor precisión y determinar el trabajo necesario para completar los paquetes de trabajo.

2.2.8.2.3. Planificación gradual.

Lledó (2018), hace énfasis en planificar a detalle las actividades cercanas en el tiempo, por ejemplo, los próximos 6 meses (o próxima iteración de 15 días), y planificar a nivel agregado aquellas actividades que se realizarán más adelante. (p. 147)



2.2.8.2.4. Reuniones.

Las reuniones pueden ser cara a cara, virtuales, formales o informales. Se pueden mantener reuniones con miembros del equipo o expertos de la materia a fin de definir las actividades necesarias para completar el trabajo. (PMI®, 2017, p. 185)

2.2.8.3. Salidas.

2.2.8.3.1. Lista de actividades.

Según el PMI® (2017), esta lista comprende las actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto, para proyectos ágiles donde se use planificación gradual, la lista de actividades será modificada periódicamente conforme avance el proyecto. (p. 185)

2.2.8.3.2. Atributos de las actividades.

Los atributos de las actividades amplían la descripción de la actividad, al identificar múltiples componentes relacionados con cada una de ellas (PMI®, 2017, p. 186), como se muestra en la figura 10.

Figura 10

Atributos de la actividad.

Identificador en la EDT	3.4.1
Nombre	Estudio de mercado
Código	3.4.1.2
Descripción	Estimar ingresos de turistas al país
Actividad predecesora	3.4.1.1
Actividad sucesora	3.4.1.3
Relación de dependencia	discrecional
Adelanto o retraso	Comenzar cuando 3.4.1.1 tiene 50% de avance
Requisito de recursos	1 licenciado en comercialización y 1 notebook
Fechas impuestas	No finalizar después del 15 de Agosto
Restricciones	Presupuesto máximo de 50 horas
Supuestos	Se accede a base de datos del gobierno
Persona responsable	Juana Ping
Lugar de realización	Oficina de +C
Nivel de esfuerzo	Discreto / prorrateado

Nota: Principales atributos de las actividades. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.



2.2.8.3.3. *Lista de hitos.*

Un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. Una lista de hitos identifica todos los hitos del proyecto e indica si estos son obligatorios como los exigidos por contrato, u opcionales como los basados en información histórica (PMI®, 2017), estos eventos son de duración “0” y marcan un momento importante del proyecto, por ejemplo, la firma del contrato el 15 de mayo a las 10.00 am. (Lledó, 2018, p. 148)

2.2.8.3.4. *Solicitudes de cambio.*

A medida que el proyecto avanza, cualquier cambio sobre el cronograma podría requerir cambios sobre otra parte del plan para la dirección de proyectos, los cuales para solicitar un cambio son primero sometidos al proceso control integrado de cambios. (Mulcahy, 2018)

Según PMI® (2017), una vez que las líneas base del proyecto han sido definidas, la elaboración progresiva de los entregables en actividades puede revelar trabajo que inicialmente no formaba parte de las líneas base del proyecto. (p. 186)

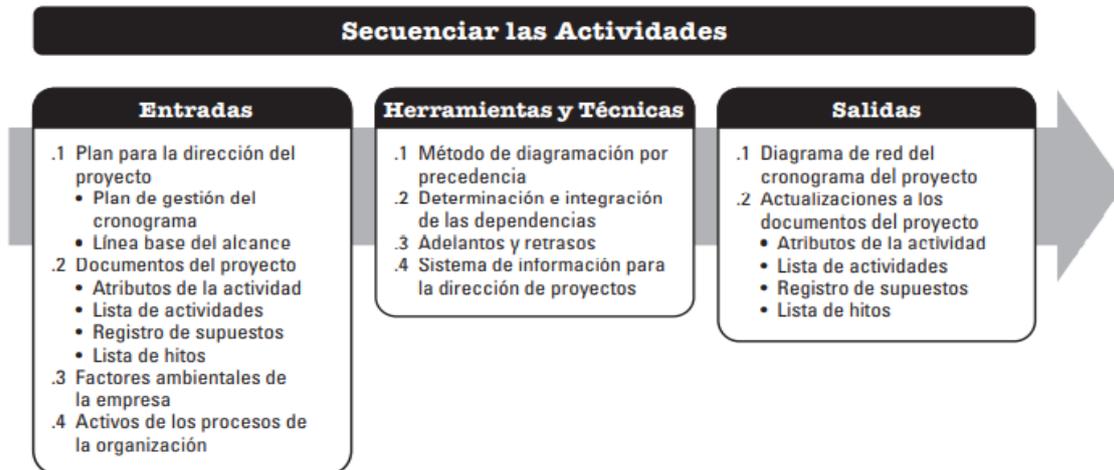
2.2.8.3.5. *Actualizaciones en el plan para la dirección del proyecto*

La línea base del cronograma y la línea base de costo se actualizan como salida de este proceso en respuesta a los cambios aprobados en las actividades.

2.2.9. *Secuenciar las Actividades.*

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en determinar dependencias entre las mismas. O sea, que realice primero y qué sigue luego. En este proceso se convertirá el listado de actividades en un diagrama (Lledó, 2018, p. 149), en la figura 11 se muestran las entradas herramientas y salidas necesarios para completar el proceso.

Figura 11
Secuenciar las actividades.



Nota: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso secuenciar actividades. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.9.1. Entradas

2.2.9.1.1. Plan para la dirección de proyectos.

- Plan de gestión del cronograma
- Línea base del alcance.

2.2.9.1.2. Documentos del proyecto.

Los documentos del proyecto que pueden ser considerados como entradas de este proceso incluyen, entre otros:

- **Atributos de las actividades.** Los atributos de las actividades pueden describir una secuencia necesaria de eventos o definir relaciones de tipo predecesor o sucesor, así como adelantos y retrasos, y relaciones lógicas definidas entre las actividades.

- **Lista de actividades.** La lista de actividades contiene todas las actividades del cronograma requeridas en el proyecto, que deberán ser secuenciadas. La secuenciación de las actividades se ve afectada por las dependencias entre actividades y otras restricciones.
- **Registro de supuestos.** Los supuestos y las restricciones registradas en el registro de supuestos pueden influir en la manera en que se secuencian las actividades, la relación entre actividades y la necesidad de adelantos y retrasos, y pueden dar lugar a riesgos individuales del proyecto que pueden impactar el cronograma del proyecto.
- **Lista de hitos.** La lista de hitos puede incluir fechas programadas para hitos específicos, lo que puede influir en la manera en que se secuencien las actividades. (PMI®, 2017)

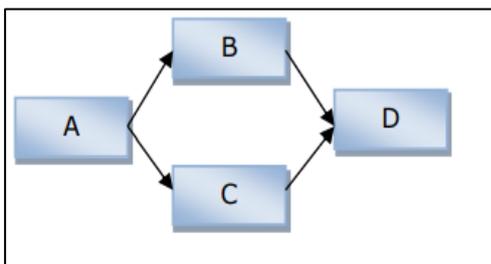
2.2.9.2. Herramientas y técnicas.

2.2.9.2.1. Diagramación por precedencia (PDM).

En términos de Mulcahy (2018), en este método como se observa en la figura 12, los nodos se utilizan para representar las actividades y las flechas muestran las dependencias de las actividades. (Mulcahy, 2018, p. 226)

Figura 12

Diagramación por precedencia.

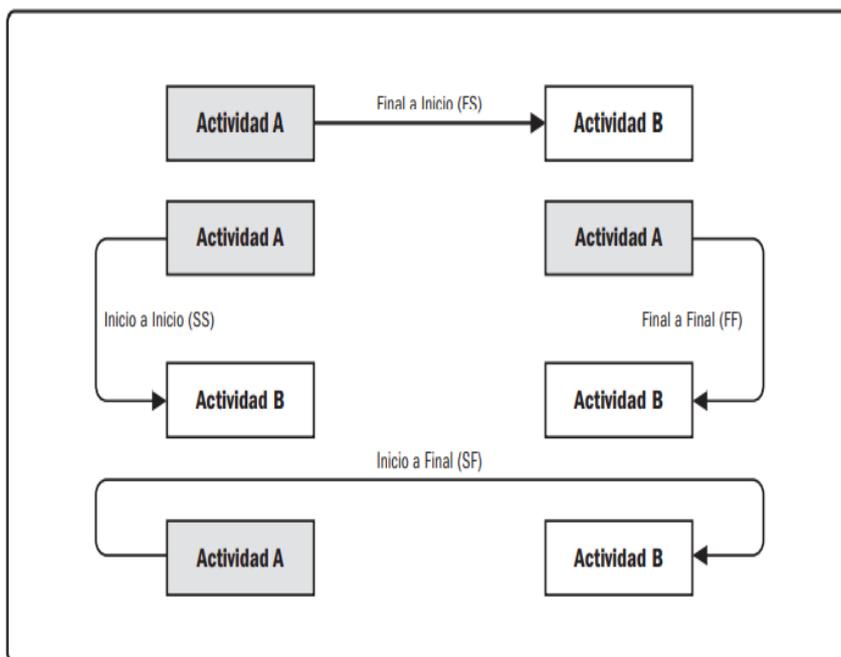


Nota: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

La diagramación por precedencia como se puede apreciar en la figura 13 permite cuatro tipos de dependencias entre las actividades: final a inicio (FS: finish-start), final a final (FF: finish-finish), inicio a inicio (SS: start-start), e inicio a final (SF: start-finish). Esta última no se utiliza, siendo la más utilizada la relación final a inicio. (Lledó, 2018, p. 149)

Figura 13

Tipos de Relaciones del Método de Diagramación por Precedencia (PDM).



Nota: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.9.2.2. Determinación e integración de las dependencias.

La secuencia de actividades se determina sobre la base de las siguientes dependencias:

- **Dependencias obligatorias (lógica dura).** Una dependencia obligatoria es inherente a la naturaleza del trabajo, por ejemplo, se debe diseñar antes de construir.
- **Dependencias discrecionales (lógica blanda).** Esta forma de dependencia es importante al analizar como comprimir el cronograma para reducir la duración del proyecto (ejecución rápida)



- **Dependencias externas.** Esta dependencia se basa en necesidades o deseos de una parte externa al proyecto, por ejemplo, gobierno o proveedores.
- **Dependencias internas.** Esta dependencia se basa en las necesidades del proyecto y puede ser algo que el equipo del proyecto puede controlar. (Mulcahy, 2018)

2.2.9.2.3. Adelantos y retrasos.

Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se puede anticipar con respecto a una actividad predecesora. El adelanto se representa a menudo como un valor negativo de un retraso como se muestra en la figura 14. Por el contrario, un retraso es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se retrasa con respecto a una actividad predecesora, mientras que un retraso extiende la duración del proyecto, un adelanto la contrae. (PMI®, 2017)

Figura 14
Ejemplo de adelantos y retrasos.



Nota: En el adelanto indica que podría darse inicio a la actividad **B** dos semanas después de que inicio la actividad **A**, por otro lado, el retraso indica que la actividad **D** inicia 15 días después que finaliza la actividad **C**. Fuente: Elaboración propia.



2.2.9.2.4. Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIs).

Lledó (2018), define los PMIs como sistema automatizado que incluye todas las herramientas que se utilizarán para recopilar y procesar información, informar los avances e integrar los procesos del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. (p. 99)

2.2.9.3. Salidas.

2.2.9.3.1. Diagrama de red del proyecto.

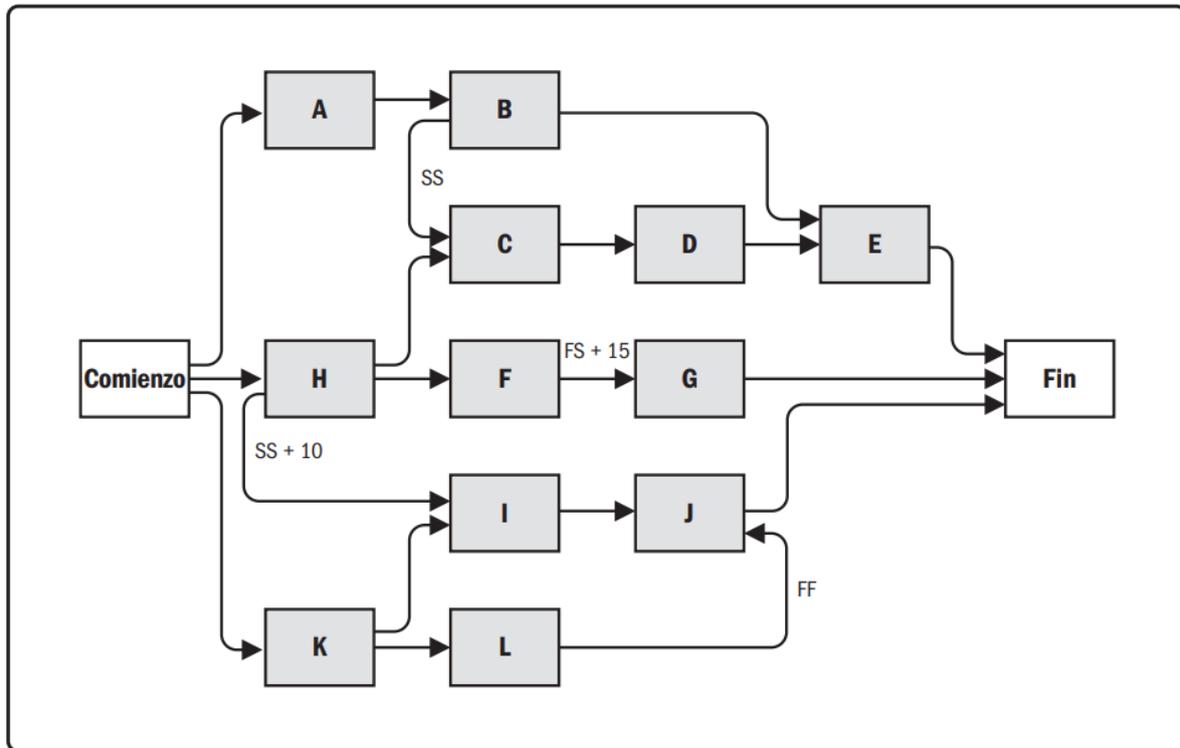
Un diagrama de red como se muestra en la figura 15 describe el flujo de las actividades del proyecto en el orden lógico en el que se realizan, todas las actividades a excepción de la primera y la última, tienen que estar conectadas al menos con una actividad predecesora y otra sucesora. (Mulcahy, 2018)

Normalmente se usa una flecha (arco dirigido) para representar una actividad; la punta indica el sentido de avance del proyecto. La secuencia entre las actividades se precisa con eventos. Un evento (nodo) es la terminación de algunas actividades y el comienzo de nuevas en un instante de tiempo. Toda actividad tiene un evento de inicio y un evento final. (Rincón Abril, 2001, p. 150)

En algunos casos podría ser necesario incluir adelantos o retrasos entre las actividades para poder sustentar un cronograma del proyecto realista y viable. La secuenciación puede llevarse a cabo mediante la utilización de un software de gestión de proyectos o mediante técnicas manuales o automatizadas. (PMI®, 2017)

Figura 15

Diagrama de red del cronograma de un proyecto.



Nota: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.9.3.2. Actualización a los documentos del proyecto.

Los documentos del proyecto que pueden actualizarse como resultado de llevar a cabo este proceso incluyen, entre otros:

- Atributos de las actividades.
- Lista de actividades.
- Registro de supuestos.
- Lista de hitos.

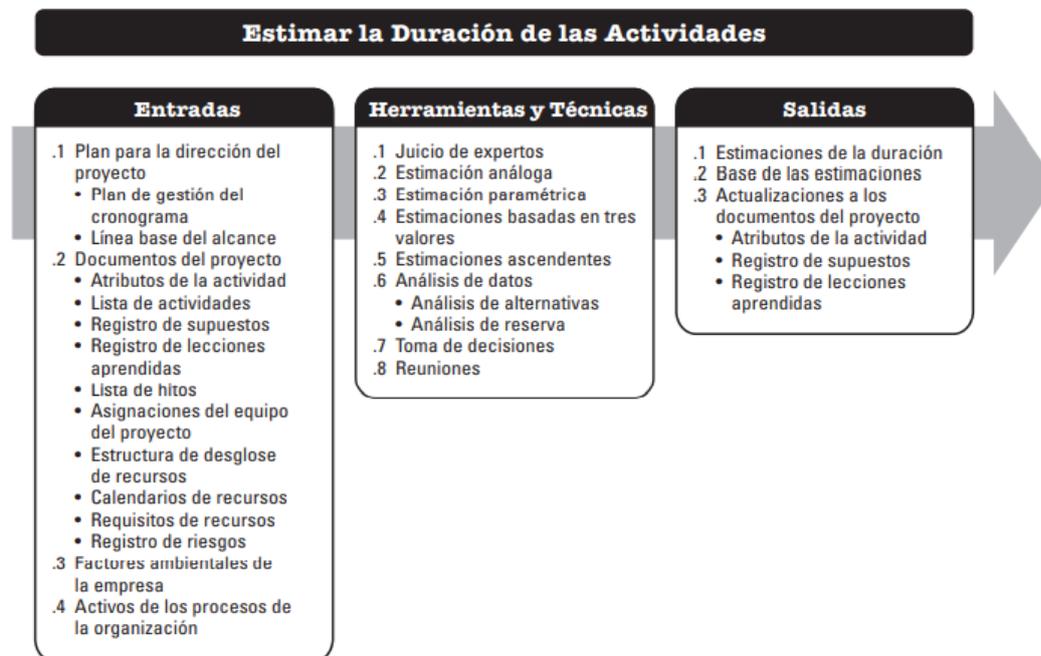


2.2.10. Estimar las Duraciones de las Actividades.

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, en la figura 16 se muestran las entradas herramientas y salidas necesarios para completar el proceso. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades. (PMI®, 2017, p. 195)

Figura 16

Estimar la duración de las actividades.



Nota: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso estimar duración de las actividades. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

Estimar la duración de cada una de las actividades será de elaboración progresiva y según dependerá de diferentes factores como, por ejemplo:

- Complejidad del alcance
- Recursos disponibles



- Competencias de los recursos humanos
- Motivación de los miembros del equipo
- Calendario de los recursos
- Restricciones
- Cambios tecnológicos
- Ley de Parkinson
- Síndrome del estudiante
- Procrastinación (Lledó, 2018, p. 152)

2.2.10.1. Entradas.

2.2.10.1.1. *Plan para la dirección del proyecto.*

- Plan de gestión del cronograma
- Línea base del alcance

2.2.10.1.2. *Documentos del proyecto*

Los documentos del proyecto que pueden considerarse como entradas de este proceso incluyen, entre otros:

- Atributos de las actividades
- Lista de actividades
- Registro de supuestos
- Registro de lecciones aprendidas
- Lista de Hitos
- Asignaciones del equipo del proyecto
- Estructura de desglose de recursos



- Calendarios de recursos
- Requisitos de recursos
- Registro de riesgos.

2.2.10.2. Herramientas y técnicas.

2.2.10.2.1. Estimación análoga.

La estimación análoga, aplicable a la estimación de duración, costo y recursos, recurre al juicio de expertos y a la información histórica para hacer pronósticos a futuro (Mulcahy, 2018, p. 232), los datos históricos son extraídos de proyectos similares. La estimación análoga de la duración se emplea a menudo para estimar la duración de un proyecto cuando se dispone de escasa información de detalle sobre el mismo. (PMI®, 2017)

La estimación análoga suele ser la técnica más rápida y económica, pero a la vez la más imprecisa. (Lledó, 2018)

2.2.10.2.2. Estimación Paramétrica.

En términos del PMI® (2017), la estimación paramétrica es una técnica en la que se utiliza un algoritmo para calcular el costo o la duración con base en datos históricos y parámetros del

proyecto. La estimación paramétrica según Mulcahy (2018), utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables (ejemplo; costo por metro lineal) a fin de estimar los costo o duración.



2.2.10.2.3. *Estimación basada en tres valores.*

No siempre es posible obtener estimaciones con exactitud razonable para cada actividad del proyecto. En la práctica, frecuentemente existen incertidumbres sobre cuáles serán esos tiempos; de hecho, se trata de una variable aleatoria que sigue alguna distribución de probabilidad. La versión original de PERT tiene en cuenta esta incertidumbre, suponiendo que la estimación de tiempo para cada actividad está basada en 3 valores diferentes. (Rincón Abril, 2001, p. 161)

Los tres valores utilizados para la estimación PERT son:

- **Tiempo más probable (Tm).** Estimación más próxima a la realidad.
- **Tiempo optimista (To).** Estimación poco probable pero posible si todo sale bien.
- **Tiempo pesimista (Tp).** Estimación poco probable pero posible si todo sale mal.

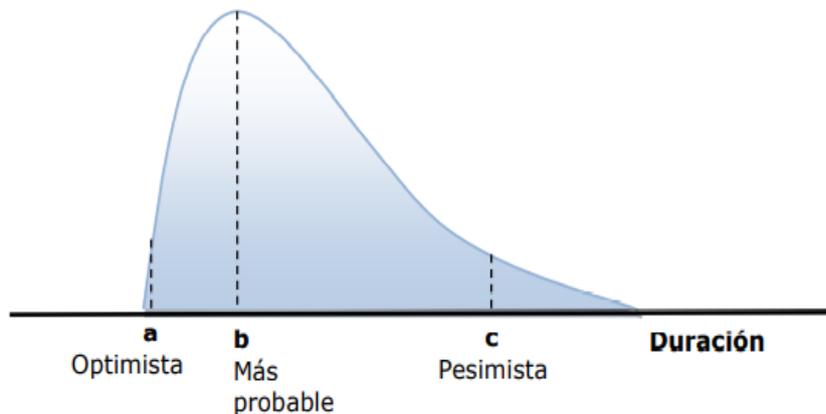
Lledó (2018), menciona que, en la técnica PERT, el tiempo de la actividad se considera como una variable aleatoria según una distribución de probabilidad Beta (p. 156), como se muestra en la figura 17.

La fórmula para calcular la duración estimada (De) de una actividad es:

$$De = \frac{(To + 4Tm + Tp)}{6}$$



Figura 17
Distribución Beta.



Nota: Gráfica de una distribución Beta con respecto a la duración. Fuente: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

2.2.10.2.4. Estimación ascendente.

La estimación ascendente es un método de estimación de la duración o el costo del proyecto mediante la suma de las estimaciones de los componentes de nivel inferior en la EDT. Si no se puede estimar la duración de una actividad, se divide en partes más pequeñas para las que se calcula la duración, posteriormente se suma cada una de las partes para generar la duración total de esa actividad. (PMI®, 2017)

2.2.10.2.5. Análisis de datos.

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

- **Análisis de alternativas.** El análisis de alternativas se utiliza para comparar distintos niveles de capacidad o habilidades de los recursos; técnicas de compresión de la programación; diferentes herramientas (manuales o automatizadas); y decisiones de construir, alquilar o comprar relativas a los recursos. Esto permite al equipo evaluar las



variables de recursos, costos y duración, a fin de determinar un enfoque óptimo para llevar a cabo el trabajo del proyecto, y tomar las mejores decisiones sobre una extensa variedad de opciones. (PMI®, 2017)

- **Análisis de reserva.** Agregar a las actividades una reserva de tiempo para contingencias para aquellos riesgos conocidos (ej. si se enferma un miembro del equipo se retrasan las tareas); o una reserva de gestión para los riesgos desconocidos (ej. estallido social en el país difícil de predecir, que retrasará las actividades del proyecto). (Lledó, 2018, p. 160)

2.2.10.2.6. Toma de decisiones.

La participación de los miembros del equipo en la estimación según Mulcahy (2018), puede ser beneficiosa en muchos niveles. Aquellos que hacen el trabajo tienen más probabilidades de tener una buena comprensión del tiempo necesario que se requiere para completarlo (p. 237).

Una buena técnica de votación para la toma de decisiones es el puño a cinco, donde los miembros del equipo muestran un puño cerrado (0 dedos) cuando no dan soporte a una estimación o indican hasta 5 dedos cuando hay un apoyo total. (Lledó, 2018)

2.2.10.2.7. Reuniones.

Se describe en el ítem 2.2.8.2.4.

2.2.10.3. Salidas.

2.2.10.3.1. Estimación de la duración.

Las estimaciones de la duración son evaluaciones cuantitativas del número probable de períodos de tiempo requeridos para completar una actividad, una fase o un proyecto.



Las estimaciones de duración no incluyen retrasos. Las estimaciones de la duración pueden incluir alguna indicación del rango de resultados posibles. Por ejemplo:

- Un rango de 2 semanas \pm 2 días, para indicar que la actividad durará al menos 8 días y no más de 12 (asumiendo una semana laboral de 5 días); o
- Un 15% de probabilidad de exceder las 3 semanas, para indicar una alta probabilidad 85% de que la actividad dure 3 semanas o menos. (PMI®, 2017, p. 203)

2.2.10.3.2. Base de las estimaciones.

Es toda la documentación que respalda las duraciones estimadas para cada actividad. Suele incluir: supuestos, restricciones, escenarios, nivel de confianza, riesgos, etc. (Lledó, 2018)

2.2.10.3.3. Actualización a los documentos del proyecto.

Los documentos del proyecto que pueden actualizarse como resultado de llevar a cabo este proceso incluyen, entre otros:

- Atributos de las actividades.
- Registro de supuestos.
- Registro de lecciones aprendidas.

2.2.11. Desarrollar el Cronograma.

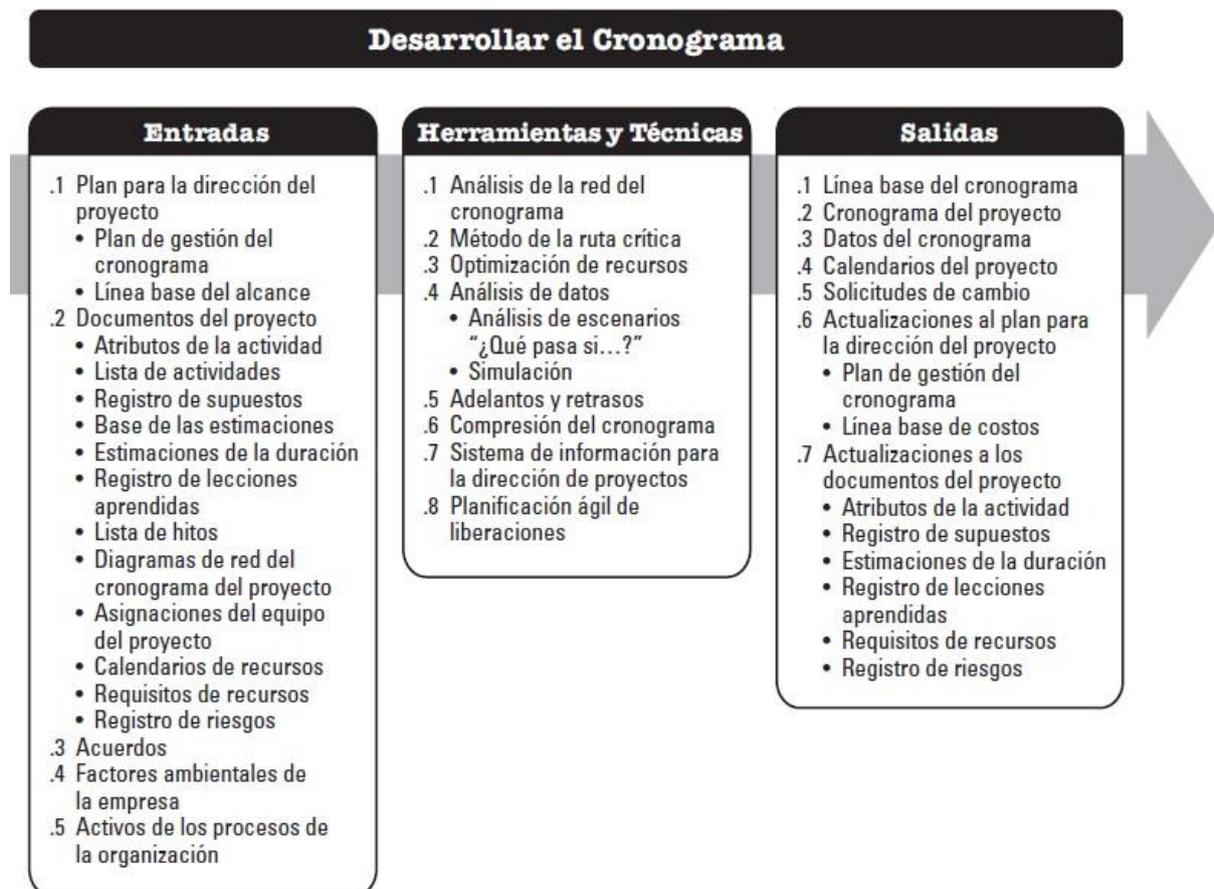
Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto, en la figura 18 se muestran las entradas herramientas y salidas necesarios para completar este proceso. El



beneficio clave de este proceso es que genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. (PMI®, 2017, p. 205)

El cronograma preliminar debería ser revisado por los miembros del equipo para verificar restricciones, disponibilidad de recursos, calendarios, etc. En caso de detectarse inconsistencias, el cronograma será actualizado, por ejemplo, mediante una nivelación de los recursos. El cronograma aprobado por los interesados será la línea base de tiempos del proyecto, que se utilizará para el seguimiento y control de desvíos durante la fase de ejecución. (Lledó, 2018, p. 161)

Figura 18
Desarrollar el cronograma.



Nota: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso estimar duración de las actividades. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.



2.2.11.1. Entradas.

2.2.11.1.1. *Plan para la dirección de proyectos.*

- Plan de gestión de cronograma.
- Línea base del alcance

2.2.11.1.2. *Documentos del Proyecto.*

Los documentos del proyecto que pueden considerarse como entradas de este proceso según el PMI® (2017), son:

- Atributo de las actividades
- Lista de actividades
- Registro de supuestos
- Base de las estimaciones
- Estimaciones de la duración
- Lecciones aprendidas
- Lista de hitos
- Diagrama de red del cronograma del proyecto
- Asignaciones del equipo del proyecto
- Calendarios de recurso
- Registro de riesgos

2.2.11.1.3. *Acuerdos.*

Los proveedores pueden proveer información para el cronograma del proyecto, conforme desarrollan los detalles sobre cómo realizarán el trabajo del proyecto para cumplir con los compromisos contractuales. (PMI®, 2017, p. 208)



2.2.11.2. Herramientas y técnicas.

2.2.11.2.1. Análisis de la red de cronograma.

El análisis de la red del cronograma se emplea para crear el modelo de cronograma y, en última instancia, para finalizar el cronograma del proyecto, este es un proceso iterativo que se emplea hasta que se desarrolle un modelo viable de programación. (Mulcahy, 2018)

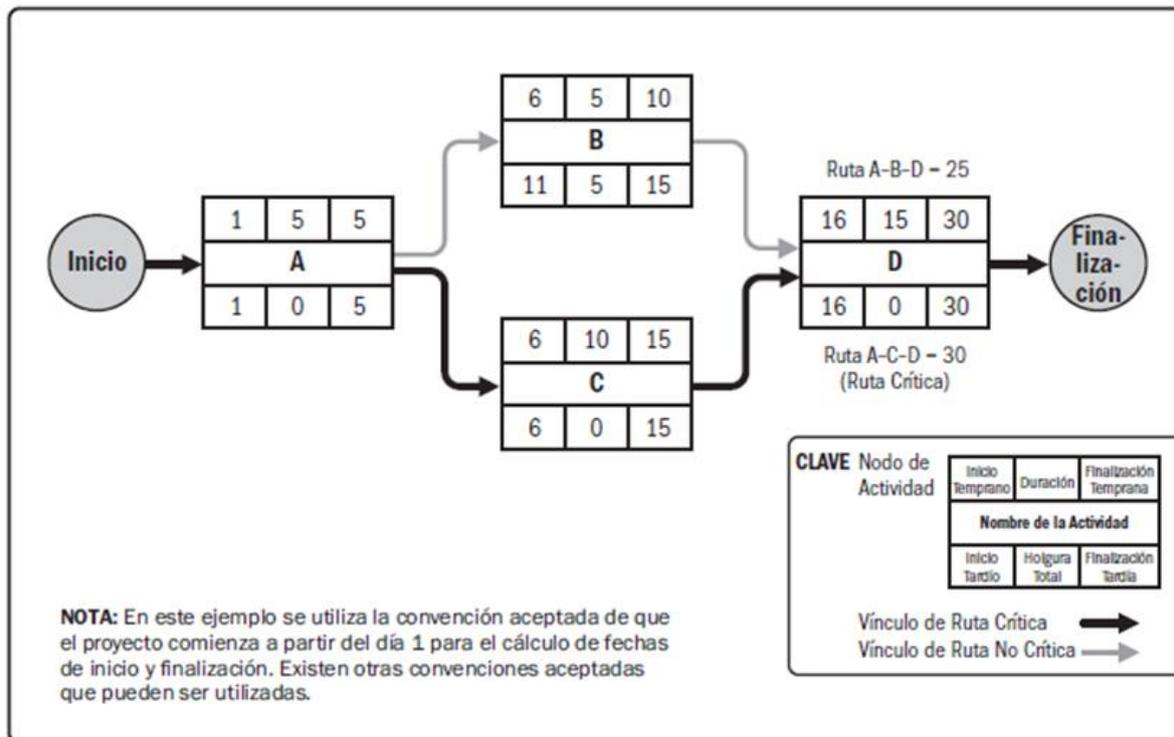
2.2.11.2.2. Método de la ruta crítica.

Después de la planeación o construcción del diagrama de red, la aplicación de PERT-CPM proporciona un programa conteniendo las fechas de inicio y finalización de cada actividad. Debido a la interacción entre las actividades, la determinación de estos tiempos, exige cálculos especiales que conducen a clasificar las actividades de los proyectos como críticas o no críticas. (Rincón Abril, 2001, p. 153)

- **Ruta crítica.** La ruta crítica es la ruta de más larga duración a través de un diagrama de red como se observa en la figura 19, y determina el tiempo más corto que podría llevar completar el proyecto.
- **Holgura.** Las actividades no críticas necesitan un cálculo de holguras, se consideran tres tipos de holguras: holgura total (tiempo que se puede retrasar la actividad sin retrasar la fecha de finalización de un proyecto), holgura libre (tiempo que una actividad puede retrasarse sin retrasar la fecha de inicio temprana de sus sucesoras) y holgura del proyecto (tiempo que un proyecto puede retrasarse sin retrasar la fecha de conclusión de un proyecto).



Figura 19
Ejemplo de Método de la Ruta Crítica.



Nota: La ruta crítica en el ejemplo son las formadas por las actividades A-C-D al tener holgura 0 y ser la ruta de mayor duración. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.11.2.3. Optimización de recursos

La optimización de recursos se utiliza para ajustar las fechas de inicio y finalización de las actividades, a fin de ajustar el uso planificado de recursos para que sea igual o menor que la disponibilidad de los mismos.

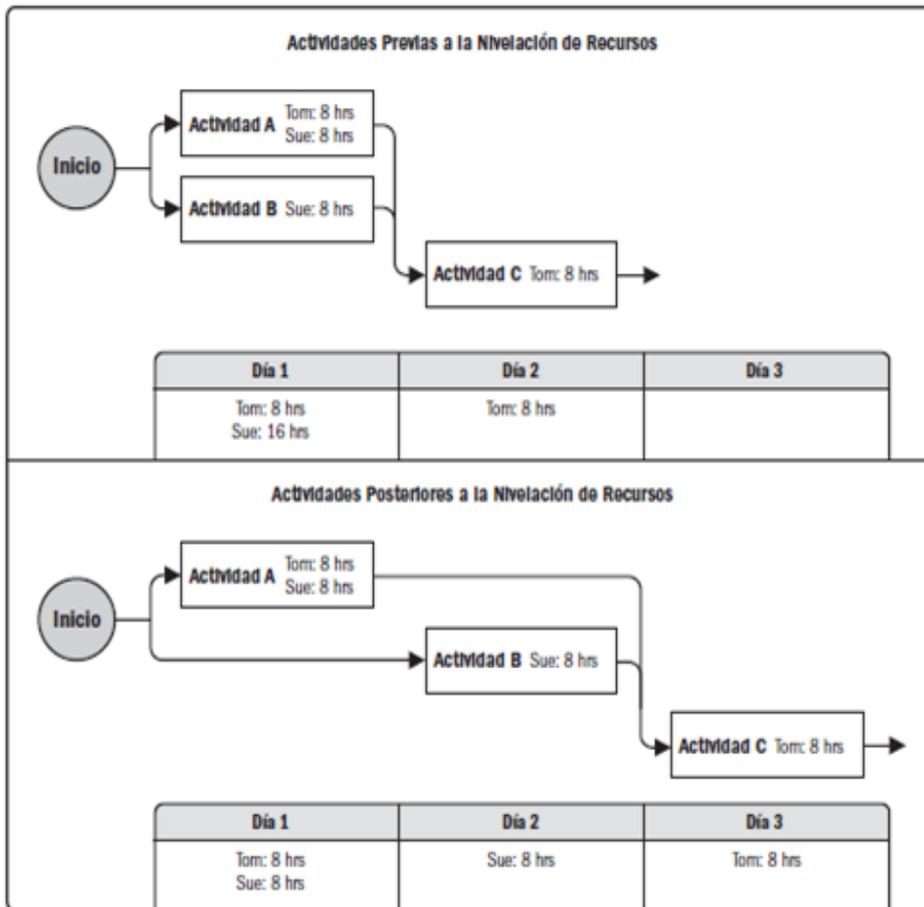
Los ejemplos de técnicas de optimización de recursos que se pueden utilizar para ajustar el modelo de programación en función de la demanda y de la provisión de recursos incluyen, entre otros:



- **Nivelación de recursos:** Es una técnica en la cual las fechas de inicio y finalización se ajustan sobre la base de las restricciones de los recursos, con el objetivo de equilibrar la demanda de recursos con la oferta disponible como se muestra en la figura 20. La nivelación de recursos a menudo provoca cambios en la ruta crítica original.
- **Estabilización de recursos:** Es una técnica que ajusta las actividades de un modelo de programación, de modo que las necesidades de recursos del proyecto no excedan ciertos límites de recursos predefinidos.

A diferencia de la nivelación de recursos, en la estabilización de recursos la ruta crítica del proyecto no se modifica, y la fecha de finalización no se puede retrasar. (PMI®, 2017)

Figura 20
Nivelación de recursos.



Nota: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.11.2.4. Análisis de datos.

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

- **Análisis de escenarios “¿Qué pasa si...?”:** es un proceso que consiste en evaluar escenarios a fin de predecir su efecto, positivo o negativo, sobre los objetivos del proyecto.
- **Simulación:** La simulación modela los efectos combinados de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre para evaluar su



posible impacto en el logro de los objetivos del proyecto. La técnica de simulación más utilizada es el análisis Monte Carlo. (PMI®, 2017)

2.2.11.2.5. Adelantos y retrasos.

Descrito en el ítem 2.2.9.2.3.

2.2.11.2.6. Compresión de cronograma.

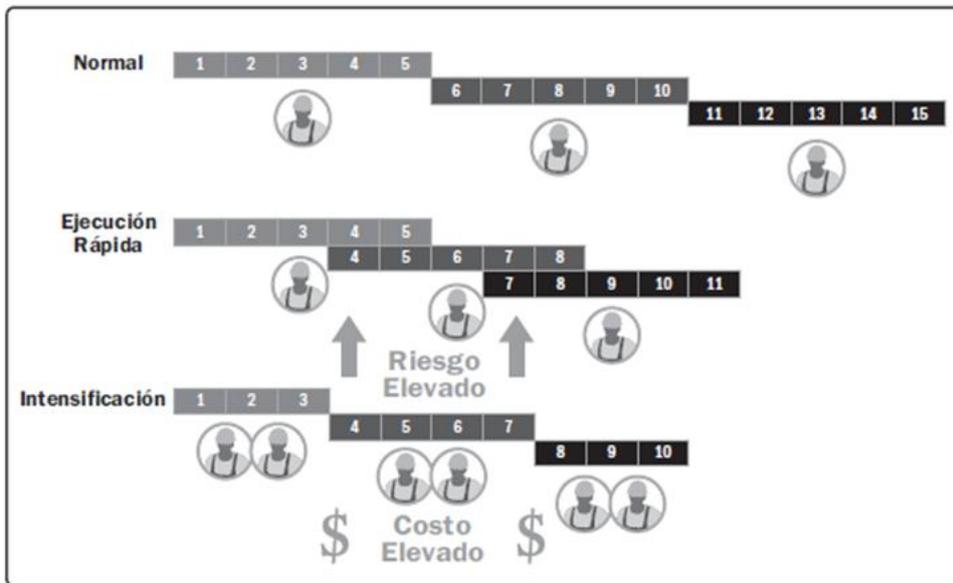
Las técnicas de compresión del cronograma se utilizan para acortar o acelerar la duración del cronograma sin reducir el alcance del proyecto, con el objetivo de cumplir con las restricciones del cronograma, las fechas impuestas u otros objetivos del cronograma.

Las técnicas de compresión del cronograma se comparan en la figura 21 e incluyen:

- **Intensificación (Crashing):** Técnica utilizada para acortar la duración del cronograma con el menor incremento de costo mediante la adición de recursos. La intensificación sólo funciona para actividades que se encuentran en el camino o ruta crítica, en las que los recursos adicionales permiten acortar la duración.
- **Ejecución rápida (Fast-Tracking):** Técnica de compresión del cronograma en la que actividades o fases que normalmente se realizan en secuencia se llevan a cabo en paralelo al menos durante una parte de su duración. La ejecución rápida sólo funciona cuando las actividades pueden solaparse para acortar la duración del proyecto en la ruta crítica. (PMI®, 2017)

Figura 21

Comparación de la compresión del cronograma.



Nota: Al ejecutar actividades en paralelo también aumenta el riesgo, y al incrementar recursos se eleva el costo del proyecto. Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

2.2.11.2.7. Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIs)

Descrito en el ítem 2.2.9.2.4.

2.2.11.3. Salidas.

2.2.11.3.1. Línea base del cronograma.

La línea base del cronograma es la versión aprobada de un modelo de programación, donde se establecen, se aceptan y se aprueban las fechas de inicio y finalización de las actividades, por el equipo de dirección de proyectos. (Lledó, 2018)

2.2.11.3.2. Cronograma del proyecto.

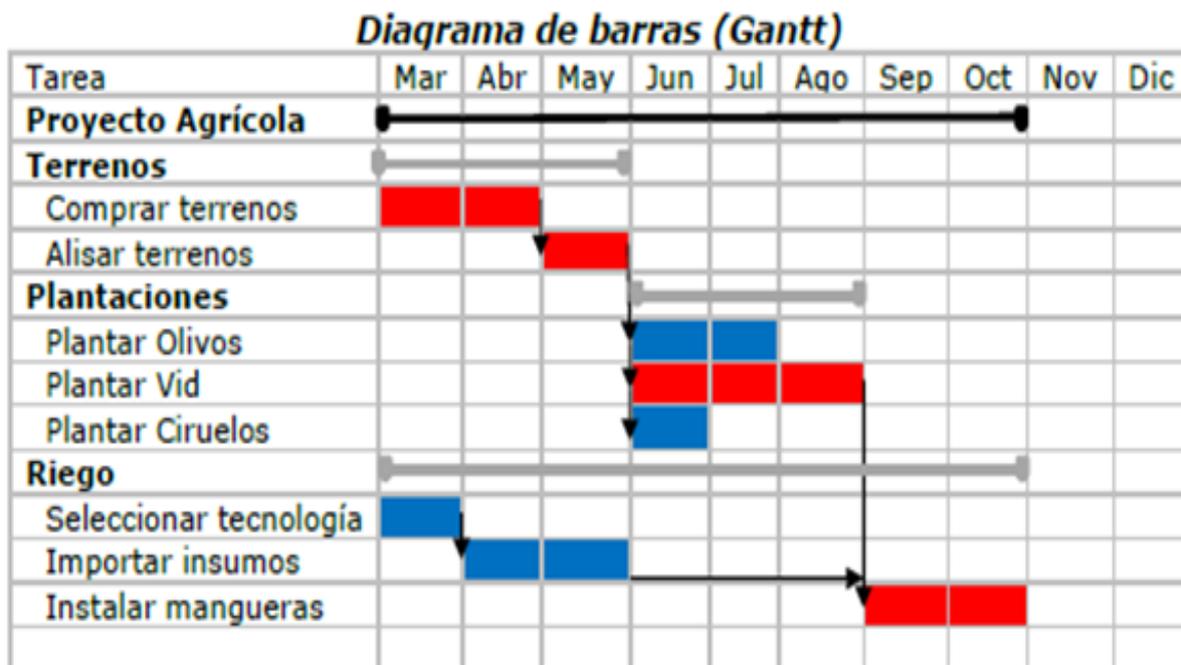
El cronograma del proyecto es el resultado de los procesos de planificación previos y al análisis de la red del cronograma, el cual incluye actividades vinculadas con fechas, duraciones,

hitos y recursos. El modelo de programación del proyecto puede presentarse en forma de tabla, o en forma gráfica, mediante la utilización de uno o más de los siguientes formatos:

- **Diagrama de barras o diagrama de Gantt:** El diagrama de Gantt como se muestra en la figura 22 es el formato adecuado para gestionar el proyecto por parte del equipo de trabajo y el director de proyecto DP.

Figura 22

Diagrama de barras (Gantt).



Nota: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

- **Diagrama de hitos:** El cronograma de hitos se utiliza generalmente para presentar a la alta gerencia como se muestra en la figura 23 las fechas más importantes del proyecto. (Lledó, 2018)

Figura 23

Diagrama de hitos.

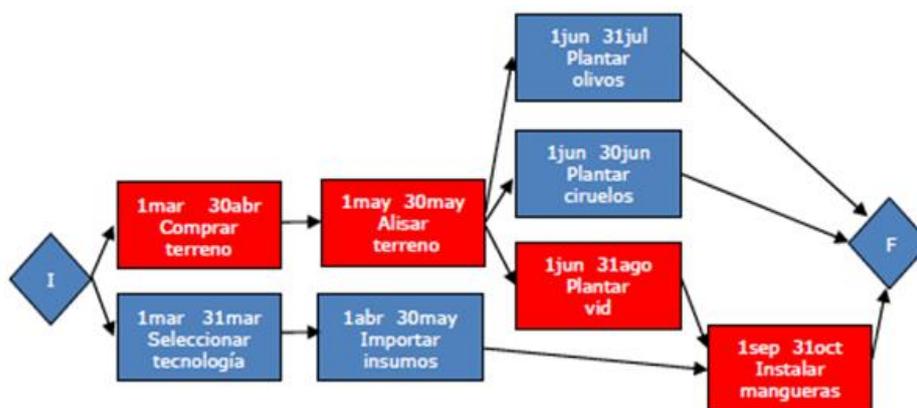
#	Nombre de tarea	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Firmar contratos	◆ 1/3							
2	Escritura de terrenos		◆ 30/4						
3	Despacho de insumos			◆ 16/5					
4	Reporte a inversores					◆ 6/7			
5	Certificación orgánica							◆ 21/9	
6	Inauguración								◆ 8/10

Nota: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

- **Diagrama de red:** Estos diagramas por regla general se presentan como se muestra en la figura 24 con el formato de diagrama de actividad en el nodo, que muestra actividades y relaciones sin escala de tiempo, que en ocasiones denominados diagramas de lógica pura. (PMI®, 2017)

Figura 24

Diagrama de red.



Nota: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.



2.2.11.3.3. Datos del cronograma.

La información suministrada a menudo como información detallada de apoyo incluye, entre otra:

- Requisitos de recursos por período de tiempo, a menudo presentados en formato de histograma de recursos;
- Cronogramas alternativos, tales como el mejor o el peor escenario, con o sin nivelación de recursos, o con o sin fechas obligatorias.
- Reservas de cronograma aplicadas. (PMI®, 2017)

2.2.11.3.4. Calendarios del proyecto.

El calendario del proyecto como se muestra en la figura 25 identifica los días laborables y turnos de trabajo disponibles para las actividades del cronograma. Distingue entre los períodos de tiempo, en días o fracciones de días, disponibles para completar las actividades programadas y los períodos de tiempo no disponibles para el trabajo. (PMI®, 2017)



Figura 25
Calendario del proyecto.

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
29	30	31	1 Mar	2	3	4
			Comprar terreno; Seleccionar tecnología			
5	6	7	8	9	10	11
	Comprar terreno; Seleccionar tecnología					
12	13	14	15	16	17	18
	Feriado	Comprar terreno; Seleccionar tecnología				
19	20	21	22	23	24	25
	Comprar terreno; Seleccionar tecnología					
26	27	28	29	30	31	1 Abr
	Comprar terreno; Seleccionar tecnología					Feriado
2	3	4	5	6	7	8
	Comprar terrenos; Importar insumos					

Nota: Tomado del libro Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

2.2.11.3.5. Solicitudes de cambio.

A medida que el proyecto avanza, cualquier cambio sobre el cronograma podría requerir cambios sobre otras partes del plan para la dirección del proyecto, ya que este es un proceso interactivo, en caso existiese requiere pasar por el proceso de control integrado de cambios. (Mulcahy, 2018)

2.2.11.3.6. Actualizaciones del plan para la dirección de proyecto.

Los componentes que pueden requerir una solicitud de cambio para el plan para la dirección del proyecto son:

- Plan de gestión de cronograma



- Línea base de costos

2.2.11.3.7. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

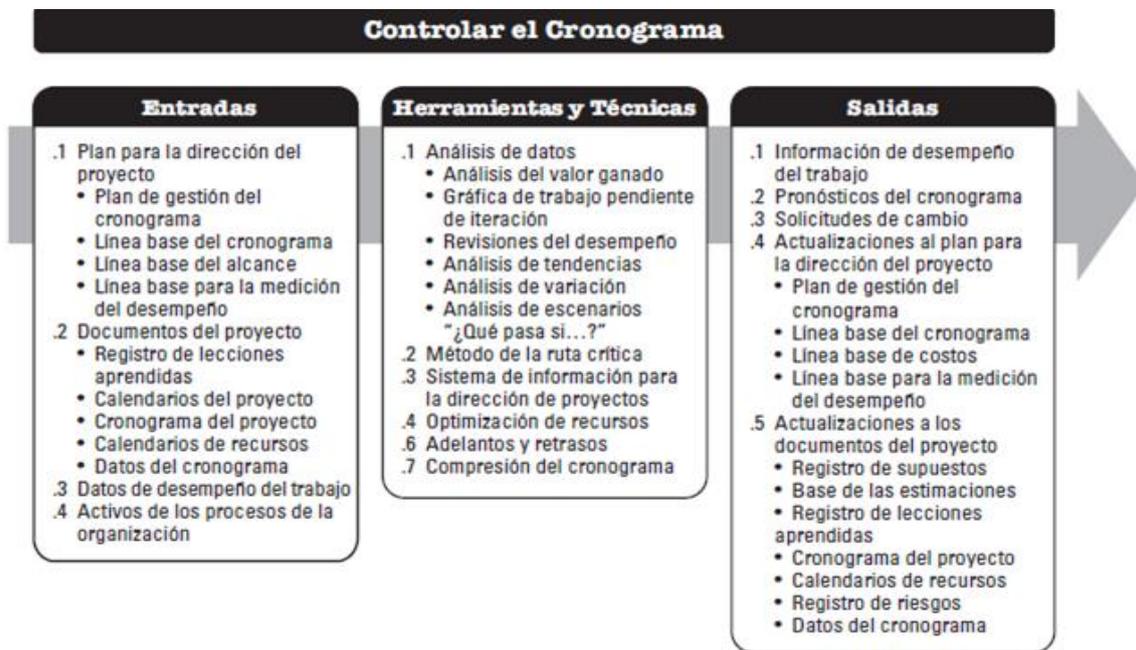
Los documentos del proyecto que podrían actualizarse son:

- Atributos de las actividades
- Registro de supuestos
- Estimaciones de la duración
- Registro de las lecciones aprendidas
- Requisitos de recursos
- Registro de riesgos

2.2.12. Controlar el cronograma.

Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma, en la figura 26 se muestran las entradas herramientas y salidas necesarios para completar este proceso. El beneficio clave de este proceso es, que la línea base del cronograma es mantenida a lo largo del proyecto. (PMI®, 2017, p. 222)

Figura 26
Controlar el cronograma.



Nota: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso de controlar el cronograma.

Fuente: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

La actualización del modelo de programación requiere conocer el desempeño real a la fecha. Cualquier cambio con respecto a la línea base del cronograma sólo se puede aprobar a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios. El PMI® (2017), indica que Controlar el Cronograma, como componente del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, se ocupa de:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto,
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma,
- Reconsiderar las reservas de cronograma necesarias,
- Determinar si el cronograma del proyecto ha cambiado, y
- Gestionar los cambios reales conforme suceden. (p. 223)



2.2.12.1. Entradas.

2.2.12.1.1. *Plan para la dirección del proyecto.*

Los componentes que se tomaran en cuenta del plan para la dirección del proyecto según el PMI® son:

- **Plan de gestión del cronograma.** La gestión del cronograma describe la frecuencia con que se actualizará el cronograma, cómo se utilizará la reserva y cómo se controlará el cronograma.
- **Línea base del cronograma.** La línea base del cronograma se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción correctiva o una acción preventiva.
- **Línea base del alcance.** La EDT, los entregables, las restricciones y los supuestos del proyecto, que se documentan en la línea base del alcance, son tenidos en cuenta de manera explícita a la hora de monitorear y controlar la línea base del cronograma.
- **Línea base para la medición del desempeño.** Al utilizar el análisis del valor ganado, la línea base para la medición del desempeño se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción preventiva o una acción correctiva. (p. 224)

2.2.12.1.2. *Documentos del Proyecto.*

Los documentos más relevantes que se utilizaran como entradas para este proceso son:

- Registro de lecciones aprendidas
- Calendario del proyecto
- Cronograma del proyecto



- Calendario de recursos
- Datos del cronograma, los que se revisarán y actualizarán en este proceso.

2.2.12.1.3. Datos de desempeño del trabajo.

Estos datos indican la situación actualizada del proyecto, cuáles son las actividades que están en desarrollo, características como: su duración real, tiempo que falta para ser completado y porcentaje de la actividad físicamente completa y las actividades completadas en su totalidad.

2.2.12.2. Herramientas y técnicas.

2.2.12.2.1. Análisis de datos.

Las técnicas de análisis de datos a ser utilizadas son:

- **Análisis del valor ganado.**

Earned Value Method (EVM), o método del valor ganado como se conoce en español, destaca por que ofrece información precisa a partir de la integración de los datos reales de tiempo y coste, y permite que el planificador conozca el estado del proyecto en cada momento y analice las desviaciones y las tendencias.

Para Mattos y Valderrama (2014) Los indicadores de desempeño permiten prever el resultado probable del proyecto en cuanto a coste y tiempo. El EVM compara el valor del trabajo planificado con el realizado para comprobar si el comportamiento está de acuerdo con lo previsto en el cronograma.

La comparación implica tres variables:

- Valor planificado (PV).
- Valor ganado (EV).

– Costo real (AC). (Mattos & Gonzalez Fernandez de Valderrama, 2014, p. 275)

El PMI® (2017), hace mención del uso del método de valor ganado en el proceso de controlar el cronograma, para analizar las medidas de desempeño del cronograma a partir de un gráfico como se muestra en la figura 27, tales como: la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), se utilizan para evaluar la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original del cronograma. (p. 226)

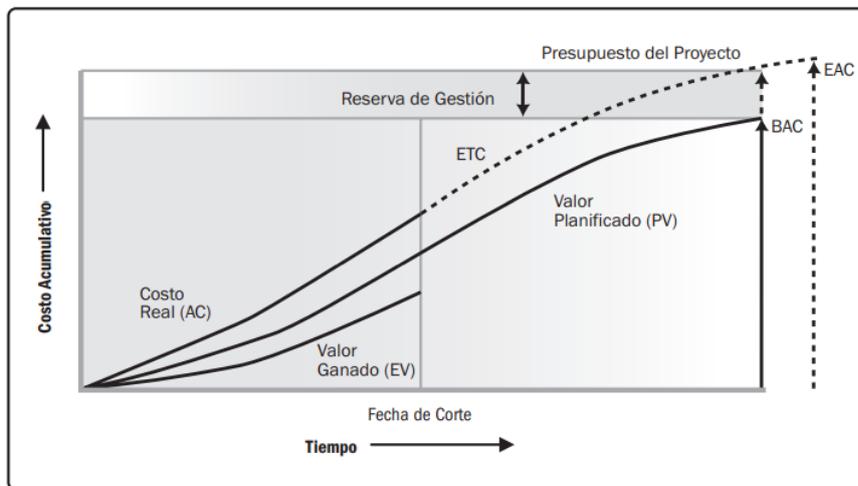
Para realizar un análisis el cronograma se utilizan los siguientes indicadores:

$$SV = EV - PV$$

$$SPI = EV/PV$$

Figura 27

Gráfica de valor ganado, valor planificado y costo real.



Nota: Tomado de PMBOK® guide 6ta edición.

➤ Cronograma ganado

El cronograma ganado (ES) es una extensión de la teoría y práctica de la gestión del valor ganado (EVM). La teoría del cronograma ganado reemplaza las medidas de variación del cronograma utilizadas en el EVM tradicional (valor ganado – valor planificado) por ES y tiempo real (AT) como se observa en la figura 28.



Utilizando la fórmula alternativa para calcular las variaciones del cronograma, $ES - AT$, si la cantidad de cronograma ganado es mayor que 0, entonces el proyecto se considera adelantado en el cronograma. En otras palabras, el proyecto ganó más que lo planificado en un momento dado. El índice de desempeño del cronograma (SPI), usando métricas de cronograma ganado, es ES/AT . Esto indica la eficiencia con la que se está realizando el trabajo. La teoría del cronograma ganado también proporciona fórmulas para pronosticar la fecha de conclusión del proyecto, utilizando el cronograma ganado, el tiempo real y la duración estimada (PMI®, 2017, p. 233).

Lledó (2018), menciona:

- Si SV es positivo, SPI es mayor que uno y el proyecto está adelantado.
- Si SV es negativo, SPI es menor que uno y el proyecto está retrasado.

El cálculo del índice de desempeño del cronograma (SPI), usando métricas de cronograma ganado, es ES/AT , donde (ES) es el cronograma ganado y (AT) es el tiempo actual de medición.

El ESt se calcula de la siguiente manera.

$$ESt = AT + \frac{(EVt - PVt)}{(PV_{t+1} - PVt)}$$

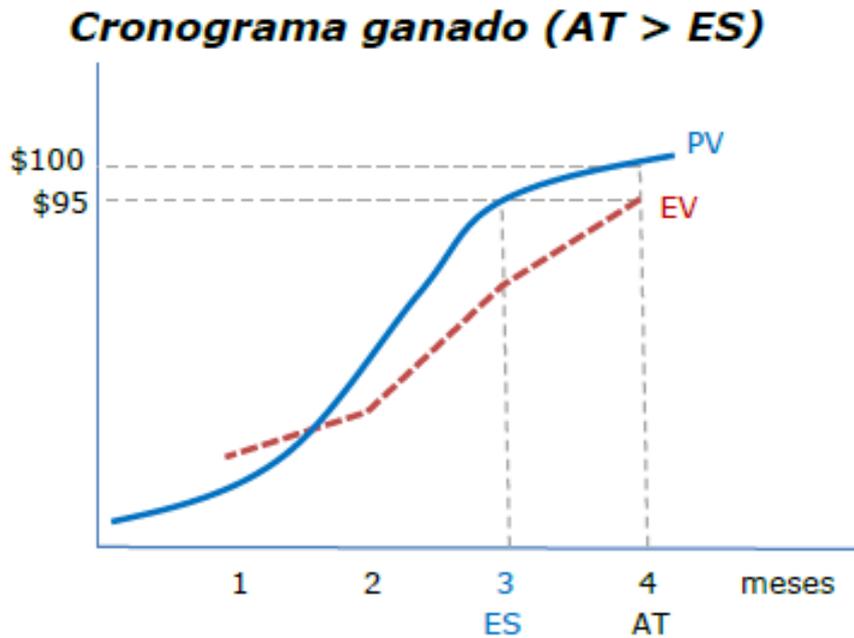
En aquellos casos en los que EVt sea menor que PVt la fórmula será:

$$ESt = AT - 1 + \frac{(EVt - PV_{t-1})}{(PV_t - PV_{t-1})}$$



Figura 28

Ejemplo de grafica de cronograma ganado.



Nota: Según el valor planificado, en el mes 3 deberíamos haber completado el trabajo de \$95 que hemos finalizado en el mes 4. Por lo tanto, al mes 4 el proyecto tiene un retraso de 1 mes, o sea está atrasado en un 25% (1 mes / 4 meses), lo que equivaldría a un SPI de 0,75.

Fuente: Tomado del libro, Técnico en gestión de proyectos, Lledó, 2018.

➤ **Revisiones del desempeño**

Las revisiones del desempeño permiten medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma con relación a la línea base del cronograma, en aspectos como las fechas reales de inicio y finalización, el porcentaje completado y la duración restante para completar el trabajo en ejecución. (PMI®, 2017, p. 227)



➤ **Análisis de tendencias.**

Esta herramienta ayuda a evaluar el desempeño del proyecto en el tiempo, para verificar si esta está mejorando o empeorando su desempeño apoyado en las distintas graficas de valor ganado.

➤ **Análisis de variación**

Según Lledó (2018), esta herramienta nos ayuda a responder a la interrogante: ¿cuáles son las causas de los desvíos en las fechas, duraciones, reservas para contingencias? Si los desvíos son significativos, recomendar acciones correctivas o preventivas a través del control integrado de cambios. (p. 188)

El análisis de variación examina las variaciones en las fechas de inicio y finalización planificadas frente a las reales, duraciones planificadas frente a las reales y variaciones en la holgura. (PMI®, 2017)

➤ **Análisis de escenarios**

En el análisis de escenarios se realiza una simulación de distintos escenarios con alternativas para ajustar el cronograma a su línea base. (Lledó, 2018, p. 188)

2.2.12.2.2. Método de la ruta crítica.

Comparar el avance a lo largo de la ruta crítica puede ayudar a determinar el estado del cronograma. La variación en la ruta crítica tendrá un impacto directo en la fecha de finalización del proyecto (PMI®, 2017, p. 227). También se recomienda hacer un seguimiento de las rutas casi críticas ya que podrían en algún escenario convertirse en crítica y alterar la fecha de término del proyecto.



2.2.12.2.3. Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIs).

Descrito en el ítem 2.2.9.2.4. Existen sistemas que nos permiten visualizar el cambio que se genera a lo largo del desarrollo del proyecto comparando las fechas planificadas con las fechas reales ejecutadas en campo, e informan la desviación en el avance con respecto a la línea base. (PMI®, 2017)

2.2.12.2.4. Optimización de recursos.

Se trata de una nivelación de recursos con el objetivo de ajustar los desvíos en relación a su

respectiva línea base. (Lledó, 2018)

2.2.12.2.5. Adelantos y retrasos.

El PMI® (2017), indica que el ajuste de adelantos y retrasos se utiliza durante el análisis de la red para encontrar maneras de volver a alinear con el plan las actividades retrasadas del proyecto. (PMI®, 2017, p. 288)

2.2.12.3. Salidas.

2.2.12.3.1. Información de desempeño de trabajo.

Este ítem incluye información sobre el desempeño del trabajo del proyecto en comparación con

la línea base del cronograma, así como las variaciones en las fechas de inicio y finalización de las actividades y en las duraciones se pueden calcular a nivel de los paquetes de trabajo y a nivel de la cuenta de control. Para proyectos que utilizan el análisis del valor ganado,



la SV y el SPI se documentan para su inclusión en informes de desempeño del trabajo. (PMI®, 2017, p. 228)

2.2.12.3.2. Pronósticos del cronograma.

Son predicciones de la fecha de finalización del proyecto basados en los datos de desempeño del mismo. (Lledó, 2018)

2.2.12.3.3. Solicitudes de cambio.

El análisis de la variación del cronograma, así como las revisiones de los informes de avance, los resultados de las medidas de desempeño y las modificaciones del alcance o del cronograma del proyecto, pueden dar como resultado solicitudes de cambio de la línea base del cronograma, la línea base del alcance y/o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto. (PMI®, 2017, p. 229)

2.2.12.3.4. Actualización del plan para la dirección del proyecto.

El plan se actualiza a medida que el proyecto transcurre a través del proceso de control integrado de cambios, existen algunos planes como el de gestión del cronograma que se puede actualizar para reflejar cualquier cambio en la manera de gestionar el cronograma, también la línea base del cronograma se actualiza en base a las solicitudes de cambio aprobadas, la línea base de costo se actualiza en función de las variaciones en el alcance del proyecto, y por último también se actualiza la línea base para la medición del desempeño. (PMI®, 2017)

2.2.12.3.5. Actualización de los documentos del Proyecto.

Según el PMI® (2017), los documentos que se actualizan a causa del desarrollo del proceso de controlar cambios son:



- **Registro de supuestos.** El desempeño del cronograma puede indicar la necesidad de revisar los supuestos sobre la secuenciación, las duraciones y la productividad de las actividades.
- **Base de las estimaciones.** El desempeño del cronograma puede indicar la necesidad de revisar la forma en que se desarrollaron las estimaciones de la duración.
- **Registro de lecciones aprendidas.** El registro de lecciones aprendidas puede actualizarse con técnicas que fueron efectivas para mantener el cronograma, las causas de las variaciones y las acciones correctivas utilizadas para responder a las variaciones del cronograma.
- **Cronograma del proyecto.** Se generará un cronograma actualizado del proyecto a partir del modelo de programación completado con los datos actualizados del cronograma para reflejar los cambios del mismo y gestionar el proyecto.
- **Calendarios de recursos.** Los calendarios de recursos se actualizan para reflejar los cambios en la utilización de los calendarios de recursos que resultaron de la optimización de recursos, la compresión del cronograma y las acciones correctivas o preventivas.
- **Registro de riesgos.** El registro de riesgos y los planes de respuesta a los riesgos que contiene son susceptibles de ser actualizados sobre la base de los riesgos que pueden surgir como consecuencia de la aplicación de técnicas de compresión del cronograma como crashing y Fast tracking.
- **Datos del cronograma.** Pueden desarrollarse nuevos diagramas de red del cronograma del proyecto para reflejar las duraciones restantes aprobadas y las modificaciones aprobadas del cronograma. En algunos casos, los retrasos en el cronograma del proyecto pueden ser tan graves que se necesitará un nuevo cronograma objetivo, con fechas de



inicio y finalización previstas, para proporcionar datos realistas a fin de dirigir el trabajo y medir el desempeño y el avance. (p. 230)

2.2.13. Lean Construction.

2.2.13.1. Historia de la filosofía Lean.

El pensamiento Lean inicio en la industria manufacturera, producto de las investigaciones liderada por el ingeniero Taichi Ohno en la empresa Toyota Motor, cuya implementación se inició poco después de la Segunda Guerra Mundial. (Taiichi, 1991, p. 11)

Este sistema que se implantó fue denominado Toyota Production System el cual tiene como base la creación de valor para el cliente y la eliminación de desperdicios.

Con este sistema desarrollado que permite gestionar de manera más rápida, con un costo más bajo y con una alta calidad, Toyota, que en los años cincuenta no estaba ni siquiera entre los diez primeros en el ranking mundial de fabricantes de automóviles, ha alcanzado, en el año 2003, el segundo lugar en volumen de actividad detrás de General Motors y está considerada la empresa mejor gestionada del mundo. (Jones & Womack, 2003)

La primera aplicación de la Filosofía Lean a la construcción la realiza el finlandés Lauri Koskela en 1992, en su artículo Aplicación de la nueva filosofía de la producción a la construcción, en el cual menciona: Al igual que en la industria, la construcción cuenta con problemas asociadas a la Gestión. (Koskela, 1992)

Otros investigadores como Glenn Ballard en 1994 también aportaron con herramientas aplicadas en proyectos de construcción, que tienen enfoque en la Filosofía Lean, como es el caso del Last Planner System, las cuales se plasmaron en su tesis doctoral The Last Planner System of Production Control, en la cual se establece los procedimientos para mejorar la



fiabilidad del flujo de trabajo, diseñando un protocolo de actuación y las herramientas de medida de la productividad. (Sanchis Mestre, 2013, p. 12)

Por primera vez el término Lean Construction fue acuñado por los fundadores del Grupo Internacional de Lean Construction (IGLC) en 1993, según Lean Construction (2013), esta es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción a la construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que si lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos. (Lean Construction, 2013)

En el Perú la filosofía Lean Construction llegó gracias al Ingeniero Virgilio Ghio Castillo, que después de realizar su doctorado en la Universidad de Berkeley y trabajar como docente en la Pontificia Universidad Católica de Chile en 1998 regresa al Perú y forma la empresa CVG Ingenieros bajo los lineamientos Lean y en el 2001 escribió el libro Productividad en obras de Construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta, en la cual describe las filosofías y las herramientas para mejorar la productividad del trabajador manual, en nuestro caso el obrero de construcción. (Ghio Castillo, 2001, p. 22)

2.2.13.2. Principios Lean.

La filosofía Lean es una nueva manera de pensar basado en 5 principios:

- **Valor.** El valor es el punto de partida del pensamiento Lean. Se puede definir como el aprecio que un cliente o consumidor le da a un producto o servicio para satisfacer sus necesidades a un precio concreto, en un momento determinado.
- **Flujo de valor.** Entendemos por cadena de valor todas las actividades actualmente necesarias para la transformación de materiales e información en un producto o servicio



terminado y entregado al cliente, desde la concepción de su diseño hasta su lanzamiento y desde el pedido hasta la entrega.

- **Flujo.** Lean trabaja en la identificación y eliminación del mayor número posible de actividades que no añaden valor para mejorar la productividad y entregar más valor al cliente. Eliminar desperdicio es también una forma de crear flujo continuo en toda la cadena de valor.
- **Sistema Pull.** Es un sistema de control de la producción en el que las actividades aguas abajo (tanto las que están en las mismas instalaciones como en instalaciones separadas) dan la señal de sus necesidades a las actividades aguas arriba de la cadena de valor.
- **Perfección.** Es un proceso que proporciona puro valor, tal y como ha sido definido por el cliente, sin ninguna muda o desperdicio de ninguna clase. Para lograr esto son fundamentales 3 herramientas de la cultura Lean: el Kaizen o mejora continua, la estandarización de procesos y un plan de acción o PDCA. (Pons Achell, 2014)

2.2.13.3. Desperdicios en la construcción.

El principio básico de la filosofía Lean es la creación de valor para el cliente y la eliminación de desperdicios, entendiendo por desperdicio o pérdida, toda aquella actividad que tiene un costo, pero que no le agrega valor al producto terminado. (Ghio Castillo, 2001, p. 22)

Se clasifican en siete tipos de desperdicio:

- **Sobreproducción.** Producir por encima de la demanda. Aparece stock, si se produce sin responder a la necesidad del cliente se consumen recursos.
- **Tiempo de espera.** Esperar al anterior o al siguiente proceso de producción.



- **Transporte.** Transportar productos no necesarios en ese momento para producir el producto final.
- **Exceso de procesado.** A causa del diseño o del uso de herramientas de baja calidad la actividad no es eficiente. Se ha de rehacer el trabajo ya realizado.
- **Inventario o stock.** Todo lo que se ha producido y que aún no se ha vendido.
- **Movimiento.** Personas o maquinaria moviéndose más de lo necesario para producir el producto final.
- **Defectos.** Esfuerzo realizado para investigar sobre los defectos producidos y tener que arreglarlos. (Cervero Romero, 2010, p. 81)

Estos desperdicios no son considerados en un sistema tradicional de gestión de proyectos como se muestra en la figura 29, porque, en general, usamos un sistema productivo basado en el modelo de conversión o transformación, focalizado en la mejora del rendimiento de tareas individuales en lugar de adoptar una visión más holística o general de todo el proceso y focalizarse en la identificación y eliminación del desperdicio en toda la cadena o flujo de valor. Claramente se puede observar que en un sistema tradicional de gestión de proyectos no se consideran los desperdicios y en el sistema de enfoque lean como se muestra en la figura 30 se trabajan para maximizar el valor del cliente y minimizar todas aquellas actividades, gestiones y transacciones inútiles que no añaden valor. (Pons Achell, 2014)

Figura 29

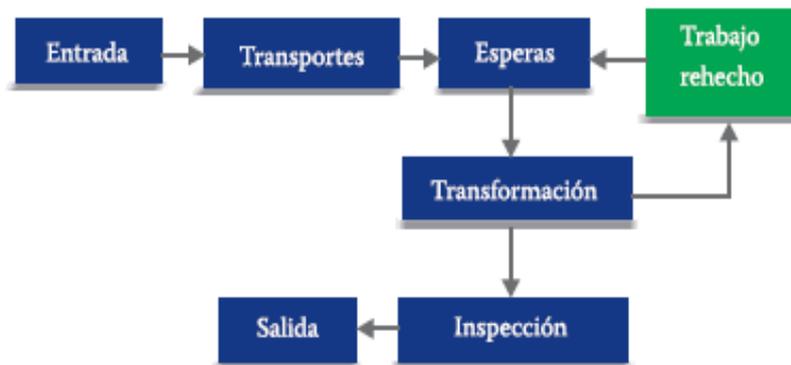
Modelo de producción tradicional.



Nota: Tomado de Lean Construction en el Perú, Pablo Orihuela citado por Sanches et al, 2014.

Figura 30

Modelo de Producción Lean



Nota: Tomado de Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction citado por Sanches et al, 2014.

2.2.13.4. Construcción sin pérdidas.

Lean Construction es una nueva forma de ver la producción, no un modelo o unos pasos establecidos que se deban seguir; lo que se pretende es entender sus principios y aplicarlos en la creación y uso de herramientas “Lean” para la gestión de los proyectos constructivos.

En la filosofía LC la planificación y el control son procesos complementarios y dinámicos, en donde la planificación define los criterios y crea las estrategias necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto y el control se asegura de que cada evento se produzca después de la secuencia prevista. (Sanchez Rivera, Porrás Díaz, & Galvis Guerra, 2014)



Para desarrollar adecuadamente estos dos procesos y Lean Construction funcione es de vital importancia el uso de una serie de herramientas y técnicas, cuyos objetivos son más que la aplicación de los principios teóricos a la práctica profesional. (Despradel, 2011, p. 2)

2.2.14. Last planner system (LPS) - sistema del último planificador.

Last Planner System fue desarrollado bajo los principios del pensamiento Lean por Glen Ballard definido según Pons (2014) como un sistema colaborativo y que está basado en el compromiso, cuyo objetivo es entregar flujo de trabajo fiable y aprendizaje rápido. (p. 55)

Este sistema está especialmente diseñado para mejorar el control de la incertidumbre aumentando la confiabilidad de los planes (Andrade & Arrieta, 2011, p. 38), para así cumplir con los compromisos e hitos establecidos en la pull session.

El último planificador se define como la persona o grupo de personas cuya función es la asignación de trabajo directo a los trabajadores, normalmente se le considera al maestro de obra, capataz o jefes de cuadrilla. Cuya función es lograr que lo que queremos hacer coincida con lo que podemos hacer, y finalmente ambas se conviertan en lo que vamos a hacer. (Ghio Castillo, 2001)

En la relación entre el “se debe-se puede-se hará” como se ve en la figura 31 se observa que para el sistema tradicional lo que se “debe hacer” y lo que se “puede hacer” se evalúa como si no habría ninguna diferencia llevándonos a ejecutar actividades que están generando urgencia o están retrasados, sin importar los obstáculos, por otro lado LPS puede entenderse como un mecanismo para la transformación de “lo que debería hacerse” en “lo que se puede hacer”, formando así un inventario de trabajo realizable, que puede ser incluido en los planes de trabajo semanal. (Pons Achell, 2014, p. 55)

Para LPS planificar es determinar lo que debería hacerse para completar un proyecto y decidir lo que se hará teniendo en cuenta que debido a ciertas restricciones no todo puede hacerse, la figura 32 resume el concepto de lo que se debería, se puede, se hará y lo que se hizo realmente. (Sanchez Rivera, Porras Diaz, & Galvis Guerra, 2014, p. 39). Identificando estas restricciones, es posible actuar antes de que sucedan, garantizando el flujo de trabajo sin interrupciones.

Figura 31

Esquema del Debe-Se Hará-Se Puede.



Nota: Tomado del libro Lean Construction y la planificación colaborativa Metodología del Last Planner System, Pons Achell y Rubio Pérez, 2019.

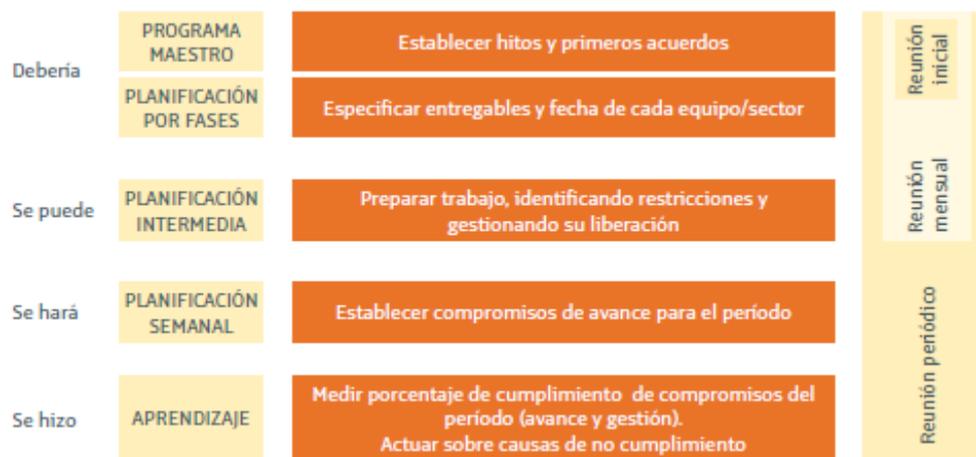
El problema del sistema tradicional es que en su estructura presenta planificaciones de larga duración que generan desconfianza, no considera controlar la incertidumbre y alta variabilidad que existe en la construcción, esto se da porque no se considera eliminar las pérdidas las cuales son representadas por identificar y levantar las restricciones.

Para mejorar estas falencias, del sistema tradicional, el LPS se apoya sobre la base de un enfoque jerárquico de mando y control para la planificación de proyectos (Pons Achell, 2014, p. 53), desarrollando una planificación en cascada, yendo de una planificación general a una planificación más detallada, la cual nos ayuda a convertir la planificación en un sistema,

medir el desempeño de la aplicación del sistema de planificación y analizar e identificar los errores cometidos en la planificación. (Sanchez Rivera, Porras Diaz, & Galvis Guerra, 2014, p. 39) Este sistema comprende los siguientes niveles de planificación.

Figura 32

Cuadro resumen de Last Planner System.



Nota: Tomado del libro Introducción a Lean Construction, Pons Achell, 2014.

2.2.14.1. Plan a largo plazo.

En este nivel de planificación es donde se gestiona el “DEBE”, es decir, que es lo que se debería ejecutar en el proyecto. Este nivel se subdivide en:

2.2.14.1.1. Planificación Maestra.

La planificación maestra viene a ser la programación general realizada en forma de Gantt, donde se tiene una fecha de inicio y fin del proyecto, describiendo todas las actividades a desarrollar.

En este nivel es importante saber el alcance total del proyecto, el cual es expuesto por el encargado de obra, a todos los interesados del proyecto, teniendo claros los objetivos y donde

el equipo de proyecto debe definir claramente unos hitos principales. (Pons Achell & Rubio Perez, 2019, p. 39)

2.2.14.1.2. *Planificación de Fases.*

La planificación de fases representa una subdivisión más detallada del programa maestro (Andrade & Arrieta, 2011, p. 38). Se desarrolla mediante una Pull Session, tomando en cuenta los hitos principales y fechas de inicio y fin que se establecen en el plan maestro. Esta planificación se realiza con la participación de todos los interesados: proyectistas, residente de obra, contratistas principales, que trabajen en cada actividad de la fase, y en algunos casos si es conveniente con el cliente.

La finalidad de esta planificación colaborativa es definir las fases, fechas de los entregables y las secuencias de las actividades que comprenderán cada una de ellas, una fase comprende un conjunto de etapas de la ejecución del proyecto como se ve en la figura 33, y también se identificarán las restricciones más importantes o estructurales del proyecto. (Pons Achell & Rubio Perez, 2019)

Figura 33
Ejemplo de Plan de Fases de una vivienda unifamiliar.



Nota: Tomado del libro Lean Construction y la planificación colaborativa Metodología del Last Planner System, Pons Achell y Rubio Pérez, 2019.



Una vez definido las fases se realizará la estructura del panel o pizarra visual a utilizar en la planificación, se puede dividir por sectores, por especialidad o por responsables (Sanchis Mestre, 2013, p. 20). Se utilizarán post-it, cada color puede representar un contratista o actividad, mediante la cual se identificará los compromisos cada uno de ellos. La información que ira en cada post-it se muestra en la figura 34 y es la siguiente: Actividad y responsable, tamaño de la cuadrilla, tarea precedente, restricción y duración en días. (Pons Achell & Rubio Perez, 2019)

Figura 34

Ejemplo de Tarjeta de Planificación Pull de una Fase.

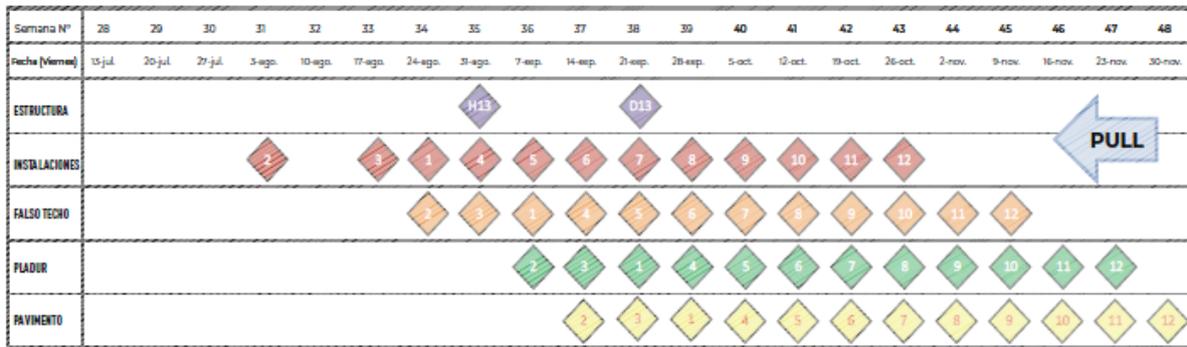
Actividad y responsable	
Precedente:	Restricción:
N° de personas:	N° de días:

La planificación por fases se desarrollará planificando del final hacia el principio del hito marcado como se observa en la figura 35, se solicitará a cada responsable los rendimientos, recursos y restricciones necesarias para comenzar y finalizar las tareas según lo planificado y sin los temidos cuellos de botella. (Pons Achell & Rubio Perez, 2019)



Figura 35

Ejemplo de planificación Pull de una fase.



Nota: Tomado del libro Lean Construction y la planificación colaborativa Metodología del Last Planner System, Pons Achell y Rubio Pérez, 2019.

El beneficio principal de esta metodología es que ya no solo realiza la planificación el residente de obra o el encargado de la planificación, si no ya se convierte en una planificación colaborativa donde se involucra a todos los stakeholders o interesados.

2.2.14.2. Plan a Mediano Plazo (Lookahead).

En este nivel de planificación es donde se gestiona el “PUEDE”, es decir, que es lo que se podría ejecutar en el proyecto.

Su principal objetivo es asegurar que los flujos de trabajo no paren, entendiéndose por flujo de trabajo, el movimiento de información y materiales a través de la red de unidades de producción, cada uno de las cuales los procesa antes de dejarlos pasar a las unidades de corriente abajo (Ghio Castillo, 2001, p. 22), en la figura 36 se muestra un ejemplo de Lookahead.



Figura 36 Ejemplo de Planificación a Medio Plazo.

PLANIFICACIÓN A MEDIO PLAZO (LOOKAHEAD)																														
ID. Actividad	ACTIVIDADES	FECHAS		RESPONSABLE	LIBERADA	ENERO										FEBRERO														
		INICIO	FIN			L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V										
						Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Semana 5				
						07-ene	08-ene	09-ene	10-ene	11-ene	14-ene	15-ene	16-ene	17-ene	18-ene	21-ene	22-ene	23-ene	24-ene	25-ene	28-ene	31-ene	01-feb	02-feb	03-feb	04-feb	05-feb	06-feb	07-feb	08-feb
	ENCOFRADOS																													
	Encofrado ciclo 1	29/05	15/06		Si																									
	Encofrado ciclo 2	08/06	05/07		Si																									
	Encofrado ciclo 3	15/06	05/07		No																									
	HORMIGÓN																													
	Hormigón Ciclo 1 piso 1	30/05	31/05		Si																									
	Hormigón Ciclo 2 piso 1	06/06	07/06		Si																									
	Hormigón Ciclo 3 piso 1	13/06	14/06		Si																									
	Hormigón Ciclo 4 piso 1	20/06	21/06		Si																									
	ACERO																													
	Acero Ciclo 5 piso 2	27/06	05/07		No																									
	Acero Ciclo 6 piso 2	29/06	05/07		No																									

Nota: Tomado del libro Lean Construction y la planificación colaborativa Metodología del Last Planner System, Pons Achell y Rubio Pérez, 2019.

Para poder llevar a cabo el Lookahead, se realizará los siguientes procesos específicos:

- **Definición del intervalo de tiempo.** El Lookahead es una programación de 4 semanas, plazo que se utiliza con mayor frecuencia en la construcción, pero varía de 3 a 8 semanas. Este número de semanas sobre el cual se extenderá la programación intermedia dependerá de las características del proyecto, la confiabilidad del sistema de planificación, y los tiempos de respuesta para la adquisición de información, materiales, mano de obra y maquinaria. (Sanchis Mestre, 2013, p. 24)

Este intervalo de tiempo será identificado durante la planificación inicial, la cual permitirá de que se gestione de una manera adecuada la liberación de las restricciones.

- **Definición de las actividades.** Las actividades que se podrán ejecutar en este nivel, se filtrarán del plan realizado en la Pull Session que estén contenidas dentro del intervalo de tiempo definido del Lookahead, donde se identificarán nuevas restricciones



que puedan impedir la correcta ejecución del programa maestro. (Pons Achell & Rubio Perez, 2019, p. 51)

- **Análisis de restricciones.** Se realizará el análisis de restricciones, en las siguientes categorías: mano de obra, información, equipos, materiales, trabajo previo, espacio seguro y condiciones externas.

Una vez identificadas las restricciones se plasmará en un formato como el que se observa en la figura 37 para que esté al alcance del equipo, y se pueda gestionar para que cuando llegue el momento de ejecutarlas no afecte en el flujo de trabajo.

Estas restricciones serán asignadas a un responsable, el cual será el encargado de liberarlas antes de la fecha de ejecución de la actividad. Es decir que esa actividad tenga todos los recursos necesarios para desarrollarse correctamente. Así, se asegura o protege el plan de producción a medio-corto plazo, se administra la incertidumbre, se reduce variabilidad y se genera confianza al lograr un flujo continuo de trabajo. (Pons Achell & Rubio Perez, 2019)

Figura 37
Ejemplo de Plantilla para gestionar las Restricciones.

LISTADO DE RESTRICCIONES									
OBRA:					FECHA CONTROL:				
ID	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN/PROBLEMA	IMPACTO / ACTIVIDAD QUE SE VE AFECTADA	ACCIÓN	Prioridad	RESPONSABLE DE LIBERARLA		FECHA COMPROMISO	FECHA REAL LIBERACIÓN	ABIERTA / CERRADA
					EMPRESA	PERSONA			
#1	Urbanización zona piscina. Avintia/DF/Beta konkret (P11D)	Invasión de zonas con riesgo de caída de objetos	La dirección facultativa pactará con los vecinos como acometer con la urbanización y se marcará fecha de entrega de su zona.				10-ago.	20-jul.	CERRADA
#2	Barandilla ext. P11D esc.3.Cabezas.Disponibilidad/retirada de plataformas de descrga.	Imposibilidad de finalización	Se avanzará todo lo posible a falta de colocar la barandilla donde este la plataforma				22-ago.	22-ago.	CERRADA
#3	No tenemos definido el color de la carpintería de aluminio y por lo tanto no podemos realizar el pedido	Imposibilidad de realizar el pedido del aluminio y de poder planificar esta actividad.	Solicitar a la Dirección Facultativa y al propietario la referencia de color del aluminio.				27-ago.	13-ago.	ABIERTA
#4									
#5									

Nota: Tomado del libro Lean Construction y la planificación colaborativa Metodología del Last Planner System, Pons Achell y Rubio Pérez, 2019.



- **Inventario de trabajo ejecutable (ITE).** El inventario de trabajo ejecutable está compuesto por todas las actividades que poseen alta probabilidad de ejecutarse, son las tareas de la planificación intermedia que tienen liberadas sus restricciones. (Andrade & Arrieta, 2011, p. 39)

2.2.14.3. Plan Semanal.

En este nivel de planificación es donde se gestionará el “SE HARA”, es decir, se formará el programa de trabajo semanal, que consiste en la selección de tareas que se encuentran dentro del ITE (Sanchis Mestre, 2013, p. 27), y están libres de restricciones, donde los responsables de cada actividad se comprometerán solo al trabajo que podrá ser hecho, la figura 38 muestra un modelo de plan semanal.

Figura 38
Ejemplo de Planificación Semanal, a Corto Plazo.

PLAN SEMANAL																					
ID.	ACTIVIDAD	FECHAS		UD.	RESPONSABLE	META		COMPLETADA	SEMANA	Junio											
		INICIO	TERMINO			Comprometida	Alcanzada			V	L	M	M	J							
		1	4			5	6			7											
	EDIFICIO																				
	Ciclo 1 Muros																				
	Enfierradura	31/05	02/06		JP	100%	100%	1													
	Encofrado	04/06	05/06	m2	IR	100%	95%	0													
	Hormigón	05/06	05/06	m3	MA	100%	0%	0													
	Descimbre y Limpieza	06/06	06/06		IR	100%	0%	0													
	Ciclo 2 Muros																				
	Enfierradura	31/05	04/06		JP	100%	100%	1													
	Moldaje	05/06	06/06	m2	IR	100%	100%	1													
	Hormigón	06/06	06/06	m3	MA	100%	100%	1													
	Descimbre y Limpieza	07/06	07/06		IR	100%	0%	0													
	Ciclo 3 Muros																				
	Enfierradura	31/05	05/06		JP	50%	30%	0													
RESUMEN: Total Cumplidas (4) / Total Actividades (8) = 50%																					

Nota: Tomado del libro Lean Construction y la planificación colaborativa Metodología del Last Planner System, Pons Achell y Rubio Pérez, 2019.

Para poder llevar a cabo el plan semanal, se realizará los siguientes procesos específicos:



- **Porcentaje de Plan Completado (PPC).** Last Planner System no solo es una herramienta de planificación sino también de control, por lo cual en este sistema se considerará el PPC, el cual es un indicador que nos permite verificar el cumplimiento del Plan Semanal indicándonos cuán confiable es nuestra planificación.

El PPC compara el número de actividades planificadas cumplidas durante la semana con el total de actividades programadas para la semana. El PPC mide la eficiencia de la planificación operacional, así como su confiabilidad real. (Ghio Castillo, 2001, p. 34)

Sabbatino (2011), menciona que según implementadores del Centro de Excelencia en Gestión de la Producción (GEPUC), un buen PPC es considerado del 70% hacia arriba. (p. 49)

$$PPC = \frac{(Total\ actividades\ cumplidas)}{(Total\ actividades\ programadas)} \times 100$$

- **Causas de no Cumplimiento (CNC).** Las causas de no cumplimiento representan las razones por las cuales el plan de trabajo semanal no es completado en un 100% (Andrade & Arrieta, 2011, p. 40). Este indicador es muy importante porque nos ayuda en el proceso de mejora continua. Cada semana se evalúa que trabajos o compromisos de la semana anterior fueron completados. Si alguno de estos trabajos no se cumplió se busca una razón, la cual será analizada hasta obtener la causa raíz mediante la herramienta de “Los 5 Porqués”, para luego realizar acciones correctivas para evitar que se repitan.
- **Reunión semanal de planificación.** Esta reunión es de suma importancia, donde se reunirán los últimos planificadores para evaluar las actividades que se realizaron y las causas de no cumplimiento de la semana anterior, analizar el plan a mediano plazo analizando las restricciones y validar los compromisos y el plan para la semana siguiente. Esta reunión se desarrollará abiertamente sin imponer órdenes por parte del



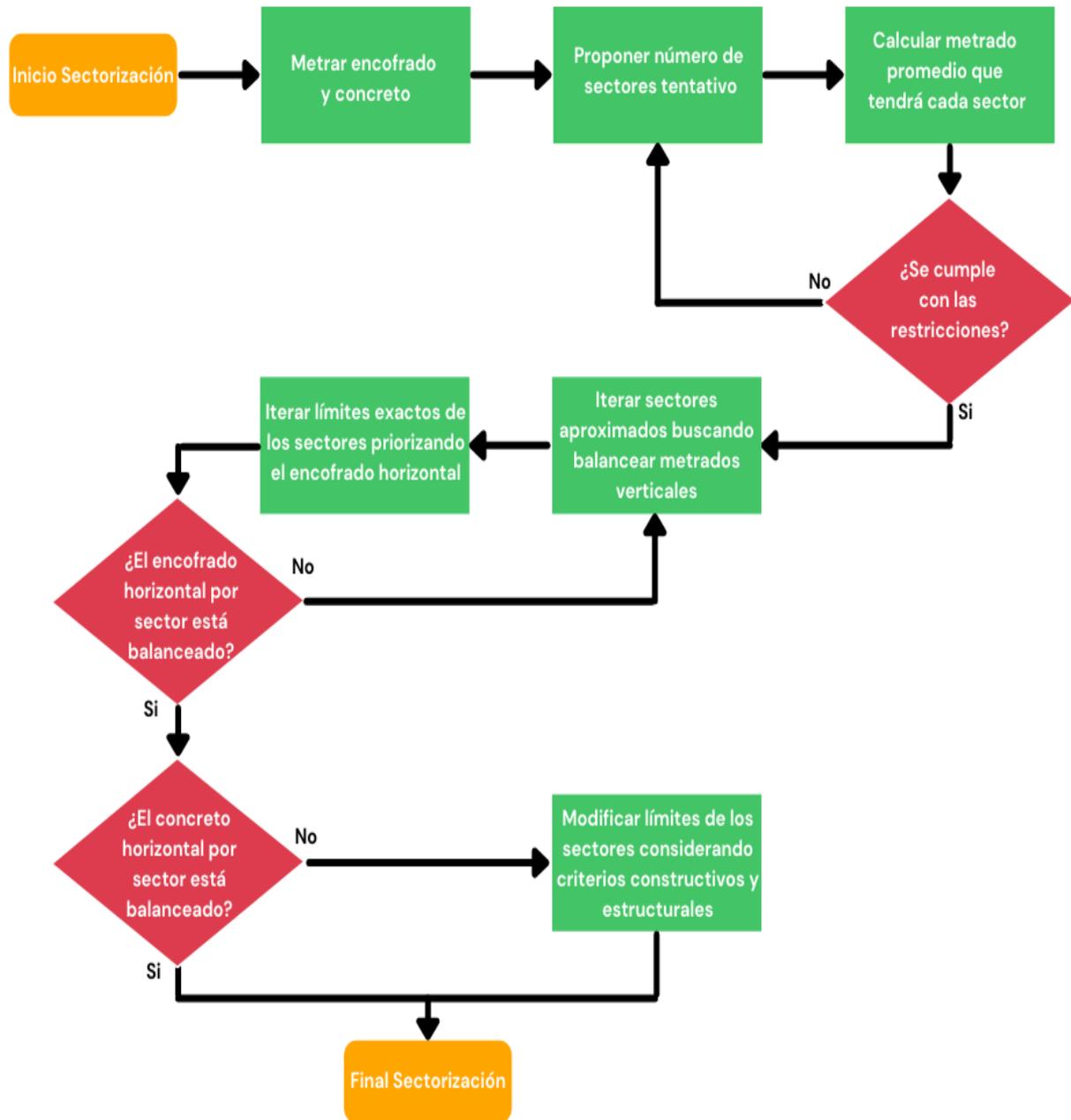
coordinador, esto hará que los últimos planificadores se sientan partícipes dentro de la planificación de la obra. (Sanchis Mestre, 2013, p. 31)

2.2.15. Sectorización.

La sectorización es una herramienta cuyo objetivo es dividir el trabajo en partes más manejables, para tener un mejor control y rendimiento de las cuadrillas de trabajo (Bartolon Perez, 2020, p. 55) como se ve en la figura 40, cada parte es conocido como sector el cual deberá tener un volumen de trabajo (metrados) aproximadamente igual a los demás para así mantener un flujo continuo entre sectores, la figura 39 muestra la secuencia lógica a seguir en el proceso de sectorización. El metrado asignado a los sectores deberá ser factible de realizarse en un día (Guzman Tejada, 2014, p. 27), y una vez definido los sectores, se podrán formar los trenes de trabajo.

Figura 39

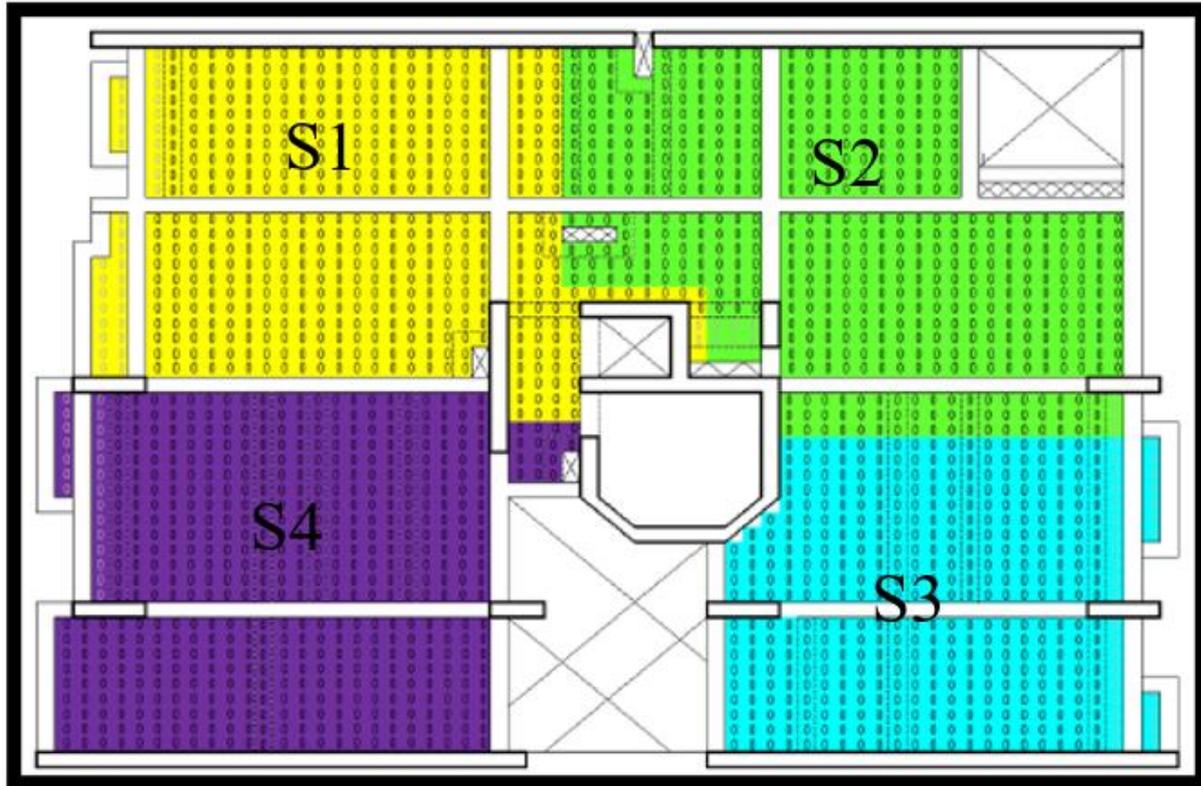
Proceso de sectorización para edificaciones.



Nota: Tomado de Edifica citado en la tesis Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos, Guzmán Tejada, 2014.

Figura 40

Ejemplo de sectorización.



Nota: Tomado de diapositivas Last planner y trenes de trabajo, Guzmán Marquina.

2.2.16. Integración de PMBOK® y Last Planner System

El enfoque de la Gestión de Proyectos de construcción desde el marco de trabajo de la Guía del PMBOK® y Lean Construction es un enfoque combinado entre ágil y predictivo ya que pasa de gestionar actividades ya conocidas, a gestionar equipos que acabamos de conocer, es por ello que ambas metodologías se enfocan en principios y entrega de valor. Es decir, gestionar procesos, equipos y entorno. (Cerveró Romero, 2020)

La estructura de trabajo para la integración del PMBOK® y Last Planner System se muestra en la tabla 1.



Tabla 1

Integración de PMBOK® y Last Planner System.

Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos				
Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y control	Cierre
	Planificar la Gestión del Cronograma		Controlar el Cronograma	
	Acta de Constitución		Análisis de Cronograma ganado, SPI	
	EDT		Análisis de PPC-CNC	
	Plan de Gestión de Cronograma		Encuesta de Percepción	
	LPS-PULL SESION I			
	Definir las actividades	Ejecutar Re-Cálculos exactos con los recursos disponibles para cumplir con el alcance definido en tiempo y con calidad.	Seguimiento Last Planner System	
	Lista de Actividades		Reunión semanal	
	Lista de Hitos			
	Secuenciar las actividades		Reunión Diaria	
	LPS-PULL SESION II			
	Estimar la duración	En caso exista retrasos en el proceso de ejecución se aplican herramientas como: intensificación (crashing) y ejecución rápida (fast tracking).		
	Duración de Actividades			
	Desarrollar el cronograma			
	Plan Maestro / Master Plan			
	Plan a Mediano Plazo / Lookahead			
	Matriz de Restricciones			
	Plan Semanal			

Guía del PMBOK® 6ta Edición
 Last Planner System



2.2.17. Nivel de Percepción

Antes de entender lo que es la percepción, es necesario definir el concepto de sensación, para Sánchez (2019), la sensación se define como el ingreso y la detección de información que ha sido registrada y recepcionada por los receptores sensoriales que se encuentran alojados en los órganos sensoriales, por otro lado, la percepción hace referencia a la organización, integración, reconocimiento e interpretación de esa información. La primera es dada a un nivel de órganos sensoriales, es decir, fuera del cerebro; mientras que la segunda inicia su camino a partir del momento en que cada nervio toma la información de cada modalidad, por tanto, se da a nivel cerebral. (p. 9)

Toda mejora en los procesos de gestión de una organización debe ser abordada teniendo en cuenta la perspectiva de los miembros del personal que serán los usuarios directos. Por lo tanto, resulta fundamental conocer la opinión y el nivel de satisfacción de estas personas (Gobierno de Navarra;, 2009), con el fin de comprender su percepción respecto a la implementación de una nueva metodología de gestión.

2.2.17.1. Método para realizar estudios de percepción.

Para determinar la percepción de la inserción de un nuevo producto o servicio, es importante obtener la opinión de los usuarios con respecto a diferentes aspectos de la prestación. En el caso de la presente tesis, donde se implementa una metodología de gestión de cronograma que integra los procesos del PMBOK® y el Last Planner System, es fundamental conocer si los usuarios consideran que esta prestación es efectiva o no. Para lograrlo, resulta necesario recopilar las opiniones del personal involucrado en el desarrollo del proyecto.



Para conocer las opiniones de estas personas, podemos preguntar directamente, a través de un estudio de opinión, o bien recoger información y opiniones indirectamente, o combinar ambos métodos. (Gobierno de Navarra, 2009)

2.2.17.2. Métodos directos o estudios específicos.

Se trata de acciones o iniciativas expresamente diseñadas para recoger directamente las opiniones personales. Según Navarra (2009), los métodos directos más habitualmente utilizados como estudios específicos para recoger las opiniones y valoraciones de las personas usuarias respecto a los servicios prestados son:

- Entrevista individual semiestructurada
- Grupos de trabajo
- Panel de personas usuarias
- Encuestas

Entre los métodos antes mencionados la que se utilizará en la presente tesis por adaptarse de mejor forma a las condiciones serán las encuestas. Según Navarra (2009), las encuestas se tratan de la aplicación de cuestionarios de opinión a través de los cuales se recoge la valoración, que hacen las personas usuarias de los diferentes factores o elementos del servicio.

Este es el método más práctico y sencillo y que además aporta una valiosa y gran información para plantear mejoras concretas y eficaces en el servicio prestado.



Las encuestas serán concretas y cortas, la dedicación de tiempo para su llenado no supera los 5 minutos, permite por tanto ser aplicado a gran cantidad de usuarios, posibilitando la recogida de una gran cantidad de opiniones.

2.2.17.3. Etapas de desarrollo de un estudio cuantitativo de satisfacción.

Para desarrollar un estudio a través de encuestas, se seguirá las siguientes etapas de ejecución:

Etapas 01: Definición del objeto de estudio o análisis.

El primer paso que se debe dar es decidir, qué se va a analizar y qué tipo de análisis se quiere hacer.

En ocasiones puede interesarnos saber cómo se percibe la prestación, desde el primer contacto con los usuarios hasta la finalización de la prestación. En este caso, se realizarán preguntas relativas de todo el servicio. De esta forma se conseguirá conocer cuáles son los puntos fuertes y los puntos débiles de todo el proceso de implementación. (Gobierno de Navarra;, 2009)

Existen momentos en los que interesa, especialmente, un aspecto concreto de la prestación del servicio. En este caso el análisis se centrará en aspectos específicos, para recoger con más detalle sus debilidades y, por tanto, sus oportunidades de mejora. Esto significa que, cuando elaboremos el cuestionario, todas las preguntas irán dirigidas a recoger opiniones sobre ese aspecto concreto de la prestación. (Gobierno de Navarra;, 2009, p. 13)



Etapa 02: Construcción de la herramienta (cuestionario de opinión)

Hay que tener claro qué es lo que queremos preguntar, sobre qué aspectos o características del servicio quiero conocer el grado de satisfacción de las personas usuarias. (Gobierno de Navarra;, 2009, p. 15) es decir, cuáles son las dimensiones del servicio que me interesa abordar (comodidad, adaptación y entendimiento de la metodología).

Realizar un estudio de este tipo, a partir de la recogida de opiniones, requiere diseñar y elaborar una herramienta de recogida de opiniones sencilla, clara y útil. Para ello, es necesario identificar cuáles son aquellos factores o dimensiones del servicio sobre los que quiero preguntar y realizar preguntas claras y sencillas, que aporten información relevante. (Gobierno de Navarra;, 2009)

Antes de empezar a formular las preguntas que incluirá la encuesta se deberá tener muy claro cuáles son aquellos factores sobre los que queremos recoger información respecto a la implementación de la metodología.

Son muchas las características o dimensiones que influyen sobre la percepción por parte del usuario y sobre las que se podría recoger información, para la presente tesis se evaluará:

- **La Comodidad**, que se entiende como el conjunto de circunstancias (reuniones semanales, gestión de información, gestión visual, monitoreo y control constante) que hacen que el usuario se sienta confortable, Diaz (2017), en su investigación utiliza la comodidad como indicador de percepción, por lo que en la presente tesis se utiliza como referencia.
- **La Adaptación**, indicador que se refleja en el grado en el que los usuarios perciben de buena o mala actitud los cambios que se generan en sus labores cotidianas. Esto implica



la capacidad de las personas para adaptarse al medio que las rodea, que incluye tanto aspectos físicos como sociales (Arias, 2006).

- **El Entendimiento**, que es la cantidad de conocimiento nuevo que se atrae, Gibson (1966) argumentó que la percepción es un proceso activo en el que el cerebro organiza y selecciona la información sensorial de manera significativa. En este sentido, la percepción y el entendimiento están estrechamente entrelazados, ya que el entendimiento depende en gran medida de cómo percibimos el mundo y viceversa.

Una vez que tengamos claro cuáles son las dimensiones sobre las que vamos a preguntar, deberemos redactar, de forma sencilla las preguntas concretas y las opciones de respuesta, tal como las vamos a mostrar en el cuestionario que entregaremos a nuestras personas usuarias. (Gobierno de Navarra, 2009, p. 17)

¿Cómo se redactan las preguntas?

La extensión de la pregunta debe ser corta, sin rodeos ni explicaciones innecesarias. Hay que tener en cuenta que el cuestionario dispondrá de una introducción y un encabezado que brinda información sobre el tema que se analiza y que contextualiza las preguntas, de forma que permitirá la realización de preguntas directas.

Se debe evitar plasmar dos preguntas en una, debido a que confunde al encuestado sobre qué aspecto desea saber el interesado. Por otro lado, la opción de respuesta que se quiera obtener de la encuesta según Navarra (2009), puede ser del tipo abierta o cerrada, para la presente tesis se centrará en un tipo de respuesta cerrada para la que se presenta una serie de opciones limitadas, entre las que se deberá elegir la que más se aproxime a la opinión de quien responde. La información que obtenemos es más concisa y de menor profundidad. Pero si las opciones de



respuesta que ofrecemos son acertadas, nos permite obtener, de una forma rápida y sencilla, información interesante. (p. 19)

Dado que se trata de un cuestionario que debe ser sencillo en su manejo, en su cumplimentación y en su tratamiento, el número de preguntas no debería exceder de 15. (Gobierno de Navarra, 2009, p. 20)

Dentro del tipo de respuestas cerradas existen muchas alternativas. La que se utilizará en la presente tesis será la escala de valoración de Likert, que es una de las más utilizadas en la medición de actitudes, inspirada probablemente en la teoría factorial de aptitudes de Charles Spearman, quien construyó un método sencillo por la simplicidad de su elaboración y aplicación. (Ospina Rave & et al., 2003, p. 21)

Escala de valoración de Likert. La escala tipo Likert es un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos utilizado dentro de la investigación. Es un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal; consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto. El estímulo (ítem o juicio) que se presenta al sujeto, representa la propiedad que el investigador está interesado en medir y las respuestas son solicitadas en términos de grados de acuerdo o desacuerdo en que el sujeto tenga con la sentencia en particular.

Son cinco el número de opciones de respuesta más usado como se ve en la tabla 2, donde a cada categoría se le asigna un valor numérico que llevará al sujeto a una puntuación total producto de las puntuaciones de todos los ítems. Dicha puntuación final indica la posición del sujeto dentro de la escala. (Maldonado Luna , 2007)



Tabla 2

Escala de valoración Likert.

Rango de percepción	Puntaje asignado
Muy insatisfecho	1
Insatisfecho	2
Indiferente	3
Satisfecho	4
Muy satisfecho	5

Nota: Niveles para medir actitudes negativas y positivas. Fuente: Tomado de Malavé, 2007 citado en tesis, Nivel de satisfacción de estudiantes de ingeniería civil UPNC sobre el servicio del transporte público urbano regular en Cajamarca, Díaz Mercado, 2018.

Etapa 03: Aplicación del cuestionario.

Determinar el grupo a quien se pedirá opinión. Cuando realizamos un estudio para medir y conocer cuál es el grado de satisfacción respecto a una prestación, debemos tener en cuenta que los resultados y conclusiones que extraigamos deben ser representativas de todas las personas usuarias. Para asegurarnos de ello es muy importante tener en cuenta a quién vamos a pedir que colabore completando el cuestionario, para tal fin lo mejor, es recurrir a la totalidad de las personas que usan la prestación que estemos analizando. (Gobierno de Navarra;, 2009)

- **Prueba piloto.** Se realiza una prueba para evaluar la efectividad del cuestionario.
- **Manera de acceder a la persona evaluada.** Una vez que tengamos claro a quién nos vamos a dirigir para entregar o hacer llegar el cuestionario de recogida de opiniones, podremos identificar cuál es la manera más adecuada de acceder a esas personas. (Gobierno de Navarra;, 2009)



Etapa 04: Análisis de la información recogida.

Una vez recogidos los cuestionarios complementados, todas las respuestas reflejadas en los cuestionarios deben ser cuidadosamente estudiadas y valoradas para ser presentadas de forma clara, objetiva y concisa, de manera que suponga una descripción real de la situación de la prestación y facilitar así la planificación de acciones de mejora. (Gobierno de Navarra;, 2009, p. 28)

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Proyecto.

El término proyecto es muchas veces relacionado en el rubro de la construcción a la etapa de diseño de una obra civil, el que se relaciona con los planos, detalles y especificaciones técnicas para completar el proyecto (Mattos & Gonzalez Fernandez de Valderrama, 2014, p. 29), sin embargo, en la presente investigación, se usará el término proyecto en su sentido de gestión.

Una definición adecuada realizada por el PMI® (2017) indica que: “Un proyecto es un esfuerzo temporal para crear un servicio, o resultado único.”

Un proyecto se realiza con la finalidad de conseguir la realización de un objetivo mediante la producción de entregables, estos pueden ser:

- Un producto único: puede ser un componente de otro elemento, una mejora o corrección de otro elemento, o un nuevo elemento final en sí mismo (p, ej., la corrección de un defecto en un elemento final)
- Un servicio: la capacidad de realizar un servicio (p, ej., función de brindar consultoría de obras)



- Un resultado único: tal como una conclusión o documento. (p. ej., Una Tesis); y
- Una combinación única de más productos, servicios o resultados. (p. 04)

2.3.2. Dirección de proyectos

La dirección de proyectos es el conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas aplicados a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. (PMI®, 2017, p. 707)

Cabe mencionar que en la dirección de proyectos el rol de un director de comunicar, planificar, organizar, asegurar y coordinar recursos y personas influye directamente al éxito del proyecto. Lledó (2018), menciona que, no debemos confundir la dirección de proyectos con la administración general de empresas. Mientras que la administración de empresas se mantiene en el tiempo, la dirección de proyectos gestiona emprendimientos finitos con objetivos específicos. (p. 24)

2.3.3. Cronograma

Según la Ley de Contrataciones del Estado Peruano (2019), el cronograma es la secuencia lógica de actividades constructivas que se realizan en un determinado plazo de ejecución (p. 109).

El cronograma de un proyecto, es el documento que proporcionará un plan detallado del cómo y cuándo se entregarán los productos, servicios o resultados en función del alcance y servirá como herramienta de comunicación, para gestionar a los interesados y hacer conocer el estado de avance del proyecto. (Lledó, 2018)

Para el desarrollo de la presente tesis, el termino cronograma, como es definido en el PMBOK 6ta edición del PMI®, hace referencia a la programación de obra presentado y



desarrollado por el contratista, en base a los hitos principales y los plazos de ejecución de obra, con el cual se realizará el control y seguimiento de la obra.

La programación de obra se iterará frecuentemente a medida que se van obteniendo datos de porcentaje de plan completado (PPC), lecciones aprendidas, causas de no cumplimiento (CNC) y el índice de desempeño del cronograma (SPI) con el fin de cumplir con los alcances del proyecto dentro del plazo establecido.

2.3.4. *Project Management Institute (PMI®)*

PMI es la institución líder en la Industria de la Gerencia de Proyectos, dedicada al progreso y fomento de su aplicación efectiva a través de la práctica. Fundada en 1969 en Pensilvania, Estados Unidos de Norteamérica, actualmente está presente en alrededor de 172 países, con más de 500,000 miembros y profesionales certificados, organizados en más de 250 Capítulos (Project Management Institute Capitulo Lima, 2023).

2.3.5. *Director de proyectos*

El DP es la persona responsable de coordinar el proyecto para que se cumpla el resultado esperado participando desde el inicio (Acta de constitución) hasta el cierre del proyecto (Lecciones aprendidas) (Lledó, 2018, p. 40).

2.3.6. *Lean construction*

Lean Construction es un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto, esta es una nueva manera de diseñar y construir edificios e infraestructuras. La gestión de la producción Lean ha provocado una revolución en el diseño, suministro y montaje del sector industrial. Aplicado a la gestión integral de proyectos, desde su diseño hasta su entrega, Lean cambia la forma en que se realiza el trabajo a través de todo el proceso de entrega.



Lean Construction se extiende desde los objetivos de un sistema de producción ajustada a maximizar el valor y minimizar los desperdicios, hasta las técnicas específicas, y las aplica en un nuevo proceso de entrega y ejecución del proyecto. (Lean Construction, 2013)

2.3.7. Last Planner System (LPS)

LPS puede definirse como un método de control de producción diseñado para integrar “lo que debería hacerse” – “lo que se puede hacer” – “lo que se hará” – “lo que se hizo realmente” de la planificación y asignación de tareas de un proyecto. Su objetivo es entregar flujo de trabajo fiable y aprendizaje rápido. LPS es un sistema colaborativo y está basado en el compromiso. Al contar con un enfoque sobre el conjunto general de todo el proyecto, LPS crea un sistema que garantiza que cada semana la gente está cumpliendo sus compromisos del plan semanal; esta consistencia permite la eliminación del programa de relleno, planes de contingencia, exceso de inventarios y otras actividades que no añaden valor (Pons Achell, Introducción al Lean Construction, 2014, p. 55)

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La integración de gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System influye de forma positiva en el cumplimiento de plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba – Chincheros - Apurímac 2021.

2.4.2. Hipótesis Específicas

Hipótesis específica Nro 1: La integración de la gestión cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System es efectivo, con un 75% de porcentaje de plan completado



(PPC) y un índice de desempeño de cronograma (SPI) de 1, en el cumplimiento del plazo por parte de la empresa contratista en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.

Hipótesis específica Nro 2: La integración de la gestión cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System es efectivo, con un 75% de porcentaje de plan completado (PPC) y un índice de desempeño de cronograma (SPI) de 1, en el cumplimiento del plazo por parte de las empresas subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.

Hipótesis específica Nro 3: El personal de la empresa contratista tiene un nivel alto de percepción con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.

Hipótesis específica Nro 4: El personal de las empresas subcontratistas tiene un nivel alto de percepción, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.

2.5. Variables e indicadores

2.5.1. Identificación de variables

a) Variable independiente

Gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK®

Indicadores:

- Planificar la gestión del cronograma



- Identificar las actividades
- Secuenciar las actividades
- Estimar la duración de las actividades
- Desarrollar el cronograma
- Controlar el cronograma

Last Planner System

Indicadores:

- Plan maestro/Plan de Fases
- Lookahead
- Plan semanal (PPC, CNC)

b) Variable dependiente

Plazo

Indicadores:

- Cronograma planificado
- Cronograma ejecutado

Percepción

Indicadores:

- Comodidad
- Adaptación
- Entendimiento



2.5.2. Operacionalización de variables

Tabla 3

Cuadro de operacionalización de variables.

Variable	Denominación	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Unidad	Instrumentos
Independiente	Gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK®	Guía desarrollado por el PMI, que detalla el criterio que debe tener un director en relación a la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante herramientas y técnicas	Procesos de la gestión del cronograma	Planificar la gestión de cronograma (Plan, EDT)	N/P	Revisión de documentos guía del PMBOK®, informe de desempeño del trabajo
				Identificar las actividades (Lista de Hitos)	N/P	
				Secuenciar las actividades (Diagrama de red)	N/P	
				Estimar la duración de las actividades (Duración de cronograma)	Días	
				Desarrollar el cronograma (Lineas base del cronograma)	Días	
				Controlar el cronograma (Cronograma ganado, SPI)	%	
Independiente	Last Planner System	Es un sistema colaborativo y esta basado en el compromiso. Puede entenderse como un mecanismo para la transformación de “lo que debería hacerse” en “lo que se puede hacer”, formando así un inventario de trabajo realizable.	Planificación	Planificación maestra/fases	Días	Revisión de documentos, Manuales de la Filosofía Lean Construction, formatos de recolección de datos.
				Plan a mediano plazo (Lookshead)	Días	
				Plan semanal (PPC, CNC)	%	
Dependiente	Plazo	Es aquel periodo en días calendario, que se encuentra entre la fecha de inicio del proyecto y la fecha de inicio del proyecto y la fecha de término para la ejecución del mismo en condiciones normales		Cronograma programado	Días	Herramientas y técnicas de planificación, revisión de documentos.
				Cronograma ejecutado	Días	Herramientas y técnicas de monitoreo y control, formatos de obtención de datos.
	Percepción	Es el proceso cognoscitivo que hace a las personas capaces de comprender su entorno, capturar la información o los datos de un medio que le rodea, siendo para ello necesarios sistemas sensoriales		Comodidad	%	Encuestas, formatos de recolección de datos
			Adaptación	%		
				Entendimiento	%	

N/P: No presenta



CAPÍTULO III: MÉTODO

3.1. Alcance del estudio

3.1.1. *Enfoque de la investigación*

La tesis presenta un enfoque cuantitativo debido a que, en la investigación, se utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición y nos permite evaluar la realidad en función de parámetros que son medibles, replicables y que estos pueden ser reproducidos con las mismas condiciones en cualquier momento. (Hernandez Sampieri , Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014)

3.1.2. *Nivel de la investigación*

La presente investigación es de nivel descriptivo, debido a que busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, y también es correlacional ya que este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (Hernandez Sampieri , Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014)

3.1.3. *Método de investigación*

La presente tesis se desarrolló utilizando el método Hipotético – Deductivo, porque se inicia con la observación del problema, frente al cual se formula una hipótesis que eventualmente explica la problemática y mediante procesos deductivos se determinan las



consecuencias básicas, para posteriormente proceder con su verificación y de esta forma ratificar o refutar la hipótesis inicial. (Alan Neill & Cortez Suarez, 2018)

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. *Diseño metodológico*

Esta investigación es **no experimental**, debido a que en el desarrollo de la misma no existe manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernandez Sampieri , Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, p. 152)

Según Borja (2016), este tipo de investigaciones no establecen ni pueden probar causales directas entre dos variables o entre dos elementos. Los tipos de investigación no experimentales más conocidos son: Descriptiva y correlacional. (p. 13)

3.3. Población

3.3.1. *Descripción de la población*

Para la presente investigación se tomó como población la obra: “Mejoramiento De Los Servicios De Salud Del Centro De Salud Ocobamba, Del Distrito De Ocobamba, Provincia De Chincheros, Departamento De Apurímac”, en la que se aplica la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System.

3.3.2. *Cuantificación de la población*

Al tratarse de una población de poca magnitud, es decir que se puede contabilizar, la cuantificación de la población es la obra en mención.



3.4. Muestra

3.4.1. *Descripción de la muestra*

La muestra tomada para la presente investigación a través de un método **no probabilístico o por conveniencia**, fueron las partidas que componen la fase de estructuras de los módulos principales A, B, C y muros de contención de la obra: “Mejoramiento De Los Servicios De Salud Del Centro De Salud Ocobamba, Del Distrito De Ocobamba, Provincia De Chincheros, Departamento De Apurímac”

3.4.2. *Cuantificación de la muestra*

Las partidas evaluadas son en total 12, las cuales se mencionan a continuación:

- Trabajos preliminares
- Movimiento de tierras
- Falsa zapata
- Solado
- Zapatas
- Viga de cimentación
- Columnas
- Placas
- Vigas
- Losa aligerada
- Losa maciza
- Muro pantalla



3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

La observación, juicio de expertos y revisión documentaria de la información recogida de campo y que posteriormente se procesa, se realizó a través de formatos de recolección de datos y encuestas, estas nos ayudan a tener orden en la información, en todas las fases del proyecto.

3.5.1. Instrumentos de recolección de datos

1.1.1.1. Plan De Gestión De Cronograma

Esta herramienta nos permitió establecer los criterios y las actividades para gestionar el cronograma a lo largo del proyecto, en este como se muestra en la figura 41 se incluye los siguientes datos: desarrollo del modelo de programación del proyecto, nivel de exactitud de las estimaciones, unidades de medida, tolerancia en las variaciones de resultados, parámetros para definir el avance del proyecto, como y cuando se realiza la presentación de informes de avance.



Figura 41
Plan de Gestión de Cronograma.

		PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA
TESISTAS:	TESIS:	
Datos del proyecto		
Título del proyecto :		
Sponsor/Patrocinador :		
Director del Proyecto :		
Cliente :		
Fecha de Elaboración :		
Modelo de programación del Proyecto:		
<ul style="list-style-type: none"> • Metodología: • Herramientas: 		
Razones aceptables para cambios en cronograma del proyecto:		
Describir cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en el cronograma:		
<ul style="list-style-type: none"> • Unidades • Precisión • Nivel de tolerancia 		
Controlar la ejecución del cronograma:		
<ul style="list-style-type: none"> • Reglas para la medición de desempeño (Valor ganado) • Reglas de porcentaje de avance de las actividades • Cuentas de control para gestionar el avance • Formato y fechas de presentación de informe de avance 		
Acciones correctivas al cronograma:		
Registrar las lecciones aprendidas:		

1.1.1.2. Lista de actividades

Como se muestra en la figura 42, esta herramienta contiene el conjunto de actividades necesarias para completar el proyecto, en el que se detalla su identificador, nombre de la actividad, su predecesora y sucesora; esta información asegura que los últimos planificadores comprendan el trabajo a ser realizado.



Figura 42
Lista de Actividades.

 Universidad Andina del Cusco	 Ingeniería Civil	LISTA DE ACTIVIDADES
TESISTAS:	TESIS:	

Datos del proyecto	
Título del proyecto	:
Sponsor/Patrocinador	:
Director del Proyecto	:
Cliente	:
Fecha de Elaboración	:

Ítem	Cod.	Nombre de actividad	Actividad Pred.	Actividad Sucesora

1.1.1.3. Lista de Hitos

Es una herramienta que se utilizó para identificar y programar los principales hitos del proyecto, el cual nos permitió controlar el progreso del proyecto y su finalización exitosa.



El formato de lista de hitos que se muestra en la figura 43 permite establecer los objetivos del proyecto y programar los plazos para alcanzarlos. Además, sirve como una herramienta de seguimiento para el equipo de proyecto y los responsables del mismo, ya que permite identificar los eventos críticos del proyecto y monitorear su progreso.

La lista de hitos es una herramienta valiosa para la comunicación y la coordinación dentro del equipo de proyecto, ya que permite a todos los miembros estar informados sobre los eventos importantes del proyecto y su programación.

Figura 43

Formato de Lista de Hitos.

		LISTA DE HITOS	
TESISTAS:		TESIS:	
Datos del proyecto			
Título del proyecto :			
Sponsor/Patrocinador :			
Director del Proyecto :			
Cliente :			
Fecha de Elaboración :			
Ítem	Hito	Fecha	Descripción

1.1.1.4. Duración de actividades

El formato de duración de actividades que se muestra en la figura 44 se utilizó para establecer la duración, programar y planificar cada una de las actividades del proyecto.

Figura 44
Formato Duración de Actividades.

 		DURACION DE ACTIVIDADES				
TESISTAS:		TESIS:				
Datos del proyecto						
Título del proyecto		:				
Sponsor/Patrocinador		:				
Director del Proyecto		:				
Cliente		:				
Fecha de Elaboración		:				
Estimación de las Duraciones en Días						
Ítem	Nombre de actividad	TO	TM	TP	TE	ESTIML



1.1.1.5. Plan Maestro / Plan de Fases (Master Plan)

El formato de plan maestro como se observa en la figura 45, es una herramienta que se utilizó para programar las actividades y los entregables necesarias para lograr los objetivos del proyecto, donde se establece el plan de trabajo a nivel de fases, hitos gráficamente en el tiempo, restricciones más relevantes a nivel macro del proyecto y la secuencia lógica de las actividades.

Figura 45

Formato Plan Maestro /Plan de Fases.

COMPONENTE		AÑO 1															
		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
Componente 1																	
Componente 2																	

1.1.1.6. Programación a mediano plazo (Lookahead)

Esta herramienta nos muestra cada una de las actividades a ejecutar en el proyecto, con su respectiva programación a mediano plazo en una vista a 4 semanas para el caso de la presente investigación, como se muestra en la figura 46.

Este nos permitió tener un panorama más visible del desarrollo del proyecto, las fechas de ejecución de partidas e identificar las posibles restricciones y así poder asignar los responsables que posteriormente levantarán las restricciones.

Figura 46

Formato programación a mediano plazo (Lookahead).

Item	Descripción de la Actividad	UND	PLAN A MEDIANO PLAZO - LOOKAHEAD																																		
			AÑO 1																																		
			MES 1																																		
			SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4													
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D										
Fecha							Fecha							Fecha							Fecha																

1.1.1.7. Matriz de restricciones

Este instrumento como se observa en la figura 47, plasma las restricciones de las actividades definidas en el plan a mediano plazo, así como la fecha y la persona responsable del levantamiento. El seguimiento del estado de las restricciones se realiza de manera semanal, a cargo del área de planificación.

Figura 47

Formato Matriz de restricciones.

Item	Descripción de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripción de la restricción	RESPONSABLE	Fecha			Dias retrasados	Estatus
					Identificada	Requerida	Levantada		
					Fecha	Fecha	Fecha		
					Elaborado por:	CARGO:	Fecha de Seguimiento:		



1.1.1.8. Programación a corto plazo (plan semanal) – PPC – CNC

El plan semanal permitió visualizar las actividades a desarrollar durante la semana, el metrado y los días en los que se desarrollaran estas actividades, a este nivel las actividades ya no tienen restricciones, y están más detallados como se observa en la figura 48.

El formato de PPC y CNC se utilizó para recopilar los datos durante la semana evaluada, como se muestra en la figura 49. Estos datos se utilizan para analizar la evolución del PPC y las CNC.

Figura 48
Formato De Plan Semanal

		PROGRAMACION SEMANAL		<small>TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURÍMAC 2021"</small>							
				Elaborado por:	CARGO:	Revisado por:	CARGO:	Actualizado al:	CARGO:	SEMANA 01 ENTREGABLES PROGRAMADOS	
Descripción de la Actividad	Und	Metrado Programado	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	-	
			Fecha								



Figura 49
Formato De PPC y CNC.

Descripcion de la Actividad	Und	Metrado Programado	SEMANA 01 ENTREGABLES PROGRAMADOS							
			Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
			Fecha							-
<u>IMAGEN REFERENCIAL</u>										

1.1.1.9. Cronograma ganado

El formato de recolección de datos para el cronograma ganado que se muestra en la figura 50, es una herramienta utilizada para medir el progreso de un proyecto en términos de tiempo. Este formato se basa en comparar el trabajo planificado con el trabajo real realizado en determinados períodos de tiempo.

Los datos se obtuvieron mediante la recolección de información sobre las actividades completadas, las actividades programadas y el tiempo transcurrido. Estos datos se registran en un formato específico que posteriormente se utilizan para generar la famosa curva “S” y calcular el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI, por sus siglas en inglés).



El uso del formato de recolección de datos para el cronograma ganado permitio a los equipos del proyecto evaluar y controlar el progreso del proyecto, identificar posibles desviaciones y tomar acciones correctivas en caso necesario.

Figura 50

Formato de cronograma ganado.

		CRONOGRAMA GANADO	
TESISTAS:	TESIS:		

PERIODO	SEMANAL				ACUMULADO			
	PROGRAMACIÓN SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE REAL	PROGRAMADO ACUMULADO (S/.)	PROGRAMADO ACUMULADO (%)	REAL ACUMULADO (S/.)	REAL ACUMULADO (%)
SEM 1								
SEM 2								
SEM 3								
SEM 4								
SEM 5								
SEM 6								
SEM 7								
SEM 8								
SEM 9								
SEM 10								
SEM 11								
SEM 12								
SEM 13								
SEM 14								
SEM 15								
SEM 16								
SEM 17								
SEM 18								
	S/. 0.00	0.00%	S/. 0.00	0.00%	S/. 0.00	0.00%	S/. 0.00	0.00%



1.1.1.10. Encuesta de percepción

La encuesta que se muestra en la figura 51, nos permitió conocer la percepción que tiene el personal técnico y obrero de la empresa contratista y sub contratistas, en relación a la aplicación de la metodología integrada de la gestión de cronograma de acuerdo a PMBOK® y Last Planner System, con respecto a la comodidad, adaptación y entendimiento.



Figura 51
Formato de encuesta de percepción.

	UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
	ENCUESTA DE PERCEPCION					
Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha:			
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro que corresponde cuan satisfecho se encuentra con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?					
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?					
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?					
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?					
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?					
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?					
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?					
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					



3.5.2. Instrumentos de ingeniería

En la presente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos de ingeniería:

a) Guías.

- Expediente técnico
- Guía del PMBOK®.
- Guía práctica “Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner System.

b) Instrumentos tecnológicos / programas informáticos.

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- WBS Schedule Pro
- AutoCAD 2022 (Versión Educativo)
- Revit 2022 (Versión Educativo)
- Laptop
- Televisor
- Calculadora
- Cámara digital

3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos

3.6.1. Validez

La validez se refiere al grado en el que un instrumento mide de manera precisa la variable en cuestión, utilizando una escala de valoración con intervalos según lo establecido en la tabla 4 (Oseda Gago, 2008), En el contexto de esta tesis, se evaluó la efectividad de los instrumentos en función de 10 aspectos relevantes: claridad, objetividad, actualidad,



organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y aplicabilidad. Estos aspectos evaluados por tres profesionales que se encuentran inmersos en el campo de estudio de la presente tesis y que poseen conocimientos en gestión de proyectos.

Tabla 4
Rango de validez.

Intervalo	Validez
<53	Nula
54 - 59	Baja
60 - 64	Valida
66 - 71	Muy valida
72 - 99	Excelente
100	Perfecta

Nota: Tomado de Herrera 1998, citado en Oseda Gago 2008.

La evaluación de los instrumentos de la presente tesis fue realizada por 3 profesionales inmersos en la gestión de proyectos, que puntuaron la validez y confiabilidad como se detalla en la tabla 5 y 7 respectivamente.

Tabla 5
Resumen de validez de los instrumentos.

Nro.	Profesión	Apellidos y Nombres	Validez
1	Ing. Civil	PMP® Licona Roca Mijail	92
2	Ing. Civil	Palma Vargas Michel	95
3	Ing. Civil	Mujica Gutierrez Fritz	88

El resultado de la evaluación de validez indica que los instrumentos utilizados en la investigación obtuvieron una puntuación de 91.67 en promedio, lo cual indica un nivel de validez excelente.



3.6.2. Confiabilidad

La confiabilidad es el grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Es decir, en que su aplicación repetida al mismo objeto de estudio produce resultados iguales (Kerlinger N, 2000, citado por Marroquín Peña, 2008), para la presente tesis se evalúa la confiabilidad de los instrumentos será determinada mediante juicio de expertos y el coeficiente de Alfa de Cronbach, para lo cual 03 profesionales inmersos en el campo de estudio de la presente tesis evaluarán la confiabilidad de los instrumentos.

La puntuación de los instrumentos será interpretada en base a la tabla 6 para determinar su grado de confiabilidad.

Tabla 6
Rango de valores de confiabilidad

Intervalo	Confiabilidad
< 53	Inaceptable
54 - 59	Pobre
60 - 64	Débil
66 - 71	Aceptable
72 - 99	Bueno
1.00	Excelente

Nota: Tomado de Herrera 1998, citado en Oseda Gago 2008.



Tabla 7

Resumen de confiabilidad de instrumentos

Nro.	Profesión	Apellidos y Nombres	Confiabilidad
1	Ing. Civil	PMP® Licona Roca Mijail	84
2	Ing. Civil	Palma Vargas Michel	90
3	Ing. Civil	Mujica Gutierrez Fritz	85

El resultado promedio de la evaluación de confiabilidad revela que los instrumentos empleados en la investigación alcanzaron una puntuación de 86.33, lo cual denota un nivel de confiabilidad Bueno.

3.7. Plan de análisis de datos

En los ítems sucesivos se incluye una descripción detallada del procedimiento de análisis de datos. Cabe mencionar que el proyecto ya tenía 5 meses de ejecución previos al ingreso de los tesisistas, y ya se venían desarrollando trabajos como: obras provisionales, movimiento de tierras, muros de contención y cerco perimétrico como se muestra en las figuras 52, 53 y 54, por lo que existió un tiempo transitorio, en el que gracias a las constantes capacitaciones no se perjudicó el desarrollo de las actividades.

Figura 52

Layout de trabajo ejecutado antes de la implementación y trabajo por ejecutar.



Nota: La sección verde indica la parte del proyecto que ya fue ejecutada antes y la zona azul señala la que se ejecutará con la implementación de la metodología.

Figura 53

Excavación de zanja para zapatas Z-47



Figura 54

Excavación de zanja para zapatas MC-4 TRAMO 2



3.7.1. Proceso de recolección de datos.

Para iniciar el proceso de implementación de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, se realizó una capacitación al personal técnico y obrero de la empresa contratista y subcontratistas, en el que se explicó los conceptos fundamentales a ser utilizados para la implementación.

Cabe mencionar que el proyecto ya llevaba 5 meses de ejecución antes del ingreso de los tesisistas al proyecto y ya venía desarrollando trabajos de obras provisionales, movimiento de tierras, muros de contención y cerco perimétrico.



3.7.1.1. Proceso de recolección de datos para determinar la influencia de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK y Last Planner System en el cumplimiento de plazo.

3.7.1.1.1. Proceso de recolección de datos para elaborar el plan de gestión del cronograma.

a) Equipos y Materiales.

- Expediente Técnico, para obtener información del alcance del proyecto.
- Laptop, para la digitalización del plan de gestión del cronograma.
- Televisor, para la visualización de diapositivas y gráficos.

b) Procedimiento

Para la elaboración del plan de gestión del cronograma, se requiere de algunos documentos de entrada de alto nivel como el acta de constitución del proyecto que se detalla en la tabla 8.

Tabla 8
Acta de constitución del proyecto.

		<h2>ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO</h2>
TESISTAS:	TESIS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Alcides Valenzuela Carbajal • Rodney Cusi Huamani 	"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	
Datos del proyecto		



Título del proyecto	: “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Centro de Salud Ocobamba, del Distrito de Ocobamba, Provincia de Chincheros, Departamento de Apurímac”	
Sponsor/Patrocinador	: CONSORCIO WANKAS	
Director del Proyecto	: Ing. Celestino Puma Huañec	
Cliente	: Municipalidad Distrital de Ocobamba	
Fecha de Elaboración	: 01/07/2022	
Descripción del proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> • La obra a ejecutar es un modelo típico de establecimiento de salud para zonas rurales, de categoría I-4, que consta de lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) Módulos principales de 2 pisos: <ul style="list-style-type: none"> Modulo A (500 m²) Modulo B (800 m²) Modulo C (300 m²) b) Muros de contención y cerco perimétrico. • Las especialidades que se desarrollarán como parte del alcance son: Movimiento de Tierras, Cimentaciones y Estructuras. • Sera ejecutado por el CONSORCIO WANKAS, bajo la modalidad CONTRATA A SUMA ALZADA 		
Objetivos del proyecto	Criterios de Éxito	Responsable de Aprobación
Alcance		
Cumplir con el alcance general del proyecto.	Cumplir con el 100% del alcance del proyecto y aceptación formal del cliente	Municipalidad distrital de Ocobamba.
Cronograma		
Cumplir con el cronograma planificado.	Que el cronograma tenga una variación máxima de 10% del plazo.	Director del proyecto
Costos		
Cumplir con el presupuesto desarrollado en el expediente técnico.	Que el presupuesto tenga una variación máxima del 10% del costo.	Director del proyecto
Requisitos de alto nivel		
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las normas establecidas para la construcción NTP, RNE, NORMA TÉCNICA DE CATEGORÍA DE ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR SALUD DE PERU, NORMATIVA DE ARQUITECTURA HOSPITALARIA. 		



<ul style="list-style-type: none"> Utilizar las herramientas para los informes y otros de acuerdo a los activos de los procesos de la organización del consorcio WANKAS. Realizar la compatibilización de las especialidades antes de empezar las actividades de construcción. 	
Extensión y Alcance del Proyecto	
Fases del Proyecto	Principales Entregable
1. Gestión del Proyecto	Plan de gestión del proyecto
2. Cimentaciones	Zapatas y vigas de cimentación
3. Superestructura	Placas, columnas, vigas, losas aligeradas, muro de contención y cerco perimétrico.
Stakeholders/Interesados	Rol
Municipalidad de Ocobamba	Cliente
Ing. Celestino Puma Huañec	<i>Project Manager</i> / Director de Proyecto
Consortio Wankas	Patrocinador
Consortio San Juan	Supervisión
Ministerio de Salud	Fiscalizador
Riesgos de alto nivel	
<ul style="list-style-type: none"> Encontrar restos arqueológicos durante la excavación de las cimentaciones. Generar Interferencias con las edificaciones colindantes al Proyecto. Bloqueo de vías por causas climáticas o manifestaciones populares. 	
Restricciones de alto nivel	
<ul style="list-style-type: none"> Permisos Municipales para la construcción (Licencias) Accesos vehiculares para maquinaria pesada y unidades de alto tonelaje Acceso a energía eléctrica trifásica Acceso a agua potable y desagüe. Falta de mano de obra calificada en la zona de influencia del proyecto. 	
Hitos Principales del Proyecto	
Resumen de hitos principales	Fecha de cumplimiento
1. Inicio de fase de estructuras	01/08/2022
2. Fin de Cimentación Mod. A - B	13/09/2022
3. Fin de losa aligerada 2do nivel Mod. A-B	29/11/2022



4. Fin de Cimentación Mod. C	10/09/2022
5. Fin de losa aligerada 2do nivel Mod. C	13/10/2022
6. Fin de muro de contención	09/12/2022
Presupuesto del Proyecto	
Etapa/Fase	Presupuesto
Estructuras (bloques principales A, B, C, muros de contención y cerco perimétrico)	S/ 2, 780, 562.32
Asignación de Project Manager	
Nombre y Apellidos	: Ing. Celestino Puma Huañec
Nivel de autoridad del director del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> El nivel de autoridad del director del proyecto será alto, considerando un tipo de organización Matricial Fuerte. 	

Estos documentos nos brindan información necesaria a ser tomada en cuenta para la elaboración del plan de gestión del cronograma, además de comunicar a los principales interesados, los entregables clave, hitos principales y responsabilidades de los involucrados del proyecto.

El equipo de planificación realizó una primera reunión como se muestra en la figura 55 con todo el equipo de trabajo, en la que se abordaron temas como la elaboración del plan de gestión del cronograma a través del **juicio de expertos** y **análisis de datos**.



Figura 55

Primera reunión con el equipo de trabajo.



La primera reunión, fue llevada a cabo bajo una agenda establecida por una hora y media y dirigida por el área de planificación. En el cual se estableció el modelo de programación del proyecto, el nivel de exactitud de las estimaciones, las unidades de medida, la tolerancia en las variaciones de resultados, los parámetros para definir el avance del proyecto, el cómo y cuándo se realizan la presentación de informes de avance.

Este conjunto de datos mencionados en el párrafo anterior se materializa en el plan de gestión del cronograma que se muestra en la tabla 9, este es un documento de gran importancia que fue aprobada por el director del proyecto y que posteriormente nos brinda a todos los lineamientos necesarios para gestionar el proyecto en relación al cronograma.

c) Toma de datos.

En la siguiente tabla se muestra la toma de datos del plan de gestión de cronograma.



Tabla 9

Plan de gestión de cronograma.

	<h2 style="margin: 0;">PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</h2>
<p>TESISTAS:</p>	<p>TESIS:</p>
<p>Alcides Valenzuela Carbajal Rodny Cusi Huamani</p>	<p>"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"</p>
<p>Datos del proyecto</p>	
<p>Título del proyecto : “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Centro de Salud Ocobamba, del Distrito de Ocobamba, Provincia de Chincheros, Departamento de Apurímac”</p>	
<p><i>Sponsor</i>/Patrocinador : CONSORCIO WANKAS</p>	
<p>Director del Proyecto : Ing. Celestino Puma Huañec</p>	
<p>Cliente : Municipalidad Distrital de Ocobamba</p>	
<p>Fecha de Elaboración : 27/07/2022</p>	
<p>Modelo de programación del Proyecto:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Metodología: La metodología utilizada para la planificación, ejecución y control del cronograma se basa en la integración del método de la ruta crítica (CPM), para la construcción del plan maestro, y Last Planner System, para la construcción de un cronograma detallado a mediano y corto plazo, el cual se medirá para controlar el avance del proyecto, de acuerdo a los indicadores de porcentaje de plan completado (PPC), variación del cronograma (SV) e índice de desempeño de cronograma ganado (SPIt). • Herramientas: <ul style="list-style-type: none"> - Diagramación por precedencia (PDM) - Estimación por tres valores (PERT) - Diagrama de barras Gantt - Plan Maestro - Sectorización - Lookahead - Plan semanal - Cronograma Ganado 	



- SPI
- PPC
- CNC

Razones Aceptables para cambios en cronograma del proyecto:

- El director de proyecto a través de los reportes del estado de actividades elaborados por el equipo de trabajo identificara variaciones entre la fecha fin planificada y real para solicitar cambios al cronograma. Los aspectos más relevantes que son causales para la actualización del cronograma son:
 - Cuando el retraso acumulado alcance el 10%.
 - Cambios en el alcance que tengan impacto en el cronograma.
 - No conformidades importantes que demanden trabajos adicionales de gran impacto en la línea base del alcance.
 - Reducción en el presupuesto de obra.
 - No disposición de materiales y/o equipos.
 - Paralizaciones por conflictos sociales.
 - Paralizaciones por problemas de seguridad del personal.
 - Paralizaciones por eventos extraordinarios del clima.

Describir cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en el cronograma:

- **Unidades:** Días
- **Precisión:** 0.90
- **Nivel de tolerancia:**0.1

Actualizar el cronograma:

- Actualizar el cronograma requiere de modificaciones a la línea de base del cronograma y las nuevas fechas de inicio y fin. Todos los cambios al cronograma tienen que ser aprobados como parte de los procedimientos de control de los cambios que definen los niveles de autorización para cambios al cronograma.
- Los cambios se dan como parte de las recomendaciones del proyecto para ajustar el cronograma para que pueda alcanzar las fechas planificadas.
- Las recomendaciones vienen del análisis de variación del cronograma el cual determina el impacto de los retrasos y las acciones correctivas requeridas.
- El gerente del proyecto presenta los resultados de los cambios al cronograma y obtiene la aprobación para implementar dichos cambios y tomar las acciones correctivas necesarias.

Controlar la ejecución del cronograma:

- El equipo de gestión del proyecto debe llevar un seguimiento constante del avance de las actividades planificadas en el cronograma. Pueden utilizar software de gestión de proyectos para mantener actualizado el cronograma y registrar los hitos alcanzados. La medición del desempeño del cronograma se realizará mediante los indicadores de PPC y SPIt.
- Regla de cumplimiento de entregables: Si una actividad tiene entregables específicos asociados, puedes utilizar la finalización de esos entregables como base para determinar el porcentaje de avance. Por ejemplo, si una actividad implica el vaciado de 100 m2 de losa y se han completado 60m2, se puede asignar un 60% de avance a la actividad.



- Cuentas de control: (puntos en donde se medirán el progreso del alcance, el cronograma y los costos)
 - Módulos principales A – B
 - Modulo principal C
 - Muros de contención
 - Cerco perimétrico
- Los informes de avance se presentan de manera mensual en el formato F-CSO-12 de los activos de los procesos de la organización.

Acciones correctivas al cronograma:

- El análisis de variación puede mostrar que el proyecto tendrá una demora en su fecha de culminación planificada. El gerente del proyecto necesita evaluar las opciones disponibles para volver a encaminar el proyecto. Este esfuerzo puede incluir el uso de recursos adicionales y puede tener un impacto en el presupuesto del proyecto.
En el proyecto, se utilizarán las siguientes técnicas de acciones correctivas para corregir el cronograma:
 - **Crashing**, es una técnica para obtener la mayor reducción del cronograma con el menor aumento de los costos. Por ejemplo, mediante la asignación de un recurso extra a una actividad para reducir el tiempo para completarla. El gerente del proyecto tiene que determinar si la reducción de la duración del proyecto es suficiente para justificar los costos asociados con la reducción del tiempo de una actividad. El objetivo debe ser incrementar la duración de una actividad que no esté en la ruta crítica transfiriendo temporalmente los recursos asignados inicialmente.
 - **Fast Tracking**, involucra ejecutar en paralelo las actividades que en un inicio fueron planificadas para estar en secuencia. El gerente del proyecto tiene que determinar si no existen dependencias críticas. Con este método las actividades pueden ser ajustadas para tomar ventaja de actividades dependientes que pueden ejecutarse simultáneamente, y así acortar el tiempo total del proyecto. **Cualquier acción correctiva tiene que** indagar las causas de los retrasos en el proyecto; no es suficiente cambiar el cronograma del proyecto sino entender las raíces que son las causas de los cambios. Estas pueden incluir suposiciones erróneas sobre el proyecto en el momento que se desarrollan los estimados, cambios en el entorno del proyecto causados por factores internos, como la pérdida de un miembro clave del equipo, o factores externos como problemas sociales o políticos que son la que ocasionen los retrasos.

Registrar las lecciones aprendidas:

El registrar los pasos tomados para hacer ajustes al cronograma del proyecto es parte del proceso de las lecciones aprendidas para crear una base de datos histórica que será compilada durante el cierre del proyecto.

Las lecciones aprendidas también incluyen las acciones y pasos tomados para mejorar la ejecución del cronograma y la experiencia ganada en la estimación de la duración de las actividades.



El estimado inicial puede haberse basado en suposiciones o estimaciones de conjeturas que solo durante la implementación actual el equipo del proyecto descubrirá el tiempo real que la actividad toma para su culminación.

Esta información puede también ayudar a actividades que están aún en el cronograma y que pueden beneficiarse del nuevo conocimiento.

3.7.1.1.2. Proceso de recolección de datos para realizar lista de actividades y lista de hitos.

a) Equipos y Materiales.

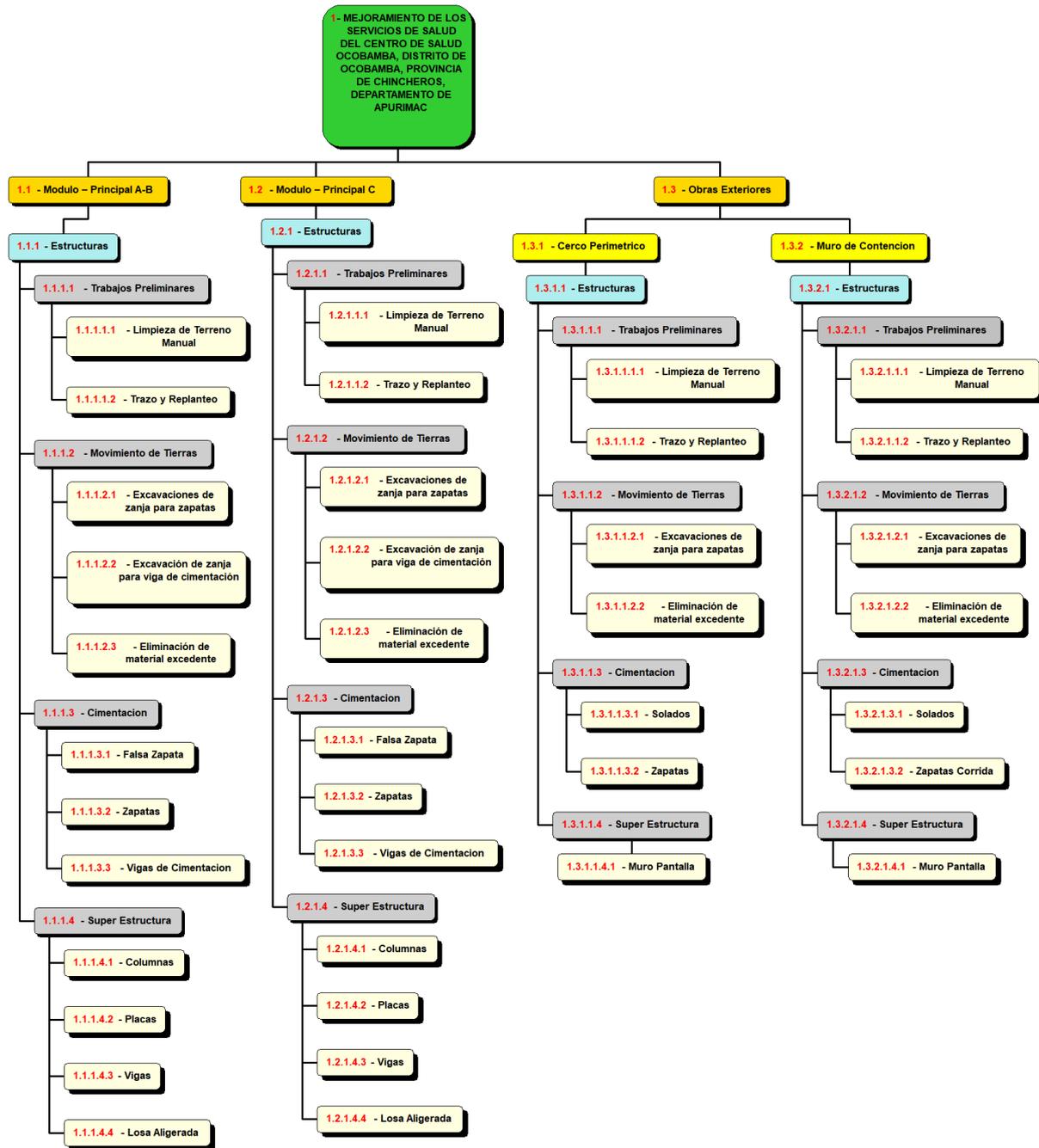
- Expediente Técnico, para obtener información del alcance del proyecto.
- Laptop.
- Televisor, para la visualización de diapositivas y gráficos.

b) Procedimiento.

Para la elaboración de la lista de actividades y la lista de hitos, se requiere de algunos documentos de entrada como la EDT, que se muestra en la figura 56.



Figura 56
Estructura de desglose de trabajo (EDT).



El equipo de planificación conjuntamente con el director del proyecto (Residente de Obra) realizaron una reunión en la que elaboraron la lista de actividades que se muestra en la tabla 10, mediante la herramienta de descomposición que nos permitió dividir y sub dividir los paquetes de trabajo en actividades más detalladas y manejables.



Teniendo en cuenta la lista de actividades se identificaron los hitos más importantes y se procedió a realizar una lista que nos permitió tener un mejor panorama de trabajo como se muestra en la tabla 11.

c) *Toma de datos.*

Tabla 10
Lista de actividades.

		LISTA DE ACTIVIDADES
TESISTAS:	TESIS:	
Alcides Valenzuela Carbajal Rodny Cusi Huamani	"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	

Datos del proyecto	
Título del proyecto	: “Mejoramiento de los Servicios de Salud del Centro de Salud Ocobamba, del Distrito de Ocobamba, Provincia de Chincheros, Departamento de Apurímac”
Sponsor/Patrocinador	: CONSORCIO WANKAS
Director del Proyecto	: Ing. Celestino Puma Huañec
Cliente	: Municipalidad Distrital de Ocobamba
Fecha de Elaboración	: 28/07/2022

Ítem	Cod.	Nombre de actividad	Actividad Pred.	Actividad Sucesora
1.1		Módulos - principales a-b		
1.1.1		Estructuras		
1.1.1.1		trabajos preliminares		
1.1.1.1.1	A	Limpieza de terreno manual	Inicio	B
1.1.1.1.2	B	Trazo y replanteo	A	C, E
1.1.1.2		Movimiento De Tierras		
1.1.1.2.1	C	Excavación de zanja para zapatas	B	D
1.1.1.2.2	D	Excavación de zanja para viga de cimentación	E	F



Ítem	Cod.	Nombre de actividad	Actividad Pred.	Actividad Sucesora
1.1.1.2.3	F	Eliminación de material excedente	C, E	G
1.1.1.3		Cimentación		
1.1.1.3.1	G	Falsa zapata	D	H
1.1.1.3.2	H	Zapatas	G	I
1.1.1.3.3	I	Viga de cimentación	H	J
1.1.1.4		Superestructura		
		Piso 1		
		Elementos verticales		
1.1.1.4.1	J	Columnas	I	L
1.1.1.4.2	K	Placas	I	L
		Elementos horizontales		
1.1.1.4.3	L	Vigas	J, K	M
1.1.1.4.4	M	Losa aligerada	L	Q, R
		Piso 2		
		Elementos verticales		
1.1.1.4.1	Q	Columnas	M	S
1.1.1.4.2	R	Placas	M	S
		Elementos horizontales		
1.1.1.4.3	S	Vigas	Q, R	T
1.1.1.4.4	T	Losa aligerada	S	
1.2		Modulo - principal c		
1.2.1		Estructuras		
1.2.1.1		Trabajos preliminares		
1.2.1.1.1	V	Limpieza de terreno manual		W
1.2.1.1.2	W	Trazo y replanteo	V	X
1.2.1.2		Movimiento de tierras		
1.2.1.2.1	X	Excavación de zanja para zapatas	W	AA
1.2.1.2.2	Y	Excavación de zanja para viga de cimentación	X	AA, AD
1.2.1.2.3	AA	Eliminación de material excedente con maquinaria	X, Y	AB
1.2.1.3		Cimentación		
1.2.1.3.1	AB	Falsa zapata	AA	AC



Ítem	Cod.	Nombre de actividad	Actividad Pred.	Actividad Sucesora
1.2.1.3.2	AC	Zapatatas	AB	AD
1.2.1.3.3	AD	Viga de cimentación	AC	AE
1.2.1.4		Superestructura		
		Piso 1		
		Elementos verticales		
1.2.1.4.1	AE	Columnas	AC, AD	AH
1.2.1.4.2	AF	Placas	AC, AD	AH
		Elementos horizontales		
1.2.1.4.3	AH	Vigas	AE, AF	AI
1.2.1.4.4	AI	Losa aligerada	AH	AL
		Piso 2		
		Elementos verticales		
1.2.1.4.1	AL	Columnas	AI	AO
1.2.1.4.2	AM	Placas	AI	AO
		Elementos horizontales		
1.2.1.4.3	AO	Vigas	AL, AM	AP
1.2.1.4.4	AP	Losa aligerada	AO	
1.3.1		Cerco perimétrico		
1.3.1.1		Estructuras		
1.3.1.1.1		Trabajos preliminares		
1.3.1.1.1.1	AR	Limpieza de terreno manual		AS
1.3.1.1.1.2	AS	Trazo y replanteo	AR	AT
1.3.1.1.2		Movimiento de tierras		
1.3.1.1.2.1	AT	Excavación de zanja para zapatas	AS	AV
1.3.1.1.2.2	AV	Eliminación de material excedente con maquinaria	AT	AW
1.3.1.1.3		Cimentación		
1.3.1.1.3.1	AW	Solado	AV	AX
1.3.1.1.3.2	AX	Zapatatas	AW	AY
1.3.1.1.4		Superestructura		
		Elementos verticales		
1.3.1.1.4.1	AY	Pantalla	AX	



Ítem	Cod.	Nombre de actividad	Actividad Pred.	Actividad Sucesora
1.3.2		Muro de contención		
1.3.2.1		Estructuras		
1.3.2.1.1		Trabajos preliminares		
1.3.2.1.1.1	AZ	Limpieza de terreno manual		BA
1.3.2.1.1.2	BA	Trazo y replanteo	AZ	BB
1.3.2.1.2		Movimiento de tierras		
1.3.2.1.2.1	BB	Excavación de zanja para zapatas	BA	BD
1.3.2.1.2.2	BD	Eliminación de material excedente con maquinaria	BB	BE
1.3.2.1.3		Cimentación		
1.3.2.1.3.1	BE	Solado	BD	BF
1.3.2.1.3.2	BF	Zapatas	BE	BG
1.3.2.1.4		Superestructura		
		Elementos verticales		
1.3.2.1.4.1	BG	Pantalla	BF	

Tabla 11
Lista de Hitos.

	LISTA DE HITOS
TESISTAS:	TESIS:
Alcides Valenzuela Carbajal Rodny Cusi Huamani	"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"

Datos del proyecto	
Título del proyecto	: "Mejoramiento de los Servicios de Salud del Centro de Salud Ocobamba, del Distrito de Ocobamba, Provincia de Chincheros, Departamento de Apurímac"
Sponsor/Patrocinador	: CONSORCIO WANKAS
Director del Proyecto	: Ing. Celestino Puma Huañec



Cliente	: Municipalidad Distrital de Ocobamba
Fecha de Elaboración	: 28/07/2022

Ítem	Hito	Fecha	Descripción
Hito 01	Inicio de implementación de gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK y Last Planner System.	01/08/2022	Se da inicio formal del proyecto, con la firma del acta de constitución.
Hito 02	Fin de cimentación modulo A -B	13/09/2022	Se concluye los trabajos de vaciado en las cimentaciones, para dar recepción parcial de los cimientos de los Módulos A-B
Hito 03	Entrega de losa aligerada de segundo nivel modulo A-B	29/11/2022	Se culminan los trabajos de vaciado en la losa del segundo nivel de los Módulos A-B.
Hito 04	Fin de cimentación modulo C	10/09/2022	Se concluye los trabajos de vaciado en las cimentaciones, para dar recepción parcial de los cimientos del Módulo C
Hito 05	Entrega de losa aligerada de segundo nivel modulo C	13/10/2022	Se culminan los trabajos de vaciado en la losa del segundo nivel del Módulo C.
Hito 06	Entrega de muros de contención	09/12/2022	Se culminan los trabajos de vaciado en Pantallas.

3.7.1.1.3. Proceso de recolección de datos para estimar la duración de actividades.

a) Equipos y Materiales.

- Expediente Técnico, para obtener información del alcance del proyecto.
- Laptop.



b) Procedimiento.

Para la elaboración de la duración de actividades, se requiere de algunos documentos de entrada como el plan de gestión del cronograma, línea base del alcance (EDT), lista de actividades y lista de hitos.

El equipo de planificación realizó la estimación de la duración de las actividades utilizando la estimación análoga y la estimación por tres valores (PERT) como se observa en la tabla 12, de acuerdo a las condiciones particulares del proyecto, vías de acceso y demás factores que afectan el rendimiento normal de las cuadrillas de trabajo.

c) Toma de datos.

Tabla 12

Estimación de la duración de actividades.

		ESTIMACION DE LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES
TESISTAS:	TESIS:	
Alcides Valenzuela Carbajal Rodny Cusi Huamani	"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	

Datos del proyecto	
Título del proyecto	: "Mejoramiento de los Servicios de Salud del Centro de Salud Ocobamba, del Distrito de Ocobamba, Provincia de Chincheros, Departamento de Apurímac"
Sponsor/Patrocinador	: CONSORCIO WANKAS
Director del Proyecto	: Ing. Celestino Puma Huañec
Cliente	: Municipalidad Distrital de Ocobamba
Fecha de Elaboración	: 28/07/2022



Estimación de las Duraciones en Días						
Ítem	Nombre de actividad	TO	TM	TP	TE	ESTIM.
1.1	Módulos - principales a-b					
1.1.1	Estructuras					
1.1.1.1	Trabajos preliminares					
1.1.1.1.1	Limpieza de terreno manual				20	Análoga
1.1.1.1.2	Trazo y replanteo				20	Análoga
1.1.1.2	Movimiento de tierras					
1.1.1.2.1	Excavación de zanja para zapatas	20	21	30	22	PERT
1.1.1.2.2	Excavación de zanja para viga de cimentación	16	18	21	18	PERT
1.1.1.2.3	Eliminación de material excedente	21	21	30	23	PERT
1.1.1.3	Cimentación					
1.1.1.3.1	Falsa zapata	21	23	28	24	PERT
1.1.1.3.2	Zapatas	21	23	28	24	PERT
1.1.1.3.3	Viga de cimentación	21	23	28	24	PERT
1.1.1.4	Superestructura					
	Piso 1					
	Elementos verticales					
1.1.1.4.1	Columnas	26	35	38	34	PERT
1.1.1.4.2	Placas	26	35	38	34	PERT
	Elementos horizontales					
1.1.1.4.3	Vigas	28	36	39	35	PERT
1.1.1.4.4	Losa aligerada	28	36	39	35	PERT
	Piso 2					
	Elementos verticales					
1.1.1.4.1	Columnas	26	35	38	34	PERT
1.1.1.4.2	Placas	26	35	38	34	PERT
	Elementos horizontales					
1.1.1.4.3	Vigas	28	36	39	35	PERT
1.1.1.4.4	Losa aligerada	28	36	39	35	PERT
1.2	Modulo - principal c					
1.2.1	Estructuras					



Ítem	Nombre de actividad	TO	TM	TP	TE	ESTIM.
1.2.1.1	Trabajos preliminares					
1.2.1.1.1	Limpieza de terreno manual				6	Análoga
1.2.1.1.2	Trazo y replanteo				6	Análoga
1.2.1.2	Movimiento de tierras					
1.2.1.2.1	Excavación de zanja para zapatas	4	5	9	6	PERT
1.2.1.2.2	Excavación de zanja para viga de cimentación	4	5	9	6	PERT
1.2.1.2.3	Eliminación de material excedente con maquinaria	4	5	9	6	PERT
1.2.1.3	Cimentación					
1.2.1.3.1	Falsa zapata	4	5	9	6	PERT
1.2.1.3.2	Zapatas	4	5	9	6	PERT
1.2.1.3.3	Viga de cimentación	4	5	9	6	PERT
1.2.1.4	Superestructura					
	Piso 1					
	Elementos verticales					
1.2.1.4.1	Columnas				7	Análoga
1.2.1.4.2	Placas				7	Análoga
	Elementos horizontales					
1.2.1.4.3	Vigas				7	Análoga
1.2.1.4.4	Losa aligerada				7	Análoga
	Piso 2					
	Elementos verticales					
1.2.1.4.1	Columnas				7	Análoga
1.2.1.4.2	Placas				7	Análoga
	Elementos horizontales					Análoga
1.2.1.4.3	Vigas				7	Análoga
1.2.1.4.4	Losa aligerada				7	Análoga
1.3.1	Cerco perimétrico					
1.3.1.1	Estructuras					
1.3.1.1.1	Trabajos preliminares					
1.3.1.1.1.1	Limpieza de terreno manual				12	Análoga
1.3.1.1.1.2	Trazo y replanteo				12	Análoga



Ítem	Nombre de actividad	TO	TM	TP	TE	ESTIM.
1.3.1.1.2	Movimiento de tierras					
1.3.1.1.2.1	Excavación de zanja para zapatas	8	14	16	13	PERT
1.3.1.1.2.2	Eliminación de material excedente con maquinaria				13	Análoga
1.3.1.1.3	Cimentación					
1.3.1.1.3.1	Solado	28	33	45	34	PERT
1.3.1.1.3.2	Zapatas	28	33	45	34	PERT
1.3.1.1.4	Superestructura					
	Elementos verticales					
1.3.1.1.4.1	Pantalla	25	31	40	32	PERT
1.3.2	Muro de contención					
1.3.2.1	Estructuras					
1.3.2.1.1	Trabajos preliminares					
1.3.2.1.1.1	Limpieza de terreno manual				18	Análoga
1.3.2.1.1.2	Trazo y replanteo				18	Análoga
1.3.2.1.2	Movimiento de tierras					
1.3.2.1.2.1	Excavación de zanja para zapatas	15	18	26	19	PERT
1.3.2.1.2.2	Eliminación de material excedente con maquinaria	15	18	26	19	PERT
1.3.2.1.3	Cimentación					
1.3.2.1.3.1	solado	28	33	45	34	PERT
1.3.2.1.3.2	Zapatas	28	33	45	34	PERT
1.3.2.1.4	Superestructura					
	Elementos verticales					
1.3.2.1.4.1	Pantalla	40	47	65	49	PERT

Nota: La determinación del tiempo optimista, pesimista, más probable y análoga se desarrollaron en una Pull Session del equipo técnico utilizando herramientas como juicio de expertos y datos históricos de proyectos anteriores de la empresa.



3.7.1.1.4. Proceso de recolección de datos para realizar el Plan Maestro (Master Plan).

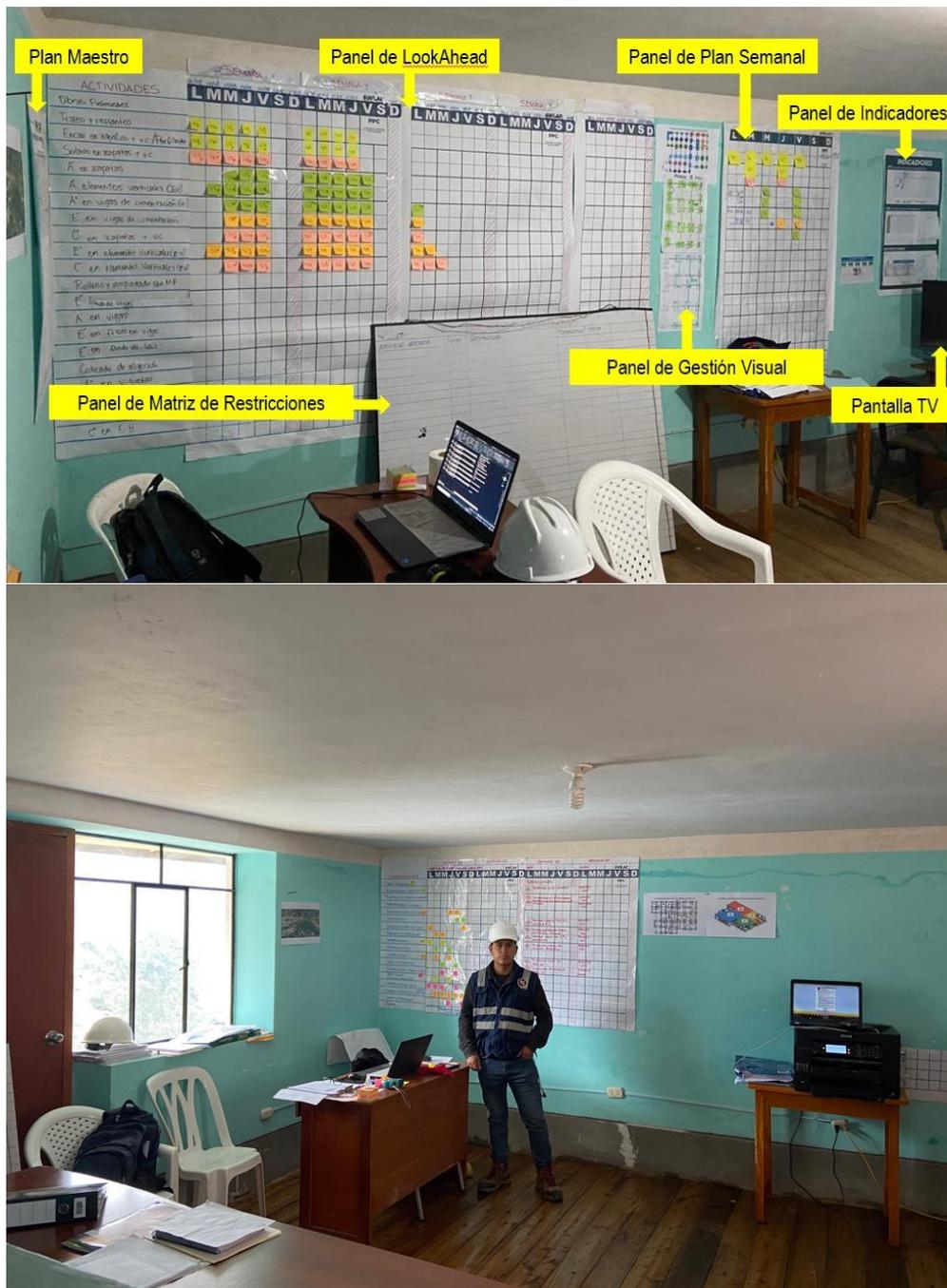
a) Equipos y Materiales.

- Laptop, para realizar la digitalización del plan maestro.
- Televisor, para proyectar la presentación de modelos tridimensionales de la sectorización.
- Laminas A0, para la elaboración en físico del plan maestro.
- Post-it, para realizar el registro de actividades e hitos dentro de la planificación maestra.

b) Procedimiento.

Para la realización del plan maestro, fue fundamental la asignación de un ambiente denominado sala de planificación o Big Room como se observa en la figura 57, esta fue separada por áreas de trabajo y en el que se plasma físicamente toda la información de la planificación actualizada del proyecto, este permite al equipo estar al tanto en los cambios que se vayan generando, brindando claridad y orden.

Figura 57
Big Room del Sub Contratista Puma Asociados.



Un procedimiento previo a la elaboración del plan maestro es la sectorización del proyecto, en partes más pequeñas. Para la presente investigación se desarrolló la sectorización de los módulos principales A, B, C y los muros de contención, como se muestra en la figura 59, 60, 61, 62.



La sectorización se desarrolló utilizando un modelo 3D en el software Revit, pudiendo de esta forma agilizar las iteraciones del balanceo de metrados de los diferentes sectores, teniendo en cuenta las principales restricciones mencionadas en el acta de constitución, el cual influye directamente en la secuencia lógica de la sectorización.

Como se observa en la figura 58, a la culminación de la sectorización se obtuvieron 14 sectores para los muros de contención y 6 sectores para los módulos principales A, B y C.



Figura 58

Sectorización Módulos principales A-B-C, Cerco perimétrico y Muros de contención.

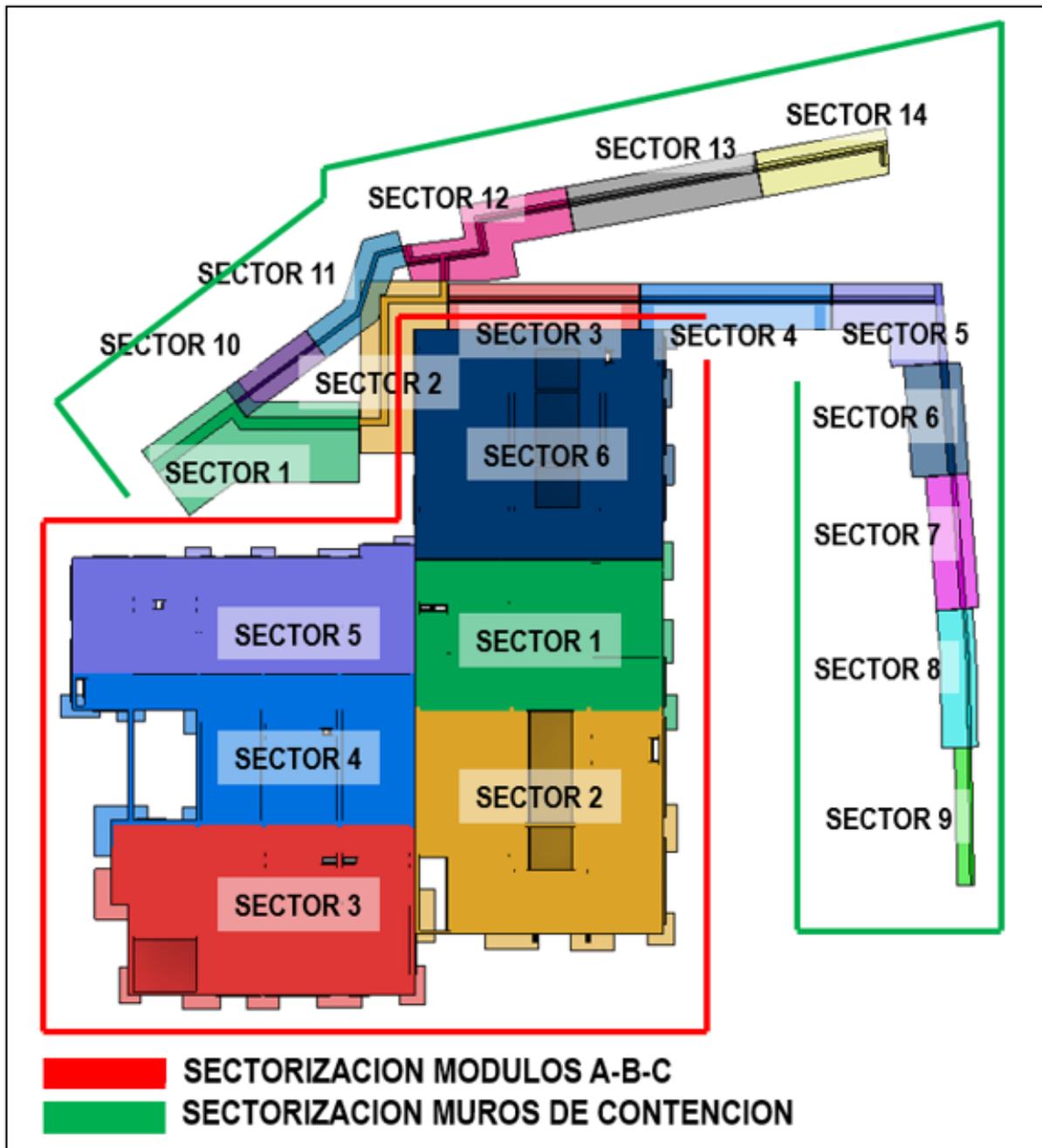


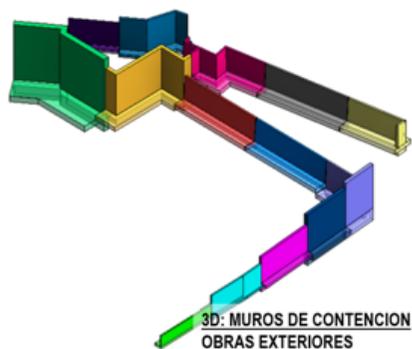


Figura 59

Sectorización del Muro de contención / Cerco perimétrico.

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD OCOBAMBA, DISTRITO DE OCOBAMBA, PROVINCIA DE CHINCHEROS, DEPARTAMENTO DE APURIMAC"																		
OBRAS EXTERIORES (Cerco Perimetrico / Muro de Contencion)																		
SECTORES TENTATIVOS		14																
PLANTA: MUROS DE CONTENCION		TOTAL	SECTOR	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	SECTOR 6	SECTOR 7	SECTOR 8	SECTOR 9	SECTOR 10	SECTOR 11	SECTOR 12	SECTOR 13	SECTOR 14	
		Excavacion de zapata	1403.48	100.25	362.67	145.97	86.85	86.85	109.41	97.28	60.97	47.23	20.12	32.70	66.09	108.66	105.75	72.93
		EXCAVACION DE CIMENTACION	1403.48	100.25	362.67	145.97	86.85	86.85	109.41	97.28	60.97	47.23	20.12	32.70	66.09	108.66	105.75	72.93
		Acero en zapatas	18689.68	1334.98	4148.69	3101.37	1422.86	1422.86	880.02	1157.06	853.48	586.97	492.62	422.33	475.70	1422.86	1422.86	880.02
		ACERO EN CIMENTACION	18689.68	1334.98	4148.69	3101.37	1422.86	1422.86	880.02	1157.06	853.48	586.97	492.62	422.33	475.70	1422.86	1422.86	880.02
		Encofrado de zapata	632.93	45.21	123.11	65.41	48.18	48.18	52.63	43.96	35.95	22.15	9.76	16.47	28.69	53.59	48.18	36.67
		ENCOFRADO DE CIMENTACION	632.93	45.21	123.11	65.41	48.18	48.18	52.63	43.96	35.95	22.15	9.76	16.47	28.69	53.59	48.18	36.67
		Solado	742.79	53.06	123.11	78.33	63.00	63.00	52.61	44.48	39.70	33.31	14.17	23.36	34.87	65.93	63.00	43.93
		CONCRETO EN SOLADO	742.79	53.06	123.11	78.33	63.00	63.00	52.61	44.48	39.70	33.31	14.17	23.36	34.87	65.93	63.00	43.93
		Concreto de zapata	562.68	40.19	140.37	58.04	46.35	46.35	41.24	34.57	21.97	13.60	5.67	9.58	18.01	48.34	46.35	32.25
		CONCRETO EN CIMENTACION	562.68	40.19	140.37	58.04	46.35	46.35	41.24	34.57	21.97	13.60	5.67	9.58	18.01	48.34	46.35	32.25
		Acero en pantalla	70360.16	5025.73	15134.10	13215.94	6119.22	6119.22	3718.45	3652.60	2485.14	727.99	317.83	720.47	2192.32	6119.22	6119.22	3718.45
		ACERO EN VERTICALES	70360.16	5025.73	15134.10	13215.94	6119.22	6119.22	3718.45	3652.60	2485.14	727.99	317.83	720.47	2192.32	6119.22	6119.22	3718.45
		Encofrado de pantalla	1908.37	136.31	366.06	255.76	115.85	115.85	171.71	120.67	97.52	80.77	40.33	63.84	128.25	144.52	115.85	91.39
	ENCOFRADO DE VERTICALES	1908.37	136.31	366.06	255.76	115.85	115.85	171.71	120.67	97.52	80.77	40.33	63.84	128.25	144.52	115.85	91.39	
	Concreto en pantalla	522.48	37.32	167.38	76.73	25.98	25.98	45.84	36.20	19.50	10.09	5.04	9.58	21.51	32.27	25.98	20.40	
	CONCRETO EN VETALES	522.48	37.32	167.38	76.73	25.98	25.98	45.84	36.20	19.50	10.09	5.04	9.58	21.51	32.27	25.98	20.40	

VISTA 3D



VISTA EN PLANTA

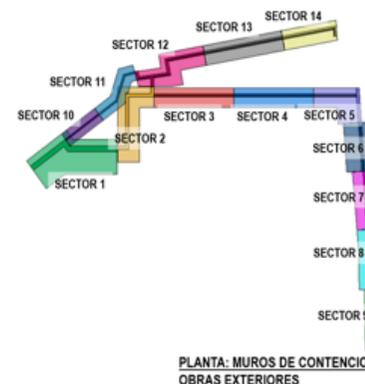




Figura 60

Sectorización de cimentaciones de los módulos A, B y C.

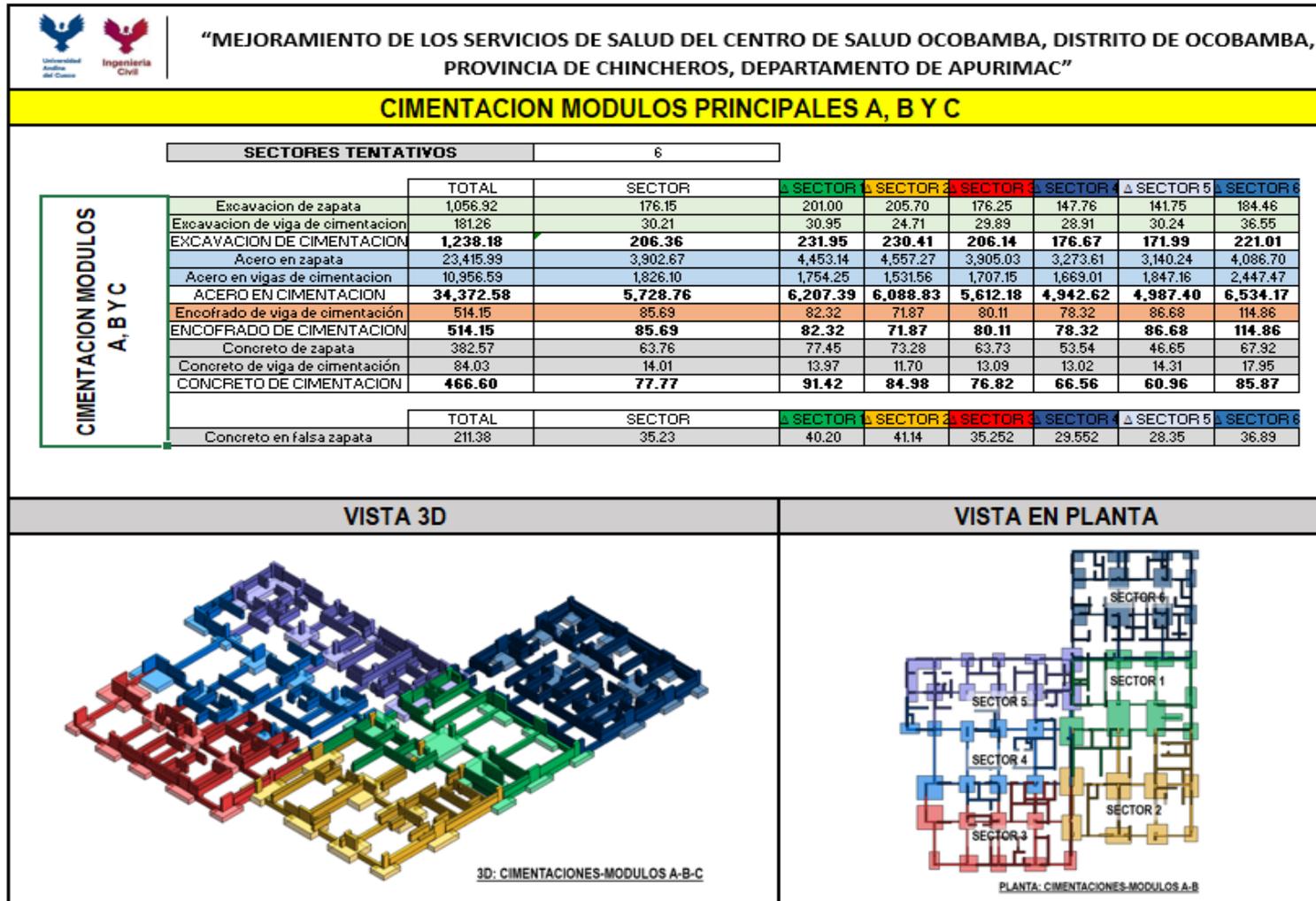




Figura 61

Sectorización del primer nivel de módulos A, B y C.

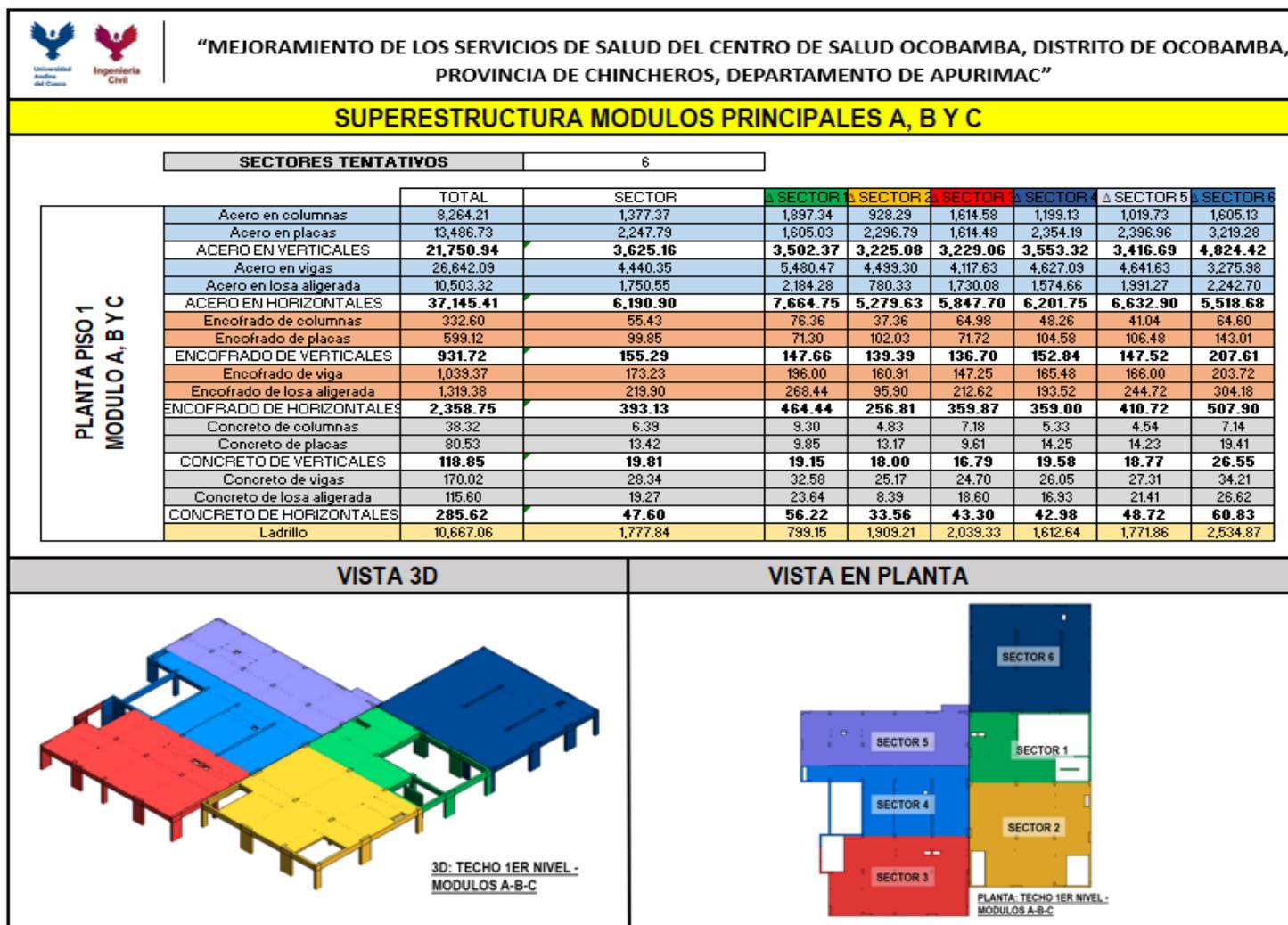
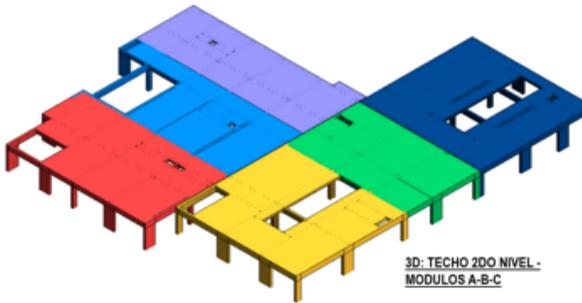
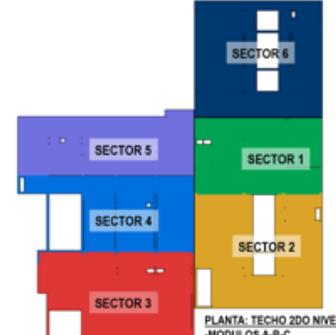




Figura 62

Sectorización del segundo nivel de módulos A, B y C.

SECTORES TENTATIVOS		6							
PLANTA PISO 2 MODULO A, B Y C	TOTAL								
	Acero en columnas	5,509.47	918.25	1,261.58	617.08	1,075.80	806.85	672.37	1,075.80
	Acero en placas	8,991.15	1,498.53	1,152.26	1,085.27	1,141.02	1,680.41	1,673.50	2,258.70
	ACERO EN VERTICALES	14,500.62	2,416.77	2,413.84	1,702.34	2,216.82	2,487.26	2,345.87	3,334.50
	Acero en vigas	23,166.66	3,861.11	4,754.69	3,666.39	3,423.44	3,831.69	3,954.91	3,535.53
	Acero en losa aligerada	10,419.76	1,736.63	1,840.44	1,492.20	1,727.49	1,477.91	1,874.12	2,007.59
	ACERO EN HORIZONTALES	33,586.42	5,597.74	6,595.13	5,158.59	5,150.93	5,309.61	5,829.04	5,543.13
	Encofrado de columnas	249.10	41.52	57.04	27.90	48.64	36.48	30.40	48.64
	Encofrado de placas	416.06	69.34	53.32	50.22	52.80	77.76	77.44	104.52
	ENCOFRADO DE VERTICALES	665.16	110.86	110.36	78.12	101.44	114.24	107.84	153.16
	Encofrado de viga	1,071.38	178.56	204.51	157.70	147.25	164.81	170.11	227.00
	Encofrado de losa aligerada	1,356.87	226.15	240.99	195.39	226.20	193.52	245.40	255.37
	ENCOFRADO DE HORIZONTALES	2,428.25	404.71	445.50	353.09	373.45	358.33	415.51	482.37
	Concreto de columnas	28.70	4.78	6.94	3.61	5.38	4.03	3.36	5.38
	Concreto de placas	56.40	9.40	7.36	6.82	7.07	10.61	10.35	14.19
	CONCRETO DE VERTICALES	85.10	14.18	14.30	10.43	12.45	14.64	13.71	19.57
	Concreto de vigas	176.22	29.37	33.82	27.08	24.70	26.05	28.05	36.51
Concreto de losa aligerada	118.88	19.81	21.24	17.10	19.79	16.93	21.47	22.35	
CONCRETO DE HORIZONTALES	295.10	49.18	55.06	44.18	44.49	42.98	49.52	58.86	
Ladrillo	10,979.47	1,829.91	1,628.23	1,680.46	2,045.01	1,612.64	1,885.04	2,128.09	

VISTA 3D	VISTA EN PLANTA
 <p>3D: TECHO 2DO NIVEL - MODULOS A-B-C</p>	 <p>PLANTA: TECHO 2DO NIVEL - MODULOS A-B-C</p>



Las entradas necesarias para la elaboración del plan maestro son: El plan de gestión del cronograma, EDT, lista de actividades, lista de hitos, duración de actividades y sectorización desarrolladas previamente.

Se desarrollo una primera Pull session a cargo del residente de obra y el área de planificación que tuvo una duración de 3 horas, en la que se reunió al personal técnico y obrero (jefes de cuadrilla) de la empresa contratista y sub contratistas.

El plan maestro que se muestra en la figura 63 se realiza en la Pull Session que se desarrolló de la siguiente manera:

- Identificación de tareas: Se identifican todas las tareas necesarias para la realización del proyecto, desde las actividades principales hasta las más pequeñas.
- Duración estimada: Se determina la duración estimada de cada tarea en base a la experiencia previa, conocimientos técnicos y otras referencias relevantes.
- Dependencias: Se establecen las dependencias entre las tareas, es decir, qué tareas deben completarse antes de que otras puedan comenzar.
- Recursos requeridos: Se identifican los recursos necesarios para llevar a cabo cada tarea, como mano de obra, materiales, equipos, etc.
- Restricciones: Se registran las restricciones y limitaciones que pueden afectar la planificación y la ejecución de las tareas, como fechas límite, disponibilidad de recursos, requisitos legales, etc.
- Capacidades del equipo: Se evalúa la capacidad y disponibilidad del equipo de trabajo para llevar a cabo las tareas asignadas.
- Riesgos identificados: Se registran los riesgos identificados en el proyecto y se consideran en la planificación.



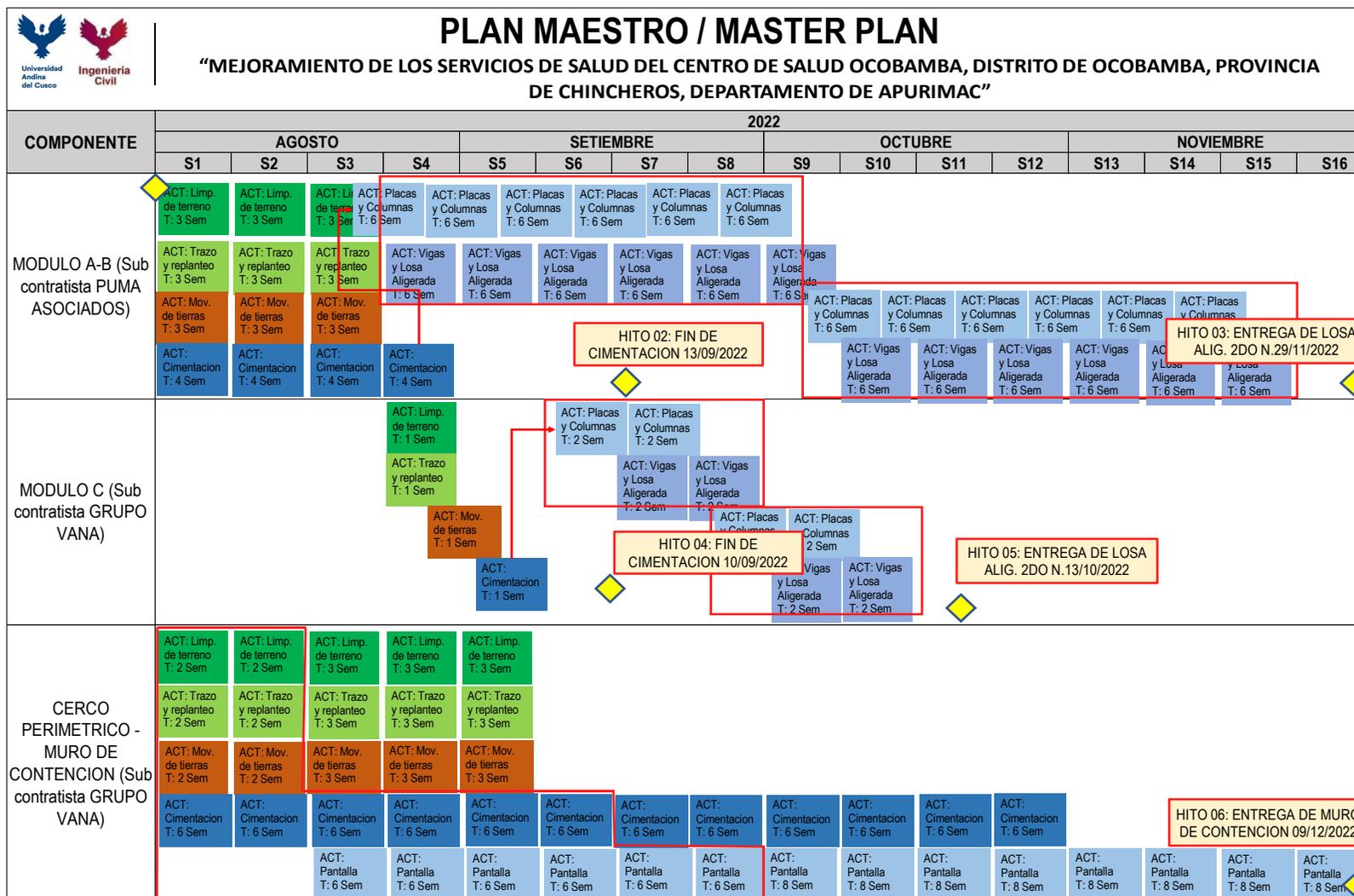
Una vez recopilados estos datos, se procede a utilizarlos para la planificación detallada de las tareas en el Plan Maestro Last Planner System. Este enfoque se basa en la colaboración y la participación activa de todos los involucrados, utilizando la información recopilada para establecer compromisos y establecer plazos realistas.

C) Toma de datos.

Los datos que se plasman en la figura 63 muestran gráficamente los hitos principales del proyecto y las actividades necesarias para completarlo.



Figura 63
Plan Maestro del proyecto.





3.7.1.1.5. Proceso de recolección de datos para realizar el plan a mediano plazo

(Lookahead) y matriz de restricciones.

a) Equipos y Materiales.

- Laptop, para realizar la digitalización del plan a mediano plazo.
- Televisor, para proyectar la presentación de modelos tridimensionales de la sectorización.
- Laminas A0, para la elaboración en físico del plan a mediano plazo.
- Post-it, para realizar el registro de actividades e hitos dentro de la planificación lookahead.
- Pizarra para el análisis de restricciones.

b) Procedimiento.

- Se definió la proyección de programación con una vista a 4 semanas como se puede observar en la figura 66, tomando en cuenta al lugar de la obra, tiempo de respuesta de logística de la empresa y la accesibilidad a la zona de influencia del proyecto.
- Se realizó el listado de actividades y la secuencia de trabajo de acuerdo a la sectorización de cada componente, contemplando un nivel de detalle más alto que el del plan maestro.
- Se realizó la identificación de las restricciones de la quinta semana en proyección, para tener un margen de 4 semanas para su levantamiento.
- Una vez identificadas las restricciones se definió al responsable y la fecha para el levantamiento en el formato de la figura 67.
- La actualización del plan a mediano plazo y el de la matriz de restricciones se realizó en las reuniones semanales como se muestra en la figura 64 y 65.

Figura 64

Plan a mediano plazo sub contratista Grupo Vana.



Figura 65

Plan a mediano plazo sub contratista Puma Asociados



c) Toma de datos.

Figura 66
Plan a mediano plazo primeras 4 semanas

PLAN A MEDIANO PLAZO - LOOKAHEAD		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"																											
Elaborado por:		Aldices Valenzuela Carbajal														CARGO: TESISTA													
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani														CARGO: TESISTA													
Actualizado al:		Ing. Celestino Puma Huañec														CARGO: RESIDENTE DE OBRA				01/08/2022									
Descripcion de la Actividad	UND	AGOSTO																											
		SEMANA 21							SEMANA 22							SEMANA 23							SEMANA 24						
		L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
MODULOS - PRINCIPALES A-B																													
ESTRUCTURAS																													
TRABAJOS PRELIMINARES																													
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB				LTM	LTM	LTM	LTM	LTM	LTM		LTM	LTM	LTM	LTM	LTM	LTM		LTM	LTM						
TRAZO Y REPLANTEO	m2	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB				TR	TR	TR	TR	TR	TR		TR	TR	TR	TR	TR	TR		TR	TR						
MOVIMIENTO DE TIERRAS																													
EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB				EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z		EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z		EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z	EX-Z		
EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB				EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC		EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC		EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC	EX-VC		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB				EL	EL	EL	EL	EL	EL		EL	EL	EL	EL	EL	EL		EL	EL	EL	EL	EL	EL		
CIMENTACION																													
FALZA ZAPATA	m3	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB				FZ	FZ	FZ	FZ	FZ	FZ		FZ	FZ	FZ	FZ	FZ	FZ		FZ	FZ	FZ	FZ	FZ	FZ		
ACERO EN ZAPATAS	kg	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB																									
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB						ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B		ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B		ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B	ZA-B		
ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	S1-CIM MB	S2-CIM MB	S2-CIM MB																									
ENCOFRADO EN ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION	m2		S1-CIM MB	S2-CIM MB				VC-B	VC-B	VC-B	VC-B	VC-B		VC-B	VC-B	VC-B	VC-B	VC-B	VC-B		VC-B	VC-B	VC-B	VC-B	VC-B	VC-B			
CONCRETO EN ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION	m3		S1-CIM MB	S2-CIM MB																									
SUPERESTRUCTURA																													
ELEMENTOS VERTICALES																													
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS		S1-P1 MB	S1-P1 MB	S1-P1 MB	S1-P1 MB	S2-P1 MB	S2-P1 MB														CO-1B	CO-1B	CO-1B	CO-1B	CO-1B				
CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS		S1-P1 MB	S1-P1 MB	S2-P1 MB																	PL-1B	PL-1B	PL-1B	PL-1B	PL-1B				

Figura 67
Matriz de restricciones 19/08/2022.

MATRIZ DE RESTRICCIONES		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"									
Elaborado por:		Aldices Valenzuela Carbajal				CARGO: TESISTA					
Revisado por:		Ing. Celestino Puma Huañec				CARGO: RESIDENTE DE OBRA		Fecha de Seguimiento: 27/08/2022			
Fecha de análisis:		19/08/2022									
Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Días retrasados	Estatus			
MODULOS - PRINCIPALES A-B											
ESTRUCTURAS											
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	REQ.P	Trabajos de muro de contencion	Celestino PH	19/08/2022	25/08/2022	23/08/2022		Levantado			
CIMENTACION											
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Mala calidad del alambre N° 16	Abel BQ	19/08/2022	22/08/2022			En proceso			
SUPERESTRUCTURA											
ELEMENTOS VERTICALES											
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Mala calidad del alambre N° 8	Abel BQ	19/08/2022	22/08/2022			En proceso			
ELEMENTOS HORIZONTALES											
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	PERS	Requerimiento de mano de obra	Celestino PH	19/08/2022	29/08/2022			Pendiente			
ACERO EN VIGAS	PERS	Requerimiento de mano de obra	Celestino PH	19/08/2022	29/08/2022			Pendiente			
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Requerimiento de ladrillo	Abel BQ	19/08/2022	29/08/2022			En proceso			
ISS E IEE	INFO	Definir planos de las diferentes especialidades	Heracio PH	19/08/2022	29/08/2022			Pendiente			

Nota: La matriz de restricciones de las semanas sucesivas se muestran en el anexo de la presente tesis.



3.7.1.2. Proceso de recolección de datos para determinar la efectividad mediante el PPC y causas de no cumplimiento.

a) Equipos y Materiales.

- Laptop, para realizar la digitalización de los formatos de PPC y CNC.
- Televisor, para proyectar la presentación de modelos tridimensionales de la sectorización.
- Laminas A0, el análisis del PPC y CNC.

b) Procedimiento.

- Se colocaron las actividades libres de restricciones.
- En el caso de que existan actividades no completadas en la semana anterior se reprogramaron para la semana siguiente.
- La actualización del plan semanal se realizó en las reuniones semanales.
- EL PPC se definió mediante la división del número de actividades ejecutadas y las actividades programadas de la semana en análisis como se observa en la figura 68.
- Se identificaron las actividades no completadas para luego determinar la causa de no cumplimiento en base a los 5 por qué.
- El PPC se obtuvo de manera semanal.



c) Toma de datos.

Figura 68

PPC Y CNC - Puma Asociados – Semana 1.

PPC								CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 1														
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal						37.00	95%	SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS	DESCRIPCION/OBSERVACION
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani																				
Actualizado al:		Ing. Celestino Puma Huanec																				
		08/08/2022																				
SEMANA 1 ACTIVIDADES EJECUTADAS							PPC															
L	M	M	J	V	S	D																
01-Ago	02-Ago	03-Ago	04-Ago	05-Ago	06-Ago	07-Ago																
S1-CIM		S2-CIM		S2-CIM				3.00	100.00%													
144.57		144.57		144.57																		
S1-CIM		S2-CIM		S2-CIM				3.00	100.00%													
144.57		144.57		144.57																		
S1-CIM		S2-CIM		S2-CIM				3.00	100.00%													
100.5		102.85		102.85																		
S1-CIM		S2-CIM			S2-CIM			3.00	100.00%													
15.48		12.36			12.36																	
S1-CIM		S2-CIM						2.00	66.67%				1								Falta de operador de volquete	
63.64		63.64																				
S1-CIM		S2-CIM						2.00	66.67%				1								No se realizo la actividad de excavacion por falta de retroexcavadora	
20.1		20.57																				
	S1-CIM		S2-CIM					2.00	100.00%													
	2226.57		2278.63																			
	S1-CIM		S2-CIM					2.00	100.00%													
	1751.18		1612.54																			
		S1-CIM		S2-CIM				2.00	100.00%													
		877.12		765.78																		
		S1-CIM		S2-CIM				2.00	100.00%													
		41.16		35.94																		
		S1-CIM		S2-CIM				2.00	100.00%													
		38.73		36.64																		
		S1-CIM		S2-CIM				2.00	100.00%													
		6.99		5.85																		
S1-P1	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S2-P1	S2-P1			6.00	100.00%													
36.92	36.92	36.92	36.92	23.23	23.23																	
	S1-P1		S1-P1		S2-P1			3.00	100.00%													
	9.58		9.58		6.00																	



3.7.1.3. Proceso de recolección de datos para determinar la efectividad mediante el índice de desempeño de cronograma (SPI).

a) Equipos y Materiales.

- Laptop
- Microsoft Excel

b) Procedimiento.

- Se recogió de campo la información de metrados y días en los que fueron ejecutadas las actividades en el transcurso de la semana, para posteriormente valorizarlo a nivel de costo directo.
- Con la información recogida se generó un punto más de valor ganado en La Curva S para determinar el SPI de la semana en análisis.

c) Toma de datos.

Las Tablas 13, 14 y 15 muestran los avances acumulados programados y ejecutados de la empresa contratista y los sub contratistas respectivamente.

Tabla 13
Avance físico Empresa Contratista – Consorcio Wankas.

PERIODO	SEMANAL				ACUMULADO			
	PROGRAMACIÓN SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE REAL	PROGRAMADO ACUMULADO (S/.)	PROGRAMADO ACUMULADO (%)	REAL ACUMULADO (S/.)	REAL ACUMULADO (%)
INICIO							0	0%
semana 1	S/. 137,747.32	3.74%	S/.220,887.11	6.00%	S/. 137,747.32	3.74%	S/. 220,887.11	6.00%
semana 2	S/. 137,747.32	3.74%	S/.187,385.72	5.09%	S/. 275,494.63	7.49%	S/. 408,272.83	11.10%
semana 3	S/. 186,867.70	5.08%	S/.174,756.99	4.75%	S/. 462,362.33	12.57%	S/. 583,029.82	15.85%
semana 4	S/. 233,269.55	6.34%	S/.258,637.47	7.03%	S/. 695,631.88	18.91%	S/. 841,667.29	22.87%
semana 5	S/. 256,750.48	6.98%	S/.293,215.26	7.97%	S/. 952,382.36	25.88%	S/. 1,134,882.55	30.84%
semana 6	S/. 271,686.57	7.38%	S/.315,275.73	8.57%	S/. 1,224,068.93	33.27%	S/. 1,450,158.28	39.41%
semana 7	S/. 293,679.55	7.98%	S/.222,393.08	6.04%	S/. 1,517,748.48	41.25%	S/. 1,672,551.36	45.46%
semana 8	S/. 295,213.20	8.02%	S/.188,393.84	5.12%	S/. 1,812,961.67	49.27%	S/. 1,860,945.20	50.58%
semana 9	S/. 306,637.95	8.33%	S/.238,863.16	6.49%	S/. 2,119,599.62	57.60%	S/. 2,099,808.36	57.07%
semana 10	S/. 359,443.00	9.77%	S/.190,669.45	5.18%	S/. 2,479,042.62	67.37%	S/. 2,290,477.81	62.25%
semana 11	S/. 263,627.04	7.16%	S/.158,276.61	4.30%	S/. 2,742,669.67	74.54%	S/. 2,448,754.42	66.55%
semana 12	S/. 206,826.10	5.62%	S/.98,527.28	2.68%	S/. 2,949,495.77	80.16%	S/. 2,547,281.70	69.23%
semana 13	S/. 195,465.91	5.31%	S/.284,242.51	7.72%	S/. 3,144,961.68	85.47%	S/. 2,831,524.21	76.95%
semana 14	S/. 195,465.91	5.31%	S/.160,858.16	4.37%	S/. 3,340,427.59	90.78%	S/. 2,992,382.36	81.32%
semana 15	S/. 168,802.71	4.59%	S/.173,544.86	4.72%	S/. 3,509,230.30	95.37%	S/. 3,165,927.22	86.04%
semana 16	S/. 113,292.71	3.08%	S/.217,444.38	5.91%	S/. 3,622,523.01	98.45%	S/. 3,383,371.60	91.95%
semana 17	S/. 57,025.14	1.55%	S/.276,366.24	7.51%	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,659,737.84	99.46%
semana 18	S/. 0.00	0.00%	S/.19,810.31	0.54%	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,679,548.15	100.00%
	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,679,548.15	100.00%



Tabla 14

Avance físico Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.

PERIODO	SEMANAL				ACUMULADO			
	PROGRAMACIÓN SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE REAL	PROGRAMADO ACUMULADO (S/.)	PROGRAMADO ACUMULADO (%)	REAL ACUMULADO (S/.)	REAL ACUMULADO (%)
semana 1	S/. 112,135.55	6.25%	S/. 166,655.60	9.29%	S/. 112,135.55	6.25%	S/. 166,655.60	9.29%
semana 2	S/. 112,135.55	6.25%	S/. 123,897.22	6.91%	S/. 224,271.10	12.50%	S/. 290,552.82	16.20%
semana 3	S/. 136,732.55	7.62%	S/. 157,785.38	8.80%	S/. 361,003.65	20.13%	S/. 448,338.21	25.00%
semana 4	S/. 167,885.89	9.36%	S/. 130,265.47	7.26%	S/. 528,889.55	29.49%	S/. 578,603.68	32.26%
semana 5	S/. 122,306.16	6.82%	S/. 78,668.85	4.39%	S/. 651,195.71	36.31%	S/. 657,272.53	36.64%
semana 6	S/. 122,306.16	6.82%	S/. 89,218.16	4.97%	S/. 773,501.87	43.13%	S/. 746,490.69	41.62%
semana 7	S/. 122,306.16	6.82%	S/. 64,592.78	3.60%	S/. 895,808.03	49.94%	S/. 811,083.46	45.22%
semana 8	S/. 122,306.16	6.82%	S/. 43,494.06	2.42%	S/. 1,018,114.19	56.76%	S/. 854,577.52	47.65%
semana 9	S/. 113,779.25	6.34%	S/. 103,464.64	5.77%	S/. 1,131,893.44	63.11%	S/. 958,042.16	53.41%
semana 10	S/. 111,001.03	6.19%	S/. 105,842.18	5.90%	S/. 1,242,894.47	69.30%	S/. 1,063,884.34	59.31%
semana 11	S/. 109,928.20	6.13%	S/. 76,591.07	4.27%	S/. 1,352,822.67	75.42%	S/. 1,140,475.41	63.58%
semana 12	S/. 109,928.20	6.13%	S/. 75,588.19	4.21%	S/. 1,462,750.87	81.55%	S/. 1,216,063.60	67.80%
semana 13	S/. 109,928.20	6.13%	S/. 156,186.92	8.71%	S/. 1,572,679.07	87.68%	S/. 1,372,250.52	76.51%
semana 14	S/. 109,928.20	6.13%	S/. 50,798.43	2.83%	S/. 1,682,607.27	93.81%	S/. 1,423,048.95	79.34%
semana 15	S/. 83,265.00	4.64%	S/. 120,104.50	6.70%	S/. 1,765,872.26	98.45%	S/. 1,543,153.45	86.04%
semana 16	S/. 27,755.00	1.55%	S/. 115,121.43	6.42%	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,658,274.88	92.45%
semana 17	S/. 0.00	0.00%	S/. 135,352.38	7.55%	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,793,627.26	100.00%
	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,793,627.26	100.00%

Tabla 15
Avance físico Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.

PERIODO	SEMANAL				ACUMULADO			
	PROGRAMACIÓN SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL EN BASE AL CD (S/.)	% DE AVANCE REAL	PROGRAMADO ACUMULADO (S/.)	PROGRAMADO ACUMULADO (%)	REAL ACUMULADO (S/.)	REAL ACUMULADO (%)
semana 1	S/. 25,611.76	1.36%	S/. 54,231.51	2.88%	S/. 25,611.76	1.36%	S/. 54,231.51	2.88%
semana 2	S/. 25,611.76	1.36%	S/. 63,488.50	3.37%	S/. 51,223.53	2.72%	S/. 117,720.01	6.24%
semana 3	S/. 50,135.15	2.66%	S/. 16,971.61	0.90%	S/. 101,358.67	5.37%	S/. 134,691.61	7.14%
semana 4	S/. 65,383.66	3.47%	S/. 128,372.00	6.81%	S/. 166,742.33	8.84%	S/. 263,063.61	13.95%
semana 5	S/. 134,444.32	7.13%	S/. 214,546.41	11.38%	S/. 301,186.65	15.97%	S/. 477,610.02	25.33%
semana 6	S/. 149,380.41	7.92%	S/. 226,057.57	11.99%	S/. 450,567.06	23.89%	S/. 703,667.60	37.31%
semana 7	S/. 171,373.39	9.09%	S/. 157,800.30	8.37%	S/. 621,940.45	32.98%	S/. 861,467.89	45.68%
semana 8	S/. 172,907.04	9.17%	S/. 144,899.78	7.68%	S/. 794,847.48	42.15%	S/. 1,006,367.68	53.36%
semana 9	S/. 192,858.70	10.23%	S/. 135,398.52	7.18%	S/. 987,706.18	52.37%	S/. 1,141,766.20	60.54%
semana 10	S/. 248,441.97	13.17%	S/. 84,827.27	4.50%	S/. 1,236,148.15	65.55%	S/. 1,226,593.47	65.04%
semana 11	S/. 153,698.85	8.15%	S/. 81,685.54	4.33%	S/. 1,389,847.00	73.70%	S/. 1,308,279.01	69.37%
semana 12	S/. 96,897.90	5.14%	S/. 22,939.09	1.22%	S/. 1,486,744.90	78.83%	S/. 1,331,218.10	70.59%
semana 13	S/. 85,537.71	4.54%	S/. 128,055.59	6.79%	S/. 1,572,282.61	83.37%	S/. 1,459,273.69	77.38%
semana 14	S/. 85,537.71	4.54%	S/. 110,059.73	5.84%	S/. 1,657,820.32	87.91%	S/. 1,569,333.42	83.21%
semana 15	S/. 85,537.71	4.54%	S/. 53,440.35	2.83%	S/. 1,743,358.04	92.44%	S/. 1,622,773.77	86.05%
semana 16	S/. 85,537.71	4.54%	S/. 102,322.95	5.43%	S/. 1,828,895.75	96.98%	S/. 1,725,096.72	91.47%
semana 17	S/. 57,025.14	3.02%	S/. 141,013.86	7.48%	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,866,110.58	98.95%
semana 18	S/. 0.00	0.00%	S/. 19,810.31	1.05%	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,885,920.89	100.00%
	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,885,920.89	100.00%

3.7.1.4. Proceso de recolección de datos para determinar el nivel de percepción

a) Equipos y Materiales.

- Se utilizaron cuestionarios de percepción.
- cámaras fotográficas.
- materiales de escritorio.



b) Procedimiento.

Se desarrolló la siguiente secuencia:

- Se realizó el proceso de capacitación al personal para el correcto desarrollo de la encuesta.
- Se repartieron las encuestas en grupos de 10 personas, debido al tamaño de la Big Room.
- Se resolvieron dudas durante el llenado de las encuestas.
- Se recogen los formularios como el que se observa en la tabla 16 y se procesaron.



c) Toma de datos.

Tabla 16

Encuesta de percepción digitalizada – Encuestado 1.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal		Fecha: 09/12/2022				
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?					X
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X

Nota: El total de encuestas se muestra en el anexo de la presente tesis.



3.7.2. Proceso de análisis de datos

3.7.2.1. Proceso de análisis de datos para determinar la influencia de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK y Last Planner System en el cumplimiento de plazo.

a) Procesamiento.

Al concluir la semana 18 de la ejecución del proyecto en la fase de Estructuras, se examinaron los hitos establecidos del último cronograma aprobado correspondiente a la Ampliación de Plazo N° 01. Estos hitos proporcionan una medida para verificar si la obra se ha ejecutado dentro del plazo programado. Es importante destacar que se utilizó este cronograma para el control de los hitos, ya que el avance físico del proyecto es evaluado por la entidad, en función de este cronograma.

La verificación del cumplimiento de plazos se determinó mediante la revisión de la lista de hitos detallados en la tabla 17, la cual está incluida en el Plan Maestro, y se comparó con las fechas de entrega reales.



Tabla 17
Lista de hitos.

Ítem	Hito	Fecha
Hito 01	Inicio de implementación de gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK y Last Planner System.	01/08/2022
Hito 02	Fin de cimentación modulo A -B	13/09/2022
Hito 03	Entrega de losa aligerada de segundo nivel modulo A-B	29/11/2022
Hito 04	Fin de cimentación modulo C	10/09/2022
Hito 05	Entrega de losa aligerada de segundo nivel modulo C	13/10/2022
Hito 06	Entrega de muros de contención	09/12/2022

Durante la ejecución de la obra, se tuvo en cuenta el Decreto Supremo N.º 016-2022-PCM ya que se encontraba en vigencia, frente a esta situación la empresa venía cumpliendo los parámetros del decreto y su plan covid 19, esto ocasiono retrasos en la ejecución oportuna de algunas actividades del plan semanal sin influir en el cumplimiento de los hitos programados, por los siguientes aspectos:

- Retrasos en la entrega de materiales: Las restricciones de viajes y las interrupciones en la cadena de suministro causaron retrasos en la entrega de materiales necesarios para la obra, lo que afecto el desarrollo de algunas actividades que requerían de la disponibilidad de estos materiales.
- Escasez de mano de obra: Las medidas de distanciamiento social y las regulaciones gubernamentales limitaron la disponibilidad de trabajadores en la zona.



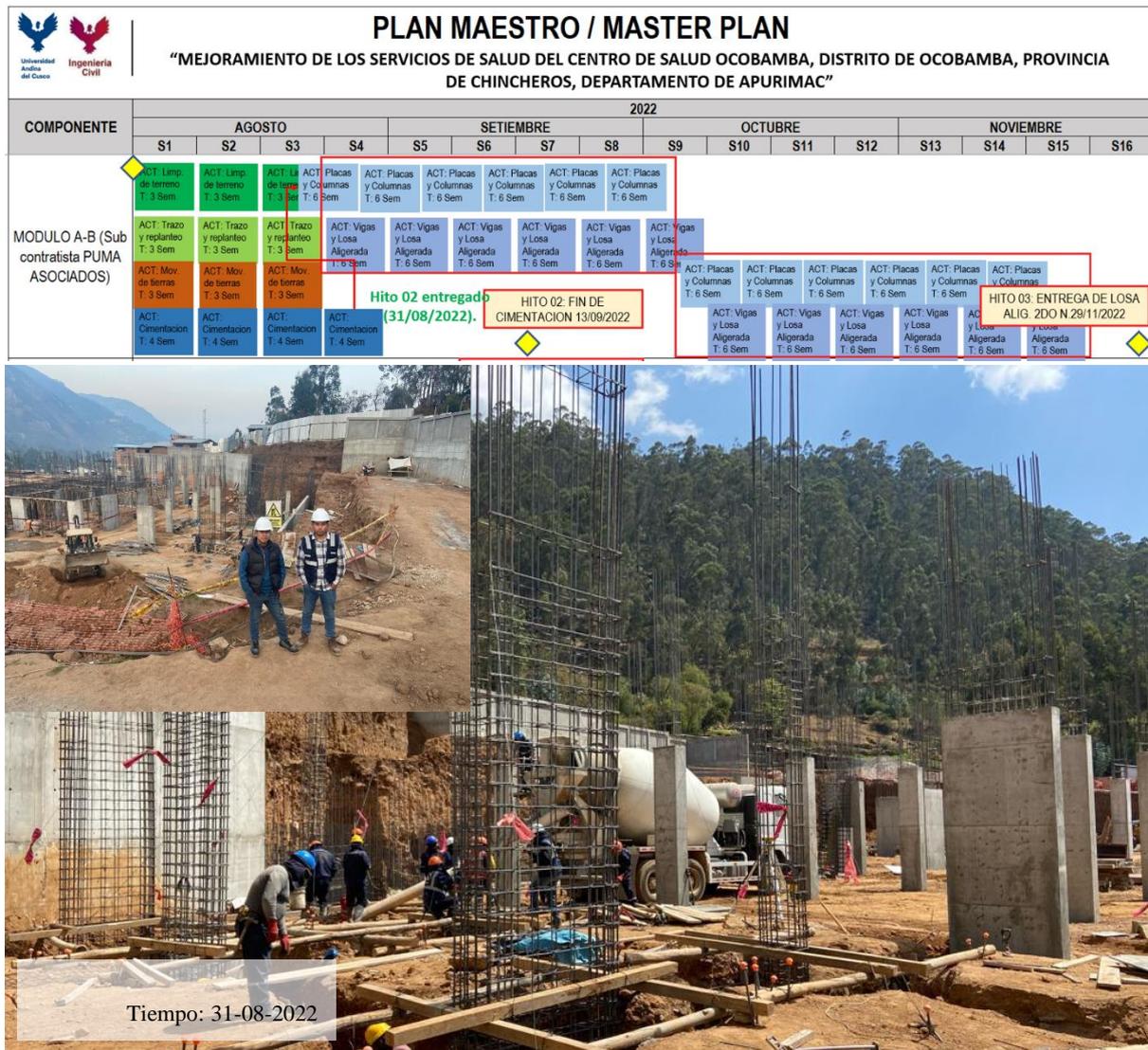
- Procedimientos de salud y seguridad adicionales: La necesidad de implementar protocolos de salud y seguridad adicionales, como controles de temperatura, equipos de protección personal y distanciamiento físico, añadieron tiempo y recursos adicionales a la ejecución de la obra.

b) Análisis

Una vez iniciado el proceso de implementación con el Hito 01, mediante el monitoreo y control desarrollada en las reuniones semanales con el Lookahead y Plan semanal se determinó la culminación de los trabajos en la fase de cimentación del Módulo A-B con el vaciado de zapatas y vigas de cimentación del Sector 5 como se observa en la figura 69, realizado el 31 de agosto del 2022, lo que significa que se cumplió con la fecha de entrega del Hito 02 programado para el 13 de septiembre del 2022.

Figura 69

Hito 02 planificado (13/09/2022) versus Hito 02 entregado (31/08/2022).



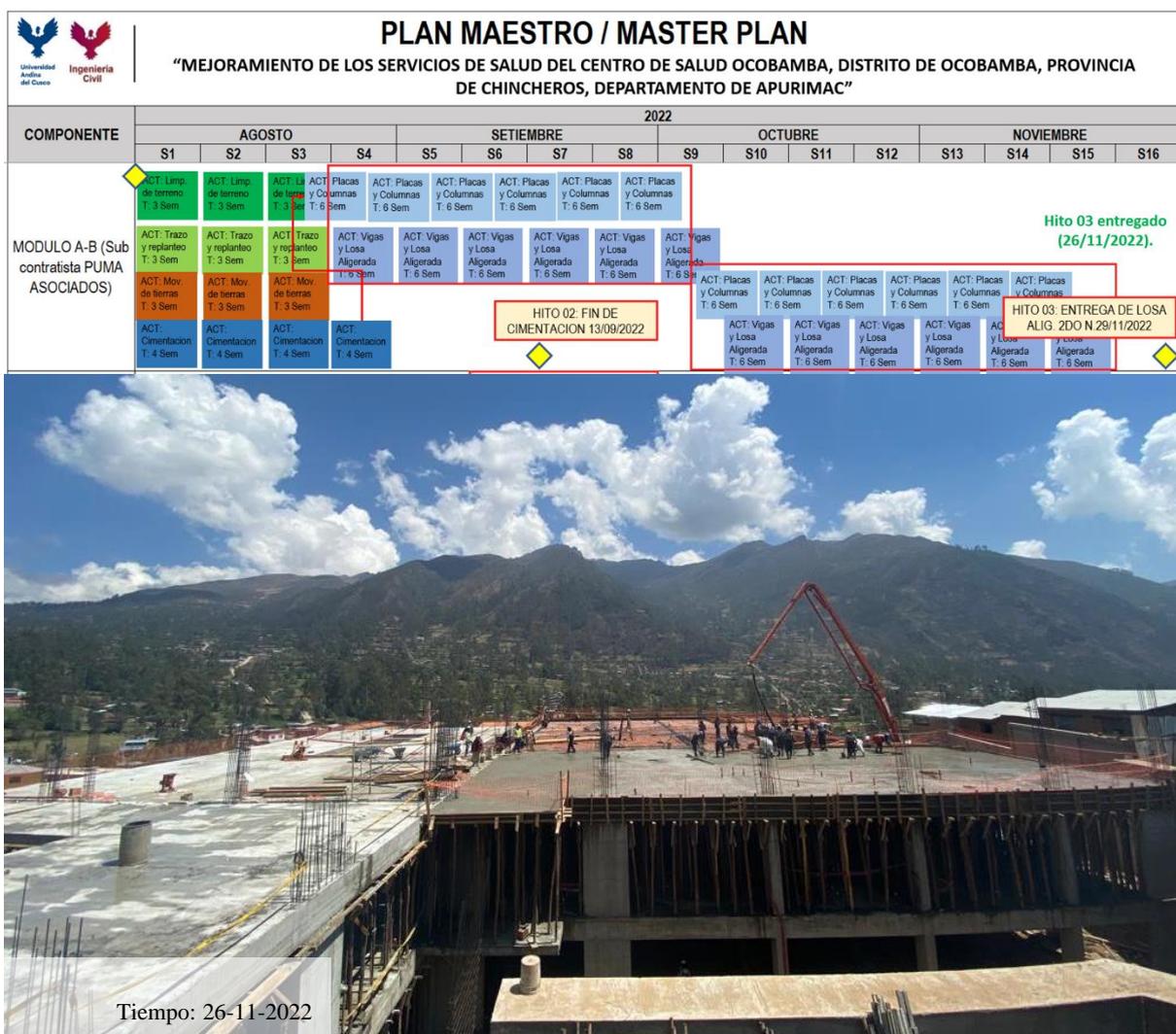
Según el Plan Maestro la entrega del Hito 03 que corresponde a la culminación del vaciado de la losa aligerada del segundo nivel del Módulo A, Sectores 3-4-5 como se observa en la figura 70, es el 29 de noviembre del 2022, sin embargo, se culminaron estas actividades el 26 de noviembre del 2022, lo que significa que se cumplió con la fecha de entrega del Hito 03.

Durante las reuniones de planificación, se identificaron restricciones: la interferencia entre las instalaciones sanitarias, eléctricas y especiales, y las vigas peraltadas del primer y

segundo nivel. Se propuso una modificación por parte del contratista para abordar este problema, sin embargo, hubo demoras en la aprobación por parte de la supervisión y la entidad correspondiente. Estas restricciones ocasionaron retrasos en la ejecución oportuna de algunas actividades según lo programado para la semana. Sin embargo, el hito se cumplió dentro del plazo establecido, gracias a que en la planificación de cada hito se incluyó un margen de tiempo adicional para enfrentar este tipo de contingencias como se observa en la figura 70.

Figura 70

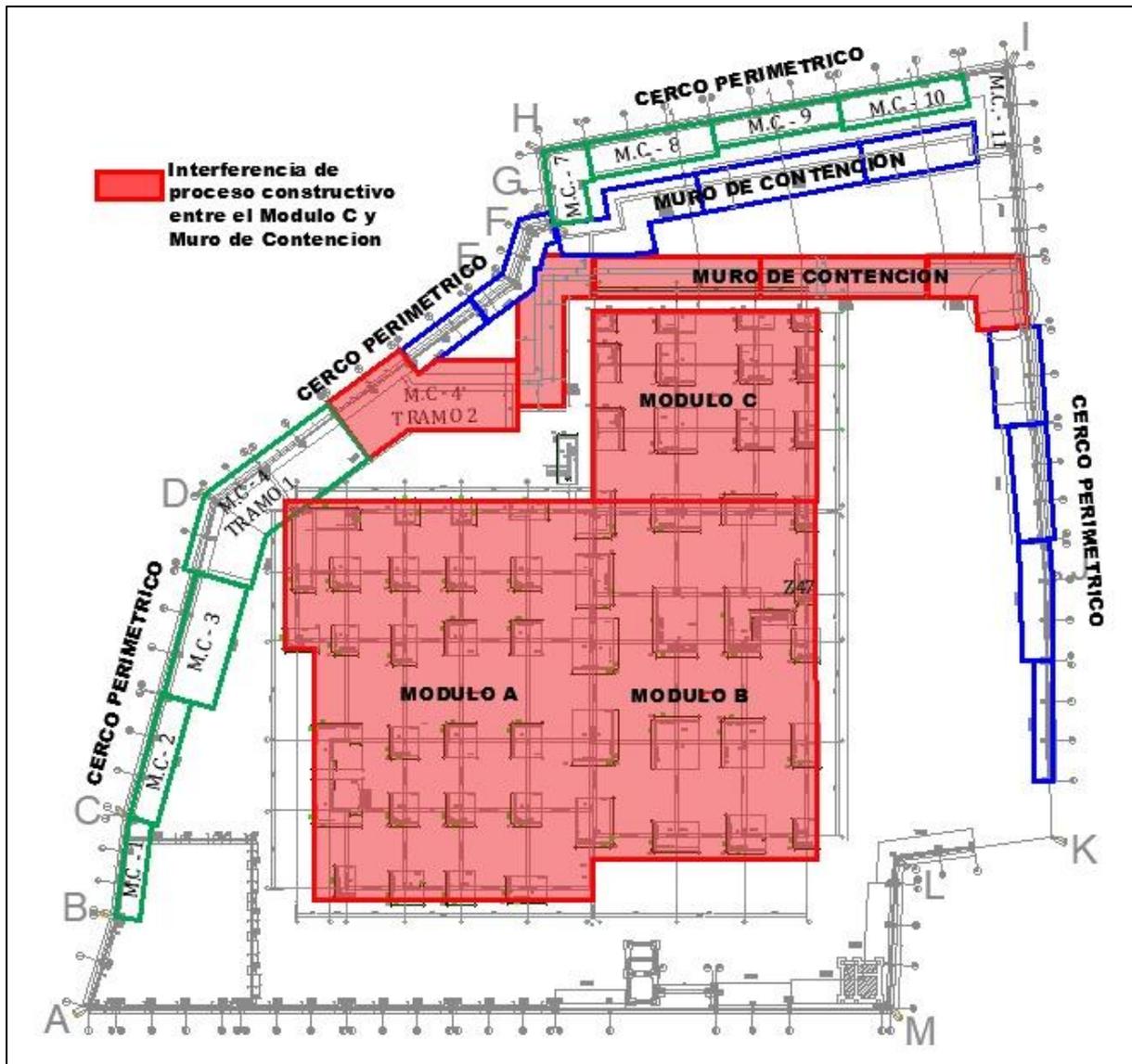
Hito 03 planificado (29/11/2022) versus Hito 03 entregado (26/11/2022).



Como se observa en la figura 71 el Hito 04 está programado para el 10 de septiembre del 2022 determinado en el plan maestro, esta se entregó el 09 de septiembre y corresponde al

Figura 73

Layout de interferencia de proceso constructivo entre el Módulo C y Muro de contención.



Según el Plan Maestro la entrega del Hito 06, que corresponde al último vaciado de concreto en pantalla de Muro de contención del Sector 12, como se observa en la figura 74 es el 09 de diciembre del 2022, estos trabajos se culminaron el 29 de noviembre del 2022, lo que significa que se cumplió con la fecha de entrega del Hito 06.

Figura 74

Hito 06 planificado (09/12/2022) versus Hito 06 entregado (29/11/2022).

COMPONENTE	2022															
	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
CERCO PERIMETRICO - MURO DE CONTENCIÓN (Sub contratista GRUPO VANA)	ACT. Limp. de terreno T: 2 Sem	ACT. Limp. de terreno T: 2 Sem	ACT. Limp. de terreno T: 3 Sem	ACT. Limp. de terreno T: 3 Sem	ACT. Limp. de terreno T: 3 Sem											
	ACT. Trazo y replanteo T: 2 Sem	ACT. Trazo y replanteo T: 2 Sem	ACT. Trazo y replanteo T: 3 Sem	ACT. Trazo y replanteo T: 3 Sem	ACT. Trazo y replanteo T: 3 Sem											
	ACT. Mov. de tierras T: 2 Sem	ACT. Mov. de tierras T: 2 Sem	ACT. Mov. de tierras T: 3 Sem	ACT. Mov. de tierras T: 3 Sem	ACT. Mov. de tierras T: 3 Sem											
	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem	ACT. Cimentación T: 6 Sem				
			ACT. Pantalla T: 6 Sem	ACT. Pantalla T: 6 Sem	ACT. Pantalla T: 6 Sem	ACT. Pantalla T: 6 Sem	ACT. Pantalla T: 6 Sem	ACT. Pantalla T: 6 Sem	ACT. Pantalla T: 8 Sem							

Hito 06 entregado (29/11/2022).
HITO 06: ENTREGA DE MURO DE CONTENCIÓN 09/12/2022



3.7.2.2. Proceso de análisis de datos para determinar la efectividad mediante el PPC y CNC.

a) Procesamiento

Para calcular el Porcentaje de Plan Cumplido (PPC), se evalúan las actividades ejecutadas en comparación con las actividades programadas totales de la semana de análisis,



como se observa en la Tabla 18 que plasma los datos de la primera semana de ejecución de la empresa subcontratista 01.

El cálculo se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{(Total\ actividades\ cumplidas)}{(Total\ actividades\ programadas)} \times 100$$

Cabe mencionar que una actividad para ser considerada completa tiene que estar al 100% ejecutado, cada actividad completa se considera con un valor de uno y una actividad no completada al 100% toma el valor de cero.

Una vez identificadas las actividades no completadas en la semana, se identifican las causas por las que no se lograron ejecutar al 100%, para posteriormente brindar las medidas correctivas y registrar las lecciones aprendidas, el porcentaje de incidencia de estas causas de no cumplimiento se muestran en las figuras 75, 76 y 77 según a su tipo estas pueden ser de seguridad, ingeniería, espacio, materiales, mano de obra, requisitos previos, equipos, subcontratos, supervisión, calidad, proceso constructivo o por condiciones externas.

Una vez culminado el análisis del PPC de las todas las semanas estas se registran en un diagrama de resumen en el que se observa su variabilidad a lo largo del desarrollo del proyecto y a la vez un cuadro resumen de las CNC.

b) Diagramas y Tablas

Tabla 18

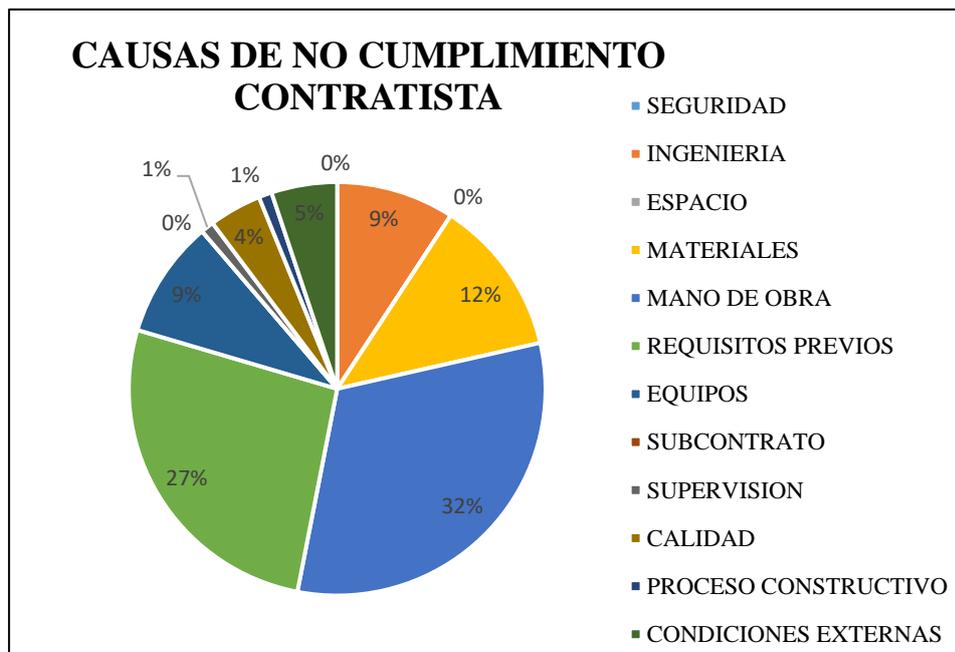
Plan semanal – PPC – CNC, semana 1, Subcontratista 01 Grupo Vana.

Table with columns: PLAN SEMANAL, PPC, CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 1. Includes sub-headers for Elaborado por, Revisado por, Actualizado al, and detailed activity descriptions like LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL, TRAZO Y REPLANTEO, etc.

Nota: El proyecto se desarrollo a lo largo de 18 semanas, por fines practicos el plan semmanal de las 17 restantes se muestran en los anexos de la presente tesis.

Figura 75

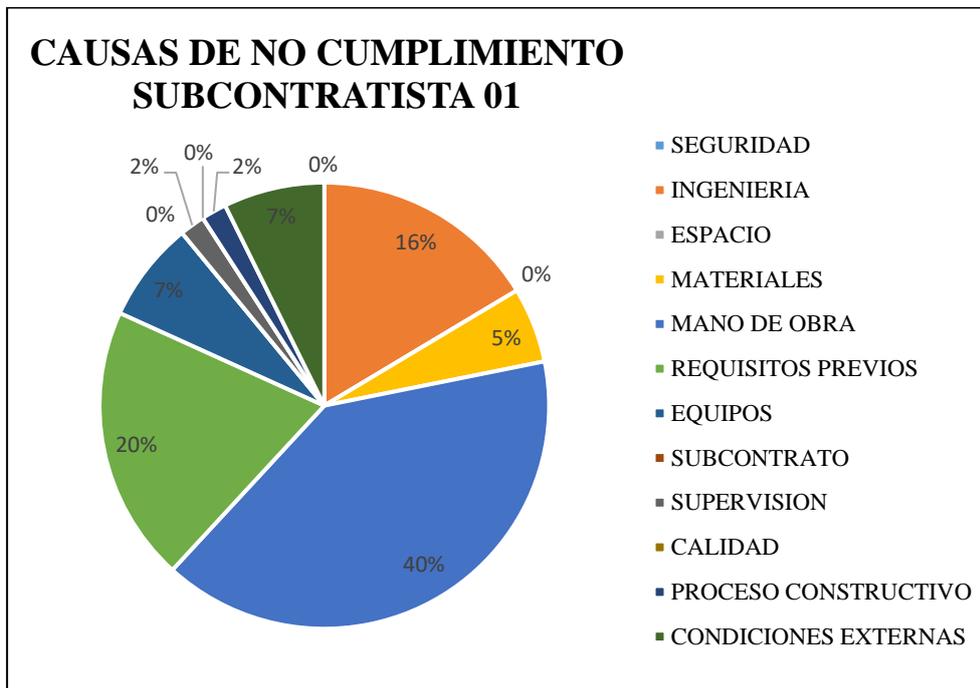
Causas de no cumplimiento, Empresa Contratista Consorcio Wankas.



Nota: La CNC con mayor incidencia es la de mano de obra, ya que por la ubicación del proyecto se contaba con escasa mano de obra calificada.

Figura 76

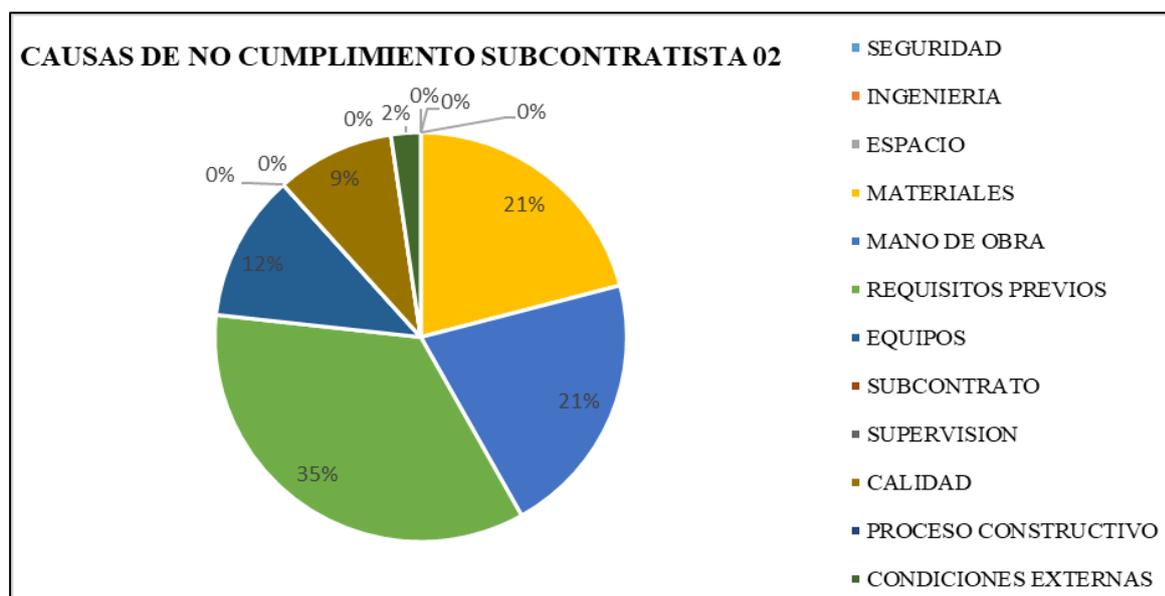
Causas de no cumplimiento, Empresa Subcontratista 01 Puma Asociados.



Nota: La CNC con mayor incidencia es la de mano de obra, ya que por la ubicación del proyecto se contaba con escasa mano de obra calificada.

Figura 77

Causas de no cumplimiento, Empresa Subcontratista 02 Grupo Vana.



Nota: La CNC con mayor incidencia es la de requisitos previos, debido a que no se culminaron a tiempo actividades predecesoras, ya que se venía ejecutando en paralelo los Módulos A, B, C y Muros de Contención.



c) Análisis

Los PPC obtenidos a lo largo de las semanas de ejecución nos sirvieron para medir la efectividad en la planificación, monitoreo y control del cronograma, y el registro de causas de no cumplimiento (CNC), fueron fundamentales en el registro de lecciones aprendidas para las semanas sucesivas a la semana en análisis.

3.7.2.3. Proceso de análisis de datos para determinar la efectividad mediante el índice de desempeño de cronograma (SPI).

a) Procesamiento

Obtenidos los resultados de las actividades completadas de cada semana se procedió a realizar el cronograma ganado en la gráfica de Curva S como se muestra en las figuras 78, 79 y 80.

Se generan dos curvas: una basada en los datos del cronograma planificado y otra basada en los datos obtenidos durante la ejecución real. Estas curvas se comparan para evaluar la efectividad de la gestión del cronograma.

El cálculo del Índice de Desempeño del Cronograma (SPI_t) utilizando métricas de cronograma ganado se realiza dividiendo el valor del Cronograma Ganado (ES) por el Tiempo Actual de Medición (AT), es decir, SPI_t = ES/AT.

El ES_t se calcula de la siguiente manera.

En el caso de que el EV_t sea mayor al PV_t se aplicara la siguiente ecuación:

$$ES_t = AT + \frac{(EV_t - PV_t)}{(PV_{t+1} - PV_t)}$$



Y en aquellos casos en los que EV_t sea menor al PV_t la formula será:

$$Est = AT - 1 + \frac{(EV_t - PV_{t-1})}{(PV_t - PV_{t-1})}$$

b) Diagramas y Tablas

A continuación, se muestran los SPI_t obtenidos en base a los avances acumulados valorizados para la empresa contratista y las subcontratistas con su respectiva curva “S” como se observa en las tablas 19, 20 y 21.

Tabla 19

SPI_t semanal Empresa contratista – Consorcio Wankas.

SEMANA EN ANALISIS (AT)	AVANCE ACUMULADO				CONDICION	INDICADORES	
	PROGRAMACIÓN SEMANAL (P _t)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL (E _t)	% DE AVANCE REAL		Cronograma ganado (E _t)	SPI _t
1	S/. 137,747.32	3.74%	S/. 220,887.11	6.00%	EV _t >PV _t	1.604	1.60
2	S/. 275,494.63	7.49%	S/. 408,272.83	11.10%	EV _t >PV _t	2.711	1.36
3	S/. 462,362.33	12.57%	S/. 583,029.82	15.85%	EV _t >PV _t	3.517	1.17
4	S/. 695,631.88	18.91%	S/. 841,667.29	22.87%	EV _t >PV _t	4.569	1.14
5	S/. 952,382.36	25.88%	S/. 1,134,882.55	30.84%	EV _t >PV _t	5.672	1.13
6	S/. 1,224,068.93	33.27%	S/. 1,450,158.28	39.41%	EV _t >PV _t	6.770	1.13
7	S/. 1,517,748.48	41.25%	S/. 1,672,551.36	45.46%	EV _t >PV _t	7.524	1.07
8	S/. 1,812,961.67	49.27%	S/. 1,860,945.20	50.58%	EV _t >PV _t	8.156	1.02
9	S/. 2,119,599.62	57.60%	S/. 2,099,808.36	57.07%	EV _t <PV _t	8.935	0.99
10	S/. 2,479,042.62	67.37%	S/. 2,290,477.81	62.25%	EV _t <PV _t	9.475	0.95
11	S/. 2,742,669.67	74.54%	S/. 2,448,754.42	66.55%	EV _t <PV _t	9.885	0.90
12	S/. 2,949,495.77	80.16%	S/. 2,547,281.70	69.23%	EV _t <PV _t	10.055	0.84
13	S/. 3,144,961.68	85.47%	S/. 2,831,524.21	76.95%	EV _t <PV _t	11.396	0.88
14	S/. 3,340,427.59	90.78%	S/. 2,992,382.36	81.32%	EV _t <PV _t	12.219	0.87
15	S/. 3,509,230.30	95.37%	S/. 3,165,927.22	86.04%	EV _t <PV _t	12.966	0.86
16	S/. 3,622,523.01	98.45%	S/. 3,383,371.60	91.95%	EV _t <PV _t	13.889	0.87
17	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,659,737.84	99.46%	EV _t <PV _t	16.653	0.98
18	S/. 3,679,548.15	100.00%	S/. 3,679,548.15	100.00%		17.000	0.94



Figura 78

Curva s de avance físico de la Empresa, Contratista - Consorcio Wankas.

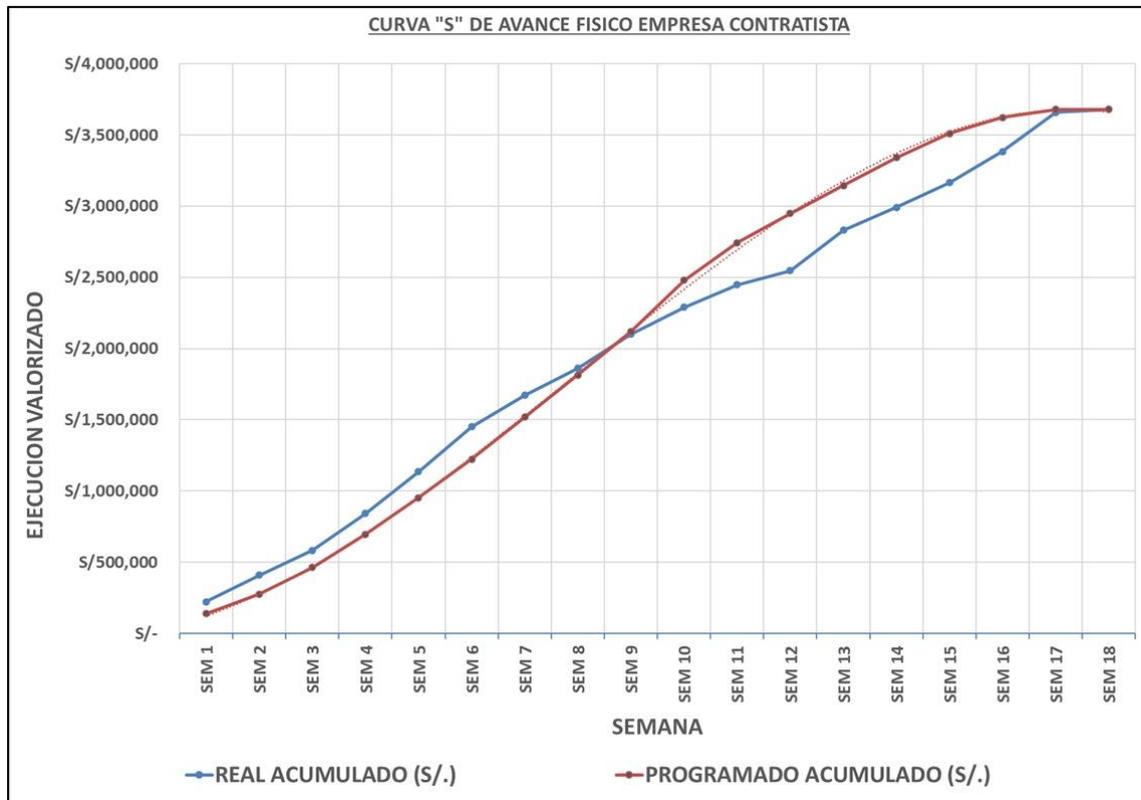


Tabla 20

SPIt semanal Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.

SEMANA EN ANALISIS (AT)	AVANCE ACUMULADO				CONDICION	INDICADORES	
	PROGRAMACIÓN SEMANAL (PVt)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL (Evt)	% DE AVANCE REAL		Cronograma ganado (ESt)	SPIt
1	S/. 112,135.55	6.25%	S/. 166,655.60	9.29%	EVt>PVt	1.486	1.49
2	S/. 224,271.10	12.50%	S/. 290,552.82	16.20%	EVt>PVt	2.485	1.24
3	S/. 361,003.65	20.13%	S/. 448,338.21	25.00%	EVt>PVt	3.520	1.17
4	S/. 528,889.55	29.49%	S/. 578,603.68	32.26%	EVt>PVt	4.406	1.10
5	S/. 651,195.71	36.31%	S/. 657,272.53	36.64%	EVt>PVt	5.050	1.01
6	S/. 773,501.87	43.13%	S/. 746,490.69	41.62%	EVt<PVt	5.779	0.96
7	S/. 895,808.03	49.94%	S/. 811,083.46	45.22%	EVt<PVt	6.307	0.90
8	S/. 1,018,114.19	56.76%	S/. 854,577.52	47.65%	EVt<PVt	6.663	0.83
9	S/. 1,131,893.44	63.11%	S/. 958,042.16	53.41%	EVt<PVt	7.472	0.83
10	S/. 1,242,894.47	69.30%	S/. 1,063,884.34	59.31%	EVt<PVt	8.387	0.84
11	S/. 1,352,822.67	75.42%	S/. 1,140,475.41	63.58%	EVt<PVt	9.068	0.82
12	S/. 1,462,750.87	81.55%	S/. 1,216,063.60	67.80%	EVt<PVt	9.756	0.81
13	S/. 1,572,679.07	87.68%	S/. 1,372,250.52	76.51%	EVt<PVt	11.177	0.86
14	S/. 1,682,607.27	93.81%	S/. 1,423,048.95	79.34%	EVt<PVt	11.639	0.83
15	S/. 1,765,872.26	98.45%	S/. 1,543,153.45	86.04%	EVt<PVt	12.325	0.82
16	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,658,274.88	92.45%	EVt<PVt	11.123	0.70
17	S/. 1,793,627.26	100.00%	S/. 1,793,627.26	100.00%		16.000	0.94

Figura 79

Curva s de avance físico de la Empresa, Subcontratista 01 – Puma Asociados.

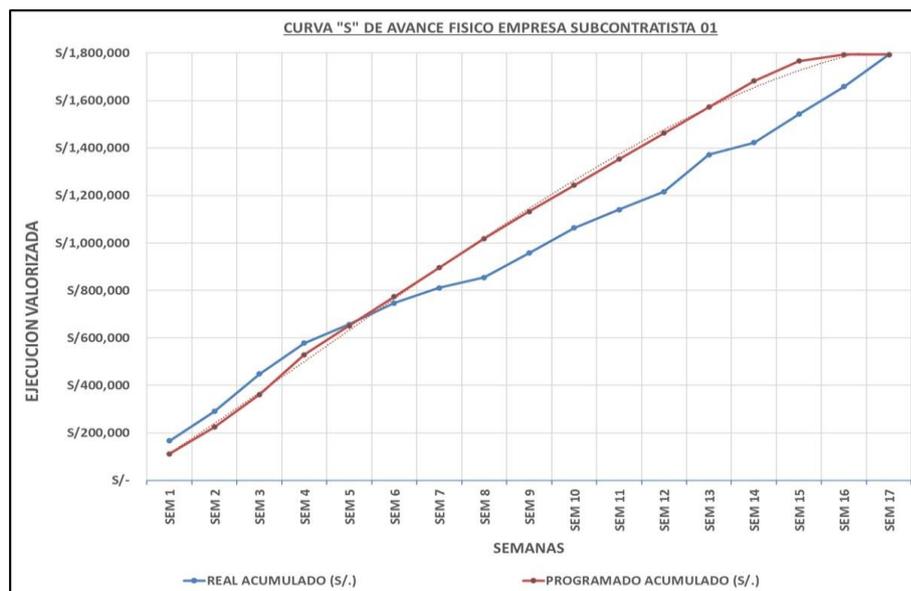
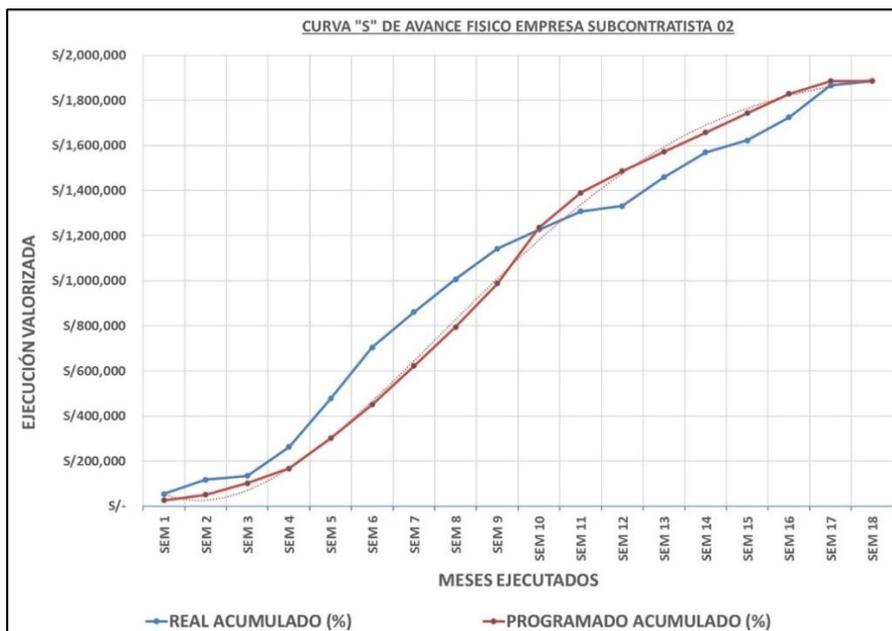




Tabla 21
SPIt Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.

SEMANA EN ANALISIS (AT)	AVANCE ACUMULADO				CONDICION	INDICADORES	
	PROGRAMACIÓN SEMANAL (PVt)	% DE AVANCE PROGRAMADO	EJECUCIÓN REAL SEMANAL (Evt)	% DE AVANCE REAL		Cronograma ganado (ESt)	SPIt
1	S/. 25,611.76	1.36%	S/. 54,231.51	2.88%	EVt>PVt	2.117	2.12
2	S/. 51,223.53	2.72%	S/. 117,720.01	6.24%	EVt>PVt	3.326	1.66
3	S/. 101,358.67	5.37%	S/. 134,691.61	7.14%	EVt>PVt	3.510	1.17
4	S/. 166,742.33	8.84%	S/. 263,063.61	13.95%	EVt>PVt	4.716	1.18
5	S/. 301,186.65	15.97%	S/. 477,610.02	25.33%	EVt>PVt	6.181	1.24
6	S/. 450,567.06	23.89%	S/. 703,667.60	37.31%	EVt>PVt	7.477	1.25
7	S/. 621,940.45	32.98%	S/. 861,467.89	45.68%	EVt>PVt	8.385	1.20
8	S/. 794,847.48	42.15%	S/. 1,006,367.68	53.36%	EVt>PVt	9.097	1.14
9	S/. 987,706.18	52.37%	S/. 1,141,766.20	60.54%	EVt>PVt	9.620	1.07
10	S/. 1,236,148.15	65.55%	S/. 1,226,593.47	65.04%	EVt<PVt	9.962	1.00
11	S/. 1,389,847.00	73.70%	S/. 1,308,279.01	69.37%	EVt<PVt	10.469	0.95
12	S/. 1,486,744.90	78.83%	S/. 1,331,218.10	70.59%	EVt<PVt	10.395	0.87
13	S/. 1,572,282.61	83.37%	S/. 1,459,273.69	77.38%	EVt<PVt	11.679	0.90
14	S/. 1,657,820.32	87.91%	S/. 1,569,333.42	83.21%	EVt<PVt	12.966	0.93
15	S/. 1,743,358.04	92.44%	S/. 1,622,773.77	86.05%	EVt<PVt	13.590	0.91
16	S/. 1,828,895.75	96.98%	S/. 1,725,096.72	91.47%	EVt<PVt	14.787	0.92
17	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,866,110.58	98.95%	EVt<PVt	16.653	0.98
18	S/. 1,885,920.89	100.00%	S/. 1,885,920.89	100.00%		17.000	0.94

Figura 80
Curva s de avance físico de la Empresa, Subcontratista 02 - Grupo Vana.





c) Análisis

Los SPIs obtenidos a lo largo de las semanas de ejecución nos sirvieron para medir la efectividad en la planificación, monitoreo y control del cronograma.

Cuando el SPI sea mayor a 1 se considera que el proyecto se encuentra adelantado, en cambio si el SPI obtenido es menor a 1 se considera que el proyecto está retrasado y finalmente si el SPI es igual a la unidad consideramos que el proyecto está yendo conforme a lo planificado.

Una vez culminado el análisis del SPI de las todas las semanas estas se registran en un diagrama de resumen en el que se observa su variación a lo largo del desarrollo del proyecto

3.7.2.4. Proceso de análisis de datos para determinar el nivel de percepción

a) Procesamiento

Una vez recogidos los cuestionarios completados, todas las respuestas reflejadas en los cuestionarios fueron cuidadosamente estudiadas y valoradas para ser presentadas de forma clara, objetiva y concisa, de manera que suponga una descripción real de la percepción que tienen los encuestados con respecto a la implementación de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el proyecto.

En la tabla 22 se muestra la lista del personal técnico y obrero de la empresa contratista y sub contratistas que suman un total de 25 encuestados.



Tabla 22

Relación de encuestados del proyecto.

Nº	NOMBRE	CARGO
EMPRESA CONTRATISTA		
CONSORCIO WANKAS		
1	Celectino Puma Huañec	Residente de Obra
2	Roger Ramirez Coronado	Esp. en Inst. Electricas
3	Guido D. Mamani Gorge	Esp. en Inst. Sanitarias
4	Marcos E. Gallegos Sotelo	Esp. en Arquitectura
5	David Vladimir Apaza Leon	Esp. en Seguridad
6	Anthony Chuquihuyta Apaza	Coordinador BIM
EMPRESA SUB CONTRATISTA 01		
PUMA ASOCIDOS SRL		
7	Arturo Tambohuacso Quispe	Ing. de Produccion
8	Fermin Lima Baez	Ing. de Calidad
9	Abel Benites Quispe	Administrador de Obra
10	Celestino Puma Cjuro	Maestro de Obra
11	Beltran Caceres Turpay	Jefe de cuadrilla de IIEE
12	Willson Pardo Mallma	Jefe de cuadrilla IISS
13	Dario Cuadros Aguirre	Jefe de cuadrilla Encofrado
14	Juan Herrera Quispe	Jefe de cuadrilla Acero
15	Juan Cruz Ccalla	Topografo
EMPRESA SUB CONTRATISTA 02		
GRUPO VANA		
16	Frandio Pacheco Gomez	Ing. de Produccion
17	Beltran Roque Chura	Ing. de Calidad
18	Rosmery Alarcon Pahuara	Administradora de Obra
19	Clodoaldo Medrano Pacheco	Maestro de Obra
20	Wilber Palomino Roca	Maestro de Obra
21	Jhon Leiva Lopez	Jefe de cuadrilla de IIEE
22	Ciro Ccorahua Huacre	Jefe de cuadrilla IISS
23	Edgar	Jefe de cuadrilla Encofrado
24	Americo Pacheco Bustamante	Jefe de cuadrilla Acero
25	Joel Vilches Sarate	Topografo

b) Análisis de la prueba

El análisis del grado de percepción que tiene el personal técnico y obrero en relación a la implementación de la metodología, será con respecto a tres indicadores los cuales son: comodidad, adaptación y entendimiento, la percepción con relación a estos tres indicadores se determinan en base a la escala de valoración de Likert, el cual utiliza una escala numérica que



tiene como mínimo valor 1 y representa un grado muy alto de insatisfacción y por otro lado la valoración más alta estaría representada por 5 que refleja el más alto grado de satisfacción. Cada uno de los indicadores evaluados tienen un mínimo de 4 preguntas, para calcular su grado de percepción, utilizaremos el promedio ponderado del grado de percepción del total de preguntas incluidas en el indicador.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados respecto a los objetivos específicos

Determinación de la efectividad de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, en el cumplimiento de plazo por parte de la empresa contratista.

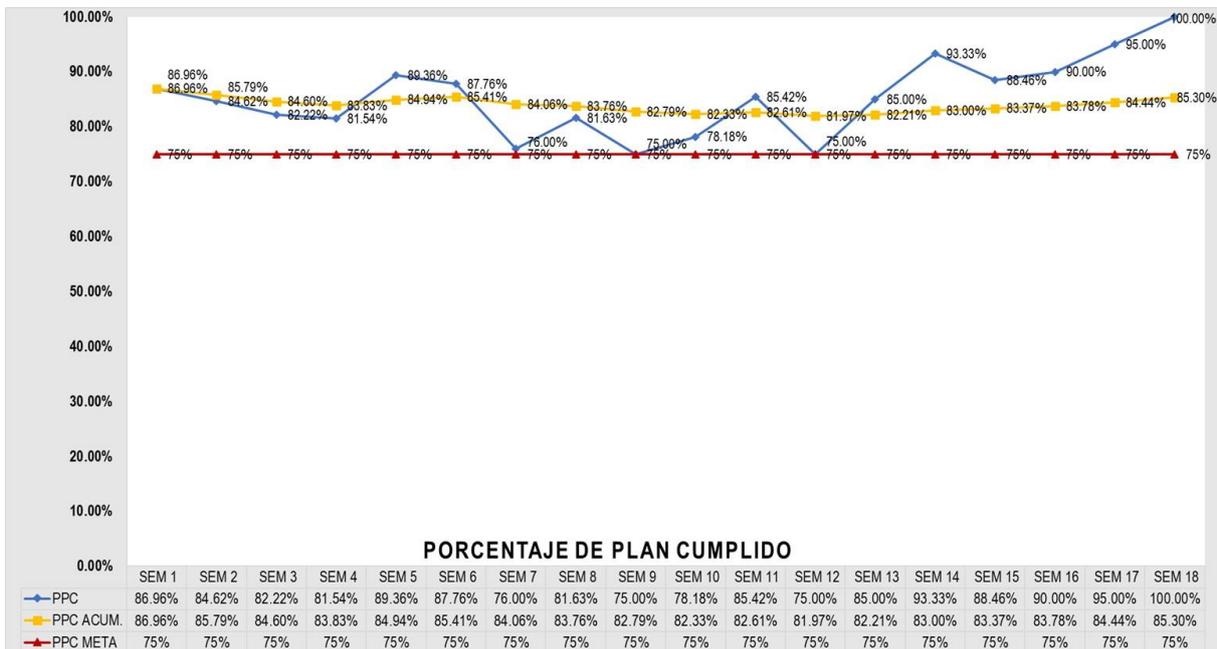
Una vez completadas las actividades programadas en su totalidad, ejecutadas por la empresa contratista Consorcio Wankas, se obtuvieron los resultados de la efectividad de la gestión del cronograma en los diferentes grupos de proceso como: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, en función a dos indicadores, estos son: el porcentaje de plan cumplido (PPC) y el índice de desempeño de cronograma ganado (SPIt).

En la figura 81 se observa la variación del PPC de cada semana, y la evolución de su acumulado a lo largo del tiempo de ejecución, obteniendo una efectividad en función al PPC acumulado final de 85.30%, lo cual indica que estamos por encima del PPC meta proyectado inicialmente con un valor de 75%.



Figura 81

Tendencia del PPC empresa contratista – Consorcio Wankas.

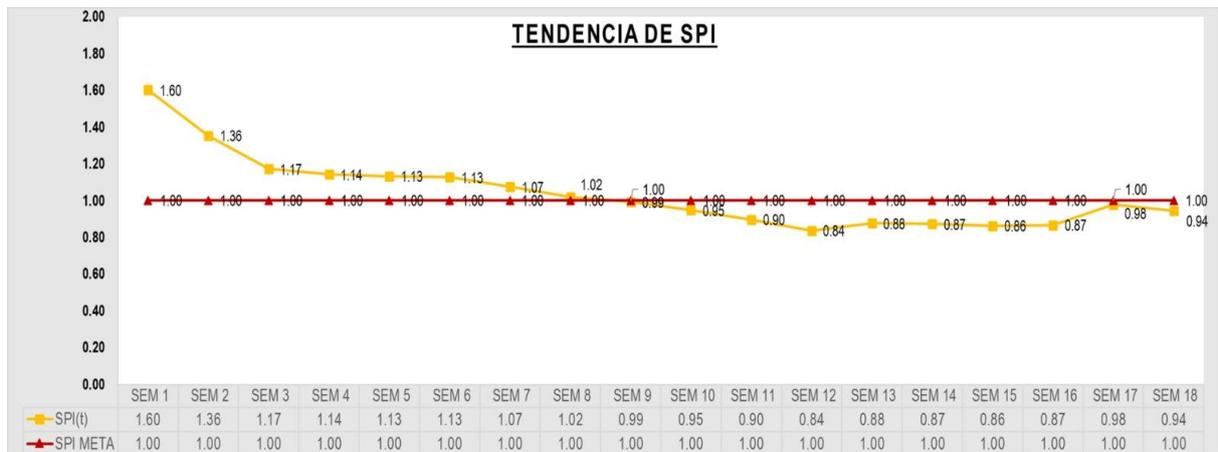


En la figura 82 se observa la tendencia del SPIt a lo largo del desarrollo del proyecto en la etapa de estructuras. La Semana 1 parte con un valor para el SPIt de 1.60, lo que indica que el proyecto avanza un 60% más rápido de lo planificado en esta semana, la etapa de estructuras concluye en la semana 18 con una efectividad en función del SPI(t) de 0.94, lo que indica que en el último tramo del proyecto se tuvo un retraso del 6%, reflejado la fecha fin de la etapa de estructuras que fue una semana posterior al planificado.

Esta semana de retraso está dentro del tiempo Buffer considerado en la planificación maestra de acuerdo a los hitos tomados del cronograma contractual.

Figura 82

Tendencia del SPI empresa contratista – Consorcio Wankas.



Determinación de la efectividad de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, en el cumplimiento de plazo por parte de las empresas subcontratistas.

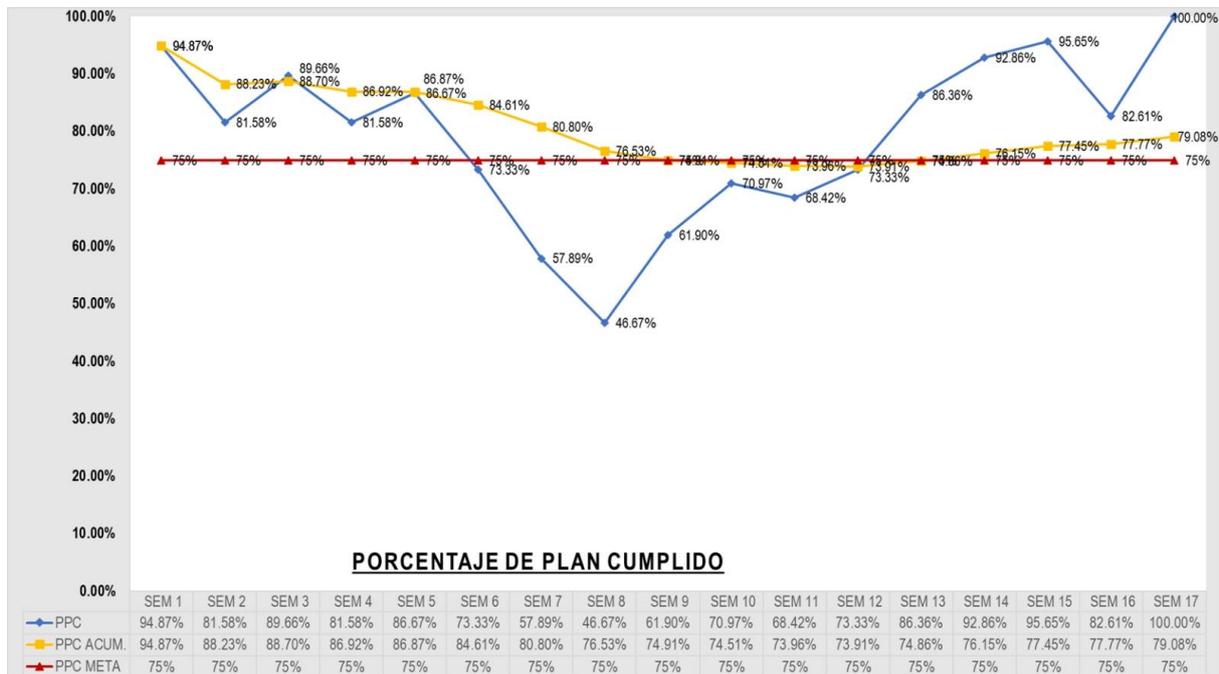
La empresa sub contratista Puma Asociados SRL. obtuvo una efectividad en función al PPC acumulado final de 79.08%, lo cual indica que, aunque no se llegó a un PPC óptimo de 100% se está por encima del PPC meta proyectado inicialmente con un valor de 75%.

En la Figura 83, se destaca la semana 15 en la que se obtuvo un PPC de 95.65% que representa el más alto en la empresa sub contratista Puma Asociados SRL, ya que se cumplió con 22 de 23 actividades programadas. El alto porcentaje en el PPC para esta semana se logró gracias a que las restricciones identificadas con anterioridad fueron levantadas a tiempo, lo que permitió un desarrollo continuo de las actividades.



Figura 83

Tendencia del PPC Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.



En la figura 84 se observa la tendencia del SPIt para la empresa sub contratista Puma Asociados SRL. a lo largo del desarrollo del proyecto en la etapa de estructuras, el valor del SPIt en la Semana 6 inició un descenso, debido a interferencias en procesos constructivos entre módulos principales y muros de contención, en las semanas posteriores se trató de incrementar el desempeño utilizando algunas herramientas de gestión de cronograma como crashing, en el que se incrementó la maquinaria y mano de obra en las partidas de vaciado y acero, lo que permitió culminar en la semana 17 con una efectividad en función al SPIt de 94%, siendo este valor muy cercano al ideal de 100%.

El retraso del 6% que se observa en la figura 84 está dentro del tiempo Buffer considerado en la planificación maestra de acuerdo a los hitos tomados del cronograma contractual.

Figura 84

Tendencia del SPI Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.



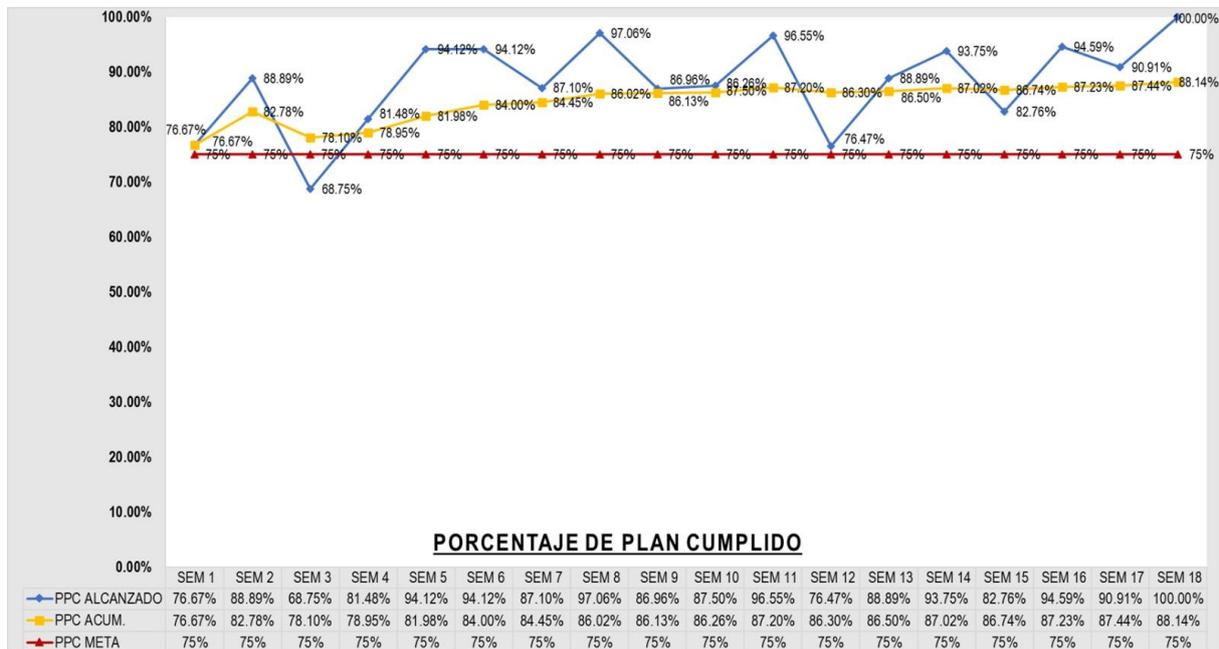
La empresa sub contratista Grupo Vana. obtuvo una efectividad en función al PPC acumulado final de 88.14%, lo cual indica que se logró superar el PPC 85% considerado como optimo y estando muy por encima del PPC meta proyectado inicialmente en un 75%.

A pesar de que en el PPC acumulado se logró alcanzar un valor mayor a la meta, existieron algunas semanas en las que se tuvieron valores menores al proyectado, como por ejemplo en la semana 3, en la que se obtuvo un PPC de 68.75% como se observa en la figura 85, debido a que se tuvo un retraso en el requerimiento de Carmix para el vaciado de solados en el Módulo principal C.



Figura 85

Tendencia del PPC Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.



En la figura 86 se observa la tendencia del SPIt para la empresa sub contratista Grupo Vana a lo largo del desarrollo del proyecto en la etapa de estructuras, se observa que la Semana 12 inicia un descenso del SPIt superiores al margen del 10% establecidos en el plan de gestión del cronograma, lo que indica un retraso.

Para salir de la zona de riesgo de caer en retrasos sucesivos, se aplicó la herramienta de gestión de cronograma denominada fast tracking, en la que se realizaron actividades en paralelo para incrementar la producción, lo que permitió culminar en la semana 18 con una efectividad en función al SPIt de 94%, siendo este valor muy cercano al ideal de 100%.

Figura 86

Tendencia del SPI Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.



Resultados del nivel de percepción del personal de la empresa contratista, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System.

La percepción del personal tanto técnico como obrero de la empresa contratista Consorcio Wankas, se obtuvo en las encuestas aplicadas cercanas a la finalización de la etapa de estructuras, dicha encuesta da como resultados el nivel de percepción en función a tres indicadores los cuales son: comodidad, adaptación y entendimiento, estos fueron medidos en base a la escala de valoración Likert.

En la tabla 23 podemos observar que en relación a la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, los resultados en los 3 indicadores fueron:

Con respecto a la comodidad: un 33% del personal se siente muy satisfecho, el 47% satisfecho, el 17% se halla indiferente, solo un 3% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.



Con respecto a la adaptación: un 40% del personal se siente muy satisfecho, el 40% satisfecho, el 20% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Con respecto al entendimiento: un 33% del personal se siente muy satisfecho, el 46% satisfecho, el 13% se halla indiferente, 8% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Tabla 23

Percepción del personal de la Empresa Contratista – Consorcio Wankas.

ESCALA DE VALORACIÓN		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD		NUMERO DE RESPUESTAS POR ITEM				
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?	0	0	1	3	2
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?	0	0	1	1	4
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?	0	0	1	3	2
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?	0	1	1	4	0
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?	0	0	1	3	2
Total, de respuestas por nivel		0	1	5	14	10
Porcentaje del total de respuestas		0%	3%	17%	47%	33%
Nivel de percepción con respecto a la comodidad		Satisfecho			4.10	
ESCALA DE VALORACIÓN		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA ADAPTACIÓN						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?	0	0	2	2	2



2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?	0	0	0	4	2
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?	0	0	2	2	2
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?	0	0	1	3	2
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?	0	0	1	1	4
Total, de respuestas por nivel		0	0	6	12	12
Porcentaje del total de respuestas		0%	0%	20%	40%	40%
Nivel de percepción con respecto a la adaptación		Satisfecho			4.20	
ESCALA DE VALORACIÓN		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?	0	0	0	5	1
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?	0	0	1	3	2
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?	0	2	1	1	2
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?	0	0	1	2	3
Total, de respuestas por nivel		0	2	3	11	8
Porcentaje del total de respuestas		0%	8%	13%	46%	33%
Nivel de percepción con respecto al entendimiento		Satisfecho			4.04	



En promedio el personal técnico y obrero de la empresa contratista Consorcio Wankas tiene una percepción satisfactoria del uso de la metodología de gestión de cronograma.

Resultados del nivel de percepción del personal de las empresas Sub contratistas, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System.

En la tabla 24 se observan los resultados de las encuestas aplicadas al personal de la Empresa Subcontratista 01 Puma Asociados. con relación a la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, los resultados en los 3 indicadores fueron:

Con respecto a la comodidad: un 11% del personal se siente muy satisfecho, el 60% satisfecho, el 22% se halla indiferente, solo un 7% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Con respecto a la adaptación: un 16% del personal se siente muy satisfecho, el 58% satisfecho, el 24% se halla indiferente, 2% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Con respecto al entendimiento: un 17% del personal se siente muy satisfecho, el 64% satisfecho, el 17% se halla indiferente, 3% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.



Tabla 24

Percepción del personal de la Empresa Subcontratista 01 – Puma Asociados.

ESCALA DE VALORACIÓN		Muy insatis fecho	Insatis fecho	Indife rente	Satisfe cho	Muy satisfe cho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD		NUMERO DE RESPUESTAS POR ITEM				
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?	0	0	1	8	0
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?	0	1	1	7	0
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?	0	0	1	7	1
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?	0	2	5	1	1
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?	0	0	2	4	3
Total, de respuestas por nivel		0	3	10	27	5
Porcentaje del total de respuestas		0%	7%	22%	60%	11%
Nivel de percepción con respecto a la comodidad		Satisfecho				3.76
ESCALA DE VALORACIÓN		Muy insatis fecho	Insatis fecho	Indife rente	Satisfe cho	Muy satisfe cho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA ADAPTACIÓN						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?	0	0	3	4	2
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?	0	0	0	8	1
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?	0	0	2	5	2



4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?	0	1	5	3	0
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?	0	0	1	6	2
Total, de respuestas por nivel		0	1	11	26	7
Porcentaje del total de respuestas		0%	2%	24%	58%	16%
Nivel de percepción con respecto a la adaptación		Satisfecho				3.87
ESCALA DE VALORACIÓN		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?	0	0	0	5	4
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?	0	0	2	6	1
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?	0	1	2	6	0
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?	0	0	2	6	1
Total, de respuestas por nivel		0	1	6	23	6
Porcentaje del total de respuestas		0%	3%	17%	64%	17%
Nivel de percepción con respecto al entendimiento		Satisfecho				3.94

En promedio el personal técnico y obrero de la empresa sub contratista Puma Asociados. tiene una percepción satisfactoria del uso de la metodología de gestión de cronograma que se aplicó en el proyecto.



En la tabla 25 podemos observar los resultados de las encuestas aplicadas al personal de la Empresa Subcontratista 02 Grupo Vana con relación a la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, los resultados en los 3 indicadores fueron:

Con respecto a la comodidad: un 14% del personal se siente muy satisfecho, el 68% satisfecho, el 18% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Con respecto a la adaptación: un 24% del personal se siente muy satisfecho, el 58% satisfecho, el 18% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Con respecto al entendimiento: un 28% del personal se siente muy satisfecho, el 55% satisfecho, el 18% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho.

Tabla 25

Percepción del personal de la Empresa Subcontratista 02 – Grupo Vana.

ESCALA DE VALORACIÓN	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
	1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD	NUMERO DE RESPUESTAS POR ITEM				
1 ¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?	0	0	1	9	0
2 ¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?	0	0	3	7	0
3 ¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?	0	0	1	7	2
4 ¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?	0	0	3	7	0



5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?	0	0	1	4	5
Total, de respuestas por nivel		0	0	9	34	7
Porcentaje del total de respuestas		0%	0%	18%	68%	14%
Nivel de percepción con respecto a la comodidad		Satisfecho				3.96

ESCALA DE VALORACIÓN	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
	1	2	3	4	5

CON RESPECTO A LA ADAPTACIÓN

1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?	0	0	3	4	3
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?	0	0	1	6	3
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?	0	0	1	8	1
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?	0	0	3	7	0
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?	0	0	1	4	5
Total, de respuestas por nivel		0	0	9	29	12
Porcentaje del total de respuestas		0%	0%	18%	58%	24%

Nivel de percepción con respecto a la adaptación		Satisfecho				4.06
---	--	-------------------	--	--	--	-------------

ESCALA DE VALORACIÓN	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
	1	2	3	4	5

CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO

1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?	0	0	0	7	3
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?	0	0	2	5	3



3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?	0	0	4	3	3
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?	0	0	1	7	2
Total, de respuestas por nivel		0	0	7	22	11
Porcentaje del total de respuestas		0%	0%	18%	55%	28%
Nivel de percepción con respecto al entendimiento		Satisfecho			4.10	

En promedio el personal técnico y obrero de la Empresa Subcontratista Grupo Vana, tiene una percepción satisfactoria del uso de la metodología de gestión del cronograma aplicada en el proyecto.

4.2. Resultados respecto al objetivo general

Evaluación de la influencia de la integración de gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento de plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas.

En el análisis de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, permitió tener una mejor visión del proyecto en el tiempo, donde la planificación y control de las actividades del proyecto dieron mejores resultados comparados con los de un sistema tradicional, en el que solo se trabaja con un cronograma contractual no detallado para cada actividad.

Los trabajos en la etapa de estructuras culminaron el 29 de diciembre del 2022, como se observa en la figura 87, la fecha de finalización de esta etapa está dentro del tiempo buffer



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

- La CNC con mayor incidencia fue la de mano de obra con un 32% del total, ya que por la ubicación del proyecto se contaba con escasa mano de obra calificada, afectando en el rendimiento de la ejecución de obra lo que se refleja en un PPC bajo para algunas semanas.
- El análisis del SPIt en el cronograma ganado brinda resultados más reales de la efectividad en la ejecución del proyecto, a diferencia del análisis del SPI en el valor ganado que, para etapas finales, brinda resultados que no son acordes a la ejecución real. En la presente tesis, realizando el análisis de valor ganado en la última semana de ejecución, se obtiene un SPI de 1 a pesar de haber concluido con una semana de retraso. Sin embargo, en el análisis de SPIt del cronograma ganado, se obtiene un SPIt de 0.94, lo que sí refleja un valor real acorde a la ejecución.
- En las etapas iniciales de la implementación, el personal involucrado, que desconocía la metodología, mostró indiferencia y rechazo hacia la misma. Sin embargo, a medida que el proyecto se desarrollaba, la mayoría del personal comenzó a comprender y familiarizarse con la metodología, ya que percibieron que proporcionaba una visión y programación más clara del proyecto.
- La Programación del Método de la Ruta Crítica (CPM, por sus siglas en inglés) y la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT, por sus siglas en inglés) son dos enfoques importantes en la gestión de proyectos y, por ende, en la ejecución de obras.

En la ley de contrataciones del estado, la consideración del cronograma de ejecución de la obra generalmente se basa en la Programación CPM. Este método implica identificar las



actividades críticas, es decir, aquellas que no pueden retrasarse sin afectar el tiempo total del proyecto. El cronograma CPM permite establecer una secuencia lógica de actividades y determinar los tiempos de inicio y finalización de cada una, así como la duración total del proyecto.

Por otro lado, la metodología PERT es especialmente útil para proyectos donde existen incertidumbres en cuanto a la duración de las actividades. PERT utiliza estimaciones probabilísticas para determinar la duración esperada de las actividades y, por lo tanto, del proyecto en su conjunto. Considera la variabilidad en las estimaciones de tiempo y ayuda a identificar las actividades que pueden tener mayor impacto en el cronograma si experimentan retrasos.

La relación entre la determinación del cronograma en esta investigación con la metodología PERT en el contexto de la ley de contrataciones del estado radica en que PERT complementa a la Programación CPM al proporcionar una evaluación más detallada de la incertidumbre asociada con las estimaciones de tiempo de las actividades. Esto permitió una mejor gestión de riesgos y una mayor precisión en la programación de las actividades, lo que a su vez permitió una mejor asignación de recursos y en la toma de decisiones durante la ejecución del proyecto de obra.

5.2. Limitaciones del estudio

- Este estudio se limita a la construcción de infraestructuras en el sector público, por la modalidad de ejecución por contrata a suma alzada.
- La presente investigación está limitada a la construcción de la obra denominada: “Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021”.



- La presente investigación se limita a la ejecución de las partidas que componen la fase de estructuras de los Módulos Principales A – B – C, Muro de Contención y Cerco Perimétrico.
- A lo largo del desarrollo del proyecto, se presentaron varios cronogramas. El primero se elaboró como parte del expediente técnico que acompañó la licitación. El segundo fue presentado por la empresa contratista al momento de firmar el contrato. Posteriormente, se estableció un tercer cronograma que incluyó la ampliación de plazo Nro. 01 y que se utilizó para medir el avance del proyecto ya que el avance físico es evaluado por la entidad, en función de este cronograma. Por consiguiente, esta investigación se limita al uso de este último cronograma, dado que es el último aprobado oficialmente. Cabe recalcar que este cronograma fue aprobado antes de la implementación de la metodología en el proyecto.
- La presente investigación está desarrollada en el marco de la gestión del cronograma basado en Last Planner System y los lineamientos del PMBOK® 6ta edición que comprende los siguientes grupos de procesos: Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control de la Gestión del Cronograma y los procesos: Planificar la gestión del cronograma, Definir las actividades, Secuenciar las actividades, Estimar la duración de las actividades, Desarrollar el cronograma y Controlar el cronograma.
- El estudio se limita al control de plazos según el cronograma planificado y ejecutado utilizando la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System.



- La evaluación de la percepción, se limita al personal técnico y obrero (jefes de cuadrilla) que labora en la empresa contratista Consorcio Wankas, Subcontratista 01 Puma Asociados y Subcontratista 02 Grupo Vana.

5.3. Comparación crítica con la literatura existente

- Las investigaciones realizadas en proyectos de edificaciones que utilizaron la metodología Last Planner System en la gestión de cronogramas indican un PPC promedio del 76%. En el marco de la presente investigación, se evaluó la ejecución de un proyecto en el cual se logró un PPC promedio del 85.30%, superando así las expectativas establecidas por la teoría existente. Aunque este valor podría considerarse elevado, existen otras estimaciones, como el índice de desempeño de cronograma ganado (SPIt), que respaldan estos resultados. Este hallazgo contribuye a enriquecer la teoría actual y permite mejorar la gestión del cronograma para el cumplimiento de plazos, además de verificar y complementar los valores obtenidos mediante el uso del Last Planner System, con los del PMBOK®.
- En la presente investigación, se logró una efectividad en la gestión del cronograma, evaluada mediante el índice de desempeño de cronograma ganado (SPIt), con un valor de 0.94. Para alcanzar este resultado, se integraron las metodologías de gestión de PMBOK® y Last Planner System. Según la literatura existente, se considera que el valor ideal para el SPIt es igual o mayor a 1, lo que indicaría que el avance del proyecto está de acuerdo con lo programado. En este estudio, el valor obtenido se acerca mucho a este ideal, lo que permitió cumplir con el objetivo de completar el proyecto en los plazos preestablecidos de manera satisfactoria.
- Los niveles de percepción se basan en diferentes indicadores que evalúan el grado de satisfacción con respecto a la implementación de una metodología. Se utiliza una escala



de valor que va desde 1 (muy insatisfecho) hasta 5 (muy satisfecho). En el contexto de la presente investigación, se obtuvo un alto nivel de percepción, alcanzando una puntuación de 4 (satisfecho). Esto indica que tanto el personal técnico como el obrero se encuentran satisfechos al utilizar la metodología integrada de PMBOK® y Last Planner System.

La teoría existente señala que la implementación de nuevas metodologías en proyectos de obras civiles conlleva diversas dificultades, las cuales también se presentaron en el contexto de esta investigación. Sin embargo, gracias a la capacitación constante del personal, se logró alcanzar un alto nivel de percepción, lo que permitió cumplir con el objetivo de entregar los hitos en los plazos preestablecidos de manera satisfactoria.

5.4. Implicancias del estudio

- **Mejora en la eficiencia del cronograma:** El Last Planner System es una metodología que se centra en la colaboración y la planificación detallada en todas las etapas del proyecto. Al estudiar y aplicar este sistema en la gestión de cronogramas, se logró una mejora en la eficiencia del mismo. Esto se debe a que el sistema Last Planner System fomenta la participación activa de todos los actores involucrados en la planificación y ejecución del proyecto, lo que ayuda a identificar posibles cuellos de botella y a tomar medidas correctivas antes de que se conviertan en problemas mayores. Como resultado, se pudo evitar retrasos y lograr una mejor asignación de recursos y tiempo, lo que se traduce en una ejecución más fluida del proyecto.
- **Aumento de la colaboración y la comunicación:** El Last Planner System promueve la colaboración entre los diferentes equipos y actores involucrados en el proyecto. Al estudiar esta metodología, se pudo identificar las mejores prácticas para fomentar la colaboración y mejorar la comunicación entre los distintos niveles de la organización y



las partes interesadas externas. Una mejor colaboración y comunicación ayudo a reducir los malentendidos, a alinear expectativas y a mantener a todos los equipos informados sobre los cambios y las actualizaciones del cronograma. Esto a su vez logro conducir a una mayor eficiencia y a una mayor probabilidad de cumplir con los plazos establecidos.

- Optimización de la asignación de recursos: El Last Planner System también contribuyó para tener un impacto significativo en la asignación de recursos. Al estudiar y aplicar esta metodología en la gestión del cronograma, se puede lograr una mejor comprensión de cómo se asignan los recursos en cada etapa del proyecto y cómo se pueden optimizar para maximizar la eficiencia. Esto implica evaluar la disponibilidad de mano de obra, materiales y equipos en función de las tareas planificadas y hacer ajustes para evitar sobrecargas o subutilización de recursos. La optimización de la asignación de recursos no solo ayuda a mejorar la eficiencia y reducir los costos, sino que también puede conducir a una mayor satisfacción del cliente al entregar proyectos dentro del tiempo y presupuesto acordados.
- Aplicación de las mejores prácticas de gestión de cronograma: por otra parte, la integración Last Planner System y el PMBOK® que es ampliamente reconocido como un marco de referencia estándar para la gestión de proyectos, garantiza que se utilizó las mejores prácticas aceptadas en la industria de la construcción. Esto llevo a una mejora significativa en la planificación y ejecución del proyecto, ya que se siguieron los métodos probados y eficientes para desarrollar y controlar los cronogramas.
- Mejora en el control y seguimiento del cronograma: El PMBOK también ofrece orientación sobre cómo controlar y dar seguimiento al cronograma del proyecto. Al estudiar esta área de conocimiento, se pueden aprender técnicas efectivas para monitorear y controlar el progreso del cronograma, identificar desviaciones y tomar medidas correctivas oportunas. Esto implica utilizar herramientas como el análisis del



cronograma ganado para evaluar el desempeño del cronograma en términos de costo y tiempo, y utilizar técnicas de compresión del cronograma, como el ajuste de recursos o el de ejecución rápida como el fast-tracking cuando sea necesario. Una mejor gestión del control y seguimiento del cronograma puede ayudar a mantener el proyecto en curso, evitar retrasos y facilitar la toma de decisiones informada por parte de los responsables del proyecto.



CONCLUSIONES

Conclusión Nro. 1:

Se demostró la **hipótesis general** de la investigación al lograr concluir la etapa de estructuras dentro del plazo establecido del proyecto y, a su vez, se observa un alto nivel de percepción por parte del personal técnico y obrero involucrado, con respecto a la implementación de la metodología.

Según el Plan Maestro, la entrega del Hito 06, que corresponde al último hito de la etapa de estructuras, estaba programada para el 09 de diciembre del 2022. Sin embargo, los trabajos se completaron el 29 de noviembre del 2022, lo que indica que se cumplió con el plazo establecido.

Además, las encuestas de percepción aplicadas al personal involucrado en la etapa de estructuras, revelaron un alto grado de percepción, ya que se obtuvo nivel 4 (Satisfecho) en la escala de valoración Likert, con relación al uso de la metodología integrada de PMBOK® y Last Planner System.

Conclusión Nro. 2:

Se logro demostrar parcialmente la **sub hipótesis 01** para la empresa Contratista, ya que se obtuvo un porcentaje de plan completado (PPC) acumulado de 85.30% superando el PPC planteado inicialmente en la hipótesis con un valor de 75%.

Sin embargo, el índice de desempeño de cronograma (SPI) obtenido para la empresa contratista es de 0.94, lo cual está por debajo del valor planteado inicialmente en la hipótesis.



Finalmente, aunque no se demostró por completo la hipótesis, el proyecto se concluyó dentro del plazo establecido. Esto se debe a que la metodología empleada contempla un tiempo de reserva entre la tarea final y el final del proyecto (buffer), lo que proporciona un margen de seguridad para cumplir con el plazo. Además, el índice de desempeño del cronograma fue significativamente alto y se mantuvo dentro del margen establecido en el plan de gestión del cronograma.

Conclusión Nro. 3:

Se logro demostrar parcialmente la **sub hipótesis 02**, para las empresas Subcontratista.

Como se observa en la figura 83: “Tendencia del porcentaje de plan completado” de la empresa sub contratista 01 Puma Asociados, se obtuvo un PPC acumulado de 79.08%, superando el planteado en la hipótesis.

En la figura 85 podemos observar que la empresa sub contratista 02 Grupo Vana, obtuvo un PPC de 88.14%, valor que supera ampliamente el planteado en la hipótesis.

El valor obtenido para el índice de desempeño de cronograma (SPI) para ambas empresas Sub Contratistas fue de 0.94, que no logra alcanzar el valor de 1 planteado en la hipótesis, pero indica que se ejecutó el proyecto con una efectividad del 94%.

En última instancia, a pesar de que la hipótesis no se demostró en su totalidad, el proyecto se finalizó dentro del plazo establecido. Esto se logró gracias a la inclusión de un tiempo de reserva en la programación total, conocido como "buffer", que brindó un margen de seguridad para cumplir con el plazo. Además, el índice de desempeño del cronograma fue notablemente elevado y se mantuvo dentro de los límites establecidos en el plan de gestión del cronograma.



Conclusión Nro. 4:

Se demuestra **la sub hipótesis 03**, que sostiene que el personal de la empresa contratista muestra un alto nivel de percepción en relación a la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System. Según se muestra en la tabla 23 de resultados de la encuesta de percepción para La Empresa Contratista, la calificación obtenida oscila entre 1 (muy insatisfecho) y 5 (muy satisfecho) respecto a una escala de valoración Likert.

- **Con respecto a la comodidad:** un 33% del personal se siente muy satisfecho, el 47% satisfecho, el 17% se halla indiferente, solo un 3% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 4.10.
- **Con respecto a la adaptación:** un 40% del personal se siente muy satisfecho, el 40% satisfecho, el 20% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 4.20.
- **Con respecto al entendimiento:** un 33% del personal se siente muy satisfecho, el 46% satisfecho, el 13% se halla indiferente, 8% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 4.04.

Finalmente, se obtiene un promedio de valor de 4.11 (satisfecho), lo cual indica un alto nivel de percepción por parte del personal técnico y obrero de la Empresa Contratista en relación a la implementación de la metodología. Esto demuestra que se cumplió con éxito la hipótesis planteada.

Conclusión Nro. 5:

Se demuestra **la sub hipótesis 04**, que sostiene que el personal de las empresas Subcontratistas tuvo un alto nivel de percepción en relación a la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System.



Para la Empresa Subcontratista 01 Puma Asociados se obtiene:

- **Con respecto a la comodidad:** un 11% del personal se siente muy satisfecho, el 60% satisfecho, el 22% se halla indiferente, solo un 7% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 3.76.
- **Con respecto a la adaptación:** un 16% del personal se siente muy satisfecho, el 58% satisfecho, el 24% se halla indiferente, 2% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 3.87.
- **Con respecto al entendimiento:** un 17% del personal se siente muy satisfecho, el 64% satisfecho, el 17% se halla indiferente, 3% se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 3.94.

En promedio, el personal de la empresa Subcontratista 01 muestra un nivel de percepción de 3.86 (satisfecho) en la escala de valoración Likert que va desde 1 (muy insatisfecho) hasta 5 (muy satisfecho). Esto indica un alto nivel de percepción por parte del personal en relación a la implementación de la metodología.

Para la Empresa Subcontratista 02 Grupo Vana se obtiene:

- **Con respecto a la comodidad:** un 14% del personal se siente muy satisfecho, el 68% satisfecho, el 18% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 3.96.
- **Con respecto a la adaptación:** un 24% del personal se siente muy satisfecho, el 58% satisfecho, el 18% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 4.06.



- **Con respecto al entendimiento:** un 28% del personal se siente muy satisfecho, el 55% satisfecho, el 18% se halla indiferente, nadie se siente insatisfecho y nadie muy insatisfecho, con un promedio ponderado de 4.10.

En promedio, el personal de la empresa Subcontratista 02 presenta un alto nivel de percepción respecto a la implementación de la metodología, como se evidencia en su calificación de 4.04 (satisfecho) en una escala de valoración Likert que abarca desde 1 (muy insatisfecho) hasta 5 (muy satisfecho).



RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las empresas Contratistas y Subcontratistas continuar implementando la metodología integrada del PMBOK® y Last Planner System en futuros proyectos, ya que ha demostrado ser efectiva para ejecutar proyectos dentro de los plazos establecidos. Además, se sugiere considerar las siguientes acciones:

Capacitación y entrenamiento: Proporcionar capacitación y entrenamiento adecuado al personal técnico y obrero en las herramientas y técnicas de gestión de cronograma utilizadas en la metodología. Esto asegurará que todos los miembros del equipo estén familiarizados con los conceptos y procesos clave, lo que aumentará la eficacia de su implementación en los proyectos futuros.

Mejora continua: Establecer un proceso de mejora continua en la gestión del cronograma, donde se realicen evaluaciones periódicas para identificar áreas de oportunidad y aplicar mejoras en la metodología. Esto puede implicar ajustes en los procesos, incorporación de nuevas prácticas o uso de tecnologías y herramientas actualizadas que faciliten la gestión del cronograma.

Comunicación efectiva: Fomentar una comunicación abierta y fluida entre los diferentes actores involucrados en la implementación de la metodología. Esto incluye a las empresas contratistas, subcontratistas, personal técnico, obrero y equipos de gestión. Promover la colaboración y el intercambio de información permitirá una mejor coordinación y alineación de esfuerzos para el cumplimiento de los plazos establecidos.

Integración con otras áreas de gestión: Reconocer la interrelación entre la gestión del cronograma y otras áreas de gestión del proyecto, como la gestión de recursos, costos y calidad. Buscar la integración efectiva de estas áreas, asegurando que los recursos necesarios estén



disponibles en el momento adecuado y que los estándares de calidad sean cumplidos. Esto contribuirá a una ejecución más eficiente y exitosa de los proyectos.

Gestión de riesgos: Incorporar la gestión de riesgos como parte integral de la metodología implementada. Identificar los posibles riesgos y establecer estrategias de mitigación y contingencia, permitirá anticiparse a posibles desviaciones en el cronograma y minimizar su impacto. Realizar evaluaciones periódicas de los riesgos y ajustar las estrategias según sea necesario garantizará un mejor control del cronograma.

Retroalimentación y lecciones aprendidas: Fomentar la retroalimentación y el intercambio de lecciones aprendidas al finalizar cada proyecto. Recopilar y analizar los comentarios y experiencias del equipo permitirá identificar áreas de mejora y buenas prácticas que puedan aplicarse en futuros proyectos. Establecer un ciclo de retroalimentación y aprendizaje continuo en la gestión del cronograma fortalecerá su efectividad y eficiencia en el tiempo.

Al seguir estas recomendaciones, las empresas Contratistas y Subcontratistas podrán aprovechar los beneficios de la metodología integrada de PMBOK® y Last Planner System en sus proyectos futuros, mejorando la ejecución dentro de los plazos establecidos y optimizando los resultados obtenidos. Mantener una comunicación abierta y efectiva con el personal técnico y obrero involucrado, para seguir fomentando su percepción positiva con respecto a la implementación de la metodología.

- Se recomienda a los estudiantes de ingeniería civil, realizar investigaciones en el futuro en la que se analice de forma detallada las causas que llevan a obtener un índice de desempeño de cronograma (SPI) por debajo de 1, se sugiere indagar a profundidad las posibles razones, como una mala estimación de tiempos, mala programación de adquisición de materiales,



problemas de comunicación de los equipos de trabajo, o la falta de apoyo por parte de gerencia en la incorporación de nuevas metodologías de gestión a sus proyectos, con el objetivo de identificar áreas de mejora y posteriormente aplicar acciones correctivas en la gestión de cronograma de proyectos futuros, para poder minimizar de esta forma las brechas que aún existen en cuanto al cumplimiento de plazos.

- Se recomienda a los estudiantes que realicen investigaciones en la línea de estudio de presente tesis, establecer indicadores clave de desempeño diferentes a los mostrados en la presente investigación y adicionar un mecanismo de control de los mismos, acompañado de softwares como Revit que facilitan la planificación, monitoreo y control de avance de obra, y de esta forma reducir los errores en el control de cronogramas y así poder tener una referencia más clara y amplia de la efectividad de la gestión del cronograma con nuevas metodologías que se incorporan.
- Se recomienda a las empresas que utilizan metodologías como el de la presente investigación u otras no tradicionales, realizar evaluaciones periódicas de la percepción del personal a lo largo del proyecto, en relación a la implementación de algún nuevo método de gestión o de proceso, utilizando encuestas anónimas, como una práctica continua de retroalimentación.

La realización de estas encuestas en momentos clave del proyecto, como al finalizar cada etapa o hito importante, brindará una visión más precisa de la evolución de la percepción del personal a lo largo del tiempo. Esto facilitará la identificación de posibles áreas de mejora y la detección temprana de problemas o desafíos que puedan surgir durante la implementación de la metodología con el personal técnico y obrero.

Las encuestas de percepción deben ser diseñadas de manera cuidadosa, asegurando que las preguntas sean claras, relevantes y cubran diferentes aspectos relacionados con la nueva



metodología que se aplique. Se debe animar al personal a proporcionar comentarios y sugerencias adicionales, lo cual ayudará a comprender mejor sus necesidades y expectativas.

Una vez recopilados los resultados de las encuestas, se recomienda analizarlos de manera exhaustiva y objetiva. Esto implicará identificar patrones, tendencias y áreas específicas que puedan requerir mejoras. Si se detectan áreas de oportunidad, se deben tomar acciones correctivas adecuadas, ya sea realizando ajustes en los procesos, proporcionando capacitación adicional o brindando apoyo adicional al personal.

La realización de evaluaciones periódicas de la percepción del personal y la aplicación de ajustes necesarios en base a los resultados obtenidos, permitirá mantener una comunicación abierta y continua con el equipo, fortaleciendo la confianza y el compromiso. Además, se fomentará una cultura de mejora constante, donde se valoren las opiniones y se promueva la participación activa del personal en los procesos de implementación de cualquier nuevo método de gestión.

- Se recomienda a las entidades públicas que ejecutan obras por administración directa implementar la metodología presentada en esta investigación, ya que ha demostrado resultados positivos en la reducción del tiempo de ejecución. Esto involucra capacitar al personal que participa en la ejecución de las obras, incluyendo ingenieros, arquitectos, supervisores, maestros de obra y cualquier otro personal clave en la planificación y ejecución del proyecto. La implementación en obras públicas debe considerar ciertos aspectos de adaptación, como el tiempo de proyección a mediano plazo (Lookahead) de 4 a 6 semanas, que dependerá del tiempo de respuesta del área de logística, el cual suele ser mayor en entidades públicas que en empresas privadas. Asimismo, es importante considerar un tiempo de reserva (buffer) para contingencias que puedan presentarse en el proyecto y



cumplir con la fecha de entrega de los hitos programados. Además, se requiere gestionar la aprobación de la gerencia con respecto al uso de esta nueva metodología para la gestión del cronograma, así como lograr el involucramiento y compromiso de todos los interesados.



REFERENCIAS

- Alan Neill, D., & Cortez Suarez, L. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigacion cientifica*. Machala - Ecuador: Universidad Tecnica de Machala [UTMACH].
- Andrade, M., & Arrieta, B. (2011). Last planner en subcontrato de empresa constructora. *Revista de la Construcción*.
- Arias Castilla, C. A. (2006). *Enfoques teoricos sobre la, percepcion que tienen las personas*. Bogota: Universidad Iberoamericana.
- Arrollo De Los Santos, F. L., & Pacheco Pacheco, C. X. (2014). *Planeamiento seguimiento y control de subcontratistas de acabados humedos en obras de construccion, aplicado al proyecto de edificacion de oficinas "Torre Tekton" en la ciudad de Lima*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Balladares Estrada, A., & Ojeda Díaz, J. N. (2019). *Analisis de la implementacion Lean Construction y simulacion 4D en la ejecucion de las partidas de estructuras de la obra mejoramiento y ampliacion de los servicios educativos en la I.E.S. Daniel Estrada Perez en el distrito de Santo Tomas, Chumbivilcas*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- Bartolon Perez, J. (2020). *Filosofia lean construction y su impacto en la implementación en el desarrollo de proyectos de edificación*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Borja Suarez, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo.



Cervero Romero, F. (2010). *Lean construction, nueva filosofía de gestión en la construcción española*. España: Universidad Politecnica de Valencia.

Cerveró Romero, F. (2020). ¿Cómo se enfoca la gestión de los proyectos de construcción desde el marco de trabajo de la guía PMBOK del Project Management Institute y Lean Construction? *Think Productivity*.

Contraloria general de la republica del Peru. (2018). Obras publicas. *Pack por la integridad*.

Contraloria General de la República del Perú. (2019). Reporte de obras paralizadas. *Gerencia de Control de Servicios*.

Cuñas Cartagena, C. J. (2022). *Propuesta de modelo de gestión LEAN - BIM basado en los lineamientos del PMI para implementarse en empresas constructoras del sector sanitario en Ecuador*. Barcelona: Universidad Politecnica de Cataluña.

Despradel, I. (2011). Lean Construction: implicaciones en el uso de una nueva filosofía, con miras a una mejor administración de proyectos de Ingeniería Civil en República Dominicana. *Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*.

Diaz Mercado, J. J. (2017). *Nivel de satisfacción de estudiantes de ingeniería civil UPNC sobre el servicio de transporte público urbano regular en Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Ghio Castillo, V. (2001). *Productividad en obras de construcción*. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Perú.

Gibson, J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. London: Cornell University.



Gobierno de Navarra;. (2009). *Guia para medir la satisfacción respecto a los servicios prestados.*

Guzman Tejada, A. (2014). *Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Haughey, D. (2014). Breve historia sobre la administración de proyectos. *Lider de proyecto.*

Hernandez Sampieri , R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigacion.* Mexido D.F.: McGRAW-HILL.

Jones, D. T., & Womack, J. P. (2003). *Lean Thinking como utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa.* Nueva York: Free Press, división de Simon & Schuster, Inc.

Koskela, L. (1992). Aplicación de la nueva filosofía de la producción a la construcción.

Lean Construction. (2013). *Lean Construction.* Obtenido de <http://www.leanconstruction.org/about-us/what-is-lean-construction/>.

Lledó, P. (2018). *Técnico en gestión de proyectos.* USA: pablolledo.

Lyon Vial, A. (2018). *Aplicación del enfoque lean en la dirección de proyectos en la industria de la construcción.* Chile: Universidad de Chile.

Maldonado Luna , S. M. (2007). *Manual practico para el diseño de la escala de Likert.* Trillas.

Marroquin Peña, R. (2008). *Confiabilidad y Validez de Instrumentos de Investigacion.* Lima: Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle.



- Mattos, A. D., & Gonzalez Fernandez de Valderrama, F. (2014). *Metodos de Planificacion y control de obras del diagrama de barras al BIM*. Barcelona: Reverté, SA.
- Mazonvite Tineo, A. L. (2014). *Modelo basado en el PMBOK y LCI para el control de plazo en la fase de construcción de proyectos: Caso planta de tratamiento de aguas frescas en Arequipa*. Arequipa: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
- MEF. (2019). Ley de contrataciones del estado. *El Peruano*.
- Mulcahy, R. (2018). *Preparacion para el examen PMP®*. Estados Unidos: RMC Publications.
- Oседа Gago, D. (2008). *Confiabilidad y validez de instrumentos de investigacion*. Lima: Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle.
- Ospina Rave , B. E., & et al. (2003). *La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y actitudes de los profesionales de enfermeria en el cuidado de la salud*. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- PMI®;. (2017). *Guia de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guia del PMBOK Sexta edición)*. Pennsylvania, Estados Unidos.
- Project Management Institute;. (2018). El exito en tiempos de disrupción. Ampliación del panorama de entrega de valor para abordar el alto costo de un bajo desempeño. *Pulse of the profession*.
- Pons Achell, J. F. (2014). *Introducción al Lean Construction*. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción.



Pons Achell, J. F., & Rubio Perez, I. (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa metodología del Last Planner® System*. Madrid: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

PricewaterhouseCoopers . (2014). Ayudamos a maximizar el valor a largo plazo de sus proyectos. *PwC*.

Project Management Institute Capitulo Lima. (2023). Obtenido de <https://pmi.org.pe/que-es-pmi/>

Project Management Institute Capitulo Mexico. (2021). Obtenido de <https://pmi-mexico.org/mesa-directiva/sobre-el-pmi-capitulo-mexico/7-historia-del-project-management-institute>

Reto Morales, F. A. (2009). *La subcontratacion en el sector de la construccion en la ciudad de Piura*. Piura: Universidad de Piura.

Reyes Alarcón, R. (2016). *Metodología integral para la gestión del tiempo durante la planificación, ejecución y control en proyectos de edificaciones*. Huamanga: Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

Rincón Abril, L. A. (2001). *Investigacion de Operaciones para Ingenierias y administracion de empresas*. Cali: Univercidad Nacional de Colombia.

Sabbatino Barros, D. E. (2011). *Directrices y recomendaciones para una buena implementación del Sistema last Planner en proyectos de edificación en Chile*. Santiago : Universidad de Chile.



Sanchez Marquez, N. I. (2019). *Sensación y percepción: una revisión conceptual*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.

Sanchez Rivera, O. G., Porras Diaz, H., & Galvis Guerra, J. A. (2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: Una revisión actual. Avances investigación en ingeniería*.

Sanchis Mestre, I. (2013). *Last Planner System un caso de estudio*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile .

Taiichi, O. (1991). *El sistema de producción Toyota más allá de la producción a gran escala*. Productivity.



ANEXO 1: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

FICHA DE VALIDACION Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS												
I. Datos Generales												
Apellidos y Nombres del Experto	Profesión	Registro CIP	Tesistas									
Licona Roca Mijail	Ing. Civil	178999	Alcides Valenzuela Carbajal - Rodny Cusi Huamani									
II. Aspectos de Validación (Indique un puntaje de 0 a 100% para cada herramienta en los 10 ítems evaluados)												
Instrumentos Evaluados	Claridad	Objetividad	Actualidad	Organización	Suficiencia	intencionalidad	Consistencia	Coherencia	Metodología	Aplicabilidad	Puntaje Promedio	
	(Esta formulado con lenguaje apropiado)	(Esta expresado en conductas observables)	(Esta acorde a los aportes recientes)	(Tiene organización lógica)	(Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad)	(Es adecuado para valorar la variable)	(Esta basada en aspectos teóricos y científicos)	(Hay relación entre indicadores y dimensiones)	(Se relaciona con el método planteado)	(El instrumento es de fácil aplicación)		
Plan de gestión del cronograma	92	96	89	85	87	95	86	90	87	90	91	
Lista de actividades e hitos	94	91	95	86	95	95	91	91	93	87	92	
Formato de duración de actividades	86	98	93	89	90	95	87	91	96	89	90	
Formato de plan maestro	96	94	98	88	90	92	99	93	97	98	99	
Formato lookahead	92	85	98	88	96	91	93	86	93	98	92	
Formato matriz de restricciones	91	92	87	89	98	85	86	90	98	95	91	
Formato de PPC y CNC	98	91	87	91	87	97	98	90	85	91	92	
Formato de cronograma ganado	96	96	88	89	98	90	96	87	95	88	92	
Formato de encuesta de percepción	92	93	96	94	85	94	86	90	88	92	91	
TOTAL PROMEDIO											92	
Nivel de Validez		Nula	Baja	Valida	Muy Valida	Excelente	Perfecta	RESULTADO DE VALIDEZ				
intervalo		0 - 53	54 - 59	60 - 65	66 - 71	72 - 99	100	Excelente				
III. Opinión de Confiabilidad (Juicio de expertos con escala de 0 a 100%)												
Después de llevar a cabo la evaluación de los instrumentos presculturados por los tesistas, se ha llegado a la conclusión de que poseen un nivel destacado de confiabilidad. Es importante destacar que esta es importante para obtener conclusiones sólidas y fiables. En este caso el nivel bueno de confiabilidad, es un indicador de la calidad y validez de los datos recopilados. (84)						Inaceptable	< 50	Firma:  Ing. Mijail Licona Roca CIP: 178999				
						Pobre	50-60					
						Debil	60-70					
						Aceptable	70-80					
						Bueno ✓	80-90					
Excelente	90-100											



FICHA DE VALIDACION Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS											
I. Datos Generales											
Apellidos y Nombres del Experto	Profesión	Registro CIP	Tesis								
PALMA VARGAS MICHEL	INGENIERO CIVIL	107700	Alcides Valenzuela Carbajal - Rodny Cusi Humani								
II. Aspectos de Validación (Indique un puntaje de 0 a 100% para cada herramienta en los 10 ítems evaluados)											
Instrumentos Evaluados	Claridad	Objetividad	Actualidad	Organización	Suficiencia	Intencionalidad	Consistencia	Coherencia	Metodología	Aplicabilidad	Puntaje Promedio
	(Esta formulado con lenguaje apropiado)	(Esta expresado en conductas observables)	(Esta acorde a los aportes recientes)	(Tiene organización lógica)	(Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad)	(Es adecuado para valorar la variable)	(Esta basada en aspectos teóricos y científicos)	(Hay relación entre indicadores y dimensiones)	(Se relaciona con el método planteado)	(El instrumento es de fácil aplicación)	
Plan de gestión del cronograma	98	97	97	99	97	95	99	99	97	97	98
Lista de actividades e hitos	90	86	93	89	87	92	93	88	89	87	89
Formato de duración de actividades	89	88	92	90	91	88	86	89	93	88	89
Formato de plan maestro	99	98	99	96	96	99	97	95	95	95	97
Formato lookahed	98	99	92	95	95	97	96	99	97	95	97
Formato matriz de restricciones	98	95	95	96	99	96	97	97	97	98	97
Formato de PPC y CNC	96	98	99	99	99	96	97	96	97	96	97
Formato de cronograma ganado	98	98	98	98	98	99	99	98	98	99	98
Formato de encuesta de percepción	99	90	91	94	97	91	91	99	91	90	92
TOTAL PROMEDIO											95
Nivel de Validez							RESULTADO DE VALIDEZ				
Intervalo	Nula	Baja	Valida	Muy Valida	Excelente	Perfecta	95 %				
	0 - 53	54 - 59	60 - 65	66 - 71	72 - 99	100					
III. Opinión de Confiabilidad (Juicio de expertos con escala de 0 a 100%)											
LA IMPLEMENTACION DE ESTAS NUEVAS METODOLOGIAS ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA LA GESTION DE PROYECTOS DE ACUERDO CON EL ANALISIS REALIZADO, SE HA OBSERVADO QUE LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS PRESENTAN UN ALTO NIVEL DE CONFIABILIDAD, ALCANZANDO UN 90%.						Inaceptable	< 50	Firma: Michel Palma Vargas Ingeniero Civil CIP. N° 107700			
						Pobre	50-60				
						Debil	60-70				
						Aceptable	70-80				
						Bueno	80-90				
						Excelente	90-100				



FICHA DE VALIDACION Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

I. Datos Generales

Apellidos y Nombres del Experto	Profesión	Registro CIP	Tesis
Mujica Gutierrez Fritz W.	Ingeniero Civil	64372	Alcides Valenzuela Carbajal - Rodny Cusi Huamani

II. Aspectos de Validación (Indique un puntaje de 0 a 100% para cada herramienta en los 10 items evaluados)

Instrumentos Evaluados	Claridad	Objetividad	Actualidad	Organización	Suficiencia	Intencionalidad	Consistencia	Coherencia	Metodología	Aplicabilidad	Puntaje Promedio
	(Esta formulado con lenguaje apropiado)	(Esta expresado en conductas observables)	(Esta acorde a los aportes recientes)	(Tiene organización lógica)	(Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y calidad)	(Es adecuado para valorar la variable)	(Esta basada en aspectos teóricos y científicos)	(Hay relación entre indicadores y dimensiones)	(Se relaciona con el método planteado)	(El instrumento es de fácil aplicación)	
Plan de gestión del cronograma	82	88	82	81	91	84	96	81	86	87	86
Lista de actividades e hitos	86	88	83	81	86	87	94	82	98	94	88
Formato de duración de actividades	87	89	81	82	96	87	81	97	82	91	87
Formato de plan maestro	90	98	80	79	96	88	93	94	87	85	89
Formato lookahead	84	86	85	81	88	95	82	88	86	83	86
Formato matriz de restricciones	90	88	94	85	90	91	92	96	84	80	89
Formato de PPC y CNC	83	95	95	83	94	94	88	80	92	94	90
Formato de cronograma ganado	81	91	80	81	96	97	95	79	97	88	89
Formato de encuesta de percepción	87	91	89	85	82	93	84	84	80	92	87
TOTAL PROMEDIO											88

Nivel de Validez	Nula	Baja	Valida	Muy Valida	Excelente	Perfecta
intervalo	0 - 53	54 - 59	60 - 65	66 - 71	72 - 99	100

RESULTADO DE VALIDEZ
88%

III. Opinión de Confiabilidad (Juicio de expertos con escala de 0 a 100%)

<p>Estos instrumentos se destacan por su estructura sólida, su comprensibilidad y lo más importante, su alineación con el PMBOK y los conceptos clave de la metodología last planner. Cabe destacar que han demostrado una confiabilidad del 85%. Al seguir con estas mejores practicas, sin duda alguna, los proyectos tendran una ejecución exitosa.</p>	Inaceptable	< 50	<p>Firma:</p>  <p>Fritz Wilham Mujica Gutierrez INGENIERO CIVIL C.I.P. 64372</p>
	Pobre	50-60	
	Debil	60-70	
	Aceptable	70-80	
	Bueno	80-90	
	Excelente	90-100	



Figura 88
Estimación de confiabilidad por Alfa de Cronbach

Estimación de confiabilidad por Alfa de Cronbach																
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho										
		1	2	3	4	5										
NUMERO DE ORDEN DEL ENCUESTADO	CON RESPECTO A LA COMODIDAD					CON RESPECTO A LA ADAPTACION					CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO					SUMATORIA (Σ)
	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?	¿Se siente cómodo realizando las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usadas en el proyecto?	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?		
1	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	62	
2	4	3	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	3	4	55	
3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	2	4	51	
4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	65	
5	3	5	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	47	
6	5	5	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	66	
7	4	4	4	3	5	4	4	5	3	4	5	5	4	4	58	
8	4	2	4	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	53	
9	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	60	
10	3	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	2	3	44	
11	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	55	
12	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	58	
13	4	3	4	2	3	3	4	3	2	4	4	3	3	3	45	
14	4	4	4	3	5	4	5	4	3	5	5	4	4	5	59	
15	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	53	
16	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	63	
17	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	50	
18	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	55	
19	3	3	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	3	4	53	
20	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	3	59	
21	4	3	4	3	3	3	4	3	4	5	4	5	3	4	52	
22	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	62	
23	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3	4	3	3	4	50	
24	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	58	
25	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	63	
S_i^2	0.1984	0.5056	0.3136	0.5664	0.5024	0.5984	0.24	0.4	0.4704	0.4576	0.2176	0.4384	0.8576	0.3936	35.4144	
$\sum S_i^2$	6.16															

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right] = 0.89 \text{ Buena Confiabilidad}$$

Donde:
 α : Coeficiente de Alfa de Cronbach
 K : Numero de ítems
 $\sum S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems
 S_T^2 : Varianza total

Rango de confiabilidad

<0.50 : Inaceptable	0.50-0.60 : Pobre	0.80-0.90 : Bueno
0.60-0.70 : Débil	0.70-0.80 : Aceptable	0.90-1 : Excelente



ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 26

Matriz de consistencia

“INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021”				
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables propuestas	Metodología
¿Cómo influye la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento del plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas, en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?	Evaluar la influencia de la integración de gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento de plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas, en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.	La integración de gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System influye de forma positiva en el cumplimiento de plazo y el nivel de percepción de la empresa contratista y subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba – Chincheros - Apurímac 2021.	Variables independientes - Gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK - Last Planner System	Tipo de investigación Cuantitativo Nivel de investigación Descriptivo-correlacional Diseño de investigación
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables dependientes - Plazo - Percepción	No experimental Técnica de recolección de datos - Observación - Entrevistas - Encuestas
¿Cuán efectivo es la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento del plazo por parte de la empresa contratista en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?	Determinar la efectividad de la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, en el cumplimiento de plazo por parte de la empresa contratista en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.	La integración de la gestión cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System es efectivo, con un 75% de porcentaje de plan completado (PPC) y un índice de desempeño de cronograma (SPI) de 1, en el cumplimiento del plazo por parte de la empresa contratista en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.		
¿Cuán efectivo es la integración de la gestión del cronograma de acuerdo al	Determinar la efectividad de la integración de la gestión del cronograma	La integración de la gestión cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner		



<p>PMBOK® y Last Planner System en el cumplimiento del plazo por parte de las empresas subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?</p>	<p>de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System, en el cumplimiento de plazo por parte de las empresas subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.</p>	<p>System es efectivo, con un 75% de porcentaje de plan completado (PPC) y un índice de desempeño de cronograma (SPI) de 1, en el cumplimiento del plazo por parte de las empresas subcontratistas en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.</p>		
<p>¿Cuál es el nivel de percepción del personal de la empresa contratista, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?</p>	<p>Determinar el nivel de percepción del personal de la empresa contratista, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.</p>	<p>El personal de la empresa contratista tiene un nivel alto de percepción con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.</p>		
<p>¿Cuál es el nivel de percepción del personal de las empresas subcontratistas, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021?</p>	<p>Determinar el nivel de percepción del personal de las empresas subcontratistas, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba, Chincheros, Apurímac 2021.</p>	<p>El personal de las empresas subcontratistas tiene un nivel alto de percepción, con respecto a la integración de la gestión de cronograma de acuerdo al PMBOK® y Last Planner System en la Construcción del Centro de Salud del distrito de Ocobamba - Chincheros - Apurímac 2021.</p>		



ANEXO 3: MATRIZ DE RESTRICCIONES

Figure 89

Matriz de restricciones 19/08/2022

Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha	Fecha	Fecha	Dias retrasados	Estatus
				Identificada	Requerida	Levantada		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Universidad Andina del Cusco Ingenieria Civil</p> </div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">MATRIZ DE RESTRICCIONES</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-size: 0.8em;"> TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021" </div> </div>								
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal	CARGO:	TESISTA		Fecha de Seguimiento:	27/08/2022	
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani	CARGO:	TESISTA				
Fecha de analisis:		Ing. Celestino Puma Huañec	CARGO:	RESIDENTE DE OBRA				
		19/08/2022						
MODULOS - PRINCIPALES A-B								
ESTRUCTURAS								
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	REQ.P	Trabajos de muro de contencion	Celestino PH	19/08/2022	25/08/2022	23/08/2022		Levantado
CIMENTACION								
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Mala calidad del alambre N° 16	Abel BQ	19/08/2022	22/08/2022			En proceso
SUPERESTRUCTURA								
ELEMENTOS VERTICALES								
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Mala calidad del alambre N° 8	Abel BQ	19/08/2022	22/08/2022			En proceso
ELEMENTOS HORIZONTALES								
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	PERS	Requerimrnto de mano de obra	Celestino PH	19/08/2022	29/08/2022			Pendiente
ACERO EN VIGAS	PERS	Requerimrnto de mano de obra	Celestino PH	19/08/2022	29/08/2022			Pendiente
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Requerimiento de ladrillo	Abel BQ	19/08/2022	29/08/2022			En proceso
ISS E IIEE	INFO	Definir planos de las diferentes especialidades	Heraclio PH	19/08/2022	29/08/2022			Pendiente



Figure 90

Matriz de restricciones 27/08/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"					
				Elaborado por:	CARGO:	Fecha de Seguimiento:			
		Alcides Valenzuela Carbajal	TESISTA				02/09/2022		
		Rodny Cusi Huamani	TESISTA						
		Revisado por:	CARGO:						
		Ing. Celestino Puma Huañec	RESIDENTE DE OBRA						
		Fecha de analisis:	27/08/2022						
Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus	
MODULOS - PRINCIPALES A-B									
ESTRUCTURAS									
SUPERESTRUCTURA									
ELEMENTOS VERTICALES									
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	PERS	Se requiere 03 op fierros	Celestino PH	27/08/2022	12/09/2022			Pendiente	
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	PERS	Se requiere 03 op encofradores	Celestino PH	27/08/2022	12/09/2022			Pendiente	
ELEMENTOS HORIZONTALES									
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	MAT	Se requiere pies derecho	Abel BQ	27/08/2022	05/09/2022			En proceso	
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	EQ	Se requiere circular de mesas	Celestino PH	27/08/2022	05/09/2022			En proceso	
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Se requiere ladrillo de techo de 30x30x25 cm	Abel BQ	27/08/2022	05/09/2022			En proceso	
IISS E IIEE	INFO	Se requiere planos de II.EE e II.SS	Heraclio PH	27/08/2022	05/09/2022			Pendiente	
IISS E IIEE	INFO	Se requiere materiales para II.EE e II.SS	Abel BQ	27/08/2022	05/09/2022			Pendiente	



Figure 91

Matriz de restricciones 02/09/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
				Elaborado por:	Alcides Valenzuela Carbajal	CARGO:	TESISTA	Fecha de Seguimiento:		09/09/2022
		Revisado por:	Rodny Cusi Huamani	CARGO:	TESISTA					
		Fecha de analisis:	Ing. Celestino Puma Huañec	CARGO:	RESIDENTE DE OBRA					
		02/09/2022								
Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus		
MODULOS - PRINCIPALES A-B										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS VERTICALES										
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	PERS	Se requiere 03 op fierros	Celestino PH	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	PERS	Se requiere 03 op encofradores	Celestino PH	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Se requiere encofrado circular D = 30 cm	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente		
ELEMENTOS HORIZONTALES										
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	MAT	Se requiere pies derecho	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			En proceso		
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	EQ	Se requiere circular de mesas	Celestino PH	27/08/2022	05/09/2022			Pendiente		
ACERO EN VIGAS	MAT	Se requiere acero de 3/4"	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022	06/09/2022		Levantado		
ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	MAT	Se requiere madera de 8"x1 1/2"x10'	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022	10/09/2022		Levantado		
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	MAT	Se requiere soleras de 2"x4"	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022	06/09/2022		Levantado		
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Se requiere ladrillo de techo de 30x30x25 cm	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022			En proceso		
IISS E IIEE	INFO	Se requiere planos de II.EE e II.SS	Heraclio PH	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente		
IISS E IIEE	MAT	Se requiere materiales para II.EE e II.SS	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente		
ACERO DE TEMPERATURA	MAT	Se requiere acero de 1/4"	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022	06/09/2022		Levantado		
MODULOS - PRINCIPALES C										
ESTRUCTURAS										
CIMENTACION										
ENCOFRADO EN ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION	PERS	Se requiere operarios encofradores	Francio PG	05/09/2022	06/09/2022			Pendiente		
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS VERTICALES										
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Se requiere formas de encofrado	Francio PG	05/09/2022	06/09/2022			Pendiente		
MURO DE CONTENCION-CERCO PERIMETRICO										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS VERTICALES										
ACERO PANTALLA	MAT	Se requiere acero de 1" y 3/4"	Marcos GS	05/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE PANTALLA	PERS	Se requiere operarios encofradores	Francio PG	05/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE PANTALLA	MAT	Se requiere formas de encofrado	Francio PG	05/09/2022	12/09/2022			Pendiente		



Figure 92

Matriz de restricciones 09/09/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES							TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	
		Elaborado por:	Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO:	TESISTA		Fecha de Seguimiento:	16/09/2022	
Revisado por:	Rodny Cusi Huamani		CARGO:	TESISTA						
Fecha de analisis:	Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO:	RESIDENTE DE OBRA						
Descripcion de la Actividad		TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus	
MODULOS - PRINCIPALES A-B										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS VERTICALES										
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS		PERS	Se requiere 03 op fierros	Celestino PH	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente	
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS		PERS	Se requiere 03 op encofradores	Celestino PH	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente	
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS		MAT	Se requiere encofrado circular D = 30 cm	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente	
ELEMENTOS HORIZONTALES										
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS		MAT	Se requiere pies derecho	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			En proceso	
ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS		EQ	Se requiere circular de mesas	Celestino PH	27/08/2022	05/09/2022			Pendiente	
ACERO EN VIGAS		MAT	Se requiere acero de 3/4"	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022	06/09/2022		Levantado	
ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS		MAT	Se requiere madera de 8"x1 1/2"x10'	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022	10/09/2022		Levantado	
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA		MAT	Se requiere soleras de 2"x4"	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022	06/09/2022		Levantado	
COLOCADO DE LADRILLO		MAT	Se requiere ladrillo de techo de 30x30x25 cm	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022			En proceso	
IISS E IIEE		INFO	Se requiere planos de II.EE e II.SS	Heracio PH	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente	
IISS E IIEE		MAT	Se requiere materiales para II.EE e II.SS	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente	
ACERO DE TEMPERATURA		MAT	Se requiere acero de 1/4"	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022	06/09/2022		Levantado	
MODULOS - PRINCIPALES C										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS HORIZONTALES										
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA		MAT	Se requiere puntales	Rosmary AP	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
COLOCADO DE LADRILLO		MAT	Se requiere ladrillo de techo	Rosmary AP	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
IISS E IIEE		MAT	Se requiere materiales electricos	Beltran RC	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
IISS E IIEE		PERS	Se requiere operarios electricos y sanitarios	Francio PG	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
IISS E IIEE		INFO	Se requiere planos de II.EE e IISS	Marcos GS	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
MURO DE CONTENCION-CERCO PERIMETRICO										
ESTRUCTURAS										
CIMENTACION										
ACERO CC		MAT	Verificar acero	Beltran RC	09/09/2022	12/09/2022	11/09/2022		Levantado	
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS VERTICALES										
ENCOFRADO DE PANTALLA		MAT	Se requiere formas de encofrado	Marcos GS	09/09/2022	12/09/2022	11/09/2022		Levantado	



Figure 93

Matriz de restricciones 19/09/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES							TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal			CARGO:	TESISTA		Fecha de Seguimiento:	26/09/2022	
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani			CARGO:	TESISTA				
Fecha de analisis:		Ing. Celestino Puma Huañec			CARGO:	RESIDENTE DE OBRA				
		19/09/2022								
Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus		
MODULOS - PRINCIPALES A-B										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS VERTICALES										
ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	PERS	Se requiere 03 op fierros	Celestino PH	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	PERS	Se requiere 03 op encofradores	Celestino PH	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	MAT	Se requiere encofrado circular D = 30 cm	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente		
ELEMENTOS HORIZONTALES										
ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	MAT	Se requiere madera de 12"x1 1/2"x10'	Abel BQ	09/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ACERO EN VIGAS	EQ	Verificar acero de 1/2", 3/8" y alambre N° 16	Celestino PH	09/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	MAT	Verificar clavos 3", 4" y alambre N° 8	Anthony CA	02/09/2022	12/09/2022			Pendiente		
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Se requiere ladrillo de techo de 30x30x25 cm	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			En proceso		
IISS E IIEE	MAT	Se requiere planos de I.EE e II.SS	Abel BQ	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente		
IISS E IIEE	MAT	Se requiere materiales para I.EE e II.SS	Anthony CA	02/09/2022	05/09/2022			Pendiente		
MODULOS - PRINCIPALES C										
ESTRUCTURAS										
MOVIMIENTO DE TIERRAS										
EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	REQ.P	Verificar la presencia de bolones	Wilber PR	19/09/2022	20/09/2022	19/09/2022		Levantado		
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS HORIZONTALES										
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	MAT	Se requiere puntales	Rosmary AP	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente		
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Se requiere ladrillo de techo	Rosmary AP	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente		
IISS E IIEE	MAT	Se requiere materiales electricos	Beltran RC	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente		
IISS E IIEE	PERS	Se requiere operarios electricos y sanitarios	Fransio PG	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente		
IISS E IIEE	INFO	Se requiere planos de I.EE e IISS	Marcos GS	09/09/2022	10/10/2022			Pendiente		
MURO DE CONTENCION-CERCO PERIMETRICO										
ESTRUCTURAS										
CIMENTACION										
SOLADO	REQ.P	Realizar relleno y compactado para cc S7	Wilber PR	19/09/2022	26/09/2022			Pendiente		
ACERO CC	MAT	Revisión de materiales: cemento, acero y agregados	Beltran RC	19/09/2022	20/09/2022	18/09/2022		Levantado		
CONCRETO EN CC	MAT	Revisión de materiales: cemento, acero y agregados	Beltran RC	19/09/2022	20/09/2022	18/09/2022		Levantado		



Figure 94

Matriz de restricciones 26/09/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"					
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO:	TESISTA			Fecha de Seguimiento:	02/10/2022
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani		CARGO:	TESISTA				
Fecha de analisis:		Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO:	RESIDENTE DE OBRA				
				26/09/2022					
Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus	
MODULOS - PRINCIPALES C									
ESTRUCTURAS									
ELEMENTOS HORIZONTALES									
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	MAT	Se requiere puntales	Rosmary AP	26/09/2022	28/09/2022			Pendiente	
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Se requiere ladrillo de techo	Rosmary AP	26/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
IISS E IIEE	MAT	Se requiere materiales electricos	Beltran RC	26/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
IISS E IIEE	PERS	Se requiere operarios electricos y sanitarios	Frandio PG	26/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
IISS E IIEE	INFO	Se requiere planos de II.EE e IISS		26/09/2022	10/10/2022			Pendiente	
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO									
ESTRUCTURAS									
CIMENTACION									
SOLADO	REQ.P	Realizar relleno y compactado para cc S7	Wilber PR	19/09/2022	03/10/2022			En proceso	
SUPERESTRUCTURA									
ELEMENTOS VERTICALES									
CONCRETO EN PANTALLA	EQ	Se requiere CARMIX	Marcos GS	26/09/2022	26/09/2022	26/09/2022		Levantado	



Figure 95

Matriz de restricciones 14/10/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES							
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"							
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO:	TESISTA			Fecha de Seguimiento:	21/10/2022
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani		CARGO:	TESISTA				
Fecha de analisis:		Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO:	RESIDENTE DE OBRA				
				14/10/2022					
Descripcion de la Actividad		TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus
MODULOS - PRINCIPALES A-B									
ESTRUCTURAS									
SUPERESTRUCTURA									
TRAZO Y REPLANTEO		PERS	Se requiere 01 topogrado	Celestino PH	14/10/2022	17/10/2022			Pendiente
ELEMENTOS HORIZONTALES									
ACERO EN VIGAS		PERS	Se requiere 02 Operarios Fiereros	Celestino PH	14/10/2022	17/10/2022	15/10/2022		Levantado
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA		MAT	Se requiere 800 pies derecho	Celestino PH	14/10/2022	19/10/2022			En proceso
INSTALACIONES ELECTRICAS		PERS	Se requiere 01 Operario Electricista	Celestino PH	14/10/2022	17/10/2022	15/10/2022		Levantado
INSTALACIONES ELECTRICAS		MAT	Se requiere accesorios de IIEE	Abel BQ	14/10/2022	17/10/2022	16/10/2022		Levantado
INSTALACIONES SANITARIAS		PERS	Se requiere 01 Operario Gasfitero	Celestino PH	14/10/2022	17/10/2022	15/10/2022		Levantado
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS		EQ	Se requiere bomba de concreto	Heraclio PH	14/10/2022	20/10/2022			En proceso
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS		EQ	Se requiere 03 winches	Abel BQ	14/10/2022	19/10/2022	18/10/2022		Levantado
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS		EQ	Se requiere 02 vibradoras	Abel BQ	14/10/2022	19/10/2022	18/10/2022		Levantado
AREA DE OFICINA TECNICA		PERS	Se requiere Ingeniero de Calidad	Celestino PH	14/10/2022	17/10/2022	15/10/2022		Levantado



Figure 96

Matriz de restricciones 21/10/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES							TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO:	TESISTA		Fecha de Seguimiento:	28/10/2022		
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani		CARGO:	TESISTA					
Fecha de analisis:		Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO:	RESIDENTE DE OBRA					
		21/10/2022								
Descripción de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripción de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus		
MODULOS - PRINCIPALES A-B										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
TRAZO Y REPLANTEO	PERS	Se requiere 01 topogrado	Celestino PH	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
ELEMENTOS HORIZONTALES										
ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	MAT	Se requiere 800 pies derecho	Arturo TQ	21/10/2022	24/10/2022			En proceso		
INSTALACIONES ELECTRICAS/SANITARIAS	INFO	Seguimiento al pronunciamiento de la supervision	Heraclio PH	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS	EQ	Se requiere bomba de concreto	Celestino PH	21/10/2022	24/10/2022			En proceso		
MODULOS - PRINCIPALES C										
ESTRUCTURAS										
SUPERESTRUCTURA										
ELEMENTOS HORIZONTALES										
COLOCADO DE LADRILLO	MAT	Se requiere ladrillo de 25x30x30 cm	Rosmary AP	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
ACERO DE TEMPERATURA	MAT	Se requiere acero de 1/4"	Frando PG	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS	EQ	Se requiere buggies	Rosmary AP	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS	EQ	Se requiere coordinar el alquiler de los mixer	Marcos GS	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA Y VIGAS	MAT	Se requiere 02 trailers de cemento	Marcos GS	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
MURO DE CONTENCION-CERCO PERIMETRICO										
ESTRUCTURAS										
MOVIMIENTO DE TIERRAS										
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	EQ	Se requiere apisonadores	Marcos GS	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	EQ	Se requiere minicargador	Marcos GS	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	EQ	Se requiere equipo para el ensayo de densidad de c	Beltran RC	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		
RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	INFO	Se requiere pagar el ensayo de proctor	Beltran RC	21/10/2022	24/10/2022			Pendiente		



Figure 97

Matriz de restricciones 06/12/2022

		MATRIZ DE RESTRICCIONES							TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"	
Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO:	TESISTA		Fecha de Seguimiento:	13/12/2022		
Revisado por:		Rodny Cusi Huamani		CARGO:	TESISTA					
Fecha de analisis:		Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO:	RESIDENTE DE OBRA					
		06/12/2022								
Descripcion de la Actividad	TIPO DE RESTRICCION	Descripcion de la restriccion	RESPONSABLE	Fecha Identificada	Fecha Requerida	Fecha Levantada	Dias retrasados	Estatus		
MODULOS - PRINCIPALES A-B										
ESTRUCTURAS										
ESTRUCTURA METALICA	MAT	Se requiere platinas para para vaciar capiteles	Celestino PH	06/12/2022	09/12/2022			Pendiente		
ESTRUCTURA METALICA	PERS	Se requiere inicio de partida de Estructuras metalica	Celestino PH	06/12/2022	09/12/2022			Pendiente		
ESTRUCTURA METALICA	INFO	Se requiere aprobacion de propuesta de EE.MM	Celestino PH	06/12/2022	09/12/2022			Pendiente		
ARQUITECTURA										
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA										
MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-CAL-ARENA	MAT	Se requiere ladrillo K.K. de 18 huecos	Abel BQ	06/12/2022	09/12/2022	08/12/2022		Levantado		
MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-CAL-ARENA	MAT	Se requiere arena para asentado de ladrillo	Abel BQ	06/12/2022	09/12/2022			Pendiente		
MODULOS - PRINCIPALES C										
ESTRUCTURAS										
CONCRETO SIMPLE										
CIMIENTO CORRIDO Y SOBRECIMIENTO	PERS	Se requiere mano de obra para excavaciones	Frandio PG	06/12/2022	12/12/2022			Pendiente		
CONCRETO ARMADO										
COLUMNAS	MAT	Se requiere verificar acero para columnas y estructu	Beltran RC	06/12/2022	12/12/2022			Pendiente		
ESTRUCTURA METALICA	MAT	Se requiere materiales para estructura metalica	Marcos GS	06/12/2022	12/12/2022			Pendiente		
ESTRUCTURA METALICA	PERS	Se requiere mano de obra para estructura metalica	Frandio PG	06/12/2022	12/12/2022			Pendiente		
ARQUITECTURA										
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA										
MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-CAL-ARENA	MAT	Se requiere ladrillo K.K. de 18 huecos	Rosmery AP	06/12/2022	12/12/2022			Pendiente		
MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-CAL-ARENA	PERS	Se requiere mano de obra para asentado de ladrillo	Frandio PG	06/12/2022	12/12/2022			Pendiente		



ANEXO 4: PLAN SEMANAL PUMA ASOCIADOS

Figura 98
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 1

		PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 1										DESCRIPCION/OBSERVACION																
				PPC														SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD		PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS														
TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACION DE LA GESTION DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMSOFT Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCION EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOCAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021" Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA Revisado por: Rodny Cusi Huamani CARGO: TESISISTA Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huañec CARGO: RESIDENTE DE OBRA 01/08/2022				Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodny Cusi Huamani Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huañec 08/08/2022																																								
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 1 ACTIVIDADES PROGRAM.							39.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 1 ACTIVIDADES EJECUTADOS							37.00	95%																							
				L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J	V	S	D																										
				01-Ago	02-Ago	03-Ago	04-Ago	05-Ago	06-Ago	07-Ago		01-Ago	02-Ago	03-Ago	04-Ago	05-Ago	06-Ago	07-Ago																										
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	433.71	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM				3.00	433.71	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM							3.00	100.00%																			
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	433.71	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM					3.00	433.71	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM							3.00	100.00%																		
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	306.20	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM						3.00	306.2	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM							3.00	100.00%																		
		EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	40.20		S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM					3.00	40.2	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM		S2-CIM						3.00	100.00%																		
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	190.93		S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM				3.00	127.284	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM								2.00	66.67%																Falta de operador de volquete		
		FALSA ZAPATA	m3	61.24		S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM	S2-CIM				3.00	40.67	S1-CIM	S2-CIM	S2-CIM								2.00	66.67%																No se realizo la actividad de excavacion por falta de retroexcavadora		
	CIMENTACION	ACERO EN ZAPATAS	kg	4505.21			S1-CIM	S2-CIM				2.00	4505.21			S1-CIM	S2-CIM						2.00	100.00%																				
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	3363.72			S1-CIM	S2-CIM				2.00	3363.72			S1-CIM	S2-CIM						2.00	100.00%																				
		ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	1642.90			S1-CIM	S2-CIM				2.00	1642.90			S1-CIM	S2-CIM						2.00	100.00%																				
		ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	77.10			S1-CIM	S2-CIM				2.00	77.095			S1-CIM	S2-CIM						2.00	100.00%																				
		CONCRETO EN ZAPATAS	m3	75.37			S1-CIM	S2-CIM				2.00	75.365			S1-CIM	S2-CIM						2.00	100.00%																				
		CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	12.84			S1-CIM	S2-CIM				2.00	12.835			S1-CIM	S2-CIM						2.00	100.00%																				
		SUPERESTRUCTURA	PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	194.14	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S2-P1	S2-P1	6.00	194.14	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S2-P1	S2-P1					6.00	100.00%																		
				CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	25.16	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S2-P1	S2-P1	3.00	25.16	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S1-P1	S2-P1	S2-P1					3.00	100.00%																		

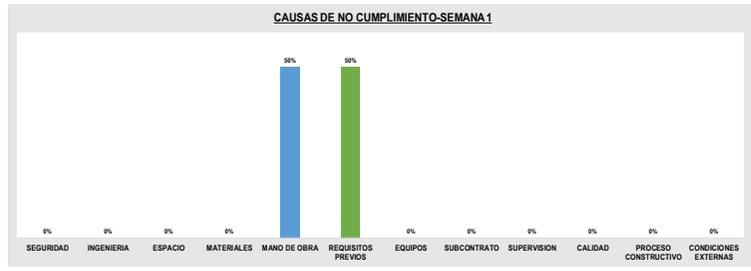
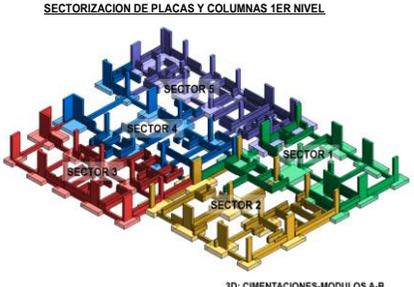
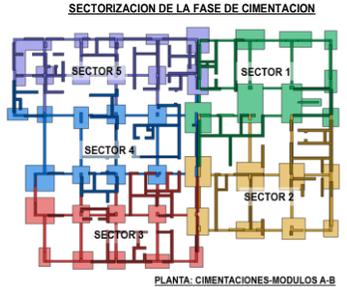




Figura 99
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 2

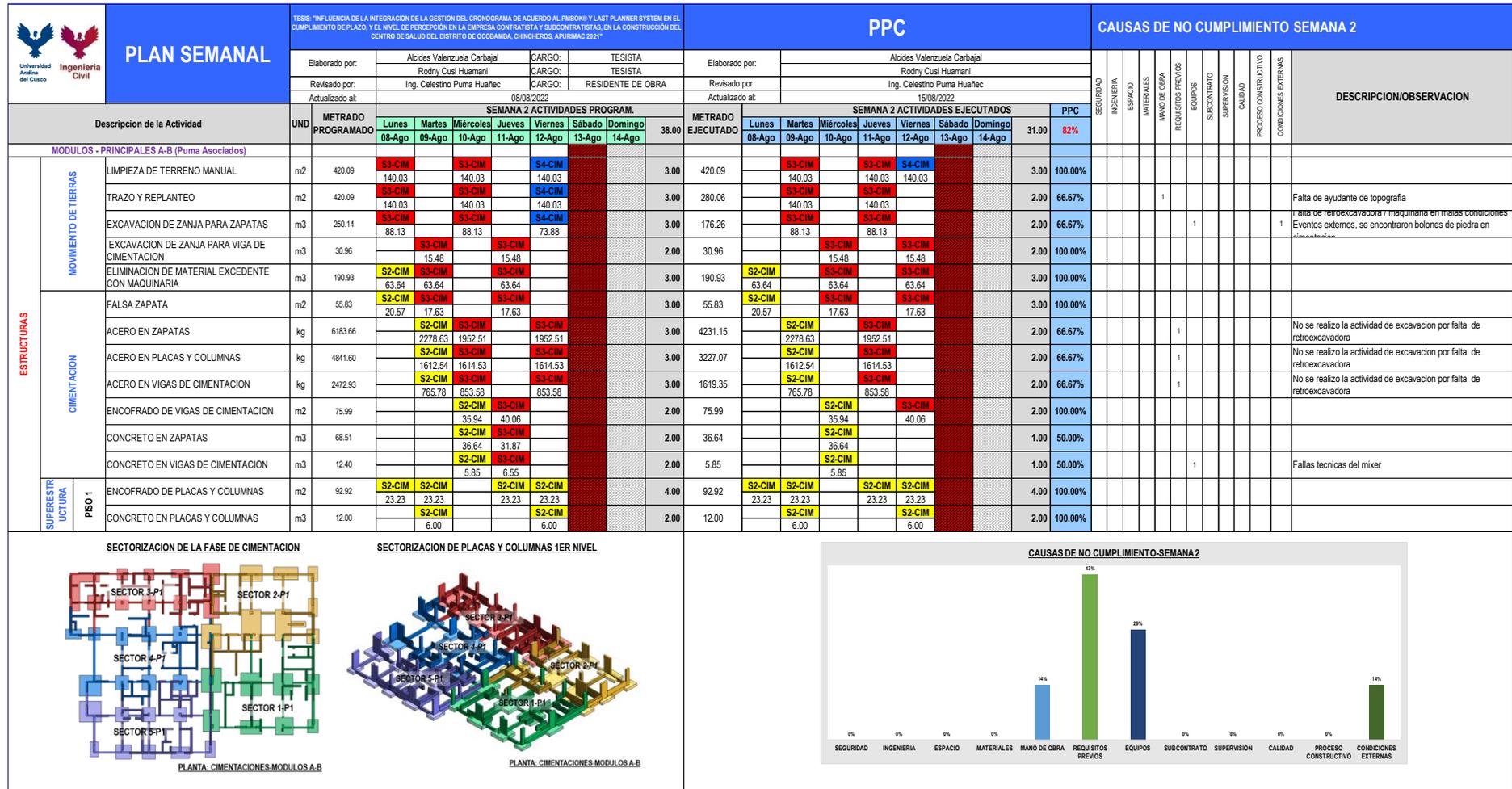




Figura 100
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 3

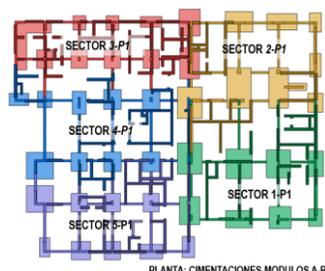
PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 3																										
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PIMBO® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCCOBAMBA, Dpto. CUSCO, ABRIL/MAY 2021"														DESCRIPCION/OBSERVACION																										
Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec Actualizado al: 08/08/2022		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec Actualizado al: 15/08/2022														SEGURIDAD INGENIERIA ESPACIO MATERIALES MANO DE OBRA REQUISITOS PREVIOS EQUIPOS SUBCONTRATO SUPERVISION CALIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO CONDICIONES EXTERNAS																										
Descripcion de la Actividad	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 3 ACTIVIDADES PROGRAM.							29.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 3 ACTIVIDADES EJECUTADOS							26.00	90%																						
			Lunes 08-Ago	Martes 09-Ago	Miércoles 10-Ago	Jueves 11-Ago	Viernes 12-Ago	Sábado 13-Ago	Domingo 14-Ago			Lunes 08-Ago	Martes 09-Ago	Miércoles 10-Ago	Jueves 11-Ago	Viernes 12-Ago	Sábado 13-Ago	Domingo 14-Ago																								
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																																										
MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIEMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	233.38			S4-CIM		S5-CIM		2.00	233.38				S4-CIM	S5-CIM		2.00	100.00%																							
	TRAZO Y REPLANTEO	m2	373.41			S4-CIM		S4-CIM		3.00	280.06				S4-CIM	S4-CIM		2.00	66.67%																						Falta de ayudante de topografía	
	EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	147.76			S4-CIM		S4-CIM		2.00	147.76				S4-CIM	S4-CIM		2.00	100.00%																							
	EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	28.91			S4-CIM		S4-CIM		2.00	28.91				S4-CIM	S4-CIM		2.00	100.00%																							
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	127.28			S4-CIM		S4-CIM		2.00	127.28				S4-CIM	S4-CIM		2.00	100.00%																							
	FALSA ZAPATA	m2	29.55			S4-CIM		S4-CIM		2.00	29.55				S4-CIM	S4-CIM		2.00	100.00%																							
CIMENTACION	ACERO EN ZAPATAS	kg	5226.13	S3-CIM		S4-CIM		S4-CIM		3.00	3589.32				S3-CIM	S4-CIM		2.00	66.67%																							La actividad de falsa zapata se cumplió en un 100% por trabajo por interferencia de Zapatas S5, para la ejecución de
	ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	5167.85	S3-CIM		S4-CIM		S4-CIM		3.00	3391.19				S3-CIM	S4-CIM		2.00	66.67%																							No se cumplió con el armado de acero de zapatas
	ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	1688.08		S3-CIM		S4-CIM		2.00	1688.08					S3-CIM	S4-CIM		2.00	100.00%																							
	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	79.22		S3-CIM		S4-CIM		2.00	79.22					S3-CIM	S4-CIM		2.00	100.00%																							
	CONCRETO EN ZAPATAS	m3	90.50	S3-CIM	S3-CIM		S4-CIM		3.00	90.50		S3-CIM			S3-CIM	S4-CIM		3.00	100.00%																							
	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	19.60	S3-CIM	S3-CIM		S4-CIM		3.00	19.60		S3-CIM			S3-CIM	S4-CIM		3.00	100.00%																							
	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	136.70		S3-P1	S3-P1	S3-P1	S3-P1		4.00	136.70				S3-P1	S3-P1	S3-P1	S3-P1		4.00	100.00%																					
	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	16.79				S3-P1		S3-P1		2.00	16.79				S3-P1		S3-P1		2.00	100.00%																					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>SECTORIZACION DE LA FASE DE CIMENTACION</p> <p>PLANTA: CIMENTACIONES-MODULOS A-B</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SECTORIZACION DE PLACAS Y COLUMNAS 1ER NIVEL</p> <p>PLANTA: CIMENTACIONES-MODULOS A-B</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 3</p> </div> </div>																																										



Figura 101
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 4

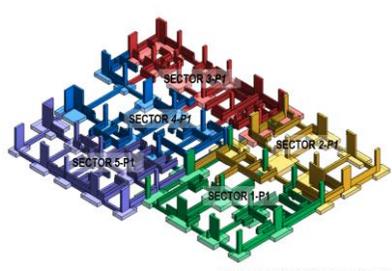
		PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 4										DESCRIPCION/OBSERVACION
<small> TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATADORA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCCUMBAMBA, QUINCINESOS, APOYIMAZ 2021" </small>				<small> Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA Revisado por: Rodney Cusi Huamani CARGO: TESISISTA Actualizado al: 22/08/2022 </small>							<small> Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA Revisado por: Rodney Cusi Huamani CARGO: TESISISTA Actualizado al: 29/08/2022 </small>							<small> SEGURIDAD INGENIERIA ESPACIO MATERIALES MANO DE OBRA REQUISITOS PREVIOS EQUIPOS SUBCONTRATO SUPERVISION CALIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO CONDICIONES EXTERNAS </small>										
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	Lunes 22-Ago	Martes 23-Ago	Miércoles 24-Ago	Jueves 25-Ago	Viernes 26-Ago	Sábado 27-Ago	Domingo 28-Ago	38.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 22-Ago	Martes 23-Ago	Miércoles 24-Ago	Jueves 25-Ago	Viernes 26-Ago	Sábado 27-Ago	Domingo 28-Ago	31.00	82%							
SEMANA 4 ENTREGABLES PROGRAMADOS																												
SEMANA 4 ENTREGABLES EJECUTADOS																												
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																												
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	93.35		S5-CIM	93.35				1.00	93.35		S5-CIM	93.35						1.00	100.00%						
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	186.70		S5-CIM	93.35					2.00	186.70		S5-CIM	93.35						2.00	100.00%					
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	94.50		S5-CIM	47.25					2.00	94.50		S5-CIM	47.25							2.00	100.00%				
		EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	20.16		S5-CIM	10.08		S5-CIM	10.08			2.00	20.16		S5-CIM	10.08		S5-CIM	10.08			2.00	100.00%				
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	84.86		S5-CIM	42.43		S5-CIM	42.43			2.00	84.86		S5-CIM	42.43		S5-CIM	42.43			2.00	100.00%				
	CIMENTACION	FALSA ZAPATA	m2	18.90		S5-CIM	9.45		S5-CIM	9.45		2.00	18.90		S5-CIM	9.45		S5-CIM	9.45			2.00	100.00%					
		ACERO EN ZAPATAS	kg	3730.30	S4-CIM	1636.806	S5-CIM	1046.747	S5-CIM	1046.747		3.00	2683.55	S4-CIM	1636.806	S5-CIM	1046.747	S5-CIM	1046.747				3.00	100.00%				
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	4054.46	S4-CIM	1776.66	S5-CIM	1138.898	S5-CIM	1138.898		3.00	2915.56	S4-CIM	1776.66	S5-CIM	1138.898	S5-CIM	1138.898				3.00	100.00%				
		ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	2065.94	S4-CIM	834.5033	S5-CIM	615.7197	S5-CIM	615.7197		3.00	1450.22	S4-CIM	834.5033	S5-CIM	615.7197						2.00	66.67%	1			
		ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	96.95	S4-CIM	39.16	S5-CIM	28.89	S5-CIM	28.89		3.00	68.05	S4-CIM	39.16	S5-CIM	28.89						2.00	66.67%	1			
CONCRETO EN ZAPATAS		m3	57.87	S4-CIM	26.77	S5-CIM	15.55	S5-CIM	15.55		3.00	42.32	S4-CIM	26.77	S5-CIM	15.55						2.00	66.67%	1				
CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION		m3	16.05	S4-CIM	6.51	S5-CIM	4.77	S5-CIM	4.77		3.00	11.28	S4-CIM	6.51	S5-CIM	4.77						2.00	66.67%	1				
SUPERESTRUCTURA	PSO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	202.01	S4-CIM	38.21	S4-CIM	38.21	S4-CIM	38.21	S5-CIM	24.59	S5-CIM	24.59								4.00	66.67%					
CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	25.84	S4-CIM	9.79	S4-CIM	9.79	S5-CIM	6.26			3.00	9.79	S4-CIM	9.79	S4-CIM	9.79					2.00	66.67%	1					

SECTORIZACION DE LA FASE DE CIMENTACION



PLANTA: CIMENTACIONES-MODULOS A-B

SECTORIZACION DE PLACAS Y COLUMNAS 1ER NIVEL



PLANTA: CIMENTACIONES-MODULOS A-B

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 4

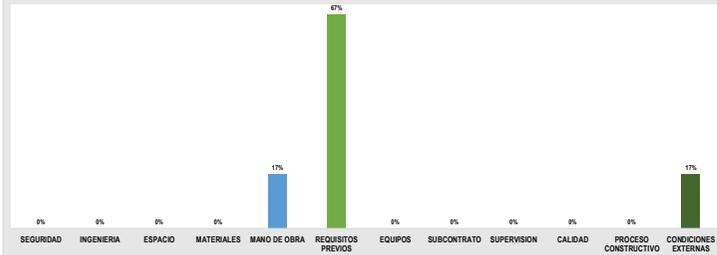




Figura 102
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 5

PLAN SEMANAL		PPC								CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 5										DESCRIPCION/OBSERVACION		
Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal								SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD		PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS
Revisado por: Rodney Cusi Huamani		Revisado por: Rodney Cusi Huamani																				
Actualizado al: 29/08/2022		Actualizado al: 05/09/2022																				
Description de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 5 ENTREGABLES PROGRAMADOS							METRADO EJECUTADO	SEMANA 5 ENTREGABLES EJECUTADOS							PPC			
				Lunes 29-Ago	Martes 30-Ago	Miércoles 31-Ago	Jueves 01-Set	Viernes 02-Set	Sábado 03-Set	Domingo 04-Set	30.00	Lunes 29-Ago	Martes 30-Ago	Miércoles 31-Ago	Jueves 01-Set	Viernes 02-Set	Sábado 03-Set	Domingo 04-Set	26.00	87%		
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																						
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANJAL	m2	93.35	SS-CIM						1.00	93.35	SS-CIM						1.00	100.00%		
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	93.35	SS-CIM							1.00	93.35	SS-CIM						1.00	100.00%	
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	47.25	SS-CIM							1.00	47.25	SS-CIM						1.00	100.00%	
		EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	10.08	SS-CIM							1.00	10.08	SS-CIM						1.00	100.00%	
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	42.43	SS-CIM							1.00	42.43	SS-CIM						1.00	100.00%	
	CIMENTACION	FALSA ZAPATA	m2	9.45	SS-CIM							1.00	9.45	SS-CIM						1.00	100.00%	
		ACERO EN ZAPATAS	kg	1046.75	SS-CIM							1.00	1046.75	SS-CIM						1.00	100.00%	
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	1138.90	SS-CIM							1.00	1138.90	SS-CIM						1.00	100.00%	
		ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	1231.44	SS-CIM		SS-CIM					2.00	1231.44	SS-CIM	SS-CIM					2.00	100.00%	
		ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	57.79	SS-CIM		SS-CIM					2.00	57.79	SS-CIM	SS-CIM					2.00	100.00%	
CONCRETO EN ZAPATAS		m3	31.10	SS-CIM		SS-CIM					2.00	31.10	SS-CIM	SS-CIM					2.00	100.00%		
CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION		m3	9.54	SS-CIM		SS-CIM					2.00	9.54	SS-CIM	SS-CIM					2.00	100.00%		
SUPERESTRUCTURA	PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	147.52	SS-P1	SS-P1	SS-P2	SS-P1	SS-P1	SS-P2	6.00	147.52	SS-P1	SS-P1	SS-P2	SS-P1	SS-P1	SS-P2	6.00	100.00%		
		CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	18.77	SS-P1	SS-P1	SS-P1	SS-P1	SS-P2	SS-P2	3.00	18.77	SS-P1	SS-P1	SS-P1	SS-P1	SS-P2	SS-P2	3.00	100.00%		
	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	78.40			SI-P1	SI-P1				2.00	39.20							1.00	50.00%	Falta de mano de obra, operarios encofradores	
	ACERO EN VIGAS	kg	5480.47				SI-P1	SI-P1			2.00	0.00							-	0.00%	Falta de mano de obra, operarios fierros	
	ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	58.80				SI-P1	SI-P1			1.00	0.00							-	0.00%	Falta de mano de obra, operarios encofradores	

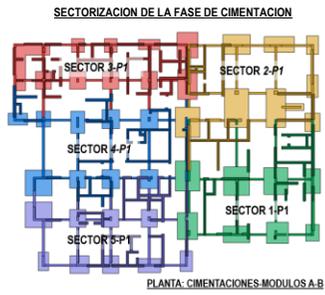




Figura 104
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 7

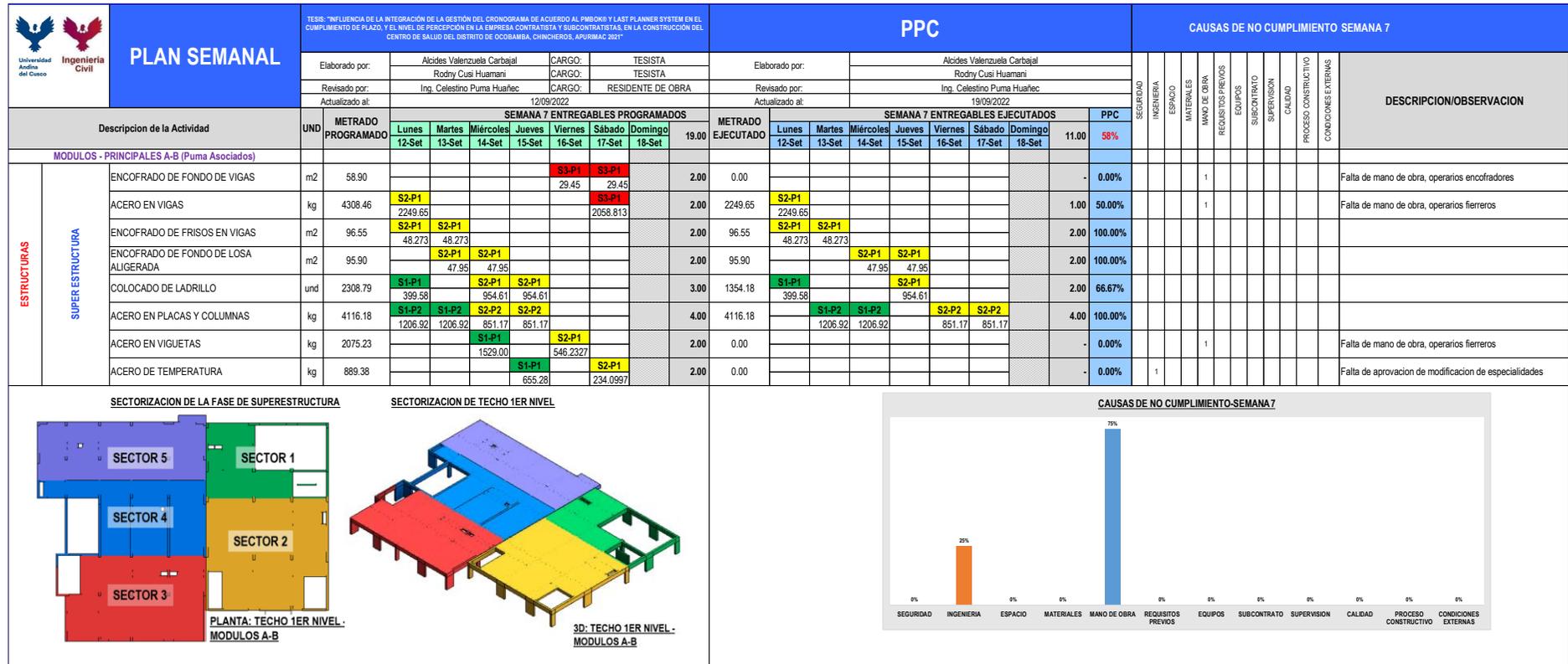




Figura 105
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 8

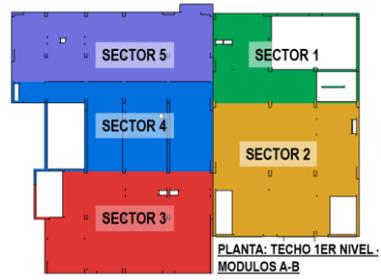
		PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 8										DESCRIPCION/OBSERVACION								
				SEMANA 8 ENTREGABLES PROGRAMADOS							SEMANA 8 ENTREGABLES EJECUTADOS							PPC		SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO		SUPERVISION	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS				
UND	METRADO PROGRAMADO	Lunes 19-Set	Martes 20-Set	Miércoles 21-Set	Jueves 22-Set	Viernes 23-Set	Sábado 24-Set	Domingo 25-Set	15.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 19-Set	Martes 20-Set	Miércoles 21-Set	Jueves 22-Set	Viernes 23-Set	Sábado 24-Set	Domingo 25-Set	7.00	47%																	
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																																				
ESCTRUCTURA SUPER ESTRUCTURA PISO 1	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	58.90			S3-P1 29.45	S3-P1 29.45			2.00	58.90					S3-P1 29.45	S3-P1 29.45			2.00	100.00%														Falta de mano de obra, operarios encofradores	
	ACERO EN VIGAS	kg	4117.63				S3-P1 2058.81	S3-P1 2058.81			2.00	2058.81					S3-P1 2058.81				1.00	50.00%													Falta de mano de obra, operarios fierros	
	ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	88.35								2.00	0.00									-	0.00%														
	COLOCADO DE LADRILLO	und	954.61								1.00	954.61		S2-P1 954.61								1.00	100.00%													
	ACERO EN VIGUETAS	kg	2075.23				S1-P1 1529.00	S2-P1 546.23			2.00	2075.23		S1-P1 1529.00		S2-P1 546.23						2.00	100.00%													
	ACERO DE TEMPERATURA	kg	889.38				S1-P1 655.28	S2-P1 234.10			2.00	655.28		S1-P1 655.28								1.00	50.00%													Aprobacion de la supervision para la instalacion de las diferentes especialidades
	CONCRETO EN VIGAS	m3	57.75				S1-P1 32.58	S2-P1 25.17			2.00	0.00										-	0.00%												Falta de gestion de bomba de concreto	
	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	47.28				S1-P1 23.64	S2-P1 23.64			2.00	0.00										-	0.00%												Falta de gestion de bomba de concreto	
SECTORIZACION DE LA FASE DE SUPERESTRUCTURA										SECTORIZACION DE TECHO 1ER NIVEL										CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 8																
<p>PLANTA: TECHO 1ER NIVEL - MODULOS A-B</p>										<p>3D: TECHO 1ER NIVEL - MODULOS A-B</p>																										



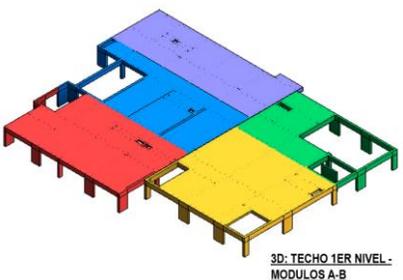
Figura 106
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 9

		PLAN SEMANAL <small>TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATADORA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCCOBAMBA, QUINCEÑOS, APOYAMAZ 2021"</small>										PPC							CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 9																										
		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO: TESISISTA		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO: TESISISTA		Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO: RESIDENTE DE OBRA		Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec		CARGO: RESIDENTE DE OBRA		<small>SEGURIDAD INGENIERIA ESPACIO MATERIALES MANO DE OBRA REQUISITOS PREVIOS EQUIPOS SUBCONTRATO SUPERVISION CALIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO CONDICIONES EXTERNAS</small>																											
		Actualizado al: 26/09/2023		Actualizado al: 03/10/2023		SEMANA 9 ENTREGABLES PROGRAMADOS										SEMANA 9 ENTREGABLES EJECUTADOS							DESCRIPCION/OBSERVACION																						
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	Lunes 26-Set	Martes 27-Set	Miércoles 28-Set	Jueves 29-Set	Viernes 30-Set	Sábado 01-Oct	Domingo 02-Oct	21.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 26-Set	Martes 27-Set	Miércoles 28-Set	Jueves 29-Set	Viernes 30-Set	Sábado 01-Oct	Domingo 02-Oct	13.00	62%																								
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																																													
ESTRUCTURAS	SUPERESTRUCTURAS	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	66.19			S4-P1	S4-P1			2.00	66.19				S4-P1	S4-P1			2.00	100.00%																								
		ACERO EN VIGAS	kg	6685.90	S3-P1				S4-P1	S4-P1		3.00	2313.54	S3-P1					S4-P1			2.00	66.67%																					Falta de mano de obra, operarios fierros	
		ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	137.99	S3-P1	S3-P1				S4-P1		3.00	44.18	S3-P1	S3-P1							2.00	66.67%																						Falta de mano de obra, operarios encofradores
		ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	212.62		S3-P1	S3-P1					2.00	212.62			S3-P1		S3-P1				2.00	100.00%																						
		COLOCADO DE LADRILLO	und	2039.33			S3-P1	S3-P1				2.00	0.00									-	0.00%																					Falta de material, por ser un ladrillo con dimensiones no comerciales	
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	2216.82			S3-P2	S3-P2				2.00	0.00									-	0.00%																					No se cumplio con el colocado de ladrillo	
		ACERO EN VIGUETAS	kg	1211.05					S3-P1			1.00	0.00									-	0.00%																				Falta de aprobación de modificación de especialidades		
		ACERO DE TEMPERATURA	kg	753.12	S2-P1					S3-P1		2.00	0.00	S2-P1								1.00	50.00%																				Falta de aprobación de modificación de especialidades		
		CONCRETO EN VIGAS	m3	57.75			S1-T1	S2-P1				2.00	57.75			S1-T1	S2-P1					2.00	100.00%																						
		CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	32.03			S1-T1	S2-P1				2.00	32.03			S1-T1	S2-P1					2.00	100.00%																						

SECTORIZACION DE LA FASE DE SUPERESTRUCTURA



SECTORIZACION DE TECHO 1ER NIVEL



CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 9

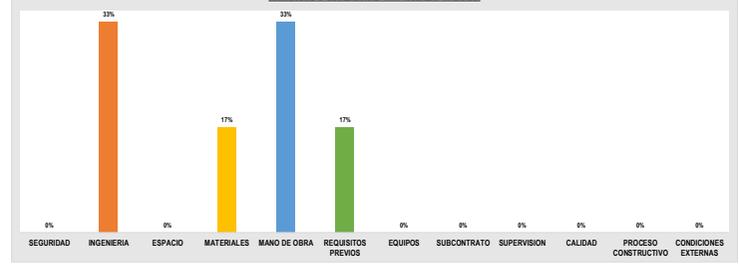




Figura 107
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 10

		PLAN SEMANAL		<small>TESES: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMS@® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCCOBAMBA, QUINCEÑOS, APOYANAC 2021"</small>		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 10																				
				<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal</small> <small>Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec</small> <small>Actualizado al: 03/10/2022</small>		<small>CARGO: TESISISTA</small> <small>CARGO: TESISISTA</small> <small>CARGO: RESIDENTE DE OBRA</small>		<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal</small> <small>Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec</small> <small>Actualizado al: 10/10/2022</small>		<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal</small> <small>Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec</small> <small>Actualizado al: 10/10/2022</small>														<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal</small> <small>Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec</small> <small>Actualizado al: 10/10/2022</small>																
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 10 ENTREGABLES PROGRAMADOS							31.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 10 ENTREGABLES EJECUTADOS							22.00	71%	DESCRIPCION/OBSERVACION																		
				Lunes 03-Oct	Martes 04-Oct	Miércoles 05-Oct	Jueves 06-Oct	Viernes 07-Oct	Sábado 08-Oct	Domingo 09-Oct		Lunes 03-Oct	Martes 04-Oct	Miércoles 05-Oct	Jueves 06-Oct	Viernes 07-Oct	Sábado 08-Oct	Domingo 09-Oct																						
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																																								
ESTRUCTURA SUPERESTRUCTURA	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS		m2	149.42	S1-P2	S1-P2	S1-P2	S1-P2	S2-P2	S2-P2		6.00	149.42	S1-P2	S1-P2	S1-P2	S1-P2	S2-P2	S2-P2		6.00	100.00%																		
	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS		m3	19.52		S1-P2		S1-P2	S2-P2			3.00	19.52		S1-P2		S1-P2	S2-P2				3.00	100.00%																	
	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS		m2	66.40				S5-P1	S5-P1			2.00	0.00									-	0.00%																Falta de mano de obra, operarios encofradores	
	ACERO EN VIGAS		kg	6955.17	S4-P1	S4-P1			S5-P1	S5-P1		3.00	2313.54	S4-P1	S4-P1							1.00	33.33%																	Falta de mano de obra, operarios fierros
	ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS		m2	149.09	S4-P1	S4-P1			S5-P1	S5-P1		3.00	99.29	S4-P1	S4-P1							2.00	66.67%																	Falta de mano de obra, operarios encofradores
	ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA		m2	193.52	S4-P1	S4-P1						2.00	193.52	S4-P1	S4-P1							2.00	100.00%																	
	COLOCADO DE LADRILLO		und	3651.97	S3-P1	S3-P1	S4-P1	S4-P1				4.00	3651.97	S3-P1	S3-P1		S4-P1		S4-P1			4.00	100.00%																	
	ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS		kg	4704.07	S3-P2	S3-P2	S4-P2	S4-P2				4.00	4704.07			S3-P2	S3-P2	S4-P2	S4-P2			4.00	100.00%																	
	ACERO EN VIGUETAS		kg	2313.32			S3-P1		S4-P1			2.00	0.00								-	0.00%																	Falta de aprobación de modificación de especialidades	
	ACERO DE TEMPERATURA		kg	991.42				S3-P1		S4-P1		2.00	0.00								-	0.00%																	Falta de aprobación de modificación de especialidades	

SECTORIZACION DE LA FASE DE SUPERESTRUCTURA <p>PLANTA: TECHO 1ER NIVEL - MODULOS A-B</p>	SECTORIZACION DE TECHO 1ER NIVEL <p>3D: TECHO 1ER NIVEL - MODULOS A-B</p>
--	---

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 10
--



Figura 109
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 12

		PLAN SEMANAL								PPC								CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 12																					
<small>TESES: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PWBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERFORMANCIA EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHERO, APURÍMAC 2021"</small>										<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA</small>										<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA</small>																			
<small>Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec CARGO: RESIDENTE DE OBRA</small>										<small>Revisado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA</small>										<small>Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec CARGO: RESIDENTE DE OBRA</small>																			
<small>Actualizado al: 17/10/2022</small>										<small>Actualizado al: 24/10/2022</small>										<small>Actualizado al: 24/10/2022</small>																			
Descripción de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	Lunes 17-Oct	Martes 18-Oct	Miércoles 19-Oct	Jueves 20-Oct	Viernes 21-Oct	Sábado 22-Oct	Domingo 23-Oct	15.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 17-Oct	Martes 18-Oct	Miércoles 19-Oct	Jueves 20-Oct	Viernes 21-Oct	Sábado 22-Oct	Domingo 23-Oct	11.00	73%	SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS	DESCRIPCION/OBSERVACION					
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																																							
ESTRUCTURA	SUPER ESTRUCTURA	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	81.80			S1-P2 40.90	S1-P2 40.90				2.00	81.80				S1-P2 40.90	S1-P2 40.90				2.00	100.00%																
		ACERO EN VIGAS	kg	4754.69				S1-P2 2377.34	S1-P2 2377.34				2.00	2377.34					S1-P2 2377.34				1.00	50.00%													1	Los dias 17 y 18 no se realizo trabajos por conflictos sociales	
		ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	245.41				S1-P2 122.71	S1-P2 122.71				2.00	0.00					S1-P2 122.71				-	0.00%													1	Los dias 17 y 18 no se realizo trabajos por conflictos sociales	
		ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	365.22	S5-P1 122.36	S5-P1 122.36				S1-P2 120.495	S1-P2 120.495		3.00	244.72			S5-P1 122.36	S5-P1 122.36					2.00	66.67%														1	Los dias 17 y 18 no se realizo trabajos por conflictos sociales
		COLOCADO DE LADRILLO	und	1771.86		S5-P1 885.93	S5-P1 885.93						2.00	1771.86			S5-P1 885.93	S5-P1 885.93					2.00	100.00%															
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	2345.87		S5-P2 1172.93	S5-P2 1172.93						2.00	2345.87			S5-P2 1172.93	S5-P2 1172.93					2.00	100.00%															
		ACERO EN VIGUETAS	kg	1393.89				S5-P1 1393.89					1.00	1393.89					S5-P1 1393.89				1.00	100.00%															
		ACERO DE TEMPERATURA	kg	597.38						S5-P1 597.38			1.00	597.38						S5-P1 597.38			1.00	100.00%															

SECTORIZACION DE LA FASE DE SUPERESTRUCTURA

PLANTA: TECHO 1ER NIVEL - MODULOS A-B

SECTORIZACION DE TECHO 1ER NIVEL

3D: TECHO 1ER NIVEL - MODULOS A-B

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 12

Causa	Porcentaje
CONDICIONES EXTERNAS	100%
SEGURIDAD	0%
INGENIERIA	0%
ESPACIO	0%
MATERIALES	0%
MANO DE OBRA	0%
REQUISITOS PREVIOS	0%
EQUIPOS	0%
SUBCONTRATO	0%
SUPERVISION	0%
CALIDAD	0%
PROCESO CONSTRUCTIVO	0%



Figura 110
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 13

Table with columns: PLAN SEMANAL, PPC, CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 13. Includes activity descriptions, schedules, and a bar chart showing causes of non-compliance.



Figura 111
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 14

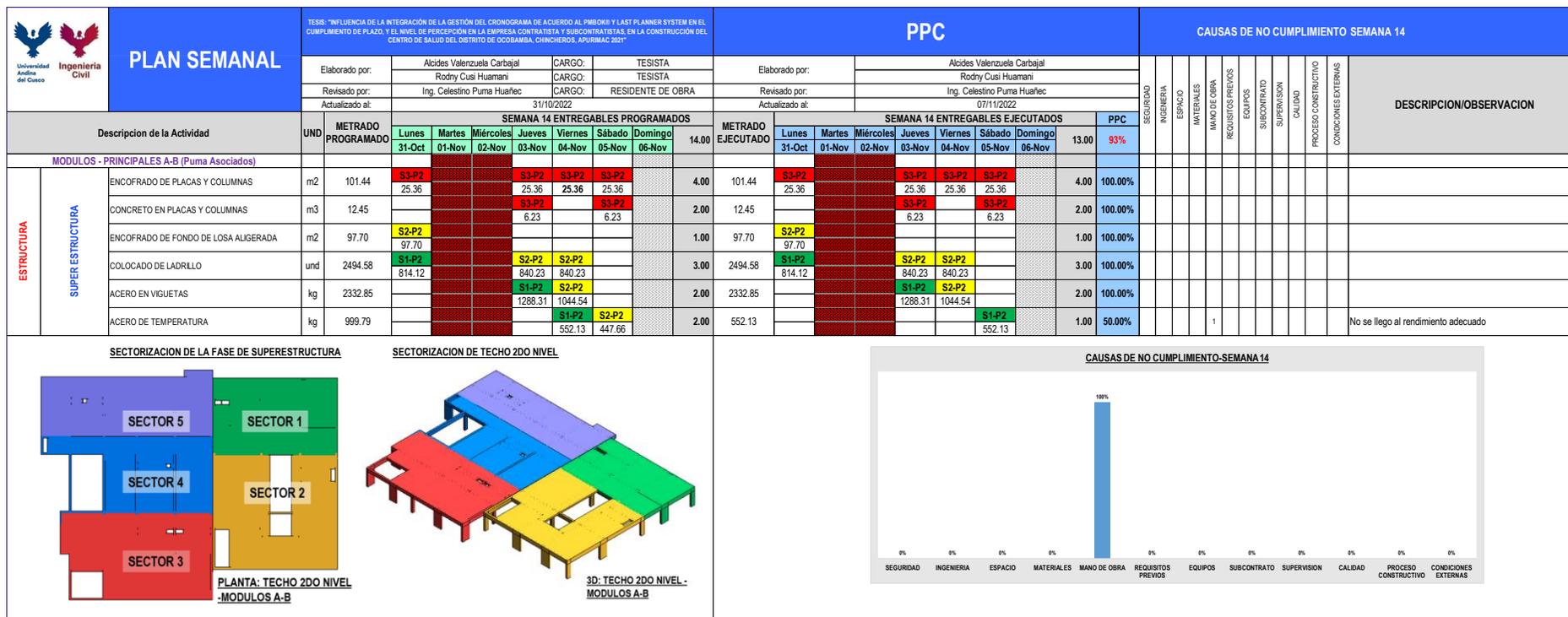




Figura 112
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 15

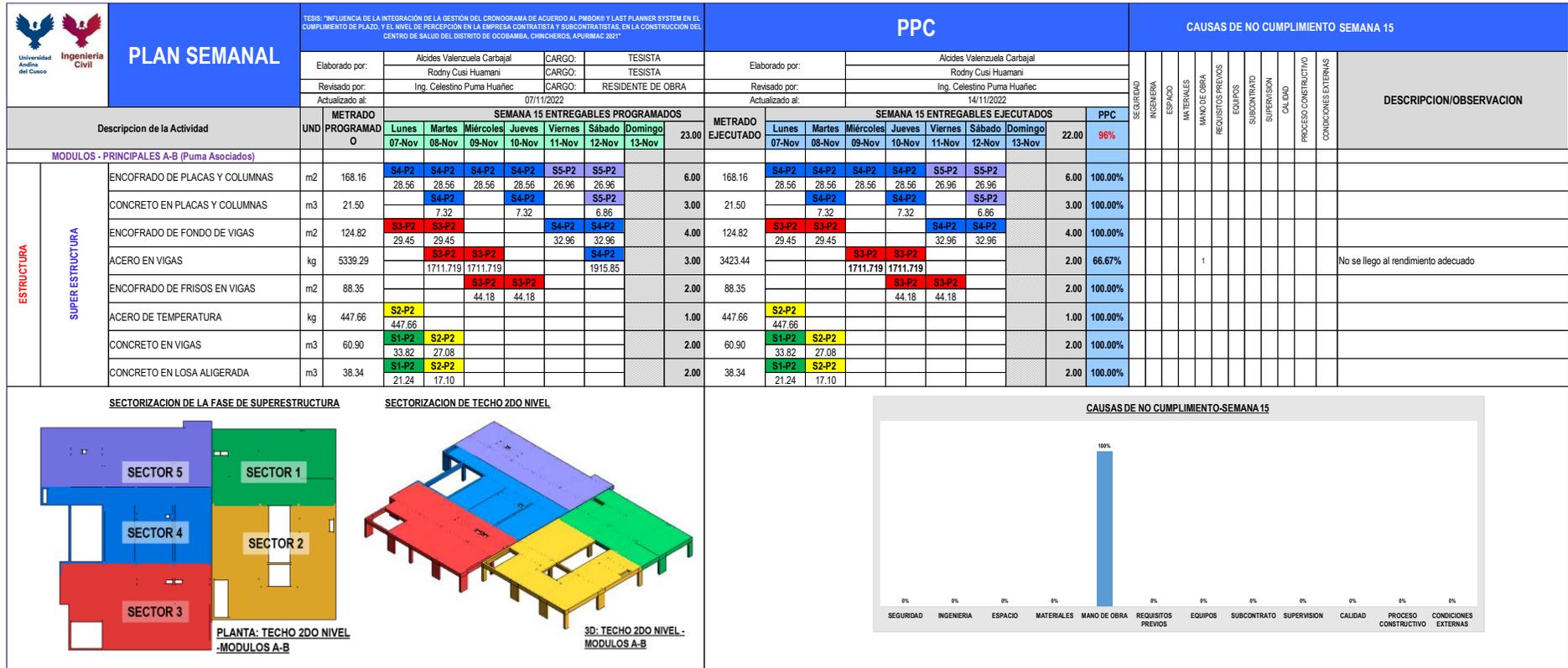




Figura 114
PPC y CNC - Puma Asociados - semana 17

		PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 17																				
				<small>TESES: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PWBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, EL NIVEL DE PERSEVERANCIA EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURÍMAC 2021"</small>														<small>DESCRIPCION/OBSERVACION</small>																				
<small>Elaborado por:</small> Alcides Valenzuela Carbajal <small>Revisado por:</small> Rodney Cusi Huamani <small>Actualizado al:</small> 21/11/2022		<small>CARGO:</small> TESISISTA		<small>Elaborado por:</small> Alcides Valenzuela Carbajal <small>Revisado por:</small> Rodney Cusi Huamani <small>Actualizado al:</small> 28/11/2022														<small>DESCRIPCION/OBSERVACION</small>																				
		<small>CARGO:</small> RESIDENTE DE OBRA		<small>Elaborado por:</small> Alcides Valenzuela Carbajal <small>Revisado por:</small> Rodney Cusi Huamani <small>Actualizado al:</small> 28/11/2022														<small>DESCRIPCION/OBSERVACION</small>																				
<small>Descripción de la Actividad</small>		<small>UND</small>	<small>METRADO PROGRAMADO</small>	<small>Lunes 21-Nov</small>	<small>Martes 22-Nov</small>	<small>Miércoles 23-Nov</small>	<small>Jueves 24-Nov</small>	<small>Viernes 25-Nov</small>	<small>Sábado 26-Nov</small>	<small>Domingo 27-Nov</small>	<small>18.00</small>	<small>METRADO EJECUTADO</small>	<small>Lunes 21-Nov</small>	<small>Martes 22-Nov</small>	<small>Miércoles 23-Nov</small>	<small>Jueves 24-Nov</small>	<small>Viernes 25-Nov</small>	<small>Sábado 26-Nov</small>	<small>Domingo 27-Nov</small>	<small>18.00</small>	<small>PPC</small>	<small>SEGURIDAD</small>	<small>INGENIERIA</small>	<small>ESPACIO</small>	<small>MATERIALES</small>	<small>MANO DE OBRA</small>	<small>REQUISITOS PREVIOS</small>	<small>EQUIPOS</small>	<small>SUBCONTRATO</small>	<small>SUPERVISION</small>	<small>CALIDAD</small>	<small>PROCESO CONSTRUCTIVO</small>	<small>CONDICIONES EXTERNAS</small>					
MODULOS - PRINCIPALES A-B (Puma Asociados)																																						
ESTRUCTURAS SUPER ESTRUCTURA	ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	51.03	S5-P2							1.00	51.03	S5-P2								1.00	100.00%																
	ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	245.40	S5-P2	S5-P2						2.00	245.40	S5-P2	S5-P2								2.00	100.00%															
	COLOCADO DE LADRILLO	und	2691.36	S4-P2	S5-P2	S5-P2					3.00	2691.36	S4-P2	S5-P2	S5-P2							3.00	100.00%															
	ACERO EN VIGUETAS	kg	3555.67	S3-P2	S4-P2		S5-P2				3.00	3555.67	S3-P2	S4-P2		S5-P2						3.00	100.00%															
	ACERO DE TEMPERATURA	kg	1523.86		S3-P2	S4-P2		S5-P2			3.00	1523.86		S3-P2	S4-P2		S5-P2					3.00	100.00%															
	CONCRETO EN VIGAS	m3	78.80			S3-P2	S4-P2	S5-P2			3.00	78.80			S3-P2	S4-P2	S5-P2					3.00	100.00%															
	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	58.19				S3-P2	S4-P2	S5-P2		3.00	58.19			S3-P2	S4-P2	S5-P2					3.00	100.00%															
SECTORIZACION DE LA FASE DE SUPERESTRUCTURA																			SECTORIZACION DE TECHO 2DO NIVEL																			
PLANTA: TECHO 2DO NIVEL - MODULOS A-B																			3D: TECHO 2DO NIVEL - MODULOS A-B																			
CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 17																																						



ANEXO 5: PLAN SEMANAL GRUPO VANA

Figura 115
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 1

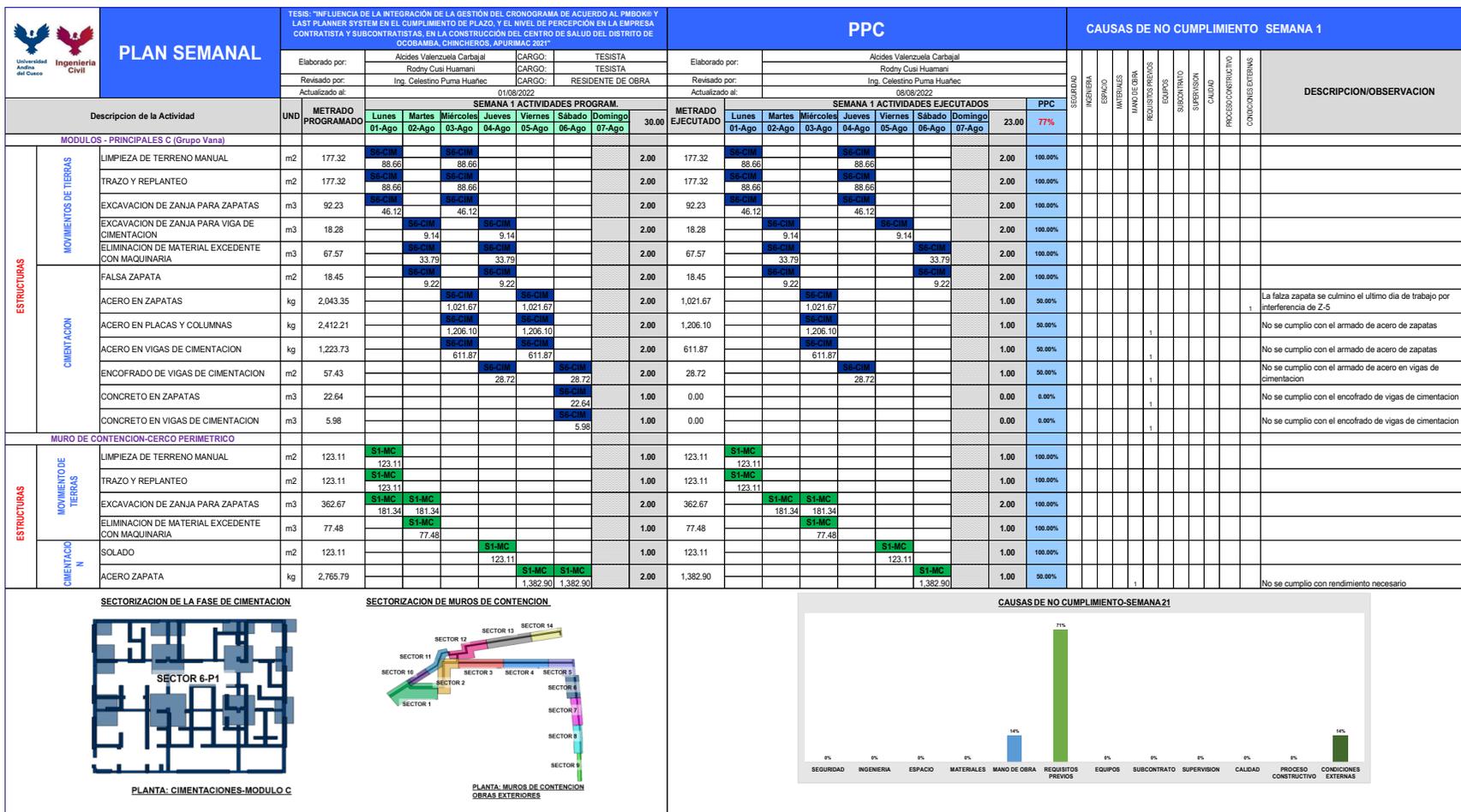




Figura 116
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 2

PLAN SEMANAL		PPC										CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 2										DESCRIPCION/OBSERVACION
		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal					Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal					SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD	
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 2 ACTIVIDADES PROGRAM.							METRADO EJECUTADO	SEMANA 2 ACTIVIDADES EJECUTADOS							PPC			
				Lunes 08-Ago	Martes 09-Ago	Miércoles 10-Ago	Jueves 11-Ago	Viernes 12-Ago	Sábado 13-Ago	Domingo 14-Ago	27.00	Lunes 08-Ago	Martes 09-Ago	Miércoles 10-Ago	Jueves 11-Ago	Viernes 12-Ago	Sábado 13-Ago	Domingo 14-Ago	24.00		89%	
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																						
ESTRUCTURAS	CIMENTACION	FALSA ZAPATA	m2	0.00																		
		ACERO EN ZAPATAS	kg	1,021.67	S6-CIM							1.00	1,021.67	S6-CIM					1.00	100.00%		
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	1,206.10	S6-CIM							1.00	1,206.10	S6-CIM					1.00	100.00%		
		ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	611.87	S6-CIM							1.00	611.87	S6-CIM					1.00	100.00%		
		ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	28.72	S6-CIM							1.00	28.72	S6-CIM					1.00	100.00%		
		CONCRETO EN ZAPATAS	m3	22.64	S6-CIM							1.00	22.64	S6-CIM					1.00	100.00%		
		CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	5.98	S6-CIM							1.00	5.98	S6-CIM					1.00	100.00%		
		ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	103.81	S6-CIM	S6-CIM	S6-CIM	S6-CIM				4.00	103.81	S6-CIM	S6-CIM	S6-CIM	S6-CIM			4.00	100.00%	
		CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	13.28	S6-CIM	S6-CIM	S6-CIM					2.00	13.28	S6-CIM	S6-CIM	S6-CIM				2.00	100.00%	
		MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																				
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANJAL	m2	204.33	S2-MC	S2-MC	S2-MC	S4-MC			3.00	204.33	S2-MC	S2-MC	S2-MC	S4-MC			3.00	100.00%		
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	204.33	S2-MC	S2-MC	S2-MC	S4-MC			3.00	204.33	S2-MC	S2-MC	S2-MC	S4-MC			3.00	100.00%		
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	276.25	S2-MC	S2-MC	S3-MC	S3-MC	S4-MC			5.00	232.82	S2-MC	S2-MC	S3-MC	S3-MC			4.00	80.00%	Eventos externos, se encontraron bolones de piedra en cimentacion
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	154.95	S2-MC	S2-MC	S3-MC	S3-MC			2.00	154.95	S2-MC	S2-MC	S3-MC	S3-MC			2.00	100.00%		
		SOLADO	m2	141.33	S2-MC	S2-MC	S3-MC	S3-MC			2.00	0.00							0.00	0.00%		
ACERO ZAPATA	kg	0.00																				

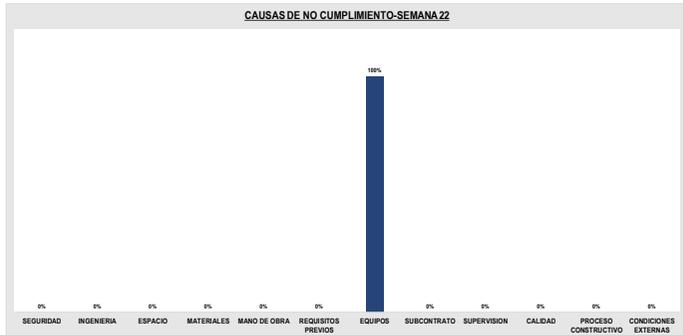
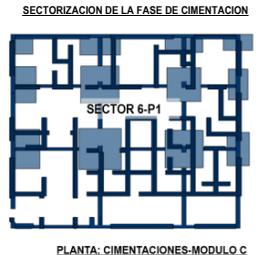




Figura 118
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 4

PLAN SEMANAL			PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 4																						
			TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACION DE LA GESTION DEL CRONOGRAMA DE AGUARDIO AL PMSBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCION EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS EN LA SUBSECCION DE SECTOR 6-P1 DEL DISTRITO DE... Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA Revisado por: Rodney Cusi Huamani CARGO: TESISISTA Actualizado a: Ing. Celestino Puma Huañec CARGO: RESIDENTE DE OBRA 22/08/2022 Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Actualizado a: Ing. Celestino Puma Huañec 29/08/2022														SEGURIDAD INGENIERIA ESPACIO MATERIALES MANO DE OBRA EQUIPOS REQUISITOS PREVIOS SUBCONTRATO SUPERVISION CALIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO CONDICIONES EXTERNAS																						
Descripcion de la Actividad	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 4 ACTIVIDADES PROGRAM.							26.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 4 ACTIVIDADES EJECUTADAS							21.00	81%	DESCRIPCION/OBSERVACION																		
			Lunes 22-Ago	Martes 23-Ago	Miércoles 24-Ago	Jueves 25-Ago	Viernes 26-Ago	Sábado 27-Ago	Domingo 28-Ago			Lunes 22-Ago	Martes 23-Ago	Miércoles 24-Ago	Jueves 25-Ago	Viernes 26-Ago	Sábado 27-Ago	Domingo 28-Ago																					
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																																							
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	88.66	S6-CIM						1.00	88.66	S6-CIM						1.00	100.00%																			
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	88.66	S6-CIM							1.00	88.66	S6-CIM						1.00	100.00%																		
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	46.12		S6-CIM						1.00	46.12	S6-CIM						1.00	100.00%																		
		EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	9.14			S6-CIM					1.00	9.14	S6-CIM						1.00	100.00%																		
	CIMENTACION	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	33.79			S6-CIM					1.00	33.79	S6-CIM						1.00	100.00%																		
		FALSA ZAPATA	m2	9.22			S6-CIM					1.00	9.22	S6-CIM						1.00	100.00%																		
		ACERO EN ZAPATAS	kg	1,021.67			S6-CIM					1.00	1,021.67	S6-CIM						1.00	100.00%																		
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	1,206.10			S6-CIM					1.00	1,206.10	S6-CIM						1.00	100.00%																		
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO	ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	611.87			S6-CIM					1.00	611.87	S6-CIM						1.00	100.00%																			
	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	28.72			S6-CIM					1.00	28.72	S6-CIM						1.00	100.00%																			
	CONCRETO EN ZAPATAS	m3	22.64			S6-CIM					1.00	22.64	S6-CIM						1.00	100.00%																			
	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	5.98			S6-CIM					1.00	5.98	S6-CIM						1.00	100.00%																			
ESTRUCTURAS	CIMENTACION	SOLADO	m2	63.00			S4-MC				1.00	63.00	S4-MC						1.00	100.00%																			
		ACERO ZAPATA	kg	3,714.36	S3-MC	S3-MC	S1-MC	S1-MC			4.00	3,714.36	S3-MC	S3-MC	S1-MC	S1-MC			4.00	100.00%																			
		ACERO EN PANTALLA	kg	6,375.99			S3-MC	S1-MC	S1-MC			3.00	4,105.88	S3-MC	S1-MC	S1-MC			2.00	66.67%																			
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	109.74			S3-MC	S1-MC			2.00	48.18	S3-MC	S1-MC					1.00	50.00%																			
		CONCRETO EN ZAPATA	m3	46.35			S3-MC	S1-MC			1.00	46.35	S3-MC	S1-MC					1.00	100.00%																			
		ACERO PANTALLA	kg	4,283.45			S3-MC	S3-MC			2.00	0.00	2141.73	S3-MC	S3-MC					0.00	0.00%																	No se cumple con rendimiento necesario	
	SUPERESTRUCTURA	ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	57.93			S3-MC	S3-MC			1.00	0.00	57.93	S3-MC	S3-MC					0.00	0.00%																No se cumple con el armado de acero en pantalla		
	CONCRETO EN PANTALLA	m3	0.00							0.00	0.00								0.00	0.00%																			
SECTORIZACION DE LA FASE DE CIMENTACION			SECTORIZACION DE MUROS DE CONTENCIÓN																																				
<p>PLANTA: CIMENTACIONES-MODULO C</p>			<p>PLANTA: MUROS DE CONTENCIÓN OBRAS EXTERIORES</p>																																				
																		CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 24																					



Figura 120
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 6

PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 6															
		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbasi Rodry Cuel Huamani Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec Actualizado al: 05/09/2022							Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbasi Rodry Cuel Huamani Revisado por: Ing. Celestino Puma Huañec Actualizado al: 12/09/2022							DESCRIPCION/OBSERVACION															
Descripcion de la Actividad		UND	SEMANA 6 ACTIVIDADES PROGRAM							SEMANA 6 ACTIVIDADES EJECUTADOS							PPC														
		METRADO PROGRAMADO	Lunes 05-Set	Martes 06-Set	Miércoles 07-Set	Jueves 08-Set	Viernes 09-Set	Sábado 10-Set	Domingo 11-Set	34.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 05-Set	Martes 06-Set	Miércoles 07-Set	Jueves 08-Set	Viernes 09-Set	Sábado 10-Set	Domingo 11-Set	32.00	94%											
ESTRUCTURAS	MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																														
	MOMENTOS DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	88.66	88.66						1.00	88.66	88.66							1.00	100.00%										
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	88.66	88.66						1.00	88.66	88.66							1.00	100.00%										
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	46.12		46.12					1.00	46.12	46.12							1.00	100.00%										
		EXCAVACION DE ZANJA PARA VIGA DE CIMENTACION	m3	9.14			9.14				1.00	9.14	9.14							1.00	100.00%										
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	33.79			33.79				1.00	33.79	33.79							1.00	100.00%										
		FALSA ZAPATA	m2	9.22		9.22					1.00	9.22	9.22							1.00	100.00%										
	CIMENTACION	ACERO EN ZAPATAS	kg	1,021.67			1,021.67				1.00	1,021.67	1,021.67						1.00	100.00%											
		ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	1,206.10			1,206.10				1.00	1,206.10	1,206.10						1.00	100.00%											
		ACERO EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	611.87			611.87				1.00	611.87	611.87						1.00	100.00%											
		ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	28.72			28.72				1.00	28.72	28.72						1.00	100.00%											
		CONCRETO EN ZAPATAS	m3	22.64			22.64				1.00	22.64	22.64						1.00	100.00%											
		CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	m3	5.98			5.98				1.00	5.98	5.98						1.00	100.00%											
	SUPERESTRUCTURA	PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	51.90		25.95	25.95			2.00	51.90	25.95	25.95					2.00	100.00%											
			CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	6.64			6.64			1.00	6.64			6.64				1.00	100.00%											
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																															
ESTRUCTURAS	CIMENTACION	SOLADO	m2	52.61			52.61			1.00	0.00							0.00	0.00%	Falta de material, no se contaba con stock de hormigon											
		ACERO ZAPATA	kg	3,394.71			1,033.79	1,033.79	293.34		4.00	3,101.37	1,033.79	1,033.79	1,033.79				3.00	75.00%											
		ACERO EN PANTALLA	kg	3,964.78			1,982.39	1,982.39			2.00	3,964.78	1,982.39	1,982.39	1,982.39				2.00	100.00%	No se cumplio con el vaciado del solado										
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	65.41			65.41				1.00	65.41	65.41						1.00	100.00%											
	SUPERESTRUCTURA	CONCRETO EN ZAPATA	m3	58.04			58.04				1.00	58.04	58.04						1.00	100.00%											
		ACERO PANTALLA	kg	7,438.66			2,141.73	1,765.65	1,765.65	1,765.65		4.00	7,438.66	2,141.73	1,765.65	1,765.65	1,765.65			4.00	100.00%										
		ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	176.86			57.93	57.93	30.51		4.00	176.86	57.93	57.93	30.51	30.51			4.00	100.00%											
		CONCRETO EN PANTALLA	m3	53.88			25.98	25.98	27.90		2.00	53.88	25.98	25.98	27.90				2.00	100.00%											

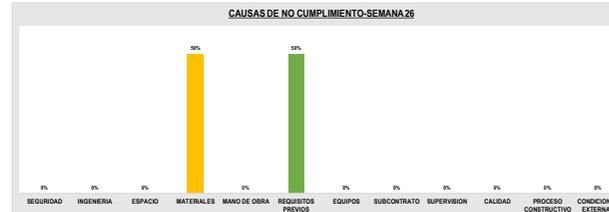
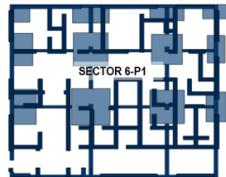




Figura 121
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 7

Table with columns for PLAN SEMANAL, POC, CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 7, and a detailed activity schedule with dates and metrics.

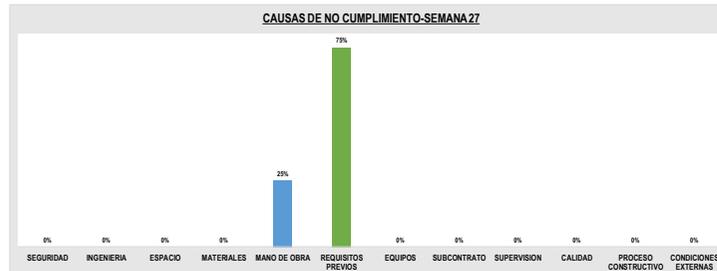
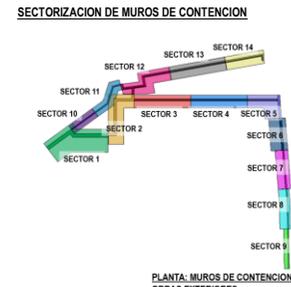
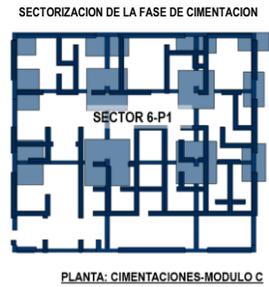




Figura 124
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 10

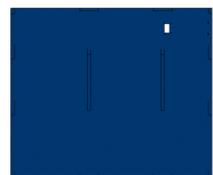
		PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 10																			
				SEMANA 10 ACTIVIDADES PROGRAM.														SEMANA 10 ACTIVIDADES EJECUTADAS																			
Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Actualizado al: 03/10/2022		CARGO: TESISISTA CARGO: TESISISTA CARGO: RESIDENTE DE OBRA		Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Actualizado al: 10/10/2022														DESCRIPCION/OBSERVACION																			
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	Lunes 03-Oct	Martes 04-Oct	Miércoles 05-Oct	Jueves 06-Oct	Viernes 07-Oct	Sábado 08-Oct	Domingo 09-Oct	24.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 03-Oct	Martes 04-Oct	Miércoles 05-Oct	Jueves 06-Oct	Viernes 07-Oct	Sábado 08-Oct	Domingo 09-Oct	21.00	88%	SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALEDA	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS				
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																																					
ESTRUCTURAS SUPERESTRUCTURA PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	0.00								0.00	0.00									0.00																
	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	0.00								0.00	0.00									0.00																
	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	40.74	SB-P1	SB-P1						2.00	40.74	SB-P1	SB-P1							2.00	100.00%															
	ACERO EN VIGAS	kg	1,637.99		SB-P1	SB-P1					2.00	1,637.99		SB-P1	SB-P1						2.00	100.00%															
	ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	61.12			SB-P1	SB-P1				2.00	61.12				SB-P1	SB-P1				2.00	100.00%															
	ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	152.09				SB-P1	SB-P1			2.00	76.05						SB-P1	SB-P1	1.00	50.00%					1								Falta de mano de obra, operarios encofradores			
	COLOCADO DE LADRILLO	und	1,267.44					SB-P1	SB-P1		2.00	0.00							SB-P1	SB-P1	0.00	0.00%					1								Falta de material, por ser un ladrillo con dimensiones no comerciales		
	ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	1,667.25						SB-P1	SB-P1		2.00	1,667.25							SB-P1	SB-P1	2.00	100.00%														
MURO DE CONTENCION-CERCO PERIMETRICO																																					
ESTRUCTURAS CIMENTACION	SOLADO	m2	0.00								0.00	0.00									0.00																
	ACERO ZAPATA	kg	0.00								0.00	0.00									0.00																
	ACERO EN PANTALLA	kg	0.00								0.00	0.00									0.00																
	ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	22.15	SB-MC	SB-MC						1.00	22.15	SB-MC	SB-MC							1.00	100.00%															
	CONCRETO EN ZAPATA	m3	13.60	SB-MC	SB-MC						1.00	13.60	SB-MC	SB-MC							1.00	100.00%															
	ACERO PANTALLA	kg	509.59		SB-MC						1.00	509.59		SB-MC							1.00	100.00%															
ESTRUCTURAS SUPERESTRUCTURA	ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	209.37	S5B-MC 2/2	S5B-MC 2/2	S6-MC 2/2	S6-MC 2/2	S7-MC 2/2	S7-MC 2/2	6.00	209.37	S5B-MC 2/2	S5B-MC 2/2	S6-MC 2/2	S6-MC 2/2	S7-MC 2/2	S7-MC 2/2	6.00	100.00%																		
	CONCRETO EN PANTALLA	m3	49.95	S5B-MC 1/2	S5B-MC 1/2	S6-MC 1/2	S6-MC 1/2	S7-MC 1/2	S7-MC 1/2	3.00	49.95	S5B-MC 1/2	S5B-MC 1/2	S6-MC 1/2	S6-MC 1/2	S7-MC 1/2	S7-MC 1/2	3.00	100.00%																		
				18.10		13.75		18.10					18.10		13.75		18.10																				



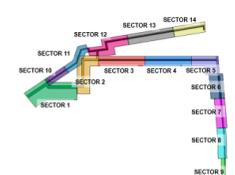


Figura 125
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 11

PLAN SEMANAL		PPC																	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 11																			
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACION DE LA GESTION DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCION EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS EN LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"																	Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Actualizado al: 17/10/2022																			
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 11 ACTIVIDADES PROGRAM.							28.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 11 ACTIVIDADES EJECUTADAS							27.00	96%	DESCRIPCION/OBSERVACION																
				Lunes 10-Oct	Martes 11-Oct	Miércoles 12-Oct	Jueves 13-Oct	Viernes 14-Oct	Sábado 15-Oct	Domingo 16-Oct		Lunes 10-Oct	Martes 11-Oct	Miércoles 12-Oct	Jueves 13-Oct	Viernes 14-Oct	Sábado 15-Oct	Domingo 16-Oct		SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS							
ESTRUCTURAS	SUPERESTRUCTURA	PS01	MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																																			
			ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	0.00							0.00									0.00																	
			CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	0.00							0.00									0.00																	
			ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	40.74		S6-P1	S6-P1				2.00	40.74		S6-P1	S6-P1					2.00	100.00%																
			ACERO EN VIGAS	kg	1,637.99			S6-P1	S6-P1			2.00	1,637.99		S6-P1	S6-P1					2.00	100.00%																
			ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	61.12			S6-P1	S6-P1			2.00	61.12		S6-P1	S6-P1					2.00	100.00%																
			ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	228.14		S6-P1	S6-P1	S6-P1	S6-P1		3.00	228.14		S6-P1	S6-P1	S6-P1	S6-P1			3.00	100.00%																
			COLOCADO DE LADRILLO	und	0.00							0.00	0.00								0.00																	
			ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	1,667.25					S6-P1	S6-P1	2.00	1,667.25					S6-P1	S6-P1	2.00	100.00%																	
			ACERO EN VIGUETAS	kg								0.00	0.00							0.00																		
			HISS E IIEE	pto	0.00							0.00	0.00							0.00																		
			ACERO DE TEMPERATURA	kg	0.00							0.00	0.00							0.00																		
			CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	0.00							0.00	0.00							0.00																		
CONCRETO EN VIGAS	m3	0.00							0.00	0.00							0.00																					
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																																				
		LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	67.29			S14-MC	S14-MC	S10-MC		2.00	67.29		S14-MC	S14-MC	S10-MC		2.00	100.00%																			
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	67.29			S14-MC	S14-MC	S10-MC		2.00	67.29		S14-MC	S14-MC	S10-MC		2.00	100.00%																			
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	105.63			S14-MC	S14-MC	S10-MC		3.00	105.63		S14-MC	S14-MC	S10-MC		3.00	100.00%																			
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	114.31			S14-MC	S14-MC	S10-MC		2.00	114.31		S14-MC	S14-MC	S10-MC		2.00	100.00%																			
		SOLIDADO	m2	43.93					S14-MC		1.00	0.00							0.00	0.00%																		
		ACERO ZAPATA	kg	0.00							0.00	0.00							0.00																			
		ACERO EN PANTALLA	kg	0.00							0.00	0.00							0.00																			
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	0.00							0.00	0.00							0.00																			
		CONCRETO EN ZAPATA	m3	0.00							0.00	0.00							0.00																			
		ACERO PANTALLA	kg	0.00							0.00	0.00							0.00																			
		ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	149.45		S8-MC	S8-MC	S8-MC	S8-MC		4.00	149.45		S8-MC	S8-MC	S8-MC	S8-MC		4.00	100.00%																		
		CONCRETO EN PANTALLA	m3	47.93		S7-MC	S8-MC	S8-MC			3.00	47.93		S7-MC	S8-MC	S8-MC		3.00	100.00%																			



PLANTA: TECHO 1ER NIVEL- MODULO C



PLANTA MUROS DE CONTENCIÓN ORINAS EXTERNAS

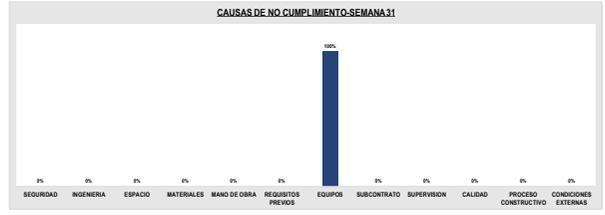


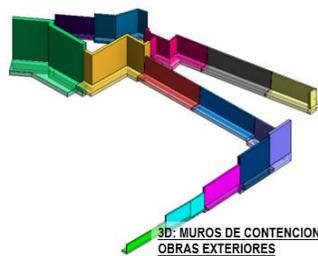


Figura 126

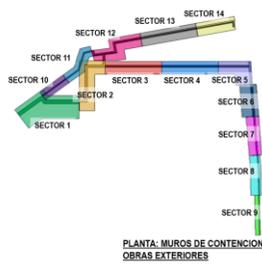
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 12

		PLAN SEMANAL											PPC							CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 12																						
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURÍMAC 2021"											Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Actualizado al: 17/10/2022							Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Actualizado al: 24/10/2022																						
		Elaborado por:		Rodry Cusi Huamani		CARGO:		TESISTA		Elaborado por:		Alcides Valenzuela Carbajal		CARGO:		TESISTA		Revisado por:		Rodry Cusi Huamani		CARGO:		RESIDENTE DE OBRA		Actualizado al:		17/10/2022		Actualizado al:		24/10/2022		DESCRIPCION/OBSERVACION								
Descripcion de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	Lunes 17-Oct	Martes 18-Oct	Miércoles 19-Oct	Jueves 20-Oct	Viernes 21-Oct	Sábado 22-Oct	Domingo 23-Oct	16.00	METRADO EJECUTADO	Lunes 17-Oct	Martes 18-Oct	Miércoles 19-Oct	Jueves 20-Oct	Viernes 21-Oct	Sábado 22-Oct	Domingo 23-Oct	12.00	75%	SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS									
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO (Grupo Vana)																																										
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	63.00			S13-MC	63.00			1.00	0.00				S13-MC	63.00				1.00	100.00%																				
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	63.00			S13-MC	63.00			1.00	0.00					S13-MC	63.00				1.00	100.00%																			
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	105.75			S13-MC	S13-MC	52.88	52.88		2.00	0.00					S13-MC	S13-MC	52.88	52.88		2.00	100.00%																		
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	77.48			S13-MC		77.48			1.00	0.00					S13-MC		77.48			1.00	100.00%																		
	CIMENTACION	SOLADO	m2	130.29	S14-MC			S10-MC	S13-MC		3.00	67.29		S14-MC			S10-MC					2.00	66.67%													Falta de material, no se contaba con stock de hormigon						
		ACERO ZAPATA	kg	1,161.58	S14-MC	S14-MC	S14-MC	S10-MC	S10-MC		5.00	1,020.80		S14-MC	S14-MC	S14-MC	S10-MC						4.00	80.00%												No se llevo al rendimiento esperado						
		ACERO EN PANTALLA	kg	1,115.54				S14-MC			1.00	1,115.54					S14-MC						1.00	100.00%																		
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	36.67					S14-MC		1.00	0.00											0.00	0.00%												Falta de mano de obra, operarios encofradores						
	CONCRETO EN ZAPATA	m3	32.25					S14-MC		1.00	0.00											0.00	0.00%													No se termino mantenimiento de camix						
	SUPERSTRUCTURA	ACERO PANTALLA	kg	0.00							0.00	0.00										0.00																				
ENCOFRADO DE PANTALLA		m2	0.00							0.00	0.00										0.00																					
CONCRETO EN PANTALLA		m3	0.00							0.00	0.00										0.00																					

SECTORIZACION DE MUROS DE CONTENCIÓN 3D



SECTORIZACION DE PLACAS Y COLUMNAS 1ER NIVEL



CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 32

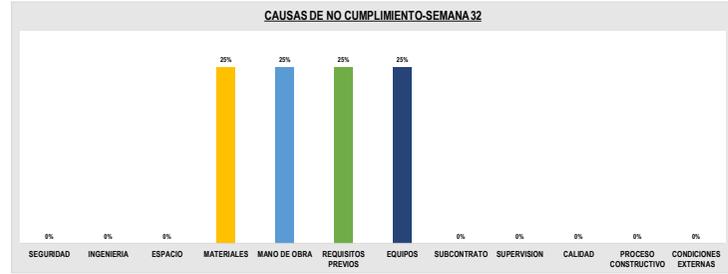




Figura 127
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 13

Table with columns: PLAN SEMANAL, PCC, CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 13. Includes activity descriptions, schedules, and a bar chart showing causes of non-compliance (e.g., Materiales 33%, Requisitos Previos 33%, Calidad 33%).



Figura 128
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 14

PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 14																					
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURÍMAC 2021" Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA Revisado por: Rodny Cusi Huamani CARGO: TESISISTA Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huañec CARGO: RESIDENTE DE OBRA 31/10/2022														Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodny Cusi Huamani Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huañec 07/11/2022																					
Descripción de la Actividad	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 14 ACTIVIDADES PROGRAM.							METRADO EJECUTADO	SEMANA 14 ACTIVIDADES EJECUTADOS							PPC	SEGURIDAD	INGENIERIA	ESPACIO	MATERIALES	MANO DE OBRA	REQUISITOS PREVIOS	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISION	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS	DESCRIPCION/OBSERVACION						
			Lunes 31-Oct	Martes 01-Nov	Miércoles 02-Nov	Jueves 03-Nov	Viernes 04-Nov	Sábado 05-Nov	Domingo 06-Nov		16.00	Lunes 31-Oct	Martes 01-Nov	Miércoles 02-Nov	Jueves 03-Nov	Viernes 04-Nov	Sábado 05-Nov															Domingo 06-Nov	15.00	94%			
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																																					
ESTRUCTU	SUPER	PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	153.16	S6-P2			S6-P2	S6-P2	S6-P2			4.00	153.16	S6-P2			S6-P2	S6-P2	S6-P2																
			CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	19.57				S6-P2	S6-P2						2.00	9.79				S6-P2																
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																																					
ESTRUCTURAS	CIMENTACION	SOLADO	m2	0.00										0.00	0.00																						
		ACERO ZAPATA	kg	0.00											0.00	0.00																					
		ACERO EN PANTALLA	kg	1,835.76											1.00	1,835.76	S13-MC			S13-MC																	
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	48.18											1.00	48.18	S13-MC			S13-MC																	
		CONCRETO EN ZAPATA	m3	46.35											1.00	46.35	S13-MC			S13-MC																	
SUPERSTRUCTURA	URA	ACERO PANTALLA	kg	4,283.45										2.00	4,283.45	S10-MC			S10-MC	S13-MC	S13-MC																
		ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	121.77											3.00	121.77	S10-MC			S10-MC	S13-MC	S13-MC															
		CONCRETO EN PANTALLA	m3	29.98											2.00	29.98	S14-MC			S14-MC	S10-MC	S13-MC															

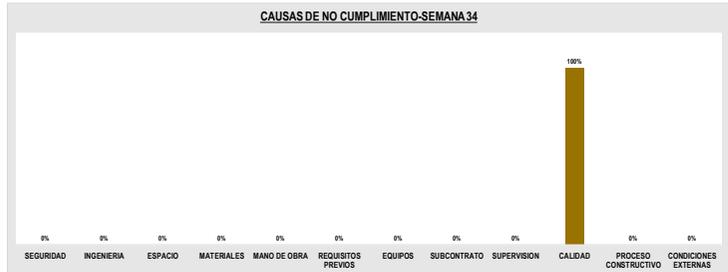
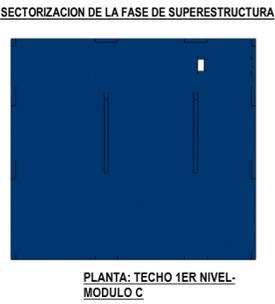




Figura 129
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 15

PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 15																			
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACION DE LA GESTION DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCION EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCHOSENIA, CHACHACOMARCA, APURIMAC 2021"														Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal Revisado por: Rodney Cusi Huamani Ing. Celestino Puma Hualfac																			
Descripción de la Actividad		Actualizado al: 07/11/2022														Actualizado al: 14/11/2022																			
UNO	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 15 ACTIVIDADES PROGRAM.							28.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 15 ACTIVIDADES EJECUTADOS							23.00	82%	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIALES	MANO DE OBRA	EQUIPOS	SUBCONTRATO	SUPERVISOR	CALIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO	CONDICIONES EXTERNAS	DESCRIPCION/OBSERVACION						
		Lunes 07-Nov	Martes 08-Nov	Miércoles 09-Nov	Jueves 10-Nov	Viernes 11-Nov	Sábado 12-Nov	Domingo 13-Nov			Lunes 07-Nov	Martes 08-Nov	Miércoles 09-Nov	Jueves 10-Nov	Viernes 11-Nov	Sábado 12-Nov	Domingo 13-Nov																		
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																																			
ESTRUCTURAS	SUPERESTRUCTURA	PSO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	0.00													0.00	0.00																
			CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	9.79	S1-P2													1.00	9.79	S1-P2														
			ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	45.40		S6-P2	S6-P2											2.00	45.40	S6-P2	S6-P2													
			ACERO EN VIGAS	kg	1,767.77			S6-P2	S6-P2										2.00	1,767.77		S6-P2	S6-P2												
			ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	68.10				S6-P2									2.00	0.00																
			ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	127.69					S6-P2	S6-P2							2.00	0.00														Falta de mano de obra, operarios encofradores		
			COLOCADO DE LADRILLO	und	0.00													0.00	0.00																
			ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	0.00													0.00	0.00																
			ACERO EN VIGUETAS	kg	0.00													0.00	0.00																
			HISS E IIEE	pto	0.00													0.00	0.00																
			ACERO DE TEMPERATURA	kg	0.00													0.00	0.00																
			CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	0.00													0.00	0.00																
			CONCRETO EN VIGAS	m3	0.00													0.00	0.00																
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																																			
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	CIMENTACION	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	49.04	S9-MC			S11-MC							2.00	49.04	S9-MC			S11-MC							2.00	100.00%						
			TRAZO Y REPLANTEO	m2	49.04	S9-MC			S11-MC								2.00	49.04	S9-MC			S11-MC							2.00	100.00%					
			EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	86.21	S9-MC			S11-MC	S11-MC							3.00	86.21	S9-MC			S11-MC	S11-MC							3.00	100.00%				
			ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAGUINARIA	m3	73.66	S9-MC				S11-MC							2.00	73.66	S9-MC				S11-MC							2.00	100.00%				
			SOLIDADO	m2	49.04	S9-MC					S11-MC						2.00	49.04	S9-MC				S11-MC							2.00	100.00%				
			ACERO ZAPATA	kg	492.62			S9-MC	S9-MC				S11-MC				2.00	492.62			S9-MC	S9-MC			S11-MC					2.00	100.00%				
			ACERO EN PANTALLA	kg	317.83				S9-MC								1.00	317.83				S9-MC							1.00	100.00%					
			ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	9.76					S9-MC							1.00	9.76					S9-MC						1.00	100.00%					
			CONCRETO EN ZAPATA	m3	5.67					S9-MC							1.00	5.67					S9-MC						1.00	100.00%					
			ACERO PANTALLA	kg	0.00												1.00	0.00											1.00	0.00%					
			ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	98.26	S13-MC					S9-MC						2.00	57.93	S13-MC										1.00	55.00%		Falta de mano de obra, operarios encofradores			
			CONCRETO EN PANTALLA	m3	25.98					S13-MC							1.00	25.98	S13-MC										1.00	100.00%					

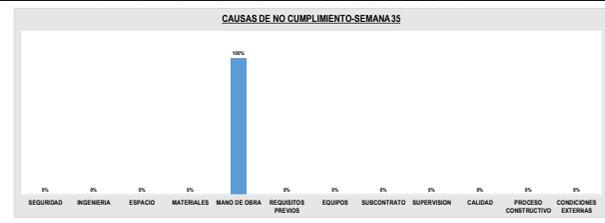
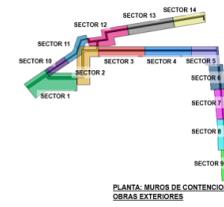




Figura 130
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 16

PLAN SEMANAL		PPC														CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 16																								
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMSO® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCCORAMA QUINCEÑOS - APRIL/MAY 2022" Elaborado por: Alcides Valenzuela Carballo CARGO: TESISTA Revisado por: Rodry Cusi Huamani CARGO: TESISTA Actualizado al: 14/11/2022							Elaborado por: Alcides Valenzuela Carballo CARGO: TESISTA Revisado por: Rodry Cusi Huamani CARGO: RESIDENTE DE OBRA Actualizado al: 21/11/2022							SEGURIDAD INGENIERIA ESPACIO MATERIALES MANO DE OBRA REQUISITOS PREVIOS EQUIPOS SUBCONTRATO SUPERVISION CALIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO CONDICIONES EXTERNAS																								
Descripción de la Actividad	UND	SEMANA 16 ACTIVIDADES PROGRAMADAS							37.00	METRADO EJECUTADO	SEMANA 16 ACTIVIDADES EJECUTADAS							35.00	95%	DESCRIPCION/OBSERVACION																				
		Lunes 14-Nov	Martes 15-Nov	Miércoles 16-Nov	Jueves 17-Nov	Viernes 18-Nov	Sábado 19-Nov	Domingo 20-Nov			Lunes 14-Nov	Martes 15-Nov	Miércoles 16-Nov	Jueves 17-Nov	Viernes 18-Nov	Sábado 19-Nov	Domingo 20-Nov																							
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																																								
ESTRUCTURAS SUPERESTRUCTURA PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	0.00						0.00																															
	CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	0.00						0.00																															
	ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	45.40			36-P2	36-P2		2.00	45.40			36-P2	36-P2																										
	ACERO EN VIGAS	kg	1,767.77			56-P2	56-P2		2.00	1,767.77			56-P2	56-P2																										
	ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	136.20			56-P2	56-P2		4.00	136.20			56-P2	56-P2																										
	ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	191.53	34.05	34.05	56-P2	56-P2		3.00	191.53	34.05	34.05	56-P2	56-P2																										
	COLOCADO DE LADRILLO	und	1,064.05			56-P2	56-P2		2.00	1,064.05			56-P2	56-P2																										
	ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	0.00						0.00																															
	ACERO EN VIGUETAS	kg	702.66				56-P2		1.00	702.66				56-P2																										
	ISS E IEE	pto	0.00				56-P2	56-P2	2.00	0.00				56-P2	56-P2																									
	ACERO DE TEMPERATURA	kg	301.14					56-P2	1.00	301.14					56-P2																									
	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	0.00						0.00																															
CONCRETO EN VIGAS	m3	0.00						0.00																																
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																																								
ESTRUCTURAS MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACION SUPERESTRUCTURA	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	65.93		S12-MC			1.00	65.93				S12-MC																											
	TRAZO Y REPLANTEO	m2	65.93		S12-MC			1.00	65.93				S12-MC																											
	EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	108.66		S12-MC	S12-MC		2.00	108.66				S12-MC	S12-MC																										
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	77.48			S12-MC		1.00	77.48					S12-MC																										
	SOLDADO	m2	65.93			S12-MC		1.00	65.93					S12-MC																										
	ACERO ZAPATA	kg	1,898.55	S11-MC	S11-MC	S11-MC	S12-MC	S12-MC	S12-MC	6.00	1,424.27	S11-MC	S11-MC	S11-MC	S12-MC	S12-MC																							Falta de material, no se contaba con stock de acero	
	ACERO EN PANTALLA	kg	2,493.46			S11-MC		2.00	657.70					S11-MC																								Falta de material, no se contaba con stock de acero		
	ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	28.69			S11-MC		1.00	28.69					S11-MC																										
	CONCRETO EN ZAPATA	m3	18.01			S11-MC		1.00	18.01					S11-MC																										
	ACERO PANTALLA	kg	1,534.63				S11-MC		1.00	1,534.63				S11-MC																										
	ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	104.46			S8-MC		2.00	104.46					S8-MC																										
	CONCRETO EN PANTALLA	m3	5.04			S8-MC		1.00	5.04					S8-MC																										

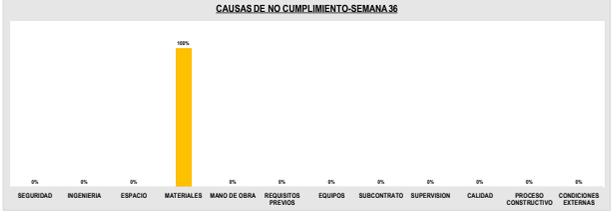
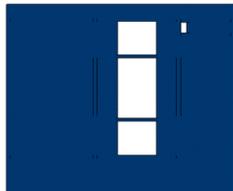




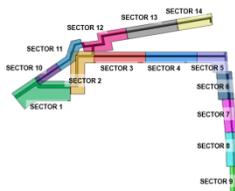
Figura 131
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 17

PLAN SEMANAL		PPC										CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 17												
		TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROES, APURÍMAC 2021" Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA Revisado por: Rodney Cusi Huamani CARGO: TESISISTA Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huariac RESIDENTE DE OBRA Actualizado al: 29/11/2022										SEGURIDAD INGENIERIA ESPACIO MATERIALES MANO DE OBRA REQUISITOS PREVIOS EQUIPOS SUBCONTRATO SUPERVISION CALIDAD PROCESO CONSTRUCTIVO CONDICIONES EXTERNAS												
Descripción de la Actividad		UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 17 ACTIVIDADES PROGRAM.							METRADO EJECUTADO	SEMANA 17 ACTIVIDADES EJECUTADAS							PPC	DESCRIPCION/OBSERVACION				
				Lunes 21-Nov	Martes 22-Nov	Miércoles 23-Nov	Jueves 24-Nov	Viernes 25-Nov	Sábado 26-Nov	Domingo 27-Nov	22.00	Lunes 21-Nov	Martes 22-Nov	Miércoles 23-Nov	Jueves 24-Nov	Viernes 25-Nov	Sábado 26-Nov	Domingo 27-Nov	20.00		91%			
MODULOS - PRINCIPALES C (Grupo Vana)																								
ESTRUCTURAS	SUPERESTRUCTURA	PISO 1	ENCOFRADO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	0.00							0.00	0.00							0.00				
			CONCRETO EN PLACAS Y COLUMNAS	m3	0.00								0.00	0.00							0.00			
			ENCOFRADO DE FONDO DE VIGAS	m2	0.00								0.00	0.00							0.00			
			ACERO EN VIGAS	kg	0.00								0.00	0.00							0.00			
			ENCOFRADO DE FRISOS EN VIGAS	m2	0.00								0.00	0.00							0.00			
			ENCOFRADO DE FONDO DE LOSA ALIGERADA	m2	63.84	S6-P2							1.00	63.84	S6-P2						1.00	100.00%		
			COLOCADO DE LADRILLO	und	1,064.05	S6-P2	S8-P2						2.00	1,064.05	S6-P2	S6-P2					2.00	100.00%		
			ACERO EN PLACAS Y COLUMNAS	kg	0.00								0.00	0.00							0.00			
			ACERO EN VIGUETAS	kg	702.66	S6-P2							1.00	702.66	S6-P2						1.00	100.00%		
			IISS E IIIE	plto	0.00	S6-P2	S6-P2						2.00	0.00	S6-P2	S6-P2					2.00	100.00%		
			ACERO DE TEMPERATURA	kg	301.14			S6-P2					1.00	301.14			S6-P2				1.00	100.00%		
			CONCRETO EN VIGAS	m3	36.51			S6-P2	S6-P2				2.00	36.51			S6-P2	S6-P2			2.00	100.00%		
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA	m3	22.35			S6-P2	S6-P2				2.00	22.35			S6-P2	S6-P2			2.00	100.00%					
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO																								
ESTRUCTURAS	CIMENTACION	SOLADO	m2	0.00							0.00	0.00							0.00					
		ACERO ZAPATA	kg	474.29	S12-MC						1.00	474.29	S12-MC						1.00	100.00%				
		ACERO EN PANTALLA	kg	1,835.76	S12-MC						1.00	1,835.76	S12-MC						1.00	100.00%				
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	53.59	S12-MC						1.00	53.59	S12-MC						1.00	100.00%				
		CONCRETO EN ZAPATA	m3	48.34	S12-MC						1.00	48.34	S12-MC						1.00	100.00%				
		ACERO PANTALLA	kg	4,283.45			S12-MC	S12-MC				2.00	4,283.45			S12-MC	S12-MC			2.00	100.00%	1	No fue aprobado por supervisión, por temas de calidad	
		ENCOFRADO DE PANTALLA	m2	208.65	S11-MC			S12-MC	S12-MC			3.00	136.39	S11-MC			S12-MC	S12-MC			2.00	66.67%	1	No fue aprobado por supervisión, por temas de calidad
		CONCRETO EN PANTALLA	m3	53.78	S11-MC			S12-MC	S12-MC			2.00	21.51	S11-MC			S12-MC	S12-MC			1.00	50.00%		



PLANTA: TECHO 2DO NIVEL-
MODULO C

SECTORIZACION DE MUROS DE CONTENCIÓN



PLANTA: MUROS DE CONTENCIÓN
OBRAS EXTERIORES

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 17

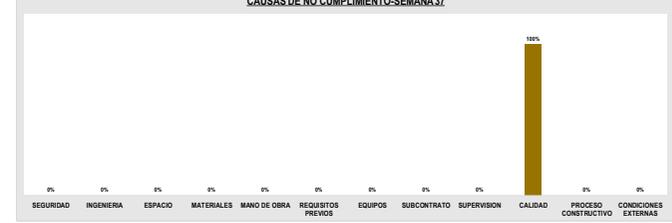




Figura 132
PPC y CNC - Grupo Vana - semana 18

		PLAN SEMANAL	<small>TESIS: "INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURÍMAC 2021"</small>	PPC	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO SEMANA 18														
			<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal CARGO: TESISISTA</small> <small>Revisado por: Rodney Cusi Huamani CARGO: TESISISTA</small> <small>Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huarlec CARGO: RESIDENTE DE OBRA 28/11/2022</small>	<small>Elaborado por: Alcides Valenzuela Carbajal</small> <small>Revisado por: Rodney Cusi Huamani</small> <small>Actualizado al: Ing. Celestino Puma Huarlec 05/12/2022</small>	<small>SEGURIDAD</small> <small>INGENIERIA</small> <small>ESPACIO</small> <small>MATERIALES</small> <small>MANO DE OBRA</small> <small>REQUISITOS PREVIOS</small> <small>EQUIPOS</small> <small>SUBCONTRATO</small> <small>SUPERVISION</small> <small>CALIDAD</small> <small>PROCESO CONSTRUCTIVO</small> <small>CONDICIONES EXTERNAS</small>	DESCRIPCION/OBSERVACION													
Descripcion de la Actividad		UND	SEMANA 18 ACTIVIDADES PROGRAM.							METRADO EJECUTADO	SEMANA 18 ACTIVIDADES EJECUTADOS							PPC	
		METRADO PROGRAMADO	Lunes 28-Nov	Martes 29-Nov	Miércoles 30-Nov	Jueves 01-Dic	Viernes 02-Dic	Sábado 03-Dic	Domingo 04-Dic	2.00	Lunes 28-Nov	Martes 29-Nov	Miércoles 30-Nov	Jueves 01-Dic	Viernes 02-Dic	Sábado 03-Dic	Domingo 04-Dic	2.00	100%
MURO DE CONTENCIÓN-CERCO PERIMETRICO (Grupo Vana)																			
ESTRUCTURAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.00						0.00	0.00							0.00	
		TRAZO Y REPLANTEO	m2	0.00						0.00	0.00							0.00	
		EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATAS	m3	0.00						0.00	0.00							0.00	
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	0.00						0.00	0.00							0.00	
	CIMENTACION	SOLADO	m2	0.00						0.00	0.00							0.00	
		ACERO ZAPATA	kg	0.00						0.00	0.00							0.00	
		ACERO EN PANTALLA	kg	0.00						0.00	0.00							0.00	
		ENCOFRADO DE ZAPATA	m2	0.00						0.00	0.00							0.00	
		CONCRETO EN ZAPATA	m3	0.00						0.00	0.00							0.00	
	SUPERSTRUCTURA	ACERO PANTALLA	kg	0.00						0.00	0.00							0.00	
ENCOFRADO DE PANTALLA		m2	72.26	S12-MC 72.26					1.00	72.26	S12-MC 72.26						1.00	100.00%	
CONCRETO EN PANTALLA		m3	32.27	S12-MC 32.27					1.00	32.27	S12-MC 32.27						1.00	100.00%	

SECTORIZACION DE LA FASE DE CIMENTACION

3D: MUROS DE CONTENCIÓN OBRAS EXTERIORES

SECTORIZACION DE MUROS DE CONTENCIÓN

PLANTA: MUROS DE CONTENCIÓN OBRAS EXTERIORES

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO-SEMANA 38



ANEXO 6: ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN

Figura 133

Consorcio Wankas - Encuestado 1

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
	Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal	Fecha: 09/12/2022				
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?					X
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X

Figura 134

Consortio Wankas - Encuestado 2

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?			X		
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			X		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 135

Consortio Wankas - Encuestado 3

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
<p>"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"</p>						
<p>Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.</p>						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?			X		
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?			X		
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?		X			
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 136

Consortio Wankas - Encuestado 4

	UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
	ENCUESTA DE PERCEPCION					
Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022			
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?					X
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?					X
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?					X
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?					X
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?					X
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					X
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?					X
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X



Figura 137

Consortio Wankas - Encuestado 5

	UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
	ENCUESTA DE PERCEPCION					
Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022			
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?			X		
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?					X
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?			X		
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?			X		
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?			X		
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?			X		
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?		X			
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?			X		



Figura 138

Consortio Wankas - Encuestado 6

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?					X
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?					X
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?					X
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?		X			
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?					X
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?					X
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					X
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?					X
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X

Figura 139

Puma Asociados - Encuestado 7

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?					X
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					X
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 140

Puma Asociados - Encuestado 8

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?		X			
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 141

Puma Asociados - Encuestado 9

	UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
	ENCUESTA DE PERCEPCION					
Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022			
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?					X
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 142

Puma Asociados - Encuestado 10

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?			X		
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?			X		
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?		X			
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?			X		
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?			X		
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?			X		
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?		X			
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?			X		

Figura 143

Puma Asociados - Encuestado 11

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 144

Puma Asociados - Encuestado 12

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?					X
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?					X
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			X		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 145

Puma Asociados - Encuestado 13

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				x	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?			x		
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				x	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?		x			
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?			x		
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			x		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				x	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?			x		
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?		x			
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				x	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				x	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?			x		
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			x		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?			x		

Figura 146

Puma Asociados - Encuestado 14

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X

Figura 147

Puma Asociados - Encuestado 15

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?			X		
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 148
Grupo Vana - Encuestado 16

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					X
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?					X
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X

Figura 149
Grupo Vana - Encuestado 17

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?			X		
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?			X		
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?			X		
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			X		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 150
Grupo Vana - Encuestado 18

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
	Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal	Fecha: 09/12/2022				
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 151

Grupo Vana - Encuestado 19

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?			X		
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?			X		
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			X		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 152

Grupo Vana - Encuestado 20

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
						
<p>"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"</p>						
<p>Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.</p>						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?					X
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?			X		



Figura 153

Grupo Vana - Encuestado 21

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?			X		
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?			X		
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?			X		
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					X
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			X		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 154

Grupo Vana - Encuestado 22

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?					X
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?					X
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 155

Grupo Vana - Encuestado 23

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
		Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022	
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?			X		
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?			X		
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?			X		
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?			X		
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?			X		
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?			X		
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?			X		
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	



Figura 156

Grupo Vana - Encuestado 24

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ENCUESTA DE PERCEPCION				
	Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal	Fecha: 09/12/2022				
"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"						
Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?					X
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?				X	
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?				X	
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?					X
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?				X	
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?				X	
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?				X	
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?				X	
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?				X	

Figura 157
Grupo Vana - Encuestado 25

	UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
	ENCUESTA DE PERCEPCION					
Elaborado por: Bach. Rodny Cusi Huamani - Bach. Alcides Valenzuela Carbajal			Fecha: 09/12/2022			
<p>"INFLUENCIA DE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN EL CUMPLIMIENTO DE PLAZO, Y EL NIVEL DE PERCEPCIÓN EN LA EMPRESA CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE OCOBAMBA, CHINCHEROS, APURIMAC 2021"</p>						
<p>Por favor lea con atención las preguntas y responda marcando con un aspa (x) en el recuadro correspondiente a su nivel de satisfacción con la implementación de la metodología de gestión de cronograma. Los datos de la encuesta que se obtengan serán manejados de forma confidencial.</p>						
ESCALA DE VALORACION		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3	4	5
CON RESPECTO A LA COMODIDAD						
1	¿Qué tan cómodo se siente usted usando la metodología integrada de PMI y Last Planner System en el proyecto?				X	
2	¿Está usted cómodo con la frecuencia de las reuniones de coordinación desarrolladas por el área de planificación?				X	
3	¿Se siente cómodo usando las herramientas como, Lookahead, plan semanal y plan diario para el desarrollo del proyecto?				X	
4	¿Se siente cómodo realizado las reuniones semanales de planificación fuera del horario de la jornada laboral?				X	
5	¿Qué tan cómodo le resulta el área donde se llevan a cabo las reuniones de planificación?					X
CON RESPECTO A LA ADAPTACION						
1	¿Se siente usted satisfecho con el cambio de metodología de gestión de cronograma?					X
2	¿Qué tanto se adaptó al uso de los elementos visuales colocados en la sala de planificación?				X	
3	¿Como evalúa usted el pasar de ejecutar proyectos con programación tradicional a ejecutarlos con metodología PMI y Last Planner System?				X	
4	¿En qué grado se adaptó usted al control constante del desarrollo de actividades del proyecto?				X	
5	¿Estaría de acuerdo en que se aplique esta metodología para futuros proyectos?					X
CON RESPECTO AL ENTENDIMIENTO						
1	¿Se siente satisfecho con el material didáctico usado para presentar resultados y brindar indicaciones en las reuniones de planificación?					X
2	¿Qué tanto se le facilita comprender los procesos y la aplicación de las herramientas de la metodología usados en el proyecto?					X
3	¿El tiempo destinado para las reuniones de planificación, orientación y análisis de resultados son suficientes para comprenderlas?					X
4	¿Qué tan indispensable considera la aplicación de la metodología de gestión de cronograma en futuros proyectos en los que usted participe?					X



ANEXO 7: MANUAL DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACUERDO AL PMBOK® Y LAST PLANNER SYSTEM EN OBRAS POR CONTRATA

Capacitación inicial

Realizar una capacitación a los principales interesados (stakeholders), sobre los procesos del PMBOK y Last Planner System, con el objetivo de entender su funcionamiento y efectividad.

Principales entradas:

- Acta de constitución del proyecto
- EDT
- Expediente Técnico

Proceso 01: Planificar la gestión del cronograma.

Organizar una reunión colaborativa con el propósito de definir el modelo de programación del proyecto, precisar el nivel de exactitud de las estimaciones, establecer las unidades de medición, determinar la tolerancia en las variaciones de resultados en relación con la planificación, especificar los parámetros para evaluar el avance del proyecto y acordar el formato y la periodicidad de los informes a presentar, a través del juicio de expertos y análisis de datos. Esta información se documenta en el *plan de gestión del cronograma*, para el cual se puede emplear el formato ilustrado en la figura 41 como referencia.

Se recomienda la participación de: Residente de obra, área de planificación, producción y costos.



Proceso 02: Definir las actividades

Realizar una segunda reunión colaborativa con el equipo de planificación y el residente de obra para elaborar la *lista de actividades e hitos*, mediante la herramienta de descomposición que permite dividir y sub dividir los paquetes de trabajo de la EDT en actividades más detalladas y manejables utilizando el formato de la figura 42 y 43.

Es fundamental tener en cuenta los hitos principales según el cronograma contractual, ya que el progreso de la obra se evaluará en función de estos puntos de referencia ante la entidad.

En la mayoría de los proyectos ejecutados para el Estado, los expedientes técnicos tienden a presentar partidas de manera generalizada. Se sugiere desglosarlas en actividades más manejables, manteniendo la coherencia con los procesos constructivos.

Proceso 03: Secuenciar las actividades

Una vez que las actividades e hitos han sido definidos, se procede a analizar las actividades a nivel de proceso constructivo con el fin de establecer su secuencia lógica, considerando las interdependencias entre las actividades sucesoras y predecesoras. Al igual que en el proceso anterior, esta secuencia se documenta en el formato de la figura 42. Se enfatiza la importancia de la participación del residente de obra y del área de planificación en este proceso.

Proceso 04: Estimar duración de las actividades

Estimar la duración de las actividades implica emplear la estimación análoga y la estimación por tres valores (PERT), tomando en cuenta las particularidades del proyecto que influyen en el rendimiento durante la ejecución de las actividades. Este proceso incluye la determinación del tiempo optimista, pesimista y más probable en una reunión colaborativa del equipo técnico, donde se recurre a herramientas como el juicio de expertos y datos históricos



de proyectos previos de la empresa. La información resultante puede ser registrada utilizando el formato de la figura 44 como guía.

Proceso 05: Desarrollar el cronograma

Para iniciar el proceso de desarrollo del cronograma, se lleva a cabo la sectorización del proyecto como una fase previa al desarrollo del plan maestro, utilizando la información recopilada en etapas anteriores. Se recomienda emplear Revit para agilizar las iteraciones del balanceo de metrados, teniendo en cuenta las principales restricciones de las actividades.

Paso 1: asignar un ambiente que será utilizado como sala de planificación o Big Rom, en el cual se plasma físicamente toda la información actualizada del proyecto, siendo accesible a todos los interesados o stakeholders y brindando calidad y orden.

Paso 2: Se define la agenda para la Pull Session con el objetivo de optimizar el tiempo de trabajo y asegurar que los participantes estén debidamente preparados. Esta reunión no deberá exceder las 3 horas continua

Paso 3: Se lleva a cabo la pull session en la Big Room, con la participación del residente de obra, el área de planificación, el equipo técnico, el maestro de obra y los jefes de cuadrilla. Durante esta sesión, se elabora el plan maestro según formato de la figura 45, utilizando el plan de gestión del cronograma, la EDT, la lista de actividades, la lista de hitos, la duración de actividades y la sectorización previamente desarrolladas.

Paso 4: Se elabora el plan a mediano plazo o "lookahead" siguiendo el formato de la figura 46, proyectando la programación para un periodo entre 3 y 6 semanas. Se consideran aspectos como la ubicación de la obra, el tiempo de respuesta logístico de la empresa y la accesibilidad a la zona de influencia del proyecto, entre otros. Durante este proceso, se



identifican nuevas restricciones y se gestiona su liberación asignando un responsable, utilizando la matriz de restricciones según el formato de la figura 47.

Paso 5: Se elabora el plan a corto plazo o "plan semanal", siguiendo el formato indicado en la figura 48. En este plan, se programan las actividades que no están sujetas a restricciones, y se presta una mayor atención al detalle en cuanto a los metrados y los días de ejecución para los sectores correspondientes a cada actividad. A este nivel los últimos planificadores asumen compromisos para el cumplimiento de las actividades programadas.

Proceso 06: Controlar el cronograma:

Para llevar a cabo el control del cronograma se utilizan los siguientes indicadores.

SPI_t - Cronograma Ganado: Una vez obtenido el avance real de obra semanal o mensual según sea el caso del proyecto, se plasman en el formato de la figura 50 y se generan dos curvas "S" el primero con los datos del avance programado y un segundo con los datos del avance real, obteniendo gráficamente el estado de avance de obra.

Posteriormente realizar el cálculo del SPI_t mediante la siguiente formula: $SPI_t = ES/AT$

Donde AT es el tiempo actual o la semana/mes en análisis y ES representa el cronograma ganado y se obtiene con las siguientes formulas:

En el caso de que el EV_t sea mayor al PV_t se aplicara la siguiente ecuación:

$$Est = AT + \frac{(EV_t - PV_t)}{(PV_{t+1} - PV_t)}$$

Y en aquellos casos en los que EV_t sea menor al PV_t la formula a utilizar será:



$$ES_t = AT - 1 + \frac{(EV_t - PV_{t-1})}{(PV_t - PV_{t-1})}$$

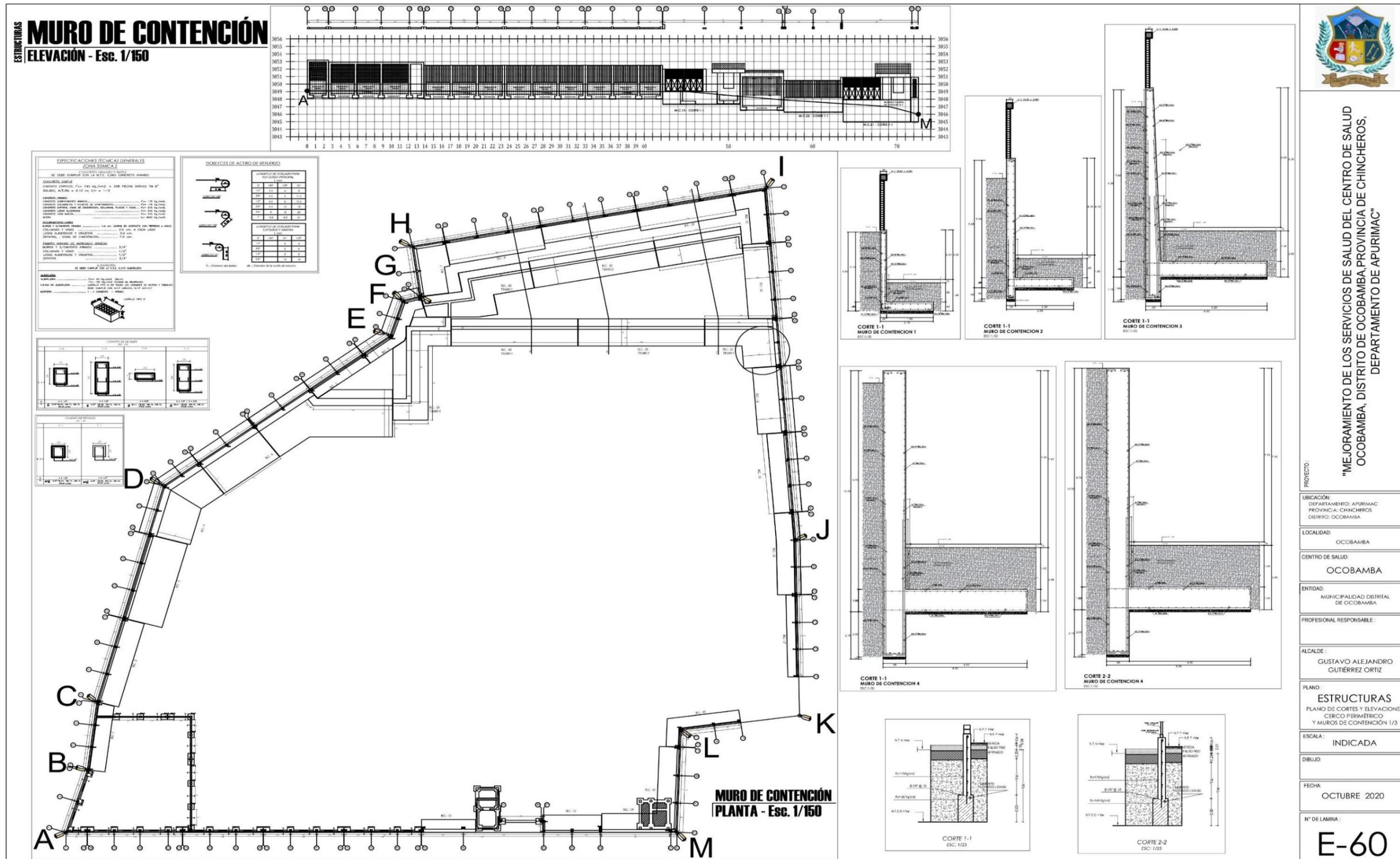
PPC y CNC: Ya obtenido el avance físico semanal se realiza el cálculo del PPC dividiendo el total de actividades completadas sobre las actividades programadas, y en el caso de no completar el 100% de actividades programadas se definen las causas de no cumplimiento utilizando la herramienta de los 5 porqués.

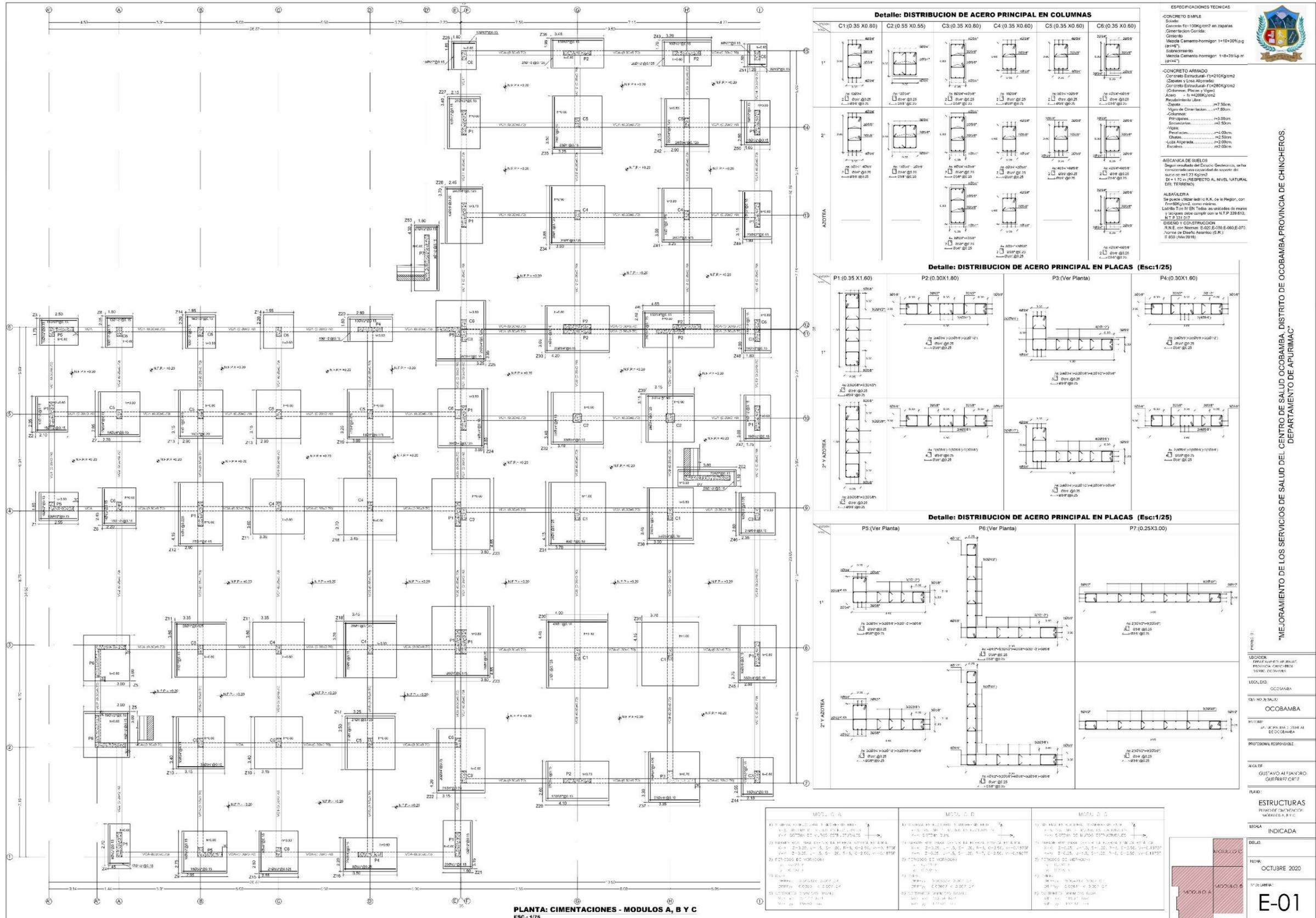
En el caso de obtener resultados inferiores a 1 para el SPI e inferiores a 75% para el PPC se aplican técnicas de compresión del cronograma como crashing (intensificación) en el que se incrementan los recursos para la ejecución de la actividad y fast tracking (ejecución rápida) en el que se realizan actividades en paralelo.

Las reuniones de control y seguimiento serán de gran importancia y se llevarán a cabo semanalmente. Durante estas reuniones, se presentan los resultados de los avances y se verifica si se cumplieron los compromisos acordados la semana anterior. Además, se actualiza el plan a mediano plazo y se evalúa el estado de las restricciones, al tiempo que se programan las actividades para la semana siguiente.



ANEXO 8: PLANOS







MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD COCABAMBA, DISTRITO DE COCABAMBA, PROVINCIA DE CHINCHEROS, DEPARTAMENTO DE APURIMAC

PROYECTO

UBICACION: CENTRO DE SALUD COCABAMBA, DISTRITO DE COCABAMBA, PROVINCIA DE CHINCHEROS, DEPARTAMENTO DE APURIMAC

LOCALIDAD: COCABAMBA

CENTRO DE SALUD: COCABAMBA

DISTRITO: COCABAMBA

PROYECTO RESPONSABLE: GUSTAVO ALFONSO GUERRA ORTEGA

FECHA: OCTUBRE 2020

PROYECTO RESPONSABLE: GUSTAVO ALFONSO GUERRA ORTEGA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

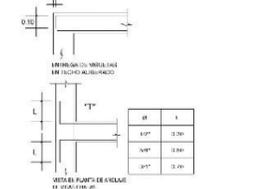
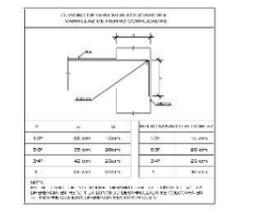
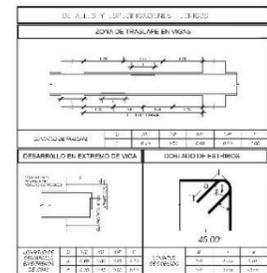
CONCRETO SIMPLE
 Bata: Concreto Fc=100Kg/m² en zapatas.
 Columnas Correas: Mezcla Cemento-hormigon 1:4-25% (m=4%)
 Substrato: Mezcla Cemento-hormigon 1:4-25% (m=4%)

CONCRETO ARMADO
 Columnas Estructurales: Fc=210Kg/m² (Zapatas y Losa Aligerada)
 Columnas Estructurales: Fc=200Kg/m² (Columnas, Placas y Vigas)
 Vigas: Fc=140Kg/m²
 Revoque Libre: Fc=100Kg/m²
 Vigas de Cimentacion: Fc=100Kg/m²
 Columnas: Fc=100Kg/m²
 Placas: Fc=100Kg/m²
 Secundarias: Fc=100Kg/m²
 Vigas: Fc=100Kg/m²
 Cimentacion: Fc=100Kg/m²
 Losa Aligerada: Fc=100Kg/m²
 Escalera: Fc=100Kg/m²

MECANICA DE SUELOS
 Según resultado del estudio Geotécnico, se ha considerado una capacidad de soporte de 40 t/m² (RESPECTO AL NIVEL NATURAL DEL TERRENO).

ALBAÑILERIA
 Se emplea el tipo ladrillo K.K. de la Region, con Fc=50Kg/m², como mínimo.
 Lechada: tipo IV BN. Todas las unidades de muros y tabiques están conformes con la N.T. 238 B.13, N.T. 231 D.17

DISEÑO Y CONSTRUCCION
 R.N.E. con Normas E.020 E.020 E.020 E.020 E.020
 Norma de Diseño: Norma de Construcción (S.R.): E.030 (Año 2018)



ALIGERADO 1° Piso - Modulo A - ESC.:1/50
 (S/C pasadisos=400 Kg/m², S/C=300 Kg/m², h=0.25m)

ALIGERADO 1° Piso - Modulos B y C - ESC.:1/50
 (S/C pasadisos=400 Kg/m², S/C=300 Kg/m², h=0.30m)

