



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LA PLANIFICACIÓN
DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y LAS RESTRICCIONES
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PMI-PMBOK, I.E.
CARLOS SUTTON, EN EL DISTRITO DE LA JOYA
AREQUIPA, AÑO 2017”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Br. Julio Christian Quesada Llanto

Asesor:

Mg. Jorge Luis Canta Honores

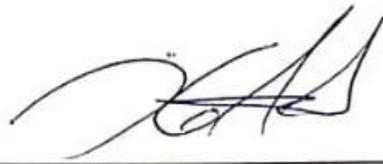
Lima - Perú

2018

APROBACIÓN DE TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Quesada Llanto, Julio Christian**, denominada:

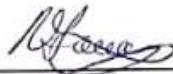
“ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LA PLANIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y LAS RESTRICCIONES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PMI-PMBOK, I.E. CARLOS SUTTON, EN EL DISTRITO DE LA JOYA AREQUIPA, AÑO 2017”



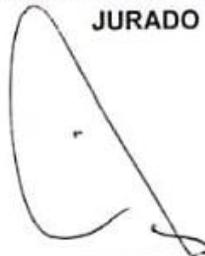
Mg. Jorge Luis Canta Honores
ASESOR



Ing. Victor Garces Diaz
**JURADO
PRESIDENTE**



Ing. Rosa Emilia Zamudio Rojas
JURADO



Ing. Gabriel Carbonel Reyes
JURADO

DEDICATORIA

A mi padre, madre y hermana por su apoyo constante en mi futuro profesional y personal, a mi novia Paula, el amor de mi vida por apoyarme en todo momento de mi vida, por el apoyo y la comprensión para cumplir mis metas y mejorar día a día, y a Dios que siempre cuida de los míos.

AGRADECIMIENTO

A mis maestros por sus enseñanzas, conocimientos y motivación constante, sin esos consejos no hubiera sido posible la finalización de esta investigación.

A mi familia por apoyarme en cada decisión y desarrollo de este proyecto.

A Paula por estar a mi lado en cada momento de mi vida profesional.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	13
RESUMEN	14
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	17
1.1.Realidad problemática	17
1.1.1 Deficiente Planificación en la elaboración de los Expedientes Técnicos	18
1.1.Formulación del problema.....	20
1.2.Importancia y Justificación de la investigación.....	21
1.2.1.Importancia.....	21
1.2.2.Justificación.....	21
1.2.3.Limitaciones.	21
1.3.Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4.Hipótesis	22
1.4.1.Hipótesis general	22
1.4.2.Hipótesis específicas	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	24
2.1 Antecedentes Internacionales:	24
2.2 Antecedentes Nacionales	24
2.3 Marco Teórico, científico, técnico o humanístico	26
2.3.1 El Expediente Técnico.....	28
2.3.1.1Estudios básicos y específicos:	29
2.3.1.2Planos de ejecución de obras:	30
2.3.1.3Especificaciones técnicas:	30
2.3.1.4Metrados:	30
2.3.1.5Análisis de precios:.....	30
2.3.1.6Valor referencial (presupuesto de obra):	31
2.3.1.7Fórmulas polinómicas:	32
2.3.1.8 Cronograma de ejecución de obra:	32

2.3.2 Tipos de expediente técnico	32
2.3.3 Planificación; alcance tiempo y costo	33
2.3.3.1 Planificar el gestión del tiempo:	33
2.3.3.2 Planificar la gestión del cronograma entradas:	36
2.3.3.3 Planificar la gestión del cronograma: salidas	37
2.3.4 Definir las actividades	37
2.3.4.1 Definir las actividades: entradas	40
2.3.4.2 Definir las actividades: herramientas y técnicas.....	40
2.3.4.3 Definir las actividades: salidas	41
2.3.5 Secuenciar las actividades	42
2.3.5.1 Secuenciar las actividades: entradas	43
2.3.5.2 Secuenciar las actividades: herramientas y técnicas.....	44
2.3.5.3 Secuenciar las actividades: salidas	46
2.3.5.4 Estimar losrecursosdelasactividades.....	47
2.3.5.5Desarrollarelcronograma:herramientasy técnicas.....	47
2.6 Método de la Cadena Crítica (CCM).....	49
2.7 Gestión de loscostos	50
2.7.1 Planificar la gestión de los costos:.....	50
2.7.2Planificar la gestión de los costos:.....	52
2.7.3 Planificar la gestión de los costos: entradas	53
2.7.3.1 Factores ambientales de la empresa	54
2.7.3.2 Planificar la gestión de los costos: herramientas y técnicasjuicio de expertos.....	55
2.7.3.3 Planificar la gestión de los costos: salidas.....	56
2.7.4 Estimar los costos	57
2.7.5 Determinar el presupuesto	60
2.7.5.1 Determinar el presupuesto: entrasplan de gestión de los costos.....	61
2.7.5.2 Determinar el presupuesto: herramientas y técnicas	62
2.8 Definición de términos básicos.....	63
2.8.1 La Actividad:	63
2.8.2 Beneficiarios.....	63
2.8.3 Cronograma del Proyecto:	63
2.8.4 Gestión de Tiempo	63
2.8.5 Hipótesis.....	63

2.8.6 Hito:.....	64
2.8.7 Modelo.....	64
2.8.8 Presupuesto del Proyecto:.....	64
2.8.9 Programa	64
2.8.10 Proyecto	64
2.8.11 Teoría.....	64
2.8.12 Plazo de ejecución	65
2.8.13 Presupuesto de obra.....	65
2.8.14 Restricción de proyecto	65
2.8.15 La Partida	65
2.8.16 El Anteproyecto.....	66
2.8.17 Análisis de precio unitarios APU	66
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	67
3.1. Variables.....	67
3.2. Operacionalización de las Variables.....	68
3.3. Diseño de investigación.....	69
3.4. Población.	69
3.4.1. Muestra de la investigación.	69
3.4.2. Tipo de Muestreo.....	69
3.5. Técnicas, e instrumentos de recolección de datos	69
3.5.1. De recolección de información.....	69
3.5.2. De procesamiento de información.....	70
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	70
3.6.1. El Cuestionario	70
3.6.2. Confiabilidad y Validación del instrumento.....	71
3.6.3. Confiabilidad y validación del instrumento por expertos.....	71
3.6.4 La confiabilidad de los instrumentos de la recolección de datos:	71
3.6.5 La estadística Inferencial no paramétrica chi-cuadrado, la prueba de contraste de independencia.....	72
3.6.6 El Análisis Factorial y la prueba de Esfericidad de Bartlett y el índice KMO ²	
3.6.7 El Programa estadístico SPSS	73
3.6.8 El Procesamiento e interpretación de los datos	73
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	74

4.1 Etapa de inicio	81
4.2 Aplicación de la gestión del tiempo pmbok – etapa de inicio	81
4.2.1 Fase de análisis de antecedentes vinculados a plazos	82
4.3 Las herramientas y técnicas empleadas fueron:	91
4.4 Aplicación de la gestión del costo pmbok – etapa de inicio.....	93
4.4.1 Fase de análisis de antecedentes vinculados a costos.....	93
4.4.2. Las herramientas y técnicas empleadas fueron:	97
4.3 Etapa de planificación	100
4.3.1 Aplicación de la gestión del tiempo pmbok– etapa de planificación	100
4.3.1.1 Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma	100
4.3.1.2 Fase de definición de actividades (partidas)	107
4.3.1.3 Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas)	126
4.3.1.4 Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos)	129
4.3.1.5 Fase de estimación de la duración de las actividades (partidas).....	133
4.3.1.6 Fase de desarrollo del cronograma (partidas)	139
4.3.2 Aplicación de la gestión del costo pmbok – etapa de planificación	148
4.3.2.2 Fase de la Estimación de los costos de obra	154
4.3.2.3 Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)	161
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	169
5.1 Variable independiente planificación del expediente técnico. (v1).....	171
5.2 Análisis factorial de la variable 1	172
5.2.1 La comunalidad	172
5.3 Variable dependiente: las restricciones del proyecto. (v2).....	176
5.3.2 Análisis Factorial.....	177
5.3.4 El gráfico de la sedimentación	177
5.4 Análisis de la estadística descriptiva	178
5.5.1 Planificación del expediente técnico del Tiempo V1 D1	179
5.6 Aplicación de la estadística inferencial	182
5.6.2 La Contrastación de la Hipótesis específica 1	186
5.6.3 La Contrastación de la Hipótesis específica 2	188
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	193
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	195
REFERENCIAS	196

ANEXOS197

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Planteo de las hipótesis de Investigación	67
Tabla N°2 La Variable independiente y dependiente con sus dimensiones	68
Tabla N°3 Opinión de los jueces de la confiabilidad y validez del instrumento.....	71
Tabla N°4 Consistencia interna del Test	72
Tabla N°5 Descripción de los procesos de las Etapas de la Investigación.....	76
Tabla N°6 Análisis comparativo entre los Sistemas SNIP e INVIERTE. PE.....	83
Tabla N°7 Necesidad de Infraestructura vs Infraestructura actual	84
Tabla N°8 Detalle de Medios Fundamentales que forman la Alternativa Única de Solución.....	85
Tabla N°9 Programación arquitectónica	88
Tabla N°10 Horizonte de Evaluación del proyectode mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa	90
Tabla N°11 Propuesta de línea base de antecedentes vinculados a los plazos	92
Tabla N°12 Necesidad de seguridad para Instituciones Educativas.....	94
Tabla N°13 Aspecto físico del terreno del proyecto	95
Tabla N°14 Acceso a servicios públicos	95
Tabla N°15 Costo de la infraestructura a nivel de Preinversión	96
Tabla N°16 Monto de la Inversión	97
Tabla N°17 Propuesta de línea base de antecedentes vinculados a los Costos	99
Tabla N°18 Plan de Gestión del Cronograma de Obra.....	105
Tabla N°19 Actividades de la elaboración del Expediente Técnico	110
Tabla N°20 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	111
Tabla N°21 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, componente Seguridad, Salud y Capacitación	112
Tabla N°22 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Contingencia y Obras Provisionales.....	113
Tabla N°23 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Arquitectura	115
Tabla N°24 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Instalaciones Sanitarias	118
Tabla N°25 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Instalaciones Eléctricas	120
Tabla N°26 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Equipamiento y Mobiliario.....	122
Tabla N°27 Listado de Hitos Relevantes.....	124
Tabla N°28 Cuadro de Precedencias, componente Contingencia y Obras Provisionales	128
Tabla N°29 Costos por Precios Unitarios, componente Contingencia y Obras Provisionales	130
Tabla N°30 Detalle de la Disponibilidad y Cantidad de Recursos, componente Contingencia y Obras Provisionales	133
Tabla N°31 Metrados de partidas, componente Contingencia y Obras Provisionales	135
Tabla N°32 Análisis de precios unitarios de las partidas de obra	137
Tabla N°33 Duración de partidas en días calendario, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	138

Tabla N°34 Cronograma de ejecución físico de obra, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	142
Tabla N°35 Cronograma de ejecución físico de obra, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	149
Tabla N°36 Registro de lecciones aprendidas	150
Tabla N°37 Plan de Gestión de los Costos	152
Tabla N°38 Definición de la Técnica de Estimación de Costos del Plan de Gestión de los Costos	155
Tabla N°39 Propuesta de plantilla para la Estimación de Costos	156
Tabla N°40 Aplicación de la técnica de Estimación Análoga en I.EE. de similar magnitud	159
Tabla N°41 Costo de Proyecto a nivel de Pre inversión, calculado con la Técnica de Estimación Análoga, componente Obras Provisionales, trabajos preliminares y seguridad – salud.....	161
Tabla N°42 Plan de cuentas de control establecido en el Plan de Gestión de los Costos de la Obra	163
Tabla N°43 Conciliación al Límite de Financiamiento	164
Tabla N°44 Conciliación al Límite de Financiamiento	165
Tabla N°45 Presupuesto Resumen de la Obra.....	166
Tabla N°46 Cronograma de ejecución valorizado, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	168
Tabla N°47 Cronograma de adquisición de recursos, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	173
Tabla N°48 Análisis de fiabilidad del instrumento de recojo de datos	171
Tabla N°49 La convalidad mide el grado de explicación de la varianza de los ítems a partir de las respuestas de los otros ítems. Presenta la siguiente.....	172
Tabla N°50 Varianza total explicada.....	173
Tabla N°51 Matriz de componentes rotados	175
Tabla N°52 Resultado de alfa de cronbach	176
Tabla N°53 Fiabilidad del instrumento de recojo de datos	176
Tabla N°54 Analizando los valores obtenidos en las comunidades y al ser estos mayores a 0.5 indican que el instrumento de la Variable 2 es confiable.	177
Tabla N°55 Método de extracción: Análisis de Componentes principales	176
Tabla N°56 Matriz de componentes rotados	177
Tabla N°57 Resultado de la planificación del expediente técnico	178
Tabla N°58 Resultado de la planificación del tiempo	179
Tabla N°59 Variable independiente planificación en el expediente técnico VI D2.....	180
Tabla N°60 Restricciones V2	181
Tabla N°61 Cuadro comparativo del estudio correlacional estudio correlacional entre la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto, mediante aplicación de la guía PMI-PMBOK, proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la Joya, Arequipa, año 2017	182
Tabla N°62 Matriz de correlaciones	183

Tabla N°63 Prueba de Bartlett y chi.cuadrado	184
Tabla N°64 Matriz de correlaciones	186
Tabla N°65 Resultado de Chi cuadrado	187
Tabla N°66 Matriz de correlaciones	188
Tabla N°67 Prueba de Bartlett y valor de Chi-cuadrado	189

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Técnica del árbol de problemas para desarrollar la realidad problemática	19
Figura N° 2 En Latinoamérica aún se sigue usando lo que denomina un modelo estático para presupuestar obra	26
Figura N° 3Modelo estático para presupuestar obras. Rodríguez, 2010.	27
Figura N° 4Modelo Dinámico para generar presupuesto y el programa de obra	27
Figura N° 5Cronograma del proyecto	34
Figura N° 6Muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas de este proceso representa el diagrama del proceso.....	35
Figura N° 7Planificar la gestión del tiempo del cronograma: Entradas, Herramientas y técnicas, y salidas.....	35
Figura N° 8Muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso.....	38
Figura N° 9Definir las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salida	39
Figura N° 10Secuencia de las Actividades de la gestión tiempo del proyecto	43
Figura N° 11Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto	46
Figura N° 12 Ejemplo del método de la Ruta Crítica que se utiliza para el cálculo de las fechas de comienzo y finalización.	49
Figura N° 13Ejemplo de Método de la Cadena Crítica.....	50
Figura N° 14Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto.....	51
Figura N° 15Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salida	52
Figura N° 16Planificar la Gestión de los Costos: Diagrama de Flujo de Datos.....	53
Figura N° 17Diagrama de flujo de datos del proceso pa la estimacion de los Costos: Entradas, Tecnicas y Salidas	58
Figura N° 18Diagrama de Flujo de Datos de Estimar los Costos	59
Figura N° 19Las herramientas, técnicas, y salidas para el proceso de determinación del Presupuesto: Entradas.....	60
Figura N° 20Fases de la Investigación considerando los fundamentos de gestión PMBOK.....	75
Figura N° 21Fases de la Investigación en base a los Entregables de un Expediente Técnico	76
Figura N° 22Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos	82
Figura N° 23Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos	93
Figura N° 24Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma de obra.....	100
Figura N° 25Acta de constitución para el desarrollo del expediente técnico del proyecto.	101
Figura N° 26Estructura orgánica de la consultora	102
Figura N° 27Fase de definición de actividades (partidas).....	107
Figura N° 28EDT para la Gestión Integral del Expediente Técnico	108
Figura N° 29EDT de la ejecución de obra	109
Figura N° 30Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas).....	126
Figura N° 31 Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos).....	129
Figura N° 32Recursos relacionados a la Mano de Obra que se utilizaría en el componente, Contingencia y Obras Provisionales	133
Figura N° 33Fase de estimación de la duración de las actividades (partidas).....	134
Figura N° 34Desarrollo del Cronograma	139
Figura N° 35Actividades de Ruta Crítica, componente Estructura.....	140
Figura N° 36Diagrama de Barras, componente Contingencia y Obras Provisionales	145
Figura N° 37Diagrama de Hitos Relevantes, componente Contingencia y Obras Provisionales.....	146

Figura N° 38	Diagrama de redes, componente Contingencia y Obras Provisionales	147
Figura N° 39	Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos.....	148
Figura N° 40	Detalle de financiamiento del CANON.....	151
Figura N° 41	Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos.....	154
Figura N° 42	Línea base para la determinación de proyectos similares.....	157
Figura N° 43	Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)	162
Figura N° 44	La sedimentación.....	174
Figura N° 45	La sedimentación.....	177
Figura N° 46	vi planificación del experimento técnico.....	178
Figura N° 47	Vi planificación del tiempo en el expediente técnico viapmbok.....	179
Figura N° 48	Vi planificación del costo en el expediente técnico vía pmbok vi d2	180
Figura N° 49	V2 restricciones del proyecto en el expediente técnico	181
Figura N° 50	Contrastación de la hipótesis general	185
Figura N° 51	Contratación hipótesis específica 1	187
Figura N° 52	Contrastación hipótesis específica2.....	189

RESUMEN

En el presente estudio descriptivo, correlacional y explicativo tiene como propósito establecer la correlación entre la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto, mediante la aplicación de la guía PMI-PMBOK 5ta Edición, en el proyecto del mejoramiento y ampliación de la infraestructura de la I.E. Carlos Sutton, distrito La Joya, provincia y región de Arequipa.

Metodológicamente en base a la pregunta de investigación se trata de un estudio descriptivo, que busca determinar la correlación entre dos variables, asimismo es transversal porque se aplicó el cuestionario después de que aconteció el evento (elaboración del expediente).

La muestra es No Probabilístico, del tipo intencional, para lo cual se seleccionó a 30 profesionales del área de Ingeniería Civil del distrito de La Joya Arequipa, a los cuales se les proporcionó el cuestionario diseñado, con 30 ítems previamente confiables estadísticamente con el índice alfa de Cronbach con el 99.3% para la variable independiente y con 95.8% para la variable dependiente.

El método fue hipotético-deductivo, porque se observó la realidad problemática, lo cual determino las preguntas de investigación, así como la formulación de las hipótesis, las cuales se contrastaron respectivamente con instrumentos estadísticos de manera oportuna (SPSS).

El análisis y los resultados obtenidos muestran que la variable planificación del expediente técnico se relaciona significativamente con la variable restricciones del proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Infraestructura de la Institución Educativa Carlos Sutton del distrito de La Joya Arequipa con la aceptación de la hipótesis general y específicas planteadas en la presente investigación

Los resultados de las contrastaciones de la hipótesis general y de las dos específicas planteadas, se realizaron mediante el análisis factorial con los indicadores: Esfericidad de Bartlett - el índice KMO (Káiser, Meyer Olking) y mediante la prueba de Chi cuadrado X², comprobándose la relación existente entre la planificación del Expediente Técnico (Tiempo y Costo) con las restricciones del proyecto (plazo y valor de la obra) para la futura ejecución de la obra de Infraestructura de la I.E Carlos Sutton, distrito de La Joya en la región Arequipa.

Para el desarrollo del estudio de la variable 1, la planificación del expediente técnico bajo el enfoque PMI-PMBOK, se abordó desde el enfoque cuantitativo en las ciencias sociales que se origina en la obra de Augusto Comte (1857) y Émile Durkheim (1917), con la influencia

significativa de Francis Bacon (1626), John Locke (1704). Dicho enfoque parte de un paradigma positivista, cuyo objetivo es explicar y describir casualmente, así como generalizar, extrapolar, y universalizar, siendo el objeto de esta investigación hechos objetivos existentes y sometidos a leyes y patrones generales.

Finalmente para la variable 2, Restricciones del proyecto para el Mejoramiento y Ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos Sutton, distrito de La Joya - Arequipa se tuvo en cuenta el enfoque hipotético deductivo de Strike y Posner, (1989), el inductivo de Hume como Gagné(1990) y el enfoque de proyectos de Dewey (1952) Cada uno de ellos responden a: ¿Cómo se aprende el conocimiento?, ¿Cómo se organiza el conocimiento? y ¿Cuáles son las bases para la organización del conocimiento?.

Palabras clave: Expediente Técnico, plazos, costos, restricciones, PMBOK

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación empezó con la inquietud como profesional de como formular en base a un diseño real, un expediente técnico idóneo, que impacte positivamente en la ejecución de obras de cualquier índole, específicamente para los que están involucrados de diversos modos en las construcciones u obras públicas de infraestructura, para lo cual es primordial partir con un adecuado diseño del expediente técnico.

El objeto es establecer que se presentará una relación significativa entre la planificación de la elaboración del Expediente Técnico y las restricciones más frecuentes que se presentan en la ejecución contractual de una obra, los plazos de ejecución y el costo. En ese sentido se tuvo particularmente como caso de estudio el proyecto: “Mejoramiento y ampliación del servicio educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, en el distrito de La Joya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.”

1.1. Realidad problemática

En Chile, se ha priorizado el desarrollo de los expedientes técnicos, el cálculo detallado de los plazos de ejecución de los proyectos, empleando métodos innovadores de programación de plazos, enfocándose en el análisis de los tiempos empleados en los proyectos de vivienda social, tal cual lo señala Bravo, R. (2013), Universidad de Chile, Santiago de Chile.

En Perú, para la elaboración del expediente técnico a nivel de ejecución de obra, del proyecto de inversión pública proyecto: "mejoramiento del servicio educativo en la institución educativa primaria N° 70150 del centro poblado Huaco Chullo, en el distrito de Pichacani, provincia de Puno, Región Puno" con código SNIP N° 288543, incorporó análisis de probabilidad tipo Pert en el cálculo de los plazos de ejecución, lo cual permite incorporar el factor de incertidumbre en el cálculo de los plazos, considerando que las obras son susceptibles a la “Variabilidad” de las condiciones de ejecución tanto externas como internas a la obra.

Desde el año 2017, con los eventos acontecidos en los contratos de obras públicas, donde se ha cuestionado la alta incidencia de adicionales de presupuesto, así como ampliaciones de plazo, es de suma relevancia desarrollar con precisión los estudios del Expediente Técnico que garanticen los costos reales y plazos adecuados de ejecución de la obra, aplicables a obras estatales, así como privadas. Una planificación correcta en el expediente técnico, bajo el enfoque PMI-PMBOK, que incorpore el criterio de expertos y con

ética profesional impulsará de forma directa o indirecta, mitigar el flagelo creciente de la corrupción.

En el Perú el encarecimiento en la ejecución de obras públicas se debe a que, la baja inversión de las entidades del Estado en el pago asignado a los expedientes técnicos, afirmó el presidente de la Sociedad Peruana de Derecho de la Construcción, Jaime Gray. (Diario Gestión 08-04-2014).

En lo referido a obras de gobiernos municipales. “El problema está en los expedientes técnicos” En dos obras visitadas por la comisión de regidores que investigan a la presente gestión edil, se encontró que los expedientes técnicos están mal formulados al contener errores garrafales como el no considerar la alta capa freática para las obras de agua y alcantarillado. Se llegó al colmo de proyectar un pozo y una caseta de bombeo en medio de una laguna. (Esto ocurrió en el AA. HH. El Roble de la Municipalidad de Piura), según publicación en el diario El Tiempo 23-08-2012.

Para promover la eficiencia en las actividades de diseño, es importante formalizar y ordenar el procedimiento técnico para la correcta elaboración de los expedientes técnicos, en la ejecución de obras y adecuar el mismo a la normatividad vigente.

La problemática abordada en la presente investigación, se refiere básicamente:

1.1.1 Deficiente Planificación en la elaboración de los Expedientes Técnicos

Las obras publicas son en su mayor proporción susceptibles a que se presenten adicionales de presupuesto o ampliaciones de plazos, ello considerando que se omite la planificación del Expediente Técnico, sin considerar las principales restricciones de obra: El Presupuesto a utilizar y el Plazo Contractual. El detalle se aprecia en el siguiente esquema:

Técnica del árbol de problemas para desarrollar la realidad problemática

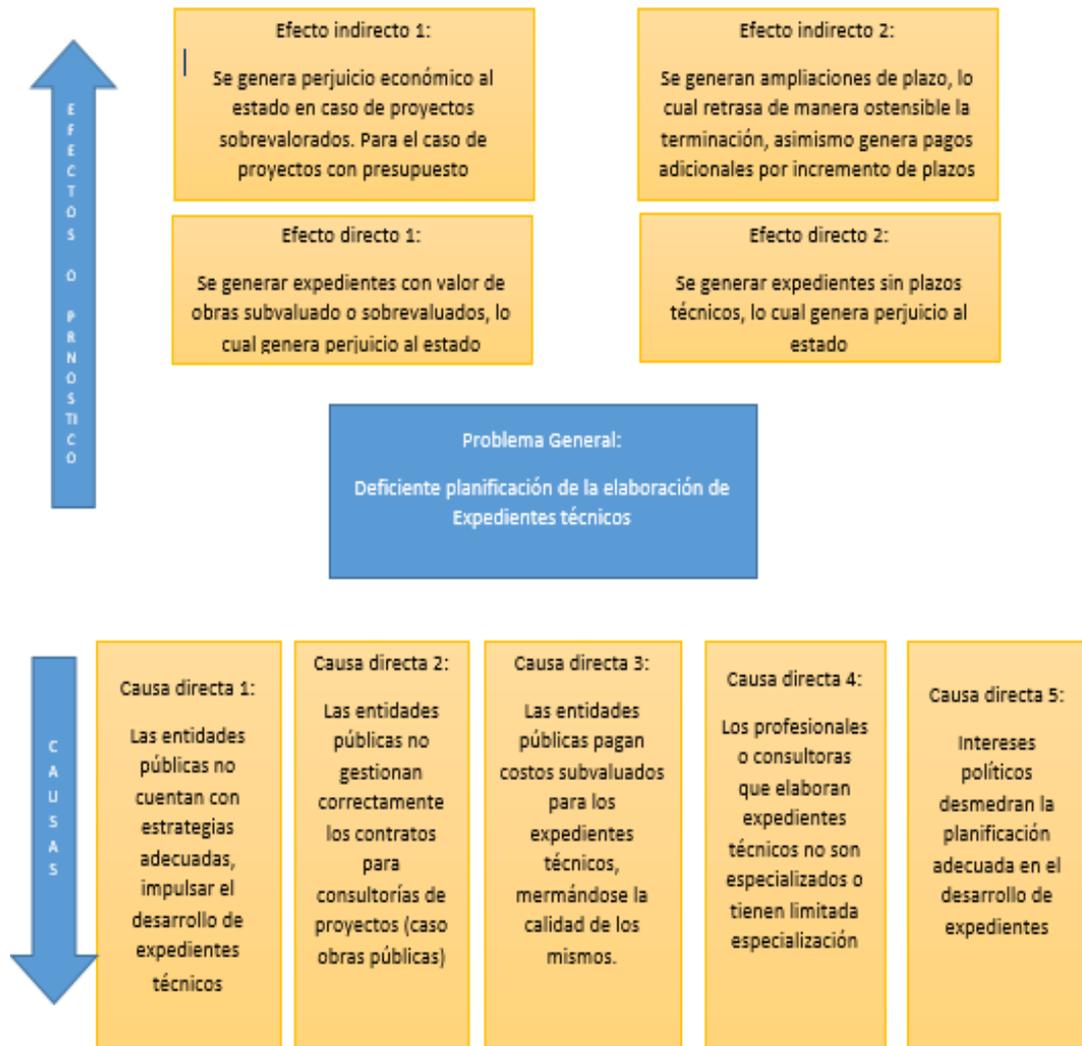


Figura N° 1 Técnica del árbol de problemas para desarrollar la realidad problemática

Fuente: Elaboración Propia

Entre las principales causas de la problemática se tiene:

- Las entidades públicas no cuentan con estrategia adecuadas para el desarrollo de expedientes técnicos, ello implica asignar costos y plazos de ejecución de expediente de manera improvisada, esto es subvaluar al mínimo el costo del expediente.
- Gestión inadecuada de consultorías para el desarrollo del expediente técnico, esto se refiere principalmente al establecimiento de un correcto término de referencia, en el aspecto referido al perfil de los profesionales del plantel técnico del proyecto.
- Los intereses políticos, impactan negativamente en la formulación del expediente técnico, ya que básicamente se recorta plazos para el desarrollo del expediente, lo cual genera

omisiones y proliferación de errores en los documentos técnicos, ya sea en el presupuesto, planos, cronogramas, entre otros.

De continuar presentándose las causas de la problemática, se continuará generando expedientes técnicos de baja calidad, los cuales generarán tanto adicionales de presupuesto, así como ampliaciones de plazo, provocando pérdidas cuantiosas al estado peruano, retrasando el desarrollo de infraestructura y por ende de la calidad de vida de los peruanos.

La alternativa que plantea la presente investigación, es promover el desarrollo de los Expedientes Técnicos tomando como base la Guía de Fundamentos de Proyectos PMBOK, la cual fomenta las buenas practicas, esto permitirá desarrollar un óptimo Expediente Técnico, considerando con especial relevancia las principales restricciones: El Presupuesto del Proyecto y el Plazo de ejecución de la obra.

1.1. Formulación del problema

1.1.1 Problema General

¿De qué manera se relaciona la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017?

1.1.2 Problemas específicos

Problema específico 1

¿De qué manera se relaciona la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017?

Problema específico 2

¿De qué manera se relaciona la planificación del costo en el expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK y el valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017?

1.2. Importancia y Justificación de la investigación

1.2.1. Importancia.

La presente investigación es importante porque en ella se explica el procedimiento a seguir para realizar un buen expediente técnico mediante un adecuado estudio correlacional entre la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto de la obra mediante la guía PMI-PMBOK en el I: E Carlos Sutton La Joya Arequipa.

Los expedientes técnicos se constituyen en un elemento clave e indispensable para la ejecución exitosa de las obras. Un adecuado expediente técnico de obra, puede contribuir positivamente al éxito y a la culminación de la ejecución de las obras; caso contrario, puede ocasionar retrasos o quizá la no conclusión del mismo, y generar un perjuicio a la inversión, sea pública o privada.

1.2.2. Justificación.

Desde el punto de vista teórico, la presente investigación contribuye en la obtención de una adecuada conformación y calidad del expediente técnico, que constituye un elemento clave e indispensable para la ejecución exitosa de las obras. Se debe establecer que un expediente técnico de obra con deficiencias genera retrasos sustanciales o quizá la no culminación del mismo, y generar un perjuicio a la inversión, sea pública del estado o privada.

Para ello se necesita la ampliación de los conocimientos relacionados con el costo y, la exactitud y precisión en el tiempo para que, de este modo, la ejecución contractual de la obra culmine de manera exitosa.

La guía PMI-PMBOK en su contenido refleja una gama de conceptos necesarios para la preparación de expedientes técnicos, como para la ejecución de obras, los cuales se deben conocer y dominar para ser especialista en diseño de expedientes técnicos, lo cual impactará en la fluidez del desarrollo de futuras obras.

1.2.3. Limitaciones.

La limitación se basó en la indisposición para brindar información documentaria por parte de las autoridades de la I.E Carlos Sutton en La Joya Arequipa, del mismo modo la municipalidad del distrito que fue el ente que propicio la ejecución del expediente técnico, no brindo facilidades para la obtención de información documentaria, tanto del orden técnico o legal, en conclusión, la base documentaria de información utilizada para la presente investigación fue de difícil acceso.

Considerando que la gestión de proyectos bajo el enfoque PMBOK establece fundamentos tales como, la Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos y Adquisiciones; para efectos del presente estudio se tuvo la limitante de solo abordar de manera exhaustiva los fundamentos de Tiempo y Costo, ya que la investigación utilizó la técnica de revisión documentaria generada en las diversas fases del proyecto, no teniéndose acceso a información referente a otros fundamentos, el objeto principal era enfocarse en dos restricciones fundamentales para el éxito del proyecto, la planificación de plazos y del presupuesto, en tal sentido es recomendable que para futuras investigaciones se aborde otras restricciones del proyecto (Elaboración del expediente técnico) como son los recursos y los riesgos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación que tiene la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017.

1.3.2. Objetivos específicos

Objetivo específico 1

Determinar la relación que tiene la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017

Objetivo específico 2

Determinar la relación que tiene la planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK y el valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

Ho: No Existe relación positiva directa entre la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK y las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017.

H1: Existe relación positiva directa entre la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK y las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017.

1.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Ho: No existe relación positiva directa entre la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017

H1: Existe relación positiva directa entre la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017

Hipótesis específica 2

Ho: No existe relación positiva directa entre la planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK, con la optimización del valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton distrito la joya, Arequipa, año 2017

H1: Existe relación positiva directa entre la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Internacionales:

Sanabria (2013), Diseño de un modelo de gestión para la administración de proyectos en la empresa Montaind LTDA. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial en la Universidad Autónoma de Occidente, facultad de ingeniería departamento de operaciones y sistemas programa de Ingeniería industrial, Santiago de Cali. La presente tesis tiene como objetivo definir los procesos y pasos críticos en la administración de proyectos, los lineamientos propuestos en la guía PMBOK que puedan colaborar con la implementación de un sistema de proyecto y determinar estructuralmente un método para administrar los proyectos en la empresa Montaind LTDA. Para concluir este proyecto de investigación no solo beneficiaría a la empresa MontaindLtda, sino también dejara un modelo de gerencia de proyectos que servirá de guía para empresas dedicadas a la producción de bienes industriales que deseen mejorar la productividad de procedimientos.

Serna (2014), realizó la investigación titulada “Metodología de la administración de proyectos aplicados en la ingeniería civil”. Desarrolla la administración de proyectos en la ingeniería civil, que contiene información de interés para el presente estudio, respecto a la planificación y programación. Ello aplicado básicamente a proyectos de infraestructura, estableciéndose las buenas prácticas de gestión de proyectos, tanto en el desarrollo del estudio definitivo, así como en la ejecución de obra.

2.2 Antecedentes Nacionales

Gray Jaime (2014) Presidente de la Sociedad Peruana de Derecho de la Construcción afirmó que entidades solo invierten 3% del valor de los proyectos en los expedientes técnicos, cuando debería llegar al menos al 5%. Diario Gestión.pe Abril, 2014. Según Gray esta baja inversión hace que los expedientes técnicos de las obras públicas no cumplan con las expectativas y consideró que, lamentablemente, la mayoría de estos son una expresión de lo que se paga por ellos, y se paga poco. "Uno recibe lo que paga y eso encarece la ejecución de la obra definitivamente.

Villafuerte Guerrero (2016)

Realizó los estudios requeridos para el desarrollo del perfil y el desarrollo del expediente técnico son realizados con frecuencia por contrata, asimismo la revisión de los mismos

también es llevado a cabo por consultores externos. En este aspecto, la realización de estos estudios se muestran como procesos separados y los profesionales en ambas etapas no son los mismo.

Cárdenas (2013), realizó la tesis titulada “Planeamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la ciudad de Puno aplicando lineamientos de la Guía del PMBOK”. Con la propuesta de planificación aplicada a las áreas de conocimiento del PMBOK 2013, nos brinda las pautas y herramientas para desarrollar el presente estudio.

Gordillo (2014), realizó la investigación titulada “Evaluación de la Gestión de Proyectos en el Sector Construcción del Perú”, señala que existe una desarticulación entre la planificación y el control de los proyectos. Lo primero se ejecuta de una manera muy limitada, resumiéndolo solo a un cronograma y presupuesto, y sin prevenir lo que luego será el control. Por otro lado, el control carece del uso de técnicas analíticas basadas en indicadores y los pocos que hacen uso de ellas, lo hacen bajo criterios no adecuados.

Peláez Gamarra – Aragón Graneros (2014)

En su estudio de investigación sobre “Plan de Gestión de riesgos para los servicios de consultoría para proyectos de defensas ribereñas en la Región de Cusco”; concluyó que las principales actividades que afectan al proyecto en sus costos son: Diseño de Obras civiles, Ingeniería de detalle – verificación de constructabilidad y los estudios básicos, así mismo, las principales actividades que afectan al tiempo son: Ingeniería de detalle – verificación de constructabilidad, Diseño de Obras civiles y análisis de alternativas del proyecto. 9. Para el plan de respuesta preventivo a los riesgos previstos se agruparon

Martínez (2014), realizó su tesis titulada “La importancia de utilizar EDT (WBS) y líneas base en el control de proyectos de infraestructura”. La gerencia de proyectos, orientada al control de la triple restricción - alcance, tiempo y costo - se aplicó casi exclusivamente en los grandes y complejos proyectos de la defensa y de la construcción, en la época de la posguerra.

En la misma época las fuerzas armadas de los Estados Unidos desarrollaron los “Criterios” C/CSC (Cost Schedule Control System Criteria) a fin de mejorar el control sobre las cuantiosas inversiones requeridas en los proyectos de la defensa y aeroespaciales.

En el ámbito mundial, se ha cambiado cada vez con más frecuencia en los proyectos de diseño y construcción, tanto en el sector público como en el privado concentrándose en el aspecto presupuestario, programación y asignación de recursos.

Los criterios C/SCSC, a pesar de sus grandes méritos, han tenido poco impacto en los proyectos del sector privado, debido a que están envueltos en un lenguaje complicado y una terminología que no coincide con la usada con las prácticas de las empresas.

2.3 Marco Teórico, científico, técnico o humanístico

“La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito” (Project Management Institute, Inc., 2013, p.105).

Martínez (2014) afirma que, uno de los mayores retos que tiene la administración de proyectos es la definición del alcance, es decir, los requerimientos. Inician con una definición por parte del propietario del proyecto de una necesidad identificada, sea por una oportunidad en el mercado, por el desarrollo o mejoramiento de un proceso o producto, o por necesidad de invertir en nuevos equipos, maquinarias o instalaciones. El alcance para su manejo puede desglosarse por etapas, fases, o funciones. Cada una de estas puede contener uno o varios paquetes de trabajo hasta el nivel de descripción de actividad desarrollable por una cuadrilla o equipo de trabajo. (p.28)

La administración de proyectos se fundamenta en los componentes del alcance, tiempo y costo. Estos son conocidos como el “corazón” o el “triángulo de oro” de la administración de proyectos. Hace referencia al producto, servicio o resultado perseguido como objetivo, los trabajos necesarios para su obtención, su duración y los recursos financieros para su pleno desarrollo. (p.27)

“El alcance de proyecto tiene alta influencia en relación con el costo y tiempo de proyecto. Se presenta la siguiente relación:” a mayor complejidad e incompreensión del alcance, el costo y el tiempo de desarrollo serán mayores”. (Martínez, 2014, p.27).

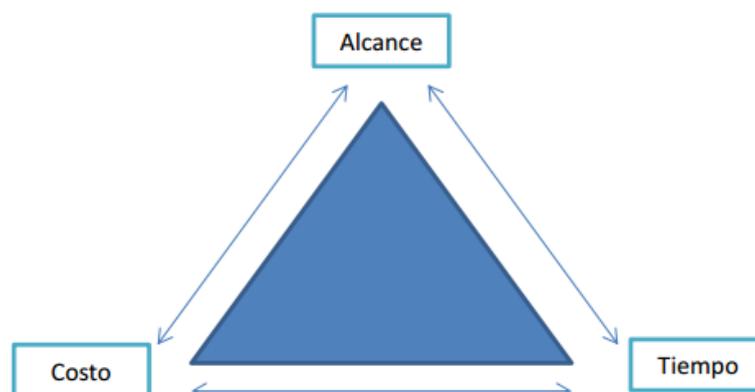


Figura N° 2 En Latinoamérica aún se sigue usando lo que denomina un modelo estático para presupuestar obra

Fuente: (Rodríguez, 2010, p.13).

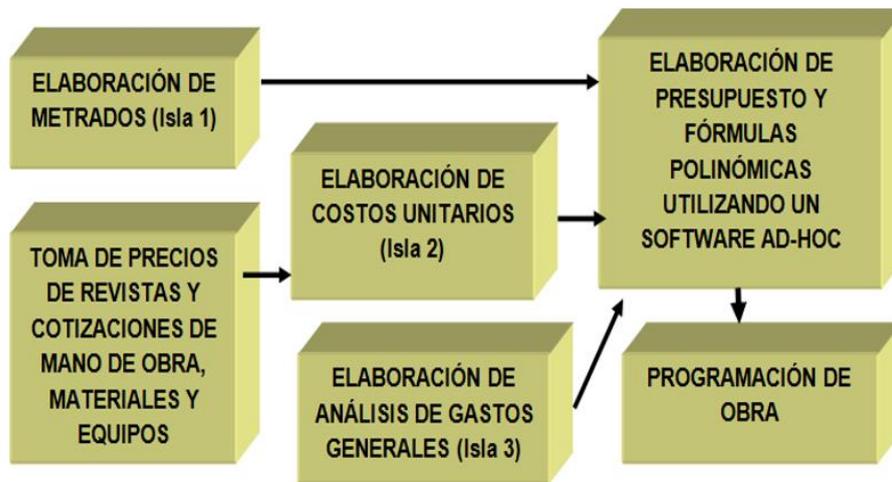


Figura N° 3 Modelo estático para presupuestar obras. Rodríguez, 2010.

Fuente: (Rodríguez, 2010, p.13).

Rodríguez (2010), afirma, las empresas latinoamericanas líderes en el mercado, utiliza el modelo dinámico, donde el eje es la WBS (EDT). A partir de ello se genera el presupuesto y el programa de obra, dando como resultado un flujo de caja financiero y la definición de la utilidad del proyecto, en función al riesgo (cualitativo y cuantitativo), así como, la expectativa de la empresa. (p.14).



Figura N° 4 Modelo Dinámico para generar presupuesto y el programa de obra

Fuente: Project Management Institute (PMI).

Madrid (2016), afirma:

Es la principal organización mundial dedicada a la Dirección de Proyectos. Desde su fundación en 1969, ha crecido hasta convertirse en la mayor organización sin ánimo de lucro que reúne a profesionales en todo el mundo. Su sede central está en Pensilvania, EEUU y cuenta con más de 200 capítulos en más de 125 países del mundo (<http://www.pmi.org/About-Us.aspx>). Su objetivo principal es establecer los estándares de la Dirección de Proyectos, mediante la organización de programas educativos, y administrar de forma global el proceso de certificación de los profesionales. Tanto sus estándares como su Certificación Profesional han sido reconocidos por las principales entidades gubernamentales del mundo.

Los objetivos del PMI son muchos, entre otros:

Fomentar el Profesionalismo en la Dirección de Proyectos.

Contribuir con la calidad y el alcance de la Dirección de Proyectos.

Estimular la apropiada aplicación global de la Dirección de Proyectos para el beneficio del público en general.

Proveer un reconocido foro para el libre intercambio de ideas, aplicaciones y soluciones de Dirección de Proyectos generadas entre los miembros del Instituto y otros interesados o involucrados con la Dirección de Proyectos.

Identificar y promover los fundamentos de la Dirección de Proyectos y el avance del cuerpo de conocimientos para dirigir proyectos exitosamente.

El PMI se organiza a nivel mundial en Capítulos con identidad propia en la región que tiene asignada y son responsables de la actividad del PMI en una región geográfica determinada.

2.3 El Expediente Técnico

Está formado por documentos de carácter técnico y/o económico que accede la adecuada ejecución de una obra.

Es confeccionado por un consultor de obras, de la especialidad o especialidades que correspondan a las exigencias de cada proyecto en particular. Así mismo puede ser elaborado por la misma Entidad (Administración directa) o por el ejecutor de la obra (obras ejecutadas bajo las modalidades llave en mano o concurso oferta) integrada por un ingeniero civil, ingeniero sanitario, un arquitecto o un ingeniero mecánico electricista.

El ejecutor de obra debe contar, además, con el registro de consultor de obra o consorciales con un consultor de obra.

Comprende:

- Memoria descriptiva.
- Especificaciones técnicas.
- Planos de ejecución de obra.
- Metrados.
- Presupuesto de obra.
- Valor referencial.
- Fecha del presupuesto.
- Análisis de precios.
- Calendario de avance de obra valorizado.
- Fórmulas polinómicas
- Se relaciona con:
- Estudio de suelos.
- Estudio geológico.
- Impacto ambiental.
- Otros complementarios

En la ley de Contrataciones del estado y por el artículo 10 del Reglamento acondiciona que, para la ejecución de una obra, es necesario contar con expediente técnico, el cual debe adjuntarse al expediente de contratación. Esto sucede debido a que normalmente el expediente técnico es elaborado y aprobado con anterioridad a la contratación de la ejecución de la obra. Esto no impide, que existan determinados supuestos en los que la elaboración del expediente técnico y la ejecución de la obra se contratan de manera conjunta, esto mediante las modalidades de ejecución contractual llave en mano o concurso oferta

El responsable único de la calidad del expediente técnico es el consultor de obra contratado o proyectista.

2.3.1.1 Estudios básicos y específicos:

De acuerdo a la naturaleza de la obra se ejecutará

Estudios básicos: Topografía, mecánica de rocas, mecánica de suelos y otros

Estudios específicos: Canteras, estabilidad de taludes, partículas en suspensión en el agua, Hidrología, precipitaciones, Arcillas expansivas,

Acuíferos, calidad de agua, Estudios sanitarios y otros.

Los estudios deben ser realizados por especialistas calificados, debiendo acreditar los títulos profesionales correspondientes y la experiencia necesaria para los cargos que desempeñarán en el proyecto.

No se deben admitir estimaciones o apreciaciones del Consultor sin el debido respaldo.

2.3.1.2 Planos de ejecución de obras:

Se denomina planos a la representación gráfica mediante dibujos de la obra a ejecutar, sus dimensiones, distribución y los componentes que lo integran.

Siendo los documentos que reflejan de manera exacta cada uno de los componentes físicos de la obra, pueden ser de dos o tres dimensiones.

2.3.1.3 Especificaciones Técnicas:

Es un grupo de reglas y documentos vinculados a la descripción de los trabajos, método de construcción, calidad de los materiales, sistemas de control de calidad (según el trabajo a ejecutar), Técnicas constructivos, métodos de medición y condiciones de pago requeridas en la ejecución de la obra.

El conjunto de partidas que conforman el presupuesto de obra debe contener sus respectivas especificaciones técnicas, detallando las reglas que definen las prestaciones específicas, como por ejemplo los materiales a considerar, procedimiento constructivo, forma de medida y pago.

2.3.1.4 Metrados:

Es la señal cuantificada por partidas de los trabajos de construcción que se ha racionalizado ejecutar en un plazo determinado, expresadas en la unidad de medida que ha sido establecido para cada partida; asimismo, son necesarios para determinar el presupuesto de obra, por cuanto representa el volumen de trabajo de cada partida.

Para valorar una obra y controlar la ejecución y el pago de la misma, se establece un desglose del total de la obra en partes denominadas partidas. En esencia, una partida se establece con la finalidad de medir, cuantificar, presupuestar y pagar una obra.

2.3.1.5 Análisis de Precios:

En cada partida del presupuesto constituye un costo parcial, la decisión de cada uno de los costos requiere de su correspondiente análisis de precios unitarios; es decir la cuantificación

técnica de la cantidad de recursos (mano de obra, materiales, equipo, maquinaria, herramientas, entre otros), que se requieren para ejecutar cada unidad de la partida y su costo.

Cuando se ejecuta el cálculo se agrupan los insumos en los rubros materiales, mano de obra, equipos y otros.

El impuesto se agrega al final sobre el monto total y para el análisis de precios unitarios no se incluirá el impuesto general a las ventas (IGV) de los insumos.

2.3.1.6 Valor referencial (Presupuesto de obra):

Se determina a partir de la elaboración del presupuesto de obra siempre estimando el costo de la obra a ejecutar, el cual está compuesto por el costo directo, gastos generales, utilidad e impuesto.

Estas obras incumben al monto del presupuesto de obra incluido en el expediente técnico, excepto en las obras ejecutadas bajo las modalidades llave en mano y concurso oferta, el valor referencial en estas debe determinarse considerando el objeto de la obra y su alcance previsto en el PIP.

La antigüedad no debe ser mayor a 6 meses respecto a la fecha de la convocatoria.

En el valor referencial se debe conocer las clases de costos para lo cual el expediente técnico se debe valorizar.

El costo del presupuesto de obra, el cual está compuesto por el costo directo, gastos generales, utilidad e impuestos.

En obras corresponde al monto del presupuesto de obra incluido en el expediente técnico, excepto en las obras ejecutadas bajo las modalidades llave en mano y concurso oferta, el valor referencial en estas debe determinarse considerando el objeto de la obra y su alcance previsto en el PIP.

No debe tener una antigüedad mayor a 6 meses respecto a la fecha de la convocatoria.

Los componentes de la estructura del presupuesto base de una obra se agrupan en dos rubros, costo directo y el costo indirecto.

Costo directo: Calcula valorizando el costo de cada partida mediante la aplicación de los precios unitarios calculados mediante los análisis de precios de cada partida

Costo Indirecto: Son los costos que no pueden aplicarse a una partida específica si no tienen evidencia sobre el valor de la obra.

2.3.1.7 Fórmulas Polinómicas:

Exhibición matemática de la estructura de los costos de un presupuesto. Se elabora a conociendo el presupuesto que constituye el valor referencial.

Lo fijamos para calcular el efecto de la variación de precios de algunos de los insumos involucrados en la ejecución de la obra, siendo obligatorio para aquellos presupuestos expresados en moneda nacional.

La intención es actuar el valor de los componentes del presupuesto de obra durante su ejecución (valorización), para tal se utiliza los índices unificados de precios de la construcción que publica el INEI

En su formulación y cálculo se debe seguir los lineamientos del decreto supremo N° 011-79-VC y normas complementarias y modificatorias.

Luego, si en caso en los contratos existan obras de distinta naturaleza podrá utilizarse hasta un máximo de 8 formulas polinómicas.

2.3.1.8 Cronograma de ejecución de obra:

El Consultor deberá formular el cronograma de ejecución de obra causando las restricciones que puedan existir para el normal desenvolvimiento de las mismas, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. Se realizara considerando todas las actividades necesarias para la ejecución de la obra, utilizando el método PERT-CPM. El Consultor realizará el cronograma de ejecución de obra precisando la cantidad de:

Cuadrillas

- Turnos y horas de trabajo y toda consideración que haya tomado para la determinación del plazo de obra Presentará un cronograma de adquisición y/o utilización de equipos y materiales, concordado con el cronograma de ejecución de obra.
- Luego deberá presentar la relación del equipo mínimo necesario para asegurar el Cumplimiento de los trabajos
- Partiendo del cronograma antes señalado, el Consultor calculará el Cronograma de Avance Valorizado en el que intervendrán todas las partidas del presupuesto de obra

2.3.2 Tipos de Expediente Técnico

Expediente técnico Original: Aprobado por la entidad con anterioridad al inicio de la obra y es usado en el proceso de selección para que los postores formulen su propuesta.

El expediente técnico Adicional: Presentación adicional de la obra es el que aprueba y es hecho por la entidad de forma directa o indirecta, a través de un consultor de obra, el expediente técnico adicional podrá ser elaborado por el ejecutor de la obra en calidad de prestación adicional de obra aprobado de la misma forma en que fue aprobado el expediente original.

2.3.3 Planificación; Alcance Tiempo y Costo

2.3.3.1 Planificar el Gestión del Tiempo:

Descripción general de los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto Planificar la Gestión del Cronograma: Es el momento de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para realizar la planificación y desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el tiempo del proyecto.

- Definir las Actividades: Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las Actividades: Es el despliegue de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- Estimar los Recursos de las Actividades: Es la fase de estimar el tipo y los períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma: Es la sucesión de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para obtener el modelo de programación del proyecto.
- Controlar el Cronograma: Procedimiento de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y administrar los cambios a la línea base del cronograma con la finalidad de cumplir con el plan. cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
- Sus Herramientas y técnicas asociadas a los procesos de gestión del Tiempo del Proyecto, se documentan en el plan de gestión del cronograma. El plan de gestión del cronograma es un plan secundario y está integrado con, el plan para la dirección del proyecto a través del proceso Desarrollar el Plan para la dirección del proyecto.
- El plan para la gestión del cronograma identifica un método de programación y una herramienta de programación y establece el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. El método de programación elegido definirá el

marco y los algoritmos que se utilizarán en la herramienta de programación para cerrar el modelo de programación. Entre los métodos más conocidos, se encuentran el método del camino crítico CPM y el de cadena crítica CCM.

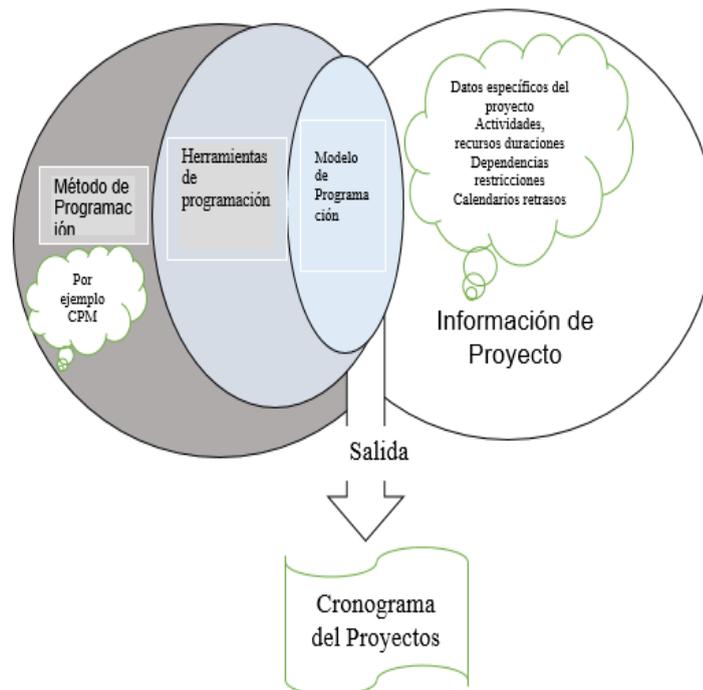


Figura N° 5 Cronograma del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Planificar la gestión del cronograma:

Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. La utilidad clave de este proceso es que nos da la guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del término del proyecto. Muestra las entradas, herramientas y técnicas y salidas de este proceso representa el diagrama del proceso.

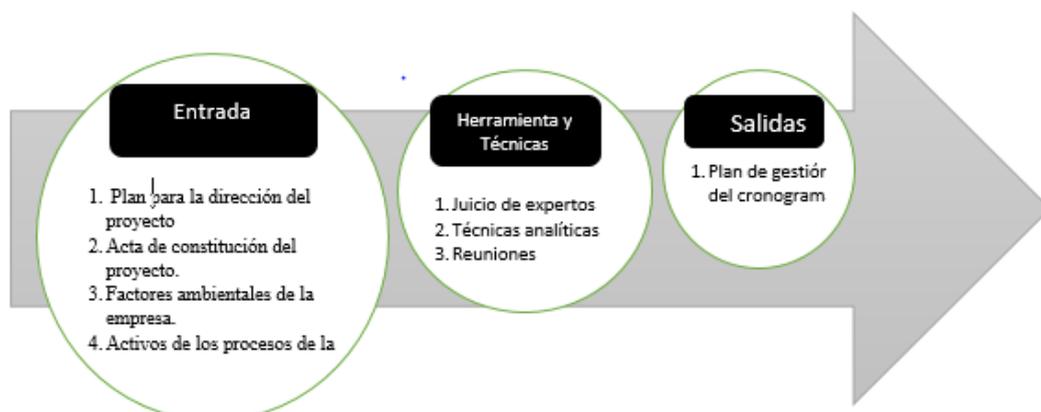


Figura N° 6 Muestra las entradas, herramientas, técnicas y salidas de este proceso representa el diagrama del proceso.

Fuente: Elaboración propia

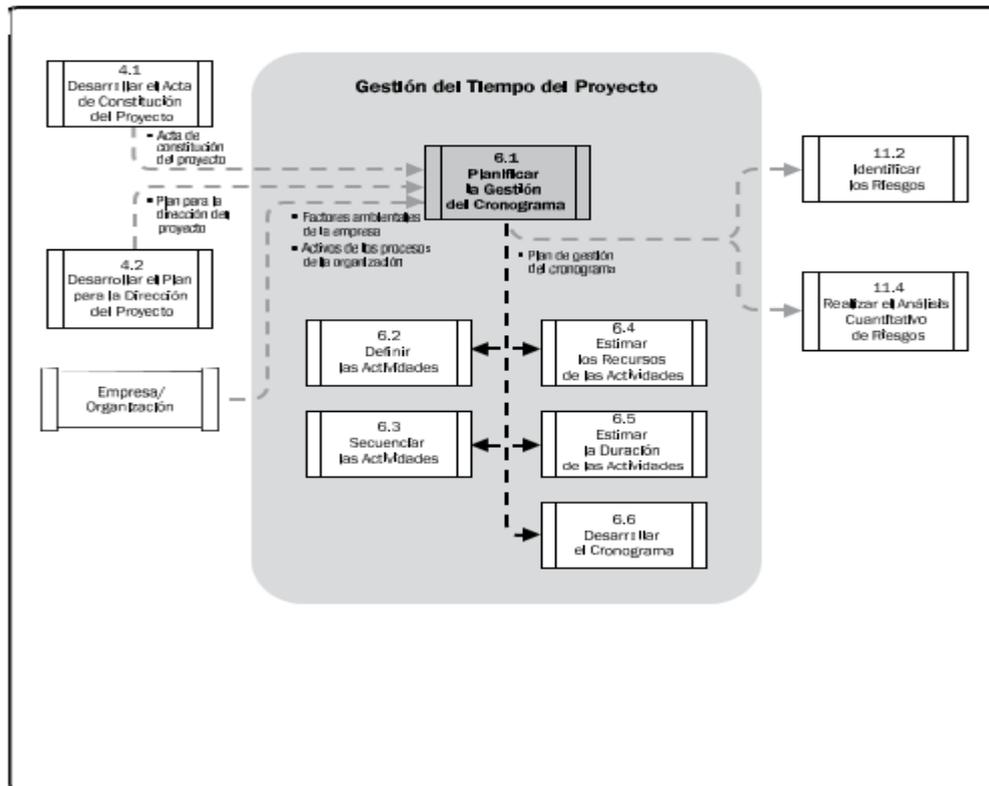


Figura N° 7 Planificar la gestión del tiempo del cronograma: Entradas, Herramientas y técnicas, y salidas

Fuente: MPI-PMBOK, 5ta edición

El componente del plan de la dirección del proyecto es el plan de gestión del cronograma. Por las necesidades del proyecto, el plan gestión del cronograma puede ser formal o informal, de carácter detallado es más general, e incluye los umbrales de control idóneos

El Plan de gestión del cronograma define la forma en que se formara sobre las contingencias relativas al cronograma a y a la forma en que se evalúan las mismas. El plan de gestión del cronograma puede ser actualizado para reflejar cualquier cambio en la manera de gestionar el cronograma.

El plan de gestión constituye una entrada fundamental del proceso Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.

2.3.3.2 Planificar la Gestión del Cronograma Entradas:

Línea Base del Alcance. Contiene detalles del enunciado del alcance del proyecto y de la estructura de desglose del trabajo que se usan para definir las Actividades, estimar la duración y gestionar el cronograma.

Otra información, para el desarrollo del cronograma se usa asimismo otras decisiones del plan para la dirección del proyecto que relacionan el cronograma, así como las decisiones de costo riesgo y comunicaciones.

El acta de constitución del proyecto define el resumen del cronograma de hitos y los requisitos de aprobación del proyecto que influirán en la gestión del cronograma del mismo.

Juicio de Expertos: Conociendo la base de la información histórica el juicio de expertos aporta una perspectiva valiosa sobre el entorno, así como la información de proyectos similares hechos con anterioridad. El juicio de expertos puede orientar sobre conveniencia o no de mezclar métodos de estimación y cómo armonizar las diferencias entre ellos.

En el instante de desarrollar el plan de gestión del cronograma, debería utilizarse algún tipo de juicio sobre la base de la experiencia de un área de aplicación en un área de conocimiento, en una disciplina, en el plan de gestión del cronograma.

Técnicas Analíticas: En todo proceso de Planificar la gestión del Cronograma puede involucrar la selección de opciones estratégicas para la estimación y la programación del proyecto así como: metodología de programación, herramientas y técnicas de programación, enfoques de estimación, formatos y software de gestión de proyectos. El plan de gestión del cronograma puede así mismo precisar formas de ejecución rápida o intensificación. El cronograma del proyecto, como por ejemplo realizar trabajos en serie. Estas decisiones relativas afectan al proyecto, son fáciles de afectar asimismo a los riesgos del proyecto.

Las políticas y procedimientos de la programación pueden afectar sobre técnicas de programación que se usan en estas decisiones. Las técnicas pueden incluir en otras, la planificación o ejecución del cronograma y cualquier otra, según los requerimientos.

Reuniones: Los que se encargan de los proyectos o los equipos de proyecto pueden celebrar reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión cronograma. Entre los participantes en estas reuniones se puede incluir a los directos del proyecto, patrocinador del proyecto, determinados miembros del equipo del proyecto, determinados interesados, personas que ostenten responsabilidades de planificación o ejecución del cronograma

2.3.3.3 Planificar La gestión del Cronograma: Salidas

Un factor del plan para la dirección del proyecto que establece el criterio y las actividades a llevar a cabo para desarrollar, monitorear, y controlar el cronograma. Según los requerimientos del proyecto, el plan de gestión del cronograma puede ser formal o informal, de carácter específico o más general, e incluye los pilares de control apropiados.

El desarrollo del modelo de programación del proyecto, se identifica por la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación

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

Para las unidades de medida se pueden definir cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizaran en las mediaciones (Tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para mediadas de tiempo, o metros, litros toneladas, kilómetros, o yardas cubicas para mediadas de cantidades)

Para los enlaces con procedimientos de la organización se debe establecer el marco para el plan de gestión de cronograma y proporcionar coherencia con las estimaciones y cronograma y proporcionar coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes

En el mantenimiento del modelo de programación del proyecto se define el proceso que se utilizara para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto.

Los umbrales de control se pueden especificar los de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma, que establezcan una variación permitida, anteriormente acordada, antes de tomar una acción. Los umbrales se expresan comúnmente como un porcentaje de desviación con respecto a los parámetros conocidos en la línea base del plan.

Los formatos de los informes definen la frecuencia de presentación de los diferentes informes relativos al cronograma.

En las descripciones de los procesos se deben documentar las descripciones de cada uno de los procesos de gestión del cronograma.

2.3.4 Definir las Actividades

Para definir las actividades se debe identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para crear los entregables del proyecto. La utilidad clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que dan una base para la estimación,

programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. Identifica las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso



Figura N° 8 Muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso

Fuente: Adaptado MPI-PMBOK, 5ta edición

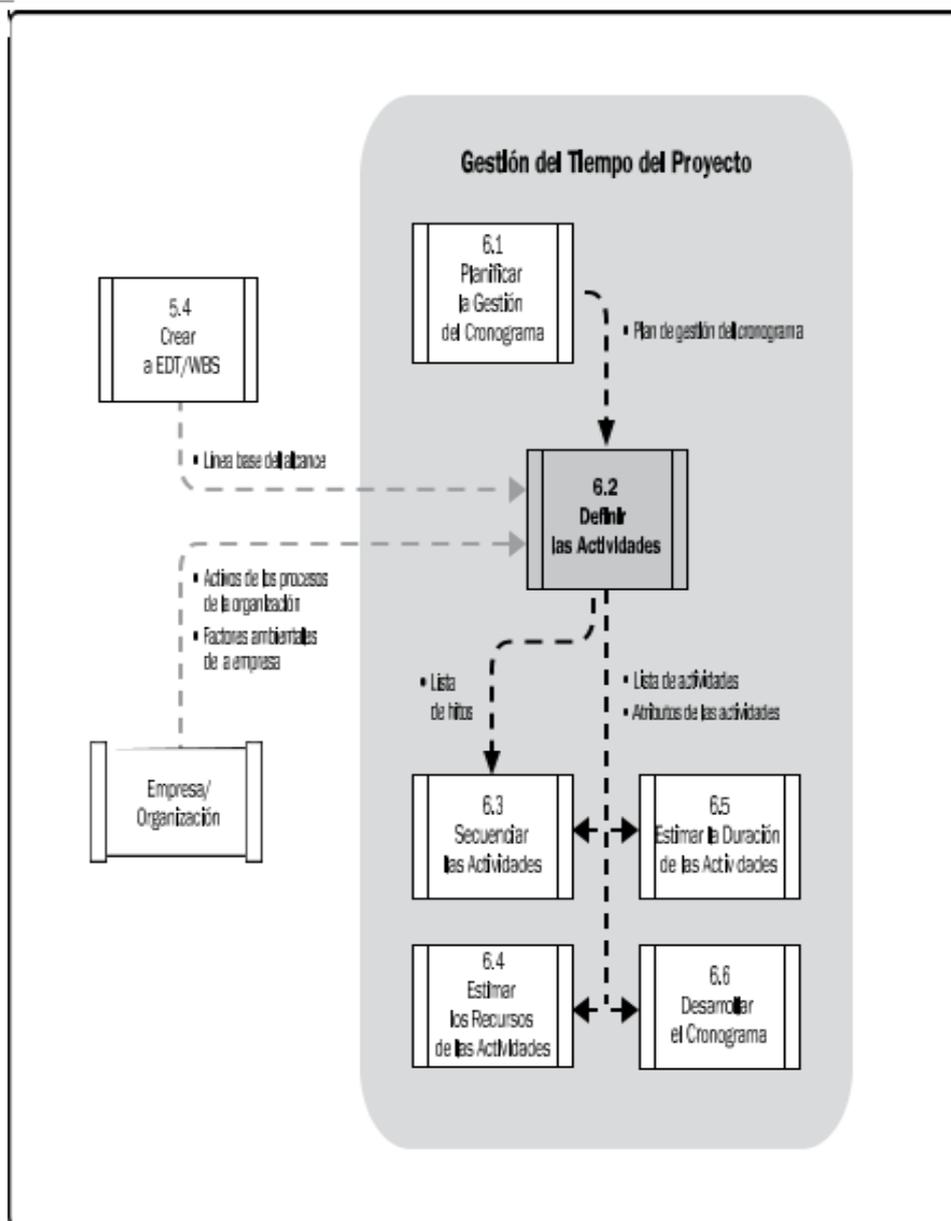


Figura N° 9 Definir las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salida

Fuente: MPI-PMBOK, 5ta edición

En el presente proceso se encuentran la definición y la planificación de las actividades del cronograma y así cumplan los objetivos del proyecto. El proceso Crear la EDT/WBS identifica los entregables del nivel más bajo de la EDT/WBS: el paquete de trabajo. Los paquetes de trabajo se descomponen normalmente en componentes más pequeños denominados actividades, que representan el trabajo necesario para completar estos paquetes.

2.3.4.1 Definir las Actividades: Entradas

Plan de Gestión del Cronograma

Para el nivel especificado de detalle es por lo menos gestionar el trabajo que constituye una entrada fundamental para el plan de gestión del cronograma.

Línea Base del Alcance

La EDT/WBS, los entregables, las restricciones y los supuestos del proyecto, que se documentan en la línea base del alcance, se deben de tener en cuenta explícitamente la hora de definir las actividades.

Los factores ambientales de la empresa que influyen en el proceso de definir las actividades que incluyen, entre otros:

- Cultura y estructura de la organización,
- Información comercial de dominio público almacenada en bases de datos comerciales

2.3.4.2 Definir las Actividades: Herramientas y Técnicas

Descomposición. Es una técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del mismo en partes más pequeñas y manejables. Representan el esfuerzo necesario para completar un paquete de trabajo. El procedimiento de definir las actividades establece las salidas finales como actividades y no como entregables, que es lo que se hace en el proceso Crear la EDT/WBS.

Planificación Gradual

Es una técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, sin embargo, el trabajo a futuro se planifica a un nivel más alto. Es una forma de elaboración progresiva. Por consiguiente, en función de su ubicación en el ciclo de vida del proyecto, el trabajo puede estar descrito con diferentes niveles de detalle. En la planificación estratégica temprana, en que la información está menos definida, los paquetes de trabajo pueden descomponerse hasta el nivel de detalle que se conozca. A medida que se vaya conociendo más acerca de los próximos eventos en el corto plazo, se podrá ir desglosando en actividades.

Juicio de Expertos

Estos miembros del equipo del proyecto u otros expertos con experiencia y habilidad en el desarrollo de enunciados de alcance de proyecto detallados, EDT/WBS y cronogramas del proyecto, pueden plasmar su experiencia a la hora de definir las actividades.

2.3.4.3 Definir las Actividades: Salidas

Lista de Actividades

Es una lista exhaustiva que incluye todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto, incluye, asimismo, para cada actividad, el identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar. Cada una de ellas debería tener un título único que describa su ubicación dentro del cronograma, también cuando ese título de actividad se muestra fuera del contexto del cronograma del proyecto.

Atributos de las actividades

A cambio de los hitos, las actividades tienen duraciones, a lo largo de las cuales se lleva a cabo el trabajo de las mismas, y pueden tener asimismo recursos y costos asociados a dicho trabajo. Las peculiaridades de las actividades amplían la descripción de la actividad, al identificar los múltiples componentes relacionados con cada una de ellas. Los integrantes de cada actividad evolucionan a lo largo del tiempo. En las etapas iniciales del proyecto, estos atributos incluyen el identificador de la actividad (ID), el identificador de la EDT/WBS y la etiqueta o el nombre de la actividad; una vez terminadas, pueden incluir códigos de actividad, descripción de actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos requisitos de recursos, fechas obligatorias, restricciones y supuestos. Las peculiaridades de las actividades se pueden utilizar para identificar a la persona responsable de ejecutar el trabajo, la zona geográfica o el lugar donde debe realizarse el trabajo, el calendario del proyecto al que se asigna la actividad, y el tipo de actividad, tal como por ejemplo el nivel de esfuerzo (a menudo abreviado como LOE, siglas de la expresión en inglés level of effort), el esfuerzo discreto y el esfuerzo prorrateado. Los atributos de las actividades se usan para el desarrollo del cronograma y para seleccionar, ordenar y clasificar las actividades planificadas en el cronograma según diferentes criterios en los informes. La cantidad de atributos es diferente en función del área de aplicación.

Lista de Hitos

El hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. La lista de hitos consiste en un listado en que se identifican todos los hitos del proyecto y se indica si éstos son necesarios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica. Estos hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan similar estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que se identifican un momento en el tiempo.

2.3.5 Secuenciar las Actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. La utilidad clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para alcanzar la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. La figura 10 muestra las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso, representa el diagrama de flujo de datos del proceso.

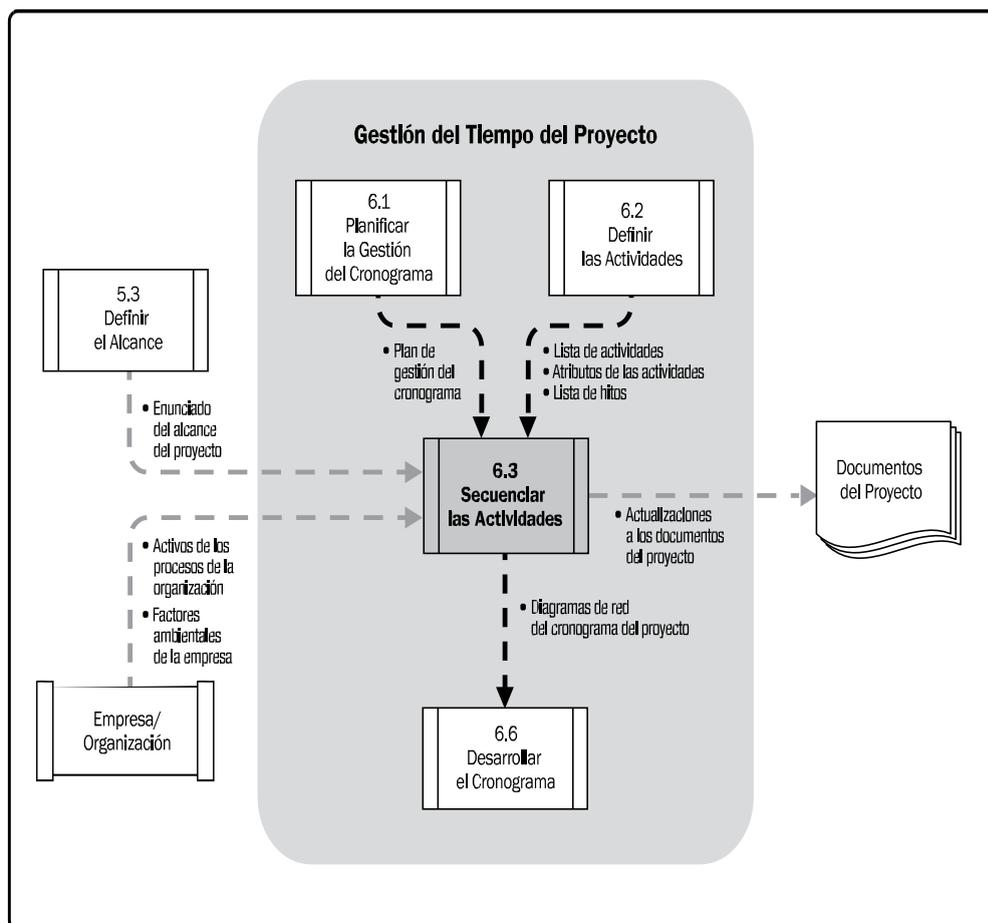


Figura N°10 Secuencia de las Actividades de la gestión tiempo del proyecto

Fuente: MPI-PMBOK, 5ta edición

Del cuadro podemos decir que la actividad e hito, a excepción del primero y del último, se conecta por lo menos un antecesor, con un rol lógico entre ellos de final a inicio o de inicio a inicio, y con al menos un sucesor, con una nomenclatura lógica entre ellos de final a inicio o final a final. Hay que diseñar las relaciones lógicas de manera que se genere un cronograma del proyecto racional. Tendría que ser necesario incluir adelantos o retrasos entre las actividades para poder realizar un cronograma del proyecto realista y viable. La secuencia puede llevar a cabo mediante el uso de un software de gestión de proyectos.

2.3.5.1 Secuenciar las Actividades: Entradas

Lista de Actividades

Abarca todas las actividades del cronograma necesarias para llevar a cabo el proyecto, que deben ser secuenciadas. La secuencia lógica de las actividades se ve afectada por las dependencias entre actividades y otras restricciones.

Atributos de la Actividad

Se pueden describir una secuencia necesaria de eventos o definir relaciones de tipo antecesor o sucesor.

Lista de Hitos

Se incluyen las fechas programadas para hitos específicos, Suceso que puede a menudo influir en la manera en que se secuencien las actividades.

Enunciado del Alcance del Proyecto

Son las características del producto que pueden afectar a la secuenciación de las actividades, tales como la disposición física de una planta que se va a construir o las interfaces entre sistemas en el ámbito de un proyecto de software. La secuencia lógica de las actividades se puede ver afectada asimismo por otra información incluida en el enunciado del alcance del proyecto, como entregables, restricciones y supuestos del proyecto. Además, este efecto es

necesario sean visibles en la lista de actividades, por regla general se suele revisar la descripción del alcance del producto para confirmar su precisión.

Factores Ambientales de la Empresa

Influyen en el proceso Secuenciar las Actividades y pueden ser:

- Las normativas gubernamentales o industriales,
- El sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS),
- La herramienta de programación, y
- Los sistemas de autorización de trabajo de la organización.

Activos de los Procesos de la Organización

Pueden influir en el proceso Secuenciar las Actividades incluyen, entre otros:

Los archivos de proyecto provenientes de la base corporativa de conocimiento que se utilizan en la metodología de programación, políticas tanto formales como informales relacionadas con la planificación de actividades, procedimientos y guías, tales como la metodología de programación, a tener en cuenta a la hora de establecer relaciones lógicas, y plantillas que se pueden utilizar para agilizar la preparación de conjuntos de actividades del proyecto.

2.3.5.2 Secuenciar las Actividades: Herramientas y Técnicas

Método de Diagramación por Precedencia (PDM)

Es una técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas.

La Actividad en el Nodo (AON) es uno de los métodos de representación de un diagrama de precedencia. Este es el método que usan la mayoría de los paquetes de software de gestión de proyectos.

El PDM contiene cuatro tipos de dependencias o relaciones lógicas. Una actividad predecesora es una actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente de la misma en un cronograma. Una actividad sucesora es una actividad dependiente que ocurre de manera lógica después de otra actividad en un cronograma. La figura 11 ilustra estas relaciones, que se definen a continuación:

- Final a Inicio (FS). Es una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora. La ceremonia de entrega

de premios (sucesora) por ejemplo no puede dar comienzo mientras la carrera (predecesora) no haya concluido.

- Final a Final (FF). Es una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora. Es necesario terminar de redactar un documento (predecesora) por ejemplo antes de que pueda finalizar su edición (sucesora).
- Inicio a Inicio (SS). Es una relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora. Nivelar el cemento (sucesora) por ejemplo no puede comenzar antes de comenzar a verter los cimientos (predecesora).
- Inicio a Final (SF). Es una secuencia lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que la predecesora haya comenzado. El primer turno de vigilancia de seguridad (sucesora) por ejemplo no puede finalizar mientras no haya comenzado el segundo turno (predecesora). La clase de relación de precedencia final a inicio es el que se utiliza más es el PDM. La relación inicio a final se usa eventualmente, pero se incluye aquí para dar una lista completa de los tipos de relaciones del método PDM.

Adelantos y Retrasos

La cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se puede anticipar con respecto a una actividad predecesora se llama adelanto. En un proyecto por ejemplo, para la construcción de un nuevo edificio de oficinas, puede programarse el comienzo de la preparación del jardín dos semanas antes de la fecha programada para completar la lista de tareas pendientes. Esto se representaría como una relación lógica final a inicio, con un adelanto de dos semanas. El adelanto se representa como un valor negativo de un retraso en el software de programación.

2.3.5.3 Secuenciar las Actividades: Salidas

Diagramas de Red de Cronograma del Proyecto

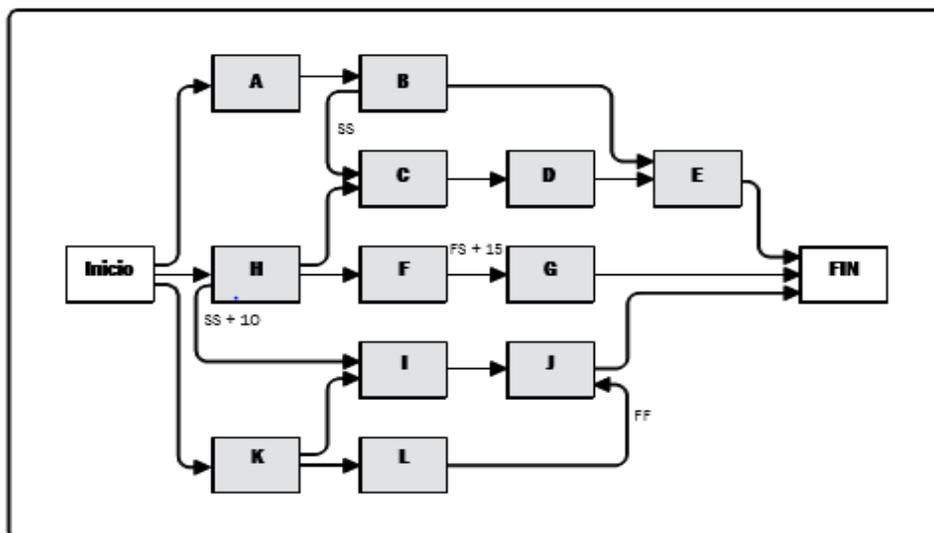


Figura N° 11 Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto

Fuente: MPI-PMBOK, 5ta edición

Es una representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto. La figura 11, muestra un diagrama de red de un cronograma de proyecto. La confección de un diagrama de red del cronograma del proyecto se puede llevar a cabo de forma manual o mediante la utilización de un software de gestión de proyectos. Se puede incluir todos los detalles del proyecto o contener una o más actividades resumen. También se puede adjuntar al diagrama un resumen escrito con la descripción de la metodología básica que se ha utilizado para secuenciar las actividades. No todas las secuencias de actividades en la red deberían describirse íntegramente por escrito.

Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Estos son los documentos del proyecto que pueden actualizarse:

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

2.3.5.4 Estimar los Recursos de las Actividades

Es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. Lo benéfico de este proceso es que identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más específica.

La manera de Estimar los Recursos de las Actividades está escuetamente coordinada con el proceso Estimar los Costos, Por ejemplo:

- El equipo de un proyecto de construcción deberá estar familiarizado con los códigos de edificación locales. Además, es posible acceder fácilmente a este conocimiento a través de los vendedores locales. Pero, si la mano de obra local carece de experiencia en el uso de técnicas de construcción inusual o especializada, el costo adicional de la contratación de un consultor puede resultar la manera más útil de asegurar el conocimiento de los códigos de edificación locales.
- Un ejemplo. El conjunto de diseño de un automóvil deberá estar familiarizado con las técnicas de ensamblado automático más recientes. El conocimiento requerido puede obtenerse mediante la contratación de un consultor, el envío de un diseñador a un seminario de robótica o la incorporación en el equipo de proyecto de alguna persona del departamento de producción.

2.3.5.5 Desarrollar el Cronograma: Herramientas y Técnicas

Análisis de la Red del Cronograma

Es una técnica que se utiliza para generar el cronograma del proyecto. Utiliza diversas técnicas analíticas, tales como el método de la ruta crítica, el método de la cadena crítica, el análisis “¿Qué pasa si...?” y técnicas de optimización de recursos para calcular las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, de las partes no completadas del proyecto. Algunos caminos de la red pueden tener puntos de convergencia o divergencia de rutas que se pueden identificar y usar en el análisis de compresión del cronograma o en otros tipos de análisis.

Método de la Ruta Crítica

Este método se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma. Además esta técnica de análisis de la red del cronograma calcula las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para todas las actividades, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos,

y realiza un análisis que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red del cronograma como muestra la figura 12. En este ejemplo el camino más largo incluye las actividades A, C y D, y por lo tanto la secuencia A-C-D constituye la ruta crítica. La ruta crítica es la secuencia de actividades que representa el camino más largo a través de un proyecto y determina la menor duración posible del mismo. Las fechas de inicio y fin tempranas y tardías resultantes no constituyen necesariamente el cronograma del proyecto, sino que más bien indican los períodos dentro de los cuales se podrían llevar a cabo las actividades, teniendo en cuenta los parámetros introducidos en el modelo de programación para duraciones de las actividades, relaciones lógicas, adelantos, retrasos y otras restricciones conocidas.

La flexibilidad se mide por la cantidad de tiempo que una actividad del cronograma puede retrasarse o extenderse respecto de su fecha de inicio temprana sin retrasar la fecha de finalización del proyecto ni violar restricción alguna del cronograma, lo que se denomina “holgura total”. Una ruta crítica CPM se caracteriza generalmente por el hecho de que su holgura total es igual a cero. Tal y como se implementa en la secuenciación del PDM, los caminos críticos o rutas críticas pueden tener holgura total positiva, nula o negativa, según las restricciones aplicadas. Se produce una holgura total negativa cuando se viola, por duración y por lógica, una restricción relativa a las fechas tardías.

Calculada la holgura total de un camino o ruta de red puede determinarse la holgura libre, que es la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad del cronograma dentro de un mismo camino o ruta de red sin retrasar la fecha de inicio temprana de cualquier actividad subsiguiente inmediata dentro de dicha ruta de red. Por ejemplo, la holgura libre para la Actividad B es de 5 días.

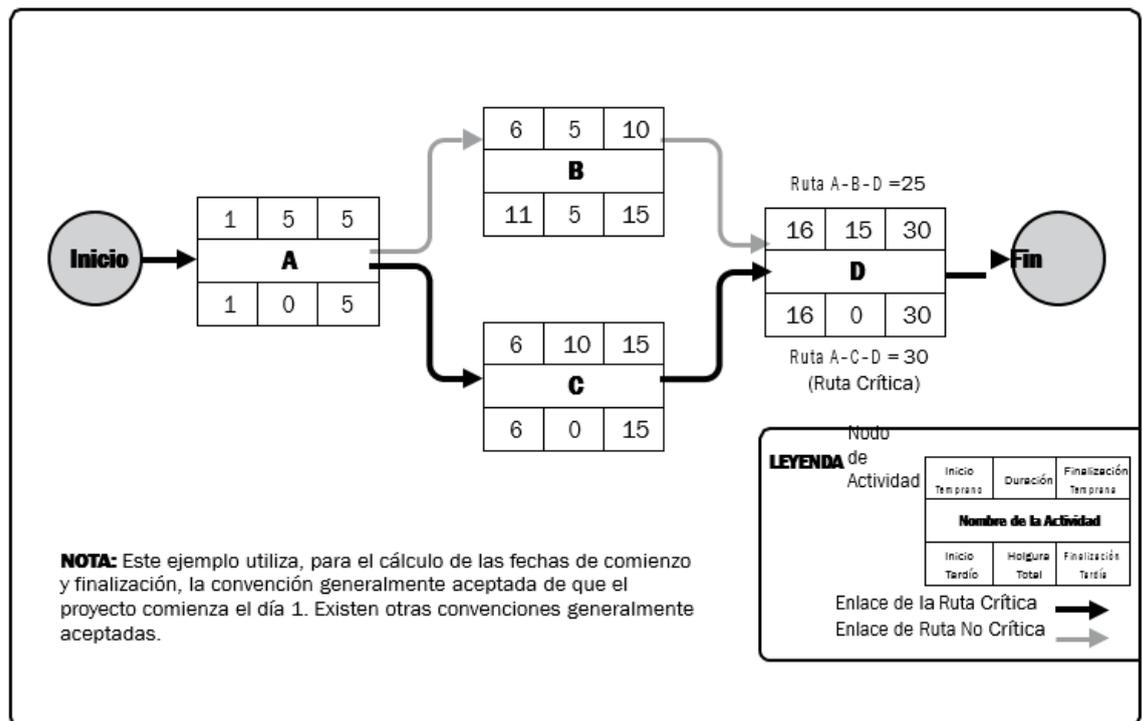


Figura N° 12 Ejemplo del método de la Ruta Crítica que se utiliza para el cálculo de las fechas de comienzo y finalización.

Fuente: MPI-PMBOK, 5ta edición

2.6 Método de la Cadena Crítica (CCM)

Es un método que se aplica al modelo de programación y que permite al equipo del proyecto colocar colchones en cualquier ruta del cronograma del proyecto para tener en cuenta los recursos limitados y las incertidumbres del proyecto. Se desarrolla a partir del enfoque del método de la ruta crítica y tiene en cuenta los efectos de la asignación, la optimización y la nivelación de los recursos, así como de la incertidumbre en la duración de las actividades que se encuentran en la ruta crítica y que se calculan mediante el método de la ruta crítica. Para ello, el método de la cadena crítica introduce el concepto de colchones y de gestión de colchones.

En este método agrega colchones de duración, que son actividades del cronograma que no requieren trabajo y que se utilizan para manejar la incertidumbre. Un colchón que se coloca al final de la cadena crítica, como el que muestra la figura 13, se conoce como colchón del proyecto y protege la fecha de finalización objetivo contra cualquier deslizamiento o retraso a lo largo de la cadena crítica. Se colocan colchones adicionales, conocidos como colchones de alimentación, en cada punto en que una cadena de tareas dependientes, que está fuera de la cadena crítica, alimenta a la cadena crítica. La dimensión de cada colchón debería tener en cuenta la incertidumbre en la duración de la cadena de tareas dependientes que conducen a

ese colchón. Cuando ya se han determinado las actividades colchón del cronograma, las actividades previstas se planifican sobre la base de las fechas más tardías posible de inicio y finalización según la programación.

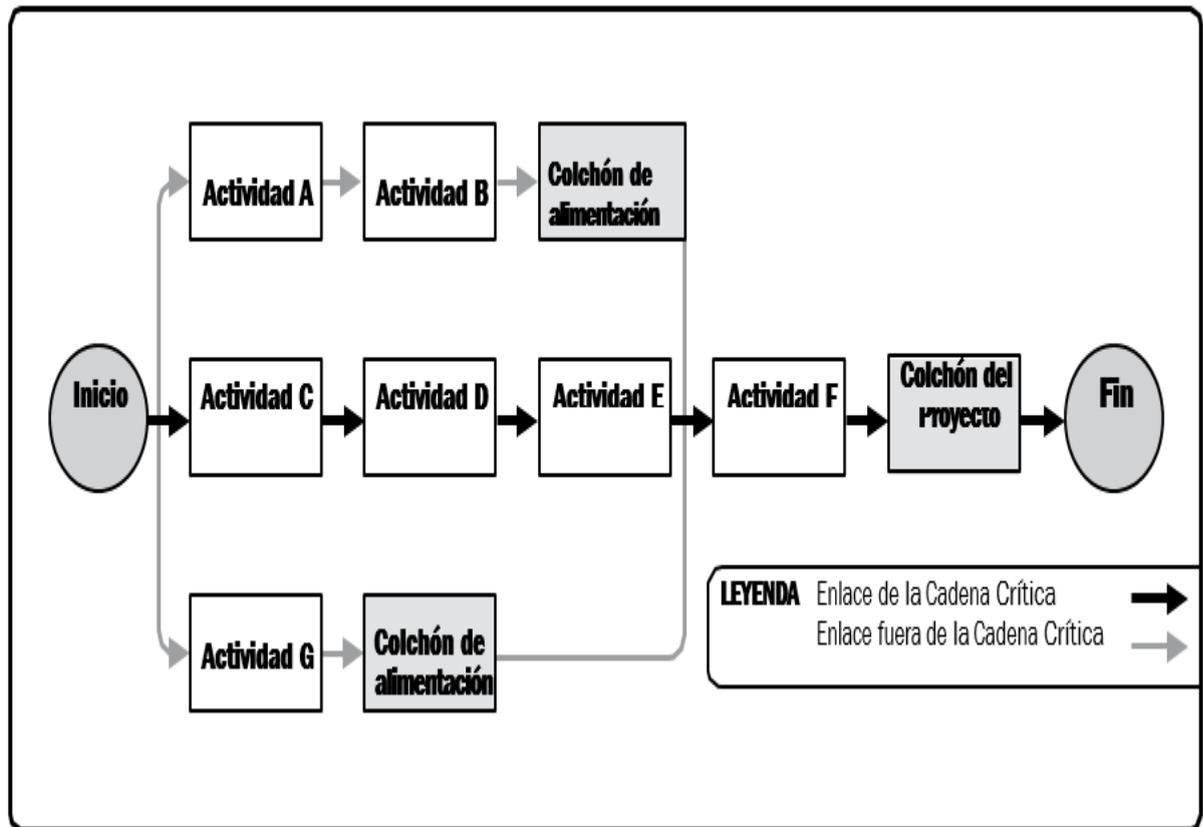


Figura N° 13 Ejemplo de Método de la Cadena Crítica

Fuente: Guía PMBOK 5ta edición

2.7 Gestión de los Costos

Gestión de los costos o costes donde el proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de manera que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

2.7.1 Planificar la Gestión de los Costos:

Es la técnica que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.

Estimar los Costos: Consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.

Determinar el Presupuesto: Técnica que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

Controlar los Costos: Consiste en monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos.

Estas técnicas presentan interacciones entre sí y con procesos de otras Áreas de Conocimiento.

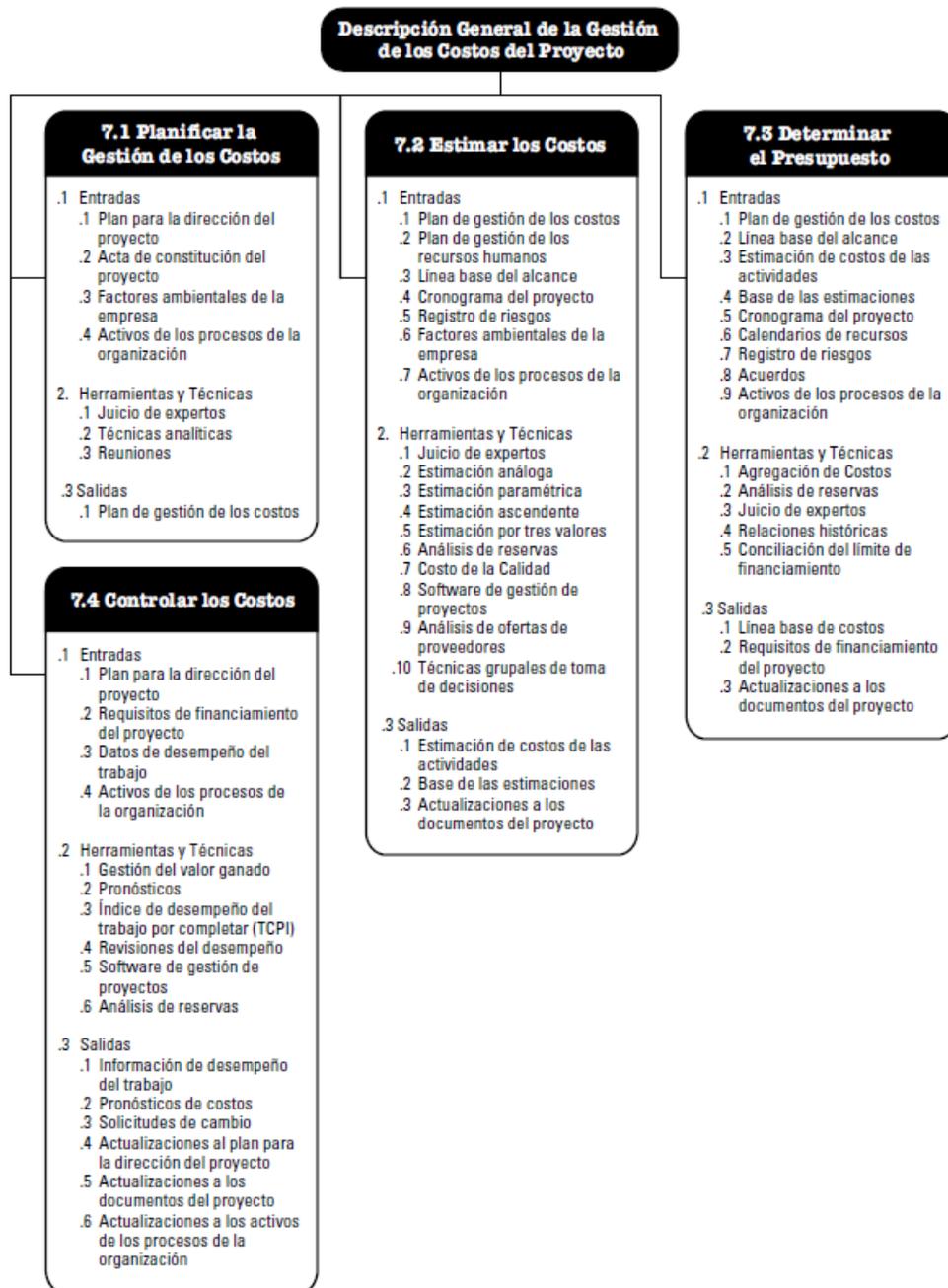


Figura N° 14 Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto

Fuente: Guía PMBOK 5ta edición

La Gestión de los costos del Proyecto deben tener en cuenta los requisitos de los interesados al gestionar los costos. Los diversos interesados medirán los costos del proyecto de diferentes maneras y en momentos diferentes. Ejemplo el costo de adquisición de un artículo, puede

medirse en el momento en que se toma la decisión o se hace el compromiso de adquirir el artículo en cuestión, cuando se realiza su pedido o se hace entrega del mismo, o cuando se incurre en el costo real o éste se registra en el ámbito de la contabilidad del proyecto.

La Gestión de los Costos del Proyecto trata principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto. También debería tener en cuenta el efecto de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos recurrentes posteriores de utilizar, mantener y dar soporte al producto, servicio o resultado del proyecto. El hecho de limitar el número de revisiones por ejemplo de un diseño podría reducir el costo del proyecto, pero podría asimismo resultar en un incremento de los costos operativos del cliente.

En todas las organizaciones, la predicción y el análisis del rendimiento financiero esperado del producto del proyecto se llevan a cabo fuera del ámbito del proyecto. Cuando tales proyecciones y análisis forman parte del proyecto, la Gestión de los Costos del Proyecto puede recurrir a procesos adicionales y a numerosas técnicas de gestión financiera, como el retorno de la inversión, el flujo de caja descontado y el análisis del retorno de la inversión.

La fuerza de poder planificar la gestión de los costos tiene lugar en las etapas iniciales de la planificación del proyecto y establece el marco de referencia para cada uno de los procesos de gestión de los costos, de modo que el desempeño de los procesos sea eficiente y coordinado.

2.7.2 Planificar la Gestión de los Costos:

Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. La utilidad clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.

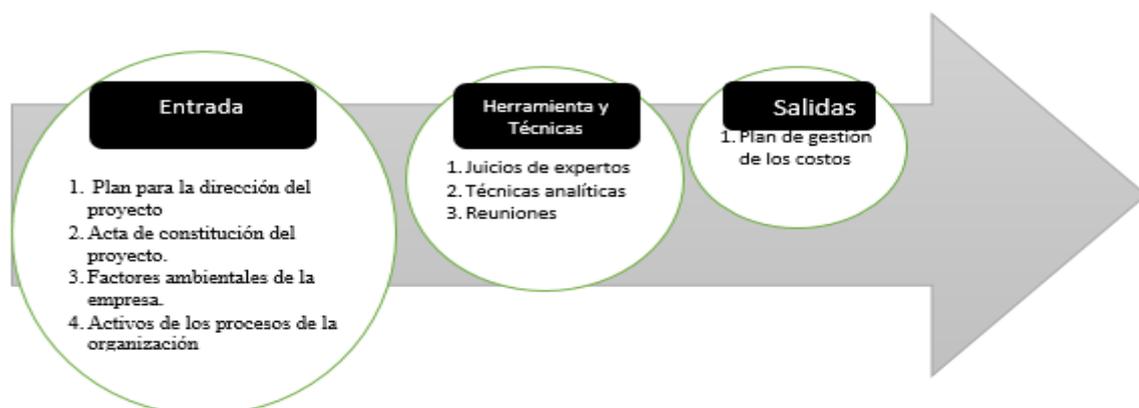


Figura N° 15 Planificar la Gestión de los Costos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salida

Fuente: Adaptado Guía PMBOK 5ta edición

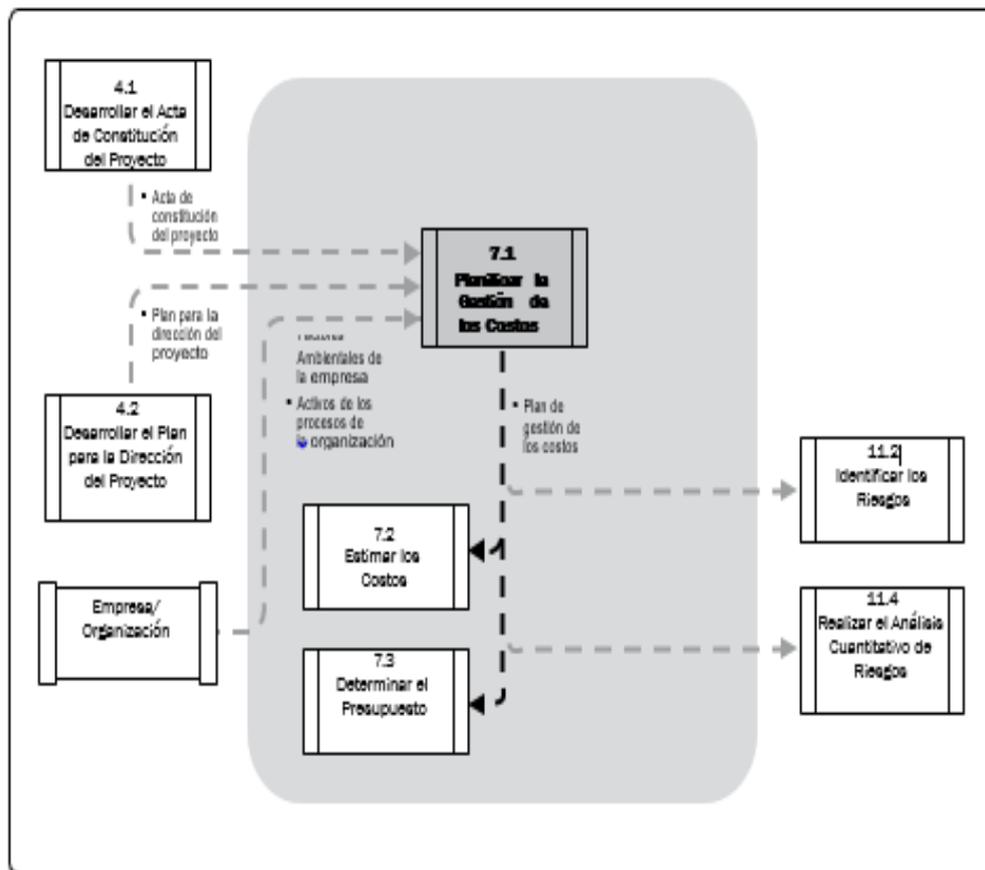


Figura N°16 Planificar la Gestión de los Costos: Diagrama de Flujo de Datos

Fuente: Guía PMBOK quinta edición

La técnica de gestión de costos, así como sus herramientas y procesos asociadas, se documentan en el plan de gestión de los costos. El plan de gestión de los costos es un componente del plan para la dirección del proyecto.

2.7.3 Planificar la Gestión de los Costos: Entradas

Plan para la Dirección del Proyecto

Esta información se utiliza para el desarrollo del plan de gestión de los costos incluye, entre otra:

- Línea base del alcance. Contiene el enunciado del alcance del proyecto y los detalles de la EDT/WBS, que se utilizan para la estimación y la gestión de los costos
- Otra información. Que se utilizan asimismo otras decisiones del plan para la dirección del proyecto relacionadas con los costos, como programaciones, riesgo y comunicaciones.

Acta de Constitución del Proyecto

Proporciona el resumen del presupuesto, a partir del cual se desarrollan los costos detallados del proyecto. Define asimismo los requisitos para la aprobación del proyecto, que influirán en la gestión de los costos del mismo.

2.7.3.1 Factores Ambientales de la Empresa

Influyen en el proceso Planificar la Gestión de los Costos incluyen, entre otros:

- La cultura y la estructura de la organización, que pueden ambas influir en la gestión de los costos;
- Las condiciones del mercado, que describen los productos, servicios y resultados que se encuentran disponibles en el mercado local y en el mercado global;
- Las tasas de cambio de divisas, para los proyectos cuyos costos se originan en más de un país;
- La información comercial publicada, tal como los ratios de costos de recursos, que a frecuencia se encuentra disponible en bases de datos comerciales que realizan el seguimiento de las habilidades y los costos de los recursos humanos, y que proporcionan costos estándar para materiales y equipos; Hay otras fuentes de información como son las listas de precios publicadas por los proveedores; y
- El sistema de información para la dirección de proyectos, proporciona diferentes posibilidades para la gestión de los costos.

Activos de los Procesos de la Organización

Influyen en el proceso, planificar la Gestión de los Costos incluye, entre otros:

- Procedimientos de control financiero; Tenemos como ejemplos informes de tiempos, revisiones requeridas de gastos y desembolsos, códigos contables y disposiciones contractuales estándar);
- Información histórica y bases del conocimiento de lecciones aprendidas;
- Bases de Datos financieras, y
- Las políticas, procedimientos y guías existentes, formales e informales, relacionados con la gestión de costos y el presupuesto.

2.7.3.2 Planificar la Gestión de los Costos: Herramientas y Técnicas Juicio de Expertos

Se realizan sobre la base de la información histórica, el juicio de expertos aporta una perspectiva valiosa sobre el entorno, así como información de proyectos similares realizados con anterioridad. El juicio de expertos también puede orientar sobre la conveniencia o no de combinar métodos y cómo conciliar las diferencias entre ellos.

Se podría utilizar un tipo de juicio, sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, en un área de conocimiento, en una disciplina, en una industria, etc., como corresponda para la actividad que se esté llevando a cabo, a la hora de desarrollar el plan de gestión de los costos.

Técnicas Analíticas

En el plan de gestión de los costos puede implicar la selección de opciones estratégicas para la financiación del proyecto, tales como auto-financiación, financiación a través de acciones, o financiación mediante deuda. El plan de gestión de los costos puede describir formas para financiar los recursos del proyecto, tales como construir, comprar, alquilar o arrendamiento financiero. Las decisiones, al igual que otras decisiones financieras que afectan al proyecto, son habidos de afectar asimismo al cronograma del proyecto y/o a los riesgos del mismo.

La organización puede influir en la selección de los procedimientos financieros que se utilizarán para la toma de dichas decisiones según sus políticas y técnicas establecidas. Dichos procedimientos pueden incluir las siguientes: plazo de retorno de la inversión, retorno de la inversión, tasa interna de retorno, flujo de caja descontado y valor actual neto.

Reuniones

Se deben celebrar reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de los costos por los equipos de proyecto. Los asistentes en estas reuniones pueden incluir al director del proyecto, el patrocinador del proyecto, determinados miembros del equipo del proyecto, determinados interesados, personas que ostenten responsabilidades relativas a los costos del proyecto y cualesquiera otras, según las necesidades.

2.7.3.3 Planificar la Gestión de los Costos: Salidas Plan de Gestión de los Costos

Es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto. Los procesos de gestión de costos, así como sus herramientas y técnicas

El plan de gestión de los costos puede establecer lo siguiente como:

- Unidades de medida. Se nombran, para cada uno de los recursos, las unidades que se utilizarán en las mediciones (tales como las horas, los días o las semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas, kilómetros o yardas cúbicas para medidas de cantidades, o pago único en formato de moneda).
- Nivel de precisión. Radica en el grado de redondeo, hacia arriba o hacia abajo, que se aplicará a las estimaciones del costo de las actividades (p.ej., US\$ 100.49 a US\$ 100, o US\$ 995.59 a US\$1,000), en función del alcance de las actividades y de la magnitud del proyecto.
- Nivel de exactitud. Se determina el rango aceptable (p.ej., $\pm 10\%$) que se empleará para hacer estimaciones realistas sobre el costo de las actividades, que puede fijar un determinado monto para contingencias.

Enlaces con los procedimientos de la organización. La estructura de desglose del trabajo (EDT/ WBS) establece el marco general para el plan de gestión de los costos y permite que haya coherencia con las estimaciones, los presupuestos y el control de los costos. El componente de la EDT/WBS que se utiliza para la contabilidad de los costos del proyecto se denomina cuenta de control. A cada cuenta de control se le asigna un código único o un número o números de cuenta vinculados directamente con el sistema de contabilidad de la organización ejecutora.

- Umbrales de control. Pueden definirse umbrales de variación, que establecen un valor acordado para la variación permitida antes de que sea necesario realizar una acción. Los umbrales se expresan habitualmente como un porcentaje de desviación con respecto a la línea base del plan.
- Reglas para la medición del desempeño. Se rigen reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado (EVM). El plan de gestión de los costos podría, por ejemplo:
- Definir los puntos en los que se realizará la medición de las cuentas de control en el ámbito de la EDT/WBS;

- Establecer las técnicas que se emplearán para medir el valor ganado (p.ej., hitos ponderados, fórmula fija, porcentaje completado, etc.); y
- Especificar las metodologías de seguimiento y las fórmulas de cómputo de gestión del valor ganado para determinar la estimación a la conclusión (EAC) proyectada de modo que proporcione una prueba de validación de la EAC ascendente.
- Formatos de los informes. Son formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes de costos.
- Descripciones de los procesos. Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión de los costos.
- Detalles adicionales. Los detalles adicionales sobre la gestión de costos incluyen, entre otros:
 - Descripción de la selección estratégica del financiamiento,
 - Procedimiento empleado para tener en cuenta las fluctuaciones en los tipos de cambio, y en componentes más pequeños y más fáciles de manejar

2.7.4 Estimar los Costos

Es el proceso que consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La utilidad clave de este proceso es que determina el monto de los costos requerido para completar el trabajo del proyecto. La figura 17 representa el diagrama de flujo de datos del proceso.



Figura N° 17 Diagrama de flujo de datos del proceso para la estimación de los Costos: Entradas, Técnicas y Salidas

Fuente: Adaptado Manual PMI-PMBOK

Las estimaciones de costos son una predicción basada sobre la información disponible en un momento determinado. Las estimaciones de costos incluyen la identificación y consideración de diversas alternativas para el cálculo de costos de cara a iniciar y completar el proyecto.

Un proyecto óptimo se puede conseguir. Para conseguir un costo óptimo para el proyecto, se debe tener en cuenta el balance entre costos y riesgos, tal como hacer en lugar de comprar, comprar en lugar de alquilar y la compartición de recursos.

Se expresan normalmente las estimaciones de costos en unidades monetarias (por ejemplo, dólares, euros, yenes, etc.), aunque en algunos casos pueden emplearse otras unidades de medida, como las horas o los días de trabajo del personal para facilitar las comparaciones, al eliminar el efecto de los cambios de las divisas.

Se tienen que revisar y refinar las estimaciones de costos a lo largo del proyecto para ir reflejando los detalles adicionales a medida que éstos se van conociendo y que se van probando los supuestos de partida. El proyecto avanza a través del ciclo de vida y la exactitud de la estimación del costo aumenta conforme avanza a través de su ciclo de vida.

Un proyecto en su fase de inicio, por ejemplo, puede tener una estimación aproximada por orden de magnitud (ROM) en el rango de -25% a $+75\%$. En una etapa posterior del proyecto, conforme se va contando con más información, el rango de exactitud de las estimaciones puede reducirse a -5% a $+10\%$. En determinadas organizaciones existen pautas sobre cuándo pueden efectuarse esos refinamientos y cuál es el grado de confianza o exactitud esperada.

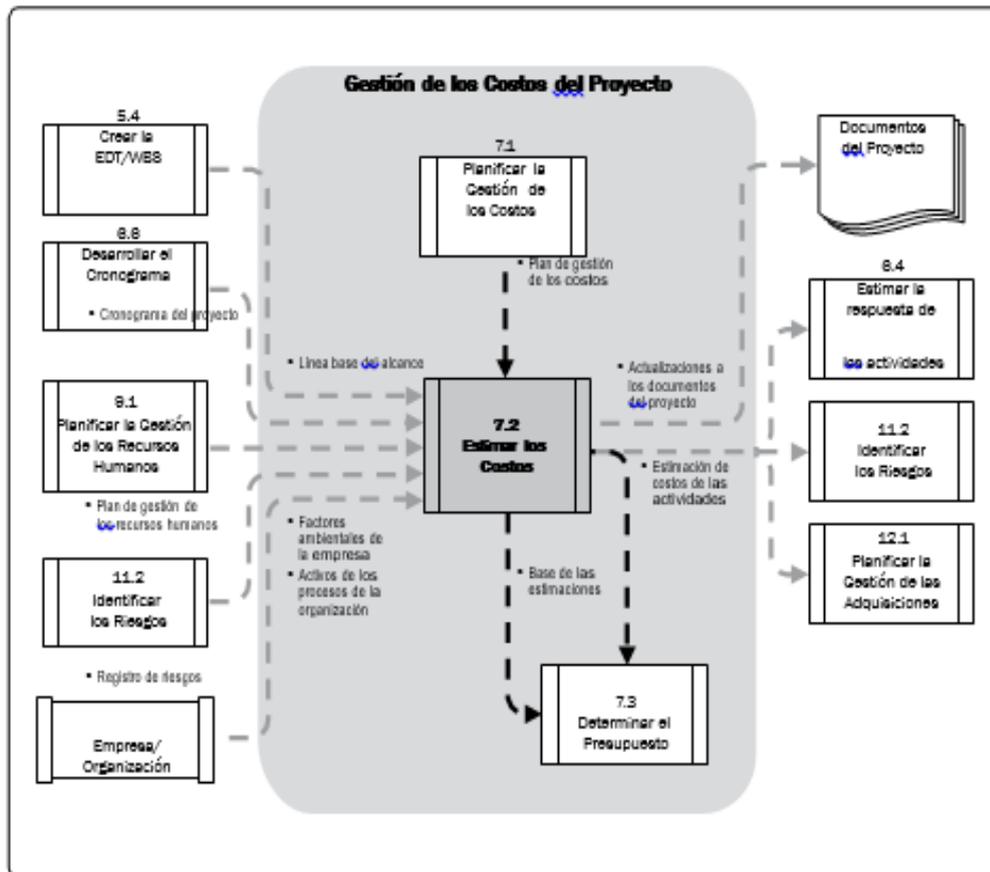


Figura N° 18 Diagrama de Flujo de Datos de Estimar los Costos

Fuente: Manual PMI-PMBOK

La información de entrada mediante las fuentes se deriva de las salidas de los procesos del proyecto en otras Áreas de Conocimiento. Una vez recibida, toda esta información permanecerá disponible como entradas para todos los procesos de gestión de los costos del proyecto.

Los costos se estiman para todos los recursos que se van a asignar al proyecto. Estos incorporan, entre otros, el personal, los materiales, el equipamiento, los servicios y las instalaciones, así como otros niveles especiales, tales como el factor de inflación, el costo de financiación o el costo de contingencia. Una estimación de costos consiste en una evaluación cuantitativa de los costos probables de los recursos necesarios para completar la actividad. Al estimarlos costos se pueden presentar a nivel de actividad o en formato resumido.

2.7.5 Determinar el Presupuesto

Consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo de cara a establecer una línea base de costos autorizada. La utilidad clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Para ejecutar el proyecto se debe contemplar todos los fondos autorizados del proyecto. La línea base de costos es la versión aprobada del presupuesto del proyecto desde la perspectiva de sus diferentes fases, pero no incluye las reservas de gestión.



Figura N° 19 Las herramientas, técnicas, y salidas para el proceso de determinación del Presupuesto: Entradas

Fuente: Adaptado Manual PMI-PMBOK

2.7.5.1 Determinar el Presupuesto: Entrar Plan de Gestión de los Costos

Describe la manera en que se gestionarán y controlarán los costos del proyecto.

Línea Base del Alcance

- Enunciado del alcance del proyecto.

Las organizaciones tienen la facultad de exigir por contrato o por otras entidades como las agencias gubernamentales las limitaciones formales por periodos relativos al fondo del proyecto. En el enunciado del alcance del proyecto reflejan las restricciones de financiamiento

- Estructura de desglose del trabajo. La fracción DT/WBS del proyecto, establece las relaciones entre todos los entregables del proyecto y sus diversos componentes.

Estimación de Costos de las Actividades

Es la estimación por cada actividad dentro de un paquete de trabajo se suman para obtener una estimación de costos de cada uno de los paquetes de trabajo.

Base de las Estimaciones

La aclaración que sustenta las estimaciones de costos contenidos en la base de las estimaciones debería especificar los supuestos básicos adoptados relacionados con la inclusión o exclusión de los costos indirectos y más costos del presupuesto del proyecto.

Cronograma del Proyecto

Incluye las fechas planificadas de inicio y finalización de las actividades del proyecto, los hitos, los paquetes de trabajo y las cuentas de control. Este puede utilizarse para sumar los costos correspondientes a los períodos del calendario en los cuales se ha planificado incidir en dichos costos.

Calendarios de Recursos

Proporcionan información sobre qué recursos se asignan al proyecto y en qué momento se asignan. Este dato se puede utilizar para indicar el costo de los recursos durante el proyecto.

Registro de Riesgos

Para tener en cuenta los costos correspondientes, se debe revisar el registro de riesgos. Las actualizaciones de los documentos del proyecto son incluidas por las actualizaciones del registro de riesgos

Acuerdos

Durante la elaboración del presupuesto, serán incluidos la información aplicable relativa al contrato y los costos asociados a los productos, servicios o resultados adquiridos.

Activos de los Procesos de la Organización.

Contribuye en el proceso

Define el Presupuesto incluye, entre otros:

- Las políticas, procedimientos y guías existentes, tanto formales como informales, relacionadas con la elaboración de presupuestos de costos;
- Las herramientas para la elaboración de presupuestos de costos, y
- Los métodos para la preparación de informes.

2.7.5.2 Determinar el Presupuesto: Herramientas y Técnicas Agregación de Costos

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

Análisis de Reservas

Se puede establecer tanto las reservas para contingencias como las reservas de gestión del proyecto. La reserva de gestión y la reserva para contingencias se describen en detalle

Juicio de Expertos

En términos de la experiencia en un área de aplicación, Área de Conocimiento, disciplina, industria o proyecto similar, es de gran ayuda en la determinación del presupuesto. Esta

experiencia puede proporcionar cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializados. El juicio de expertos puede provenir de diversas fuentes.

2.8 LA DEFINICION TERMINOS BASICOS

2.8.1 La Actividad:

Se define como una fracción definida y planificada de un trabajo ejecutado durante el desarrollo de un curso de un proyecto.

2.8.2 Beneficiarios

Se puede considerar como una persona que es favorecida por un bien realizado o por proyectos realizados.

2.8.3 Cronograma del Proyecto:

Es la duración temporal de un flujo expresada generalmente en fechas relativas meses y años de inicio y termino del proyecto.

2.8.4 Gestión de Tiempo

Es el proceso requerido para gestionar el término de un plazo.

Las técnicas de Gestión del Tiempo del Proyecto, como también sus herramientas y procesos asociadas, se documentan en el plan de gestión del cronograma. Como plan secundario está integrado con, el plan para la dirección del proyecto a través del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto. “Project Management Institute, 2013”.

2.8.5 Hipótesis

Es la suposición de la ocurrencia de un evento posible o imposible para determinar una consecuencia verdadera o falsa.

También podemos definir como requisitos importantes para que se realicen forma satisfactoria un proyecto, y no dependiendo del mismo proyecto.

2.8.6 Hito:

Hito es un punto o un evento significativo ubicado dentro del proyecto, programa o un portafolio.(Project Management Institute, 2013).

2.8.7 Modelo

Es un prototipo o ejemplo a seguir, matemáticamente es un esquema teórico, de un sistema o de una realidad generalmente en forma matemática, de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. Asimismo, cuando una interpretación tiene la propiedad de satisfacer (hacer verdaderos) a todos los teoremas y axiomas, o sea que satisface al sistema, se dice que es un “modelo” del sistema. Consecuentemente, un sistema axiomático puede tener varios modelos.

2.8.8 Presupuesto del Proyecto:

Es la estima, sobre la base de los recursos asignados, los fondos necesarios para su inclusión en la línea base de costos, y establece los protocolos para la aplicación de la reserva para contingencias y la reserva de gestión.

2.8.9 Programa

Es un grupo de proyectos, subprogramas y actividades de programas relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual.

2.8.10 Proyecto

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

2.8.11 Teoría

Es una organización de ideas que explican un fenómeno, deducidas a partir de la observación, la experiencia o el razonamiento lógico.

2.8.12 Plazo de ejecución

Es la herramienta por excelencia para asegurar que todas las actividades y tareas necesarias en la finalización exitosa del proyecto se ejecuten dentro de las metas de tiempo, costo y calidad.

Podemos decir que es un plan que permite una ejecución rápida pero ordenada de las tareas que asegura cumplir con la fecha estimada de finalización del proyecto tomando en consideración el análisis de todos los aspectos importantes.

2.8.13 Presupuesto de obra

Determina de antemano un pronóstico de los valores que puede tener un proyecto que origina la construcción, remodelación, reparación, conservación o demolición de bienes inmuebles.

Todo presupuesto tiene cuatro características fundamentales: aproximado, singular, temporal y es una herramienta de control. (“El oficial” información que constituye).

2.8.14 Restricción de proyecto

Todos los proyectos a lo largo de su vida tienen desafíos importantes que afectan el éxito del mismo. Con el aumento de la competencia, cada vez más esos desafíos son más restrictivos y pesados para el gestor del proyecto y para las empresas de una forma global.

No podemos dejar de mencionar para explicar mejor sobre las restricciones de un proyecto “La triple restricción” que es representada en forma de triángulo, donde la calidad toma la forma central del triángulo y representa el concepto de que cuando todas las limitaciones conocidas de coste, tiempo y alcance están trabajando juntas, que se alcanzará la calidad deseada del proyecto. No se puede cambiar una restricción sin afectar las demás.

“Nuno Von Doellinger López” Madrid – España.

2.8.15 La Partida

Es la etapa inicial de un proyecto, generalmente nace cuando surge un problema o un conflicto por resolver, o cuando hay una demanda o necesidad insatisfecha, o cuando surge una oportunidad rentable. Y en todos estos casos es esencial reconocer claramente el problema o necesidad que se debe satisfacer, o la oportunidad que usted debe aprovechar. Cuando un proyecto no se establece correctamente, pierde el foco y desvía su trayectoria

”Fundación Universitaria Iberoamericana”.

2.8.16 El Anteproyecto

Es la primera versión que se desarrolla de un programa o de una norma, antes de que sea presentado en búsqueda de la aprobación o de la puesta en marcha, se utiliza para nombrar a los trabajos previos que se llevan a cabo para la redacción de un proyecto.

Autores: Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2015.

2.8.17 Análisis de precio unitarios APU

Es un modelo matemático que adelanta el resultado, expresado en moneda, de una situación relacionada con una actividad sometida a estudio. Es una unidad dentro del concepto "Costo de Obra", puesto que una obra puede contener varios Presupuestos. El "Presupuesto" es la suma del producto "Precio Unitario" * "Cantidad".

Cada "Presupuesto" contiene uno o varias "Partidas". La "Partida" se puede definir como "actividad a realizar" y en casos. “Monografias.com, Economía. 2017: Francisco Valera”

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Variables

Características de la población que son de naturaleza Cualitativa y según su dependencia las variables son independientes y dependientes extraídas de la hipótesis general y específica se presentan a continuación:

Tabla N° 1 *Planteo de las hipótesis de Investigación*

HIPOTESIS	HIPOTESIS CORRELACIONAL	
<p>Hipótesis general:</p> <p>La planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017?</p>	<p>V. Independiente</p> <p>La planificación del expediente técnico bajo el enfoque PMI_PMBOK</p>	<p>V. dependiente</p> <p>Relación significativa con la relación con las restricciones del proyecto del IE Carlos Sutton en La Joya Arequipa</p>
<p>Hipótesis específicas 1</p> <p>La planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017</p>	<p>V. Independiente</p> <p>La planificación del tiempo del expediente técnico bajo el enfoque PMI_PMBOK</p>	<p>V. dependiente</p> <p>Relación significativa con la reducción del plazo del proyecto del IE 1 Carlos Sutton en La Joya Arequipa</p>
<p>Hipótesis específicas 2</p> <p>La planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la optimización del valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton distrito la joya, Arequipa, año 2017</p>	<p>V. Independiente</p> <p>La planificación del Costo del expediente técnico bajo el enfoque PMI_PMBOK</p>	<p>V. dependiente</p> <p>Relación significativa con la optimización del valor de la obra del proyecto IE Carlos Sutton en La Joya Arequipa</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.2.Operacionalización de las Variables.

Tabla N° 2 La Variable independiente y dependiente con sus dimensiones

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
I. PLANIFICACION DEL EXPEDIENTE TECNICO	1.1-PLANIFICACION DEL TIEMPO EN EL EXPEDIENTE TECNICO	1.1.1. Estrategias organizacionales
		1.1.2. Acciones a desarrollar.
		1.1.3. Fechas Hitos
		1.1.4. Recursos de las actividades
		1.1.5 Duración Estimada de Actividad
		1.1.6 Dias de Ampliacion de actividad (holgura)
	1.7 PLANIFICACION DEL COSTO EN EL EXPEDIENTE TECNICO	1.2.1. Políticas de estimación de costos
		1.2.2 Estrategias de estimación de costos
		1.2.3 Acciones de estimación de costos
		1.2.4 costo de actividades o partidas
II. LAS RESTRICIONES DEL PROYECTO	2.1. PLAZO DEL PROYECTO	2.2.1 Rendimiento adecuado
		2.2.2. Precisión
		2.2.3 Exactitud.
	2.2 EL VALOR DE LA OBRA	2.2.1 Rendimiento adecuado
		2.2.2. Precisión.
		2.2.3 Exactitud.

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es: Transversal y Descriptivo Nuestro diseño de estudio es transversal porque nos permite recolectar datos en solo momento o en tiempo único y pueden ser descriptivos o causales no experimentales porque ni se construye ninguna situación, si no se observa lo ya existente, según María Antonieta Tapia Santiago de Chile, sobre el relacionamiento entre La Planificación del Expediente Técnico vía PMI-PMBOK y las restricciones del proyecto para modificación y ampliación de la infraestructura del IE Carlos Sutton de La Joya Arequipa, 2017.

Es Descriptivo ya que se caracterizará un hecho, los Procesos de planificación de un Expediente Técnico, con el propósito de establecer su comportamiento vinculado a las restricciones del plazo y valor del proyectó.

3.4.Población.

Totalidad de personas profesionales de la especialidad entre Ingenieros, Arquitectos y técnicos especialistas.

3.4.1. Muestra de la investigación.

Subconjunto de la poblacional con características similares a la población tienen que ser relevantes, significativas y representativas.

3.4.2. Tipo de Muestreo

Tipo de muestreo no probabilística por conveniencia. Por delimitación poblacional se determinó por conveniencia a 30 personas entre profesionales y técnicos especialistas del tema.

3.5.Técnicas, e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. De recolección de información.

Para efectos de recolectar la información referida a la variable “La planificación del expediente técnico” se utilizaron como técnicas la observación in situ, el análisis documentario de la línea base del Proyecto de Integración dela I.E Carlos Sutton, en el distrito de La Joya, en el departamento de Arequipa.

Por otro lado, para el caso de la variable “Restricción del Proyecto”, se utilizó mediante la

variable acompañante de la Guía PMI-PMBOK

3.5.2. De procesamiento de información.

Para los instrumentos de recolección de la información se hizo corresponder a cada una de las técnicas señaladas en el apartado precedente. Para cada técnica referida a la recolección de información pertinente con la variable “La planificación del expediente técnico”, se diseñó un instrumento guía para el registro de la información; luego, dicha información fue procesada y analizada en concordancia de la estadística descriptiva.

Para el caso de la variable “Restricción de Proyecto”, se tuvo en cuenta como instrumentos de recolección de información a los protocolos establecidos para cada una de las técnicas; luego, la información recolectada fue procesada y analizada valiéndonos de los indicadores referenciales establecidos como máximos o mínimos a los cuales nos debimos aproximar, por ejemplo, control de valores costos y del tiempo semanas.

Sintetizando, la información recolectada fue procesada mediante cuadros, rangos, gráficas y escalas realizadas en el programa SPSS; dicha información procesada originó los datos objeto de análisis, los cuales fueron analizados en función de lograr los objetivos de la investigación; por su parte, los resultados obtenidos del análisis de datos fueron interpretados para realizar la contratación de la hipótesis de investigación.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. El Cuestionario

Que contiene el ítem correspondiente a la variable dependiente “Restricción de los valores del proyecto”, así como la caracterización de la muestra, será aplicado a las 30 personas elegidas por conveniencia del distrito de la Joya, en Arequipa.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos de las variables y dimensiones fue un cuestionario tipo encuesta, con la escala de Likert, con preguntas con las siguientes alternativas de respuesta:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Indeciso
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3.6.2. Confiabilidad y Validación del instrumento

Todo instrumento antes de ser aplicado, en la recolección de datos, debe reunir dos características fundamentales: confiabilidad y validez.

3.6.3. Confiabilidad y validación del instrumento por expertos

Para la elaboración del cuestionario de esta tesis de investigación pasaron por las opiniones de los siguientes expertos que guiados con el instrumento número 4 del Anexo y con sesiones esporádicas validaron el instrumento.

Tabla N° 3 Opinión de los jueces de la confiabilidad y validez del instrumento

VALIDADOR	OPINIÓN	% DE APROBACIÓN
Mg. Agüero Arias Tito Armando	Eficiente	96%
Completar con tus asesores mas		
Mg. Canta Honores Jorge Luis	Eficiente	95%

Fuente: Elaboración propia

3.6.4. La confiabilidad de los instrumentos de la recolección de datos:

Cuando se aplica un test a un conjunto de personas con la finalidad de medir determinado atributo, es deseable que los puntajes observados X_p no se aparten mucho de los puntajes verdaderos V_p , o sea que el error de medición sea pequeño. Esta propiedad asociada a la precisión de los puntajes de un test es lo que se llama confiabilidad.

Con esa finalidad, en 1951 Cronbach propone el coeficiente alfa:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma^2(i)}{\sigma^2(X)} \right]$$

En esta fórmula la constante k representa la cantidad de ítems del test; $\sigma^2(X)$ es la varianza de los puntajes observados y $\sigma^2(X_1); \sigma^2(X_2); \dots; \sigma^2(X_k)$ son las varianzas de los ítems.

De aquí que, cuanto mayor sean estas correlaciones, mayor será el valor de la confiabilidad y, por tanto, se dice que el coeficiente alfa es una medida de la consistencia interna, la cual depende de las correlaciones entre todos los *ítems*.

En el presente estudio tiene 30 preguntas, se realizará el análisis de 30, ya que las preguntas acerca de la caracterización de la muestra se procesarán independientemente

Tabla N° 4 *Consistencia interna del Test*

	Escala total
N° de ítems	30
Coeficiente Alfa de Cronbach	

Fuente Elaboración propia

Si el coeficiente alfa de Cronbach obtenido es elevado (0.70 a 0.99) permitirá decir que el que los 30 ítems diseñados en el cuestionario tendrán una alta consistencia interna y es confiable.

3.6.5. La estadística Inferencial no paranéfrica chi-cuadrado, la prueba de contraste de independencia

Para determinar la dependencia entre las variables La planificación del expediente técnico y mediante la aplicación de la guía PMI_PMBOK se relaciona con las restricciones del proyecto, de la ampliación y modificación de la infraestructura dela IE. Carlos Sutton, distrito de La Joya en Arequipa, utilizaremos la prueba chi-cuadrado introducida por Karl Pearson para las variables nominales (Prueba de Contraste de Independencia) así, se verificará la hipótesis general de la presente tesis.

3.6.6. El Análisis Factorial y la prueba de Esfericidad de Bartlett y el índice KMO

Cuando; KMO (Káiser Meyer Olkin) es bajo <0.5 indica que la interdependencia entre las variables no es grande y por lo tanto, el análisis factorial no sería practico ya que necesitaríamos tantos factores como variables para incluir un porcentaje de la información aceptable. Un KMO> 0.5 es indicativo de existencia de suficiente interdependencia y por lo tanto, el análisis factorial es una técnica útil para el presente estudio.

3.6.7. El Programa estadístico SPSS

Este programa se utilizó para procesar las encuestas, contrastar la hipótesis, medir la confiabilidad con alfa de Cronbach y la validación con la prueba de esfericidad de Bartlett, y el índice de KMO de los instrumentos de la recolección de los datos, para su posterior análisis e interpretación de los resultados y tenemos la matriz de correlaciones de las dimensiones de las variables en estudio.

3.6.8. El Procesamiento e interpretación de los datos

Se realizó el procesamiento de la información de la encuesta formada por los 90 elementos de la muestra.

Primero se realizó el procesamiento e interpretación de la contratación de la hipótesis general por el Análisis Factorial y luego por la prueba de contraste de Independencia Chi-cuadrado (X^2) de Karl Pearson.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo desarrolla los objetivos propuestos en la investigación, los cuales se refieren básicamente a la determinación de la relación que tiene la planificación del expediente técnico y las restricciones que se presentan en el proyecto, mediante a la aplicación de la Guía de Project Management Institute, Inc. (PMI) denominada Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) en su quinta Edición, la cual propone una serie de lineamientos que han sido considerados en el marco de la elaboración del expediente técnico del proyecto I.E. Carlos Sutton.

Es preciso señalar que un expediente técnico es la conjunción de tres componentes primordiales, en primer lugar, el alcance que viene a ser la meta física a considerar, ello es fundamentado por dos pilares importantes, los cuales serán denominados a la vez como restricciones: en primer lugar, el plazo de ejecución y de la misma relevancia, el costo del proyecto.

Para la elaboración del expediente, tanto para el establecimiento del plazo, como del costo del proyecto y otras restricciones que se generen para la obra a ejecutar, se debe contar con el personal técnico idóneo y especializado, de acuerdo a la línea específica de inversión del proyecto.

Si bien el periodo del desarrollo del expediente técnico en la Consultora Consorcio DHMont SAC, se inició en enero del 2017, la aplicación efectiva y desarrollo de la presente investigación descriptiva, abarcó el periodo de febrero a octubre del 2017, lo cual se resumen:

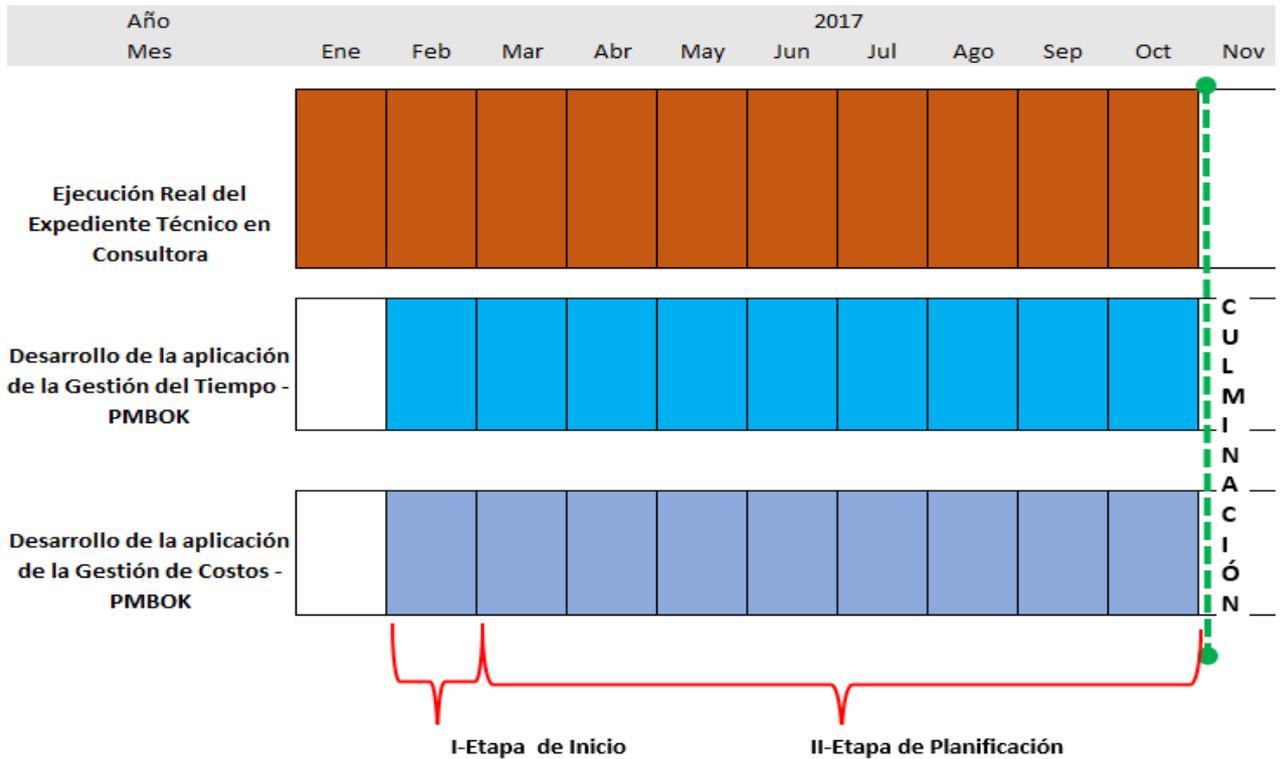


Figura N° 20 Fases de la Investigación considerando los fundamentos de gestión PMBOK

Fuente: Elaboración propia

Es preciso recalcar, que el desarrollo de la presente investigación tiene por objeto formular el plazo y monto que considere todos los factores que en alguna medida generen, durante las etapas de ejecución contractual de obra, modificaciones referidas a ampliaciones de plazo o adicionales de presupuesto, para ello se ha dividido la aplicabilidad de los fundamentos del PMBOK en dos partes:

Tabla N° 5 Descripción de los procesos de las Etapas de la Investigación

Restricción	Etapa de Inicio	Etapa de Planificación
Tiempo	I.1-Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos	I.2- Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma de obra
		I.3- Fase de definición de las actividades (partidas)
		I.4- Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas)
		I.5- Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos)
		I.6- Fase de estimación de la duraciones de las actividades (partidas)
		I.7- Fase de desarrollo del cronograma (partidas)
	Costos	II.1-Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Costos
		II.3- Fase de Estimación de los costos (costo directo)
		II.4-Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)

Fuente: Autor, adaptado del Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Del mismo modo, considerando los entregables propios de un expediente técnico, se contempló en paralelo, el desarrollo de la investigación en seis fases, conforme al siguiente detalle:

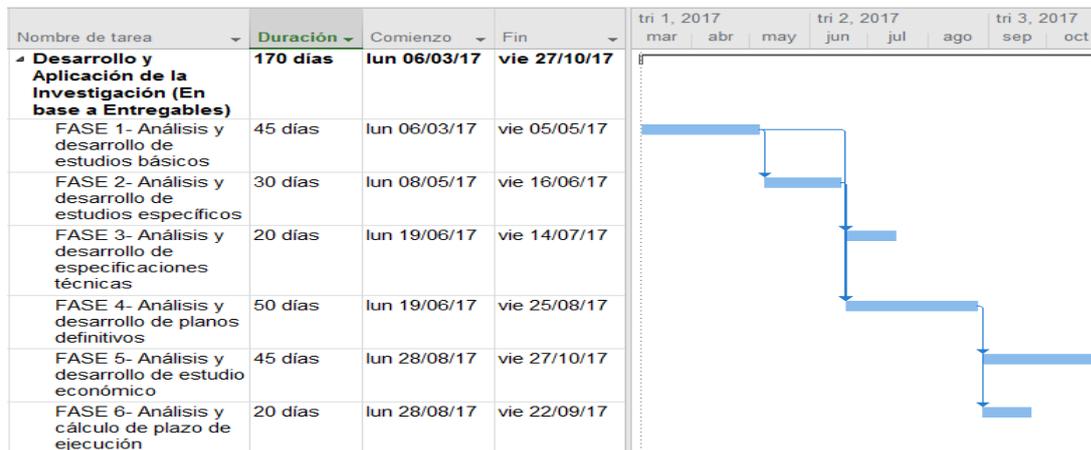


Figura N° 21 Fases de la Investigación en base a los Entregables de un Expediente Técnico

Fuente: Elaboración propia:

Se puede establecer, que la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con las restricciones del proyecto de

mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa.

Entregables Obligatorios del Expediente Técnico en base a los Lineamientos del PMBOK

En el desarrollo de la presente investigación, se ha identificado entregables del expediente técnico enfocados específicamente a la aplicación de los lineamientos del PMBOK, dicho entregables deben solicitarse, a fin de sustentar la aplicación del PMBOK entre ellos tenemos:

- Acta de constitución para el desarrollo del expediente técnico del proyecto, aplicable para todo fundamento de gestión.

Asimismo, los entregables a solicitar serian:

Tabla N° 6 *Entregables específico asociados a la aplicación de los lineamientos PMBOK*

Respecto	Etapa de Inicio	Etapa de Planificación
Gestión del Tiempo	1-Línea Base de Antecedentes vinculados a Plazos	1-Plan de Gestión del Cronograma de Obra 2-EDT para la Gestión Integral del Expediente Técnico. 3-EDT de la ejecución de obra, Lista de Actividades de la elaboración del Expediente Técnico 4-Diccionario EDT 5-Lista de Partidas de la ejecución de la obra 6-Listado de Hitos en el proceso de ejecución de obra 7-Cuadro de Precedencias de partidas 8-Lista de Actividades de Ruta Crítica de obra 9-Diagrama de hitos del proyecto 10-Diagrama de red del cronograma del proyecto
Gestión Costos	1-Línea Base de Antecedentes vinculados a Plazos	1-Plan de Gestión de Costos del Proyecto 2-Costo de Proyecto a nivel de Pre inversión, calculado con la Técnica de Estimación Análoga 3--Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial) 4-Cronograma de adquisición de recursos

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, considerando la totalidad de componentes que podrían afectar las restricciones del proyecto, se puede mencionar lo siguiente:

Para lo señalado, el presente estudio plantea incrementar los entregables con el enfoque PMBIOK, los cuales en gran medida mitigaran el impacto sobre las restricciones del proyecto.

Tabla N° 7 Componentes del Expediente Técnico y su impacto en las Restricciones del Proyecto

Ítem	Componente del Expediente Técnico	Tipo de estudio	Que Restricción Afecta	Fundamento
1	Memoria descriptiva.	General	No afecta	La memoria descriptiva, es un resumen de los trabajos a realizar.
2	Especificaciones técnicas.	General	Monto del contrato y Plazos	1-Respecto al monto del contrato, este se puede ver afectado, si en el expediente técnico no se precisa al detalle la calidad o tipo de recurso. Esto podría establecer una cuantificación económica subvaluada o sobrevaluada. 2-Si la especificación, no consideró la fase de adquisición del recurso, este puede generar retrasos en la adquisición y una probable afectación del plazo.
3	Planos de ejecución de obra.	General	Monto del contrato y Plazos	1-Planos sin detalle, pueden incrementar el costo, en los acabados, por ejemplo. 2-Si se cuantifica menores metrados por causa de los planos, esto puede generar el requerimiento de mayores plazos de ejecución.
4	Metrados.	General	Monto del contrato y Plazos	1-Metrados erróneos generar menores o mayores costos de obra, 2-Metrados erróneos u omitidos generan ampliación de plazos.
5	Presupuesto de obra.	General	Monto del contrato	1-El presupuesto erróneo, genera mayores prestaciones adicionales que afectan el monto contratado de obra.
6	Valor referencial.	General	Monto del contrato	Ídem Ítem 5.
7	Análisis de precios.	General	Monto del contrato y Plazos	1-Precios unitarios erróneos, generan que los parciales del presupuesto se incrementen o disminuyan. 2-Los rendimientos registrados en el precio unitario deben cumplirse y si son erróneos afectan en la productividad y por ende en el plazo.

8	Calendario de avance de obra valorizado.	General	Monto del contrato	Incumplimiento de avance afecta el pago de las valorizaciones
9	Fórmulas polinómicas.	General	Monto del contrato	Un cálculo de reajuste erróneo puede afectar el pago del contratista o causar desmedro a los recursos de la entidad por pagos sobredimensionados.
10	Estudio de suelos.	Específico	Monto del contrato y Plazos	Un mal cálculo de la capacidad portante del suelo, puede establecer una cimentación errónea que puede afectar tanto el plazo por un replanteamiento de partidas, así como el costo por la aparición de nuevas partidas.
11	Impacto ambiental.	Específico	Plazos	Un estudio de impacto ambiental erróneo, puede tener como consecuencia paralizaciones por los órganos de control del sector Ambiental.
12	Estudio para el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	Específico	Plazos	Un estudio arqueológico erróneo, , puede tener como consecuencia paralizaciones por los órganos de control del sector Cultura.

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, se ha determinado el detalle de las restricciones asociadas a los plazos y al monto contratado de la obra:

Tabla N° 8 *Detalle de las restricciones asociadas al plazo y monto contratado de la obra*

Ítem	Componente del Expediente Técnico	Detalle de la Restricción Fundamento
1	Especificaciones técnicas.	1-Incremento de los plazos por Falta de especificaciones técnicas, genera consultas y retrasos. 2-Incremento de los plazos por falta de recursos con las especificaciones muy especializadas, ello podrá vincularse por ejemplo a una importación, lo cual dilataría en gran medida el plazo. 3-Incremento de los costos por omisión de especificaciones en partidas, ello generaría requerimientos más especializados en la calidad, los cuales serán afectados al presupuesto ante un eventual reclamo del contratista.
2	Planos de ejecución de obra.	1-Incremento de los plazos por la compatibilización de los planos con el terreno. 2-Incremento de los plazos falta de detalles planos, lo cual genera consultas, tanto en el proceso de selección de contratista, como en la ejecución contractual de la obra.

		<p>3-Incremento de los plazos por planos por inconsistencia en las medidas, lo cual genera tanto consultas como observaciones.</p> <p>4-Incremento de los costos por planos con omisión de detalles, ello genera la presentación de nuevas partidas, las cuales generan costos adicionales.</p>
3	Metrados.	<p>1-Incremento de los plazos por metrados erróneos, la omisión podría generarse ante un eventual requerimiento de ampliación de plazos, generado por un adicional de presupuesto por mayor metrado, del mismo modo, la omisión de metrados de partidas generaría ampliaciones de plazo por ejecución de partidas nuevas.</p> <p>2-Incremento de los plazos por metrados no detallados, generan consultas en la ejecución contractual, surgiendo la consulta al proyectista con el plazo de respuesta pertinente, retrasa la ejecución.</p> <p>3-Incremento de los costos por metrados erróneos, lo cual se detecta q en la ejecución de la obra y es causal de una adicional de presupuesto.</p>
4	Presupuesto de obra.	<p>1-El presupuesto con errores, tiene como consecuencia mayores prestaciones adicionales que afectan el monto contratado de obra.</p> <p>2- El presupuesto con precios unitarios erróneos, generalmente sobrevaluados, incrementan el valor del presupuesto.</p>
5	Calendario de avance de obra valorizado.	<p>1-El cronograma valorizado deficiente, tiene como consecuencia un plazo erróneo de la obra, lo cual es un aspecto crítico, ya que el plazo no se cumpliría generando retrasos en la culminación.</p> <p>2-El incumplimiento de los avances programados por parte de la empresa contratista, a partir del cronograma valorizado deficiente Afecta el plazo.</p> <p>3-El cronograma valorizado deficiente, tiene como consecuencia un Incremento de los costos del contratista, ya que la entidad aplicará las penalidades por retraso.</p>
6	Fórmulas polinómicas.	<p>1-Incremento de los plazos por fórmula polinómica errónea, ya que se consultará y entregará las observaciones al proyectista, generándose dilaciones en levantamiento de observaciones.</p> <p>2-Un cálculo de reajuste erróneo puede afectar el pago del contratista o causar desmedro a los recursos de la entidad por pagos sobredimensionados, o en su defecto pagos subvaluados al contratista.</p>
7	Estudio de suelos.	<p>1-Un deficiente cálculo de la capacidad portante del suelo, por un erróneo estudio de suelos, puede generar una cimentación inadecuada que puede afectar tanto el plazo</p>

		por un replanteo de partidas, así como incrementos en el costo por la aparición de nuevas partidas. 2-Un erróneo estudio de mecánico de suelos, puede generar el replanteo del proyecto, ante una eventual detección del error, el replanteo del proyecto podría implicar la reducción de la altura del edificio y por ende de la cantidad de pisos, otra consecuencia podría ser la reducción o incremento de la superficie de cimentación.
8		1-Un estudio de impacto ambiental erróneo, puede tener como consecuencia paralizaciones por los órganos de control del sector Ambiental, ante un incumplimiento de las medidas de mitigación de impacto ambiental durante la ejecución de obra. Del mismo modo se afectaría el presupuesto , ya que se tendría que pagar las multas del caso.
	Impacto ambiental.	
9	Estudio para el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos	1-Un estudio arqueológico erróneo, puede tener como consecuencia ante la probable aparición de restos arqueológicos, paralización de obra, reubicación del proyecto o incluso la desestimación del proyecto, ya que no se generaría rentabilidad para el inversionista. Lo señalado es consistente con las prolongaciones de plazos que se generarían.

Fuente: Elaboración propia

En base a lo descrito, con el objeto de mitigar la afectación de las restricciones, se describe a continuación cada una de las etapas de aplicación:

4.1 ETAPA DE INICIO

Se implementó en solo un (01) mes, a partir del 06 de febrero hasta el 03 de marzo del 2017, esta etapa se desarrolló: La coordinación del tenista con la Consultora Consorcio DHMont SAC Para el inicio de la implementación de las buenas prácticas de gestión de proyectos, buscando con ello desarrollar el expediente técnico "Mejoramiento y ampliación del servicio educativo secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa”, para ello fue primordial la identificación de los participantes interesados en el entorno del proyecto, asimismo se debió contar con el aporte del juicio de expertos y de especialistas conocedores del desarrollo de infraestructura educativa. Es preciso señalar que, dentro de la etapa de inicio se desarrolló dos fases desagregadas, una enfocada a la gestión del Tiempo y la segunda a la gestión de Costos.

4.2 PLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO PMBOK – ETAPA DE INICIO

4.2.1 Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos

Previo al inicio del desarrollo del expediente técnico es necesario analizar el contexto en que se desarrollara los estudios, esto a fin de identificar las ventajas e inconvenientes que influirán en el plazo.

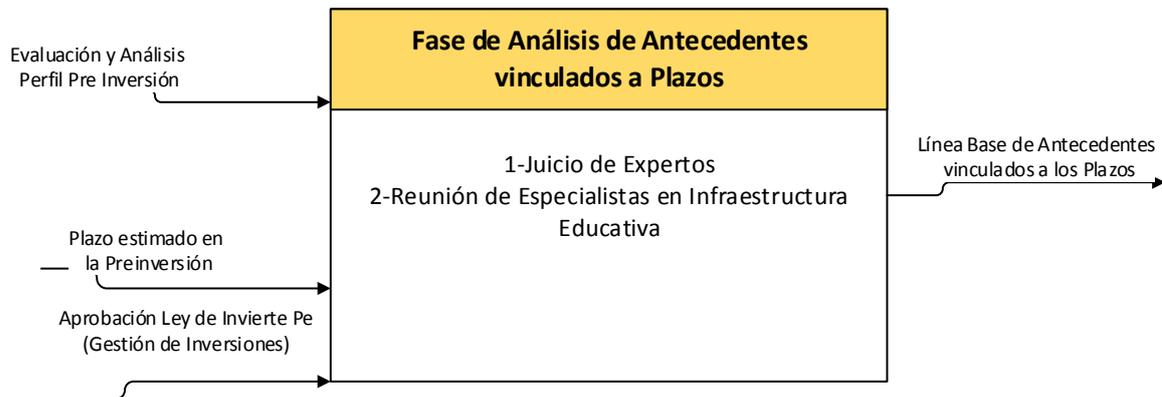


Figura N° 22 Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Para las consideraciones tomadas para Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos, se cuenta con los siguientes insumos de entrada:

- Aprobación de nueva normativa de Gestión de Inversiones “ Invierte.Pe”, el jueves 01.12.2016, el (Ministerio de Economía y Finanzas, 2016) a través de su Decreto Legislativo N° 1252 “Decreto legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones” estableciéndose la ley del Sistema Nacional de Inversión Pública cuyo objetivo es dirigir la ejecución de recursos públicos a través de la inversión efectiva que permita la prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país, en este caso infraestructura educativa. Señalándose que en la etapa de ejecución: se elabora el expediente técnico o equivalente y la ejecución física y financiera respectiva. Del mismo modo se indica que el seguimiento de la inversión se realiza a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones, herramienta del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones que vincula el Banco de Inversiones con el Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF-SP) y similares aplicativos informáticos.

El nuevo enfoque del Sistema de Gestión Invierte.Pe, se centra en las brechas de servicios, en una primera etapa se desarrolla la programación multianual para una programación de tres años, en base al análisis de los datos de brechas de infraestructura. La viabilidad del estudio de Pre inversión es aprobada y formalizada por las Unidades Formuladoras, posteriormente, ya en la etapa de ejecución, tanto la elaboración del expediente técnico, como la ejecución de la obra está a cargo de las Unidades Ejecutoras de Inversiones.

Es preciso señalar que, Invierte.Pe desarrolla dos tipos de intervenciones, los denominados proyectos de inversión y los no proyectos de inversión, en las cuales los proyectos están relacionados y los no proyectos, que se encuentran como las IOARR (Inversiones en Optimización Ampliación Marginal, Reposición y Rehabilitación).

La ventaja identificada para Invierte.Pe en comparación con el SNIP, es que este sistema reduce sustancialmente los plazos para aprobar la viabilidad de los estudios de Preinversión, considerando que es un solo ente, es el que formula el proyecto y lo aprueba, estas son las Unidades Formuladoras de Inversiones. En la siguiente tabla se establecen las diferencias más relevantes en los sistemas de inversión:

Tabla N° 9 Análisis comparativo entre los Sistemas SNIP e INVIERTE. PE

Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP	Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - INVIERTE.PE
No identifica ni prioriza proyectos que cierran brechas sociales y económicas.	Identifica y prioriza proyectos que cierran brechas sociales y económicas.
Lento: excesivas formulaciones	Rápido: menos procesos.
Dos procesos con Unidad Formuladora y Oficina de Programación de Inversiones – OPI.	Un solo proceso con la Unidad Formuladora.
Tardío	Ágil
Los proyectos eran aprobados en una fase tardía y a veces reformulados.	Fortalece la fase inicial en la formulación y evaluación para su aprobación.
Estudio de perfil y factibilidad	Un solo documento para su aprobación.
Aprobación demoraba años	Menos tiempo para su aprobación de proyectos
cada sistema lo revisaba uno después del otro.	la programación se enmarca en tres sistemas simultáneos (planeamiento, inversiones y pre-supuesto).
No existía una programación de proyectos	Programación Multianual de Inversiones
Información no era pública	Promueve la transparencia.
Sólo la información de inversiones era pública.	Información será pública y en paralelo con el SIAF, SEACE e Infobras, a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones – SSI.
Seguimiento financiero.	Seguimiento financiero y físico en tiempo real.
Los sistemas actuaban independientemente.	En tiempo real y en paralelo los cuatro sistemas (SIAF, SEACE e Infobras) a través de SSI.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2016)

- Evaluación y Análisis Perfil Pre Inversión, para el desarrollo del Expediente Técnico es importante establecer antecedentes relevantes en base al perfil de Pre inversión presentado en septiembre del 2015, el cual fue declarado viable en base a los lineamientos del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Dentro del contenido aprobado en el estudio de inversión, se ha podido establecer como antecedentes relevantes asociados a los plazos los siguientes puntos:

En la etapa de pre inversión, dentro del diagnóstico del Perfil, se determinó el estado situacional de la infraestructura existente, esto a fin de determinar la infraestructura necesaria que permita cumplir con los estándares sectoriales establecidos por el Ministerio de Educación:

Tabla N° 10 Necesidad de Infraestructura vs Infraestructura actual

Aspecto	Ambiente	Cantidad Actual	Estado	Recomendación
Ambientes pedagógicos	Aula común	27	08 Buenas	Construir
	Aula de innovación pedagógica	3	Regular	Construir
	Sala de Uso Múltiple	0	Malo	Construir
	Laboratorio	0	Malo	Construir
	Taller multifuncional	0	Malo	Construir
	Centros de recursos educativos	0	Malo	Construir
SS.HH. Y Vestidores	SS.HH.	6	Limitado	Construir
	SS.HH. Discapacitados	0	No existe	Construir
	Vestidores y Duchas	1	Malo	Construir
Servicios Generales	Depósito	4	Malo	Construir
	Guardianía	0	No existe	Construir
	Maestranza y Limpieza	0	No existe	Construir
	Cafetería/ Cocina	0	No existe	Construir
	Dirección y Subdirección	1	Malo	Construir

Administración	Sala de Normas educativas	0	No existe	Construir
	Administración	0	No existe	Construir
	Archivo	0	No existe	Construir
	Sala de profesores	0	Malo	Construir
	SSHH. Para docentes y administrativos	0	No existe	Construir
	Tópico y Psicología	0	No existe	Construir
Exterior y Deportes	Cancha multideportiva	1	Malo	Construir
	Patios	2	Malo	Construir
	Huerto, jardines	1	Regular	Construir
	Atrio de ingreso con hito institucional y caseta de control	3	Malo	Construir

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Las limitaciones de infraestructura, permiten establecer en primera instancia, el volumen de trabajo a desarrollar, lo cual está vinculado con la meta física por desarrollar en un eventual expediente técnico.

- En la etapa de Pre inversión, dentro del componente de Identificación del Perfil, se estableció la alternativa de solución del problema abordado, identificando cada uno de sus acciones individuales y complementarias, el detalle es:

Tabla N° 11 *Detalle de Medios Fundamentales que forman la Alternativa Única de Solución*

Acciones	Detalle
<p>MF. 1 - Infraestructura cumple con los estándares normativos para el nivel de educación secundaria.</p> <p>Acción 1.1: Construcción de Infraestructura adecuada a las Normas Técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular - Nivel Secundario</p>	<p>El detalle de la Infraestructura contempla la construcción, Reforzamiento, Acondicionamiento y Mejoramiento de los siguientes ambientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Construcción de Área Administrativa *Construcción de un SUM y acondicionamiento de sus servicios. *Reforzamiento, acondicionamiento y Mejoramiento de los Ambientes de Biblioteca, Hemeroteca y Videoteca. *Construcción de Talleres de Cocinas, Electrónica - Robótica y Música. *Construcción de 28 Aulas nuevas (24 en pabellón nuevo y 4 en ampliación de pabellón existente), y el Reforzamiento, Acondicionamiento y Mejoramiento de 08 Aulas Existentes. *Construcción de 01 Cafetería y 01 Comedor. *Construcción de 02 canchas deportivas de Grass Sintético. *Cambio de Malla Raschell y mantenimiento de estructura en Losa de Concreto. *Construcción de 05 aulas Innovación *Construcción de laboratorios de física, química y biología. *Construcción de cerco perimétrico.
<p>MF. 2 - Mobiliario y equipamiento cumple con los estándares normativos para el nivel de educación Secundaria.</p> <p>Acción 2.1: Realizar la</p>	<p>Implementación con mobiliario y equipos, para ambientes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Aulas Teóricas: escritorio de madera para docente, silla de madera para docente, carpeta personal de madera, silla de madera para alumnos, pizarra acrílica, televisor LCD, equipo de sonido, reproductor blueray. *Administración: estante de madera, escritorio de melanina, silla de madera, silla metálica con asiento de fibra, mesa de reuniones de

<p>adquisición de equipos y mobiliario</p>	<p>madera, computadora, multifuncional, otros. *Videoteca: butaca, estante de madera, panel de exposición, equipamiento, pizarra interactiva, proyector televisor LCD, equipo de sonido, reproductor blueray. *Salón virtual, escritorio de melanina, banca metálica con asiento de madera, computadora. *Hemeroteca: mesa de trabajo, silla medica con asiento de fibra, librero de madera. *S.U.M.: mesa de conferencia de madera, silla giratoria gerencial, banca de madera *Comedor: mesa comedor, silla de madera, cocinilla, hornos, otros. *Talleres: Modulo electrónica, música, cocina. *Laboratorio de ciencias: biología, física, química. * Aula de innovación tecnológica (05): Laptop, pizarra interactiva, proyector, televisor, LCD, equipo de sonido, reproductor blueray.</p>
<p>MF. 3- Capacitación para el personal y mejora de sus procesos</p> <p>Acción 3.1: Realizar acciones de capacitación a personal y mejora de procesos</p>	<p>*Fortalecer el desarrollo de capacidades de docentes de la I.E. Carlos W. Sutton de realización de 06 acciones de capacitación vinculados a los sistemas de gestión educativa, manejo de TICs, Estrategias e instrumentos de evaluación docente, uso de recursos pedagógicos, programación y evaluación curricular, conocimientos curriculares y pedagógicos por especialidad. *Desarrollar e implementar sistema integrado (software que integre procesos)</p>
<p>MF. 4- Sensibilización para la participación de los padres y comunidad en la educación de los niños</p> <p>Acción 4.1: Realizar acciones de Sensibilización y comunicación del proyecto</p>	<p>*Comunicar sobre el desarrollo del proyecto de Inversión Pública a los beneficiarios y comunidad sobre los cambios y mejoras del servicio. *Sensibilización a través de talleres a personal y padres de apoderado sobre participación en la educación de los niños en el hogar (04 talleres)</p>

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Como se aprecia en el cuadro anterior, los medios fundamentales uno y dos, establecen actividades relacionadas a las partidas de infraestructura y equipamiento a ejecutar.

Del mismo modo, en la etapa de Pre inversión, dentro del componente de Formulación del Perfil, se presentó el programa de requerimientos basado en las brechas de infraestructura de la institución educativa.

Base del requerimiento lo constituyó el Programa Arquitectónico, que desarrolla el programa de uso y funciones de una institución educativa de secundaria, basado en la normativa vigente. Para la propuesta se establece tres etapas:

Primera Etapa

Demolición de pabellón de aulas existentes (Pabellón 03), reforzamiento, mejoramiento, ampliación de aulas y construcción de pabellón de nuevas aulas.

Segunda Etapa

Demolición de aulas existentes (Pabellón 05), reforzamiento, mejoramiento y ampliación de áreas administrativas y áreas de servicios, construcción de laboratorios y talleres, construcción de comedor y cafetería, y construcción de S.U.M.

Tercera Etapa

Tratamiento de Áreas Libres (jardines y patios), construcción de dos canchas sintéticas, mantenimiento de estructura y cambio de malla Raschell

Asimismo, para las tres etapas señaladas se programó los siguientes ambientes:

Tabla N° 12 Programación arquitectónica

Ambientes	Descripción	Cant.	Área	Total	
1ra ETAPA					
Aulas Teóricas y Servicios	Aulas (1 a 24)	24	60.51	1,452.24	
	Aulas (24 a 36)	12	56.20	674.40	
	SS.HH. Damas	1	13.84	13.84	
	SS.HH. Discapacitados	1	3.80	3.80	
	SS.HH. Damas	2	18.25	36.50	
	SS.HH. Varones	3	18.25	54.75	
	Oficio	3	7.00	21.00	
				Subtotal	2,256.53
2da ETAPA					
Administración	Guardianía	1	20.40	20.40	
	Archivo	1	13.05	13.05	
	Secretaria y recepción	1	33.25	33.25	
	Sala de profesores	1	18.60	18.60	
	Sub dirección	1	18.05	18.05	
	Dirección	1	17.70	17.70	
	Sala de normas educativas	1	22.40	22.40	
	APAFA	1	36.53	36.53	
Servicios	SUM y FOYER	1	354.45	354.45	
	Deposito	1	31.39	31.39	
	Área de apoyo	1	59.15	59.15	
	Biblioteca	1	564.46	564.46	
	Hemeroteca	1	143.81	143.81	
	Videoteca	2	57.95	115.90	
	Salón virtual	1	81.15	81.15	
	Fotocopias e impresiones	1	20.43	20.43	
	Zona de exposición	1	158.74	158.74	
	Tópico	1	89.81	89.81	
	SH damas 1	3	19.80	59.40	
	SH varones 1	3	23.70	71.10	
	SH discapacitados	1	3.70	3.70	
	Deposito limpieza	1	3.70	3.70	
	Deposito limpieza	1	3.70	3.70	
	Comedor	1	168.00	168.00	
	Área de atención	1	27.20	27.20	
	Cocina	1	31.20	31.20	
	Laboratorios	Laboratorio física	1	121.00	121.00
		Almacén de materiales	1	10.70	10.70
Depósito y preparación		1	18.00	18.00	
Laboratorio Biología		1	121.00	121.00	
Almacén de materiales		1	10.70	10.70	
Depósito y preparación		1	18.00	18.00	
Laboratorio Biología		1	121.00	121.00	
Almacén de materiales		1	10.70	10.70	
Depósito y preparación	1	18.00	18.00		
Aulas de Innovación	Aula innovación 1	1	90.80	90.80	
	Aula innovación 2	1	90.80	90.80	
	Aula innovación 3	1	90.80	90.80	
	Aula innovación 4	1	90.80	90.80	
	Aula innovación 5	1	90.80	90.80	

Psicopedagogía	Psicopedagogía Hall	1	35.70	35.70
	Sala 1	1	18.00	18.00
	Sala 2	1	18.00	18.00
	Sala 3	1	18.00	18.00
Talleres	Taller de electrónica	1	96.50	96.50
	Mediciones y practicas	1	30.10	30.10
	Materiales almacén	1	7.10	7.10
	Herramientas y equipo	1	7.10	7.10
	Taller de cocina	1	112.10	112.10
	Almacén frio	1	14.70	14.70
	Alacena	1	14.70	14.70
	Taller música	1	112.10	112.10
	Deposito instrumentos	1	14.70	14.70
	Cuarto apoyo	1	14.70	14.70
			Subtotal	3,583.87
3ra ETAPA				
Canchas, jardines y camineras	Cancha sintética	2	1,254.00	2,508.00
	Losa deportiva	1	605.60	605.60
	Patio cívico	1	1,236.00	1,236.00
	Patio administrativo	1	586.50	586.50
	Jardines y camineras	1	3,344.17	3,344.17
			Área total (Área libre 58.90%)	8,280.27

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

- Evaluación del Plazo Estimado a nivel de Pre inversión, en la etapa de Pre inversión, dentro del componente de Identificación del Perfil, se formuló el cronograma de Horizonte de Evaluación, el cual desarrollo todos los componentes de Pre inversión e Inversión del proyecto, proyectándose incluso a la etapa de operación y mantenimiento, para este caso se consideró:

Tabla N° 13 *Horizonte de Evaluación del proyectode mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa*

ACTIVIDADES	Preinversión Año 2015			Inversión Año 0					Postinversión			Responsable
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Año 1	Año 2	Año 10	
PREINVERSIÓN												
Aprobación de Perfil de Inversión Pública		X										OPI- Municipalidad
Elaboración de Perfil de Inversión Pública			X									
INVERSIÓN												
Elaboración de Estudios Definitivos				X								UE- Municipalidad
Ejecución del Proyecto												
Infraestructura				X	X	X	X	X				Municipalidad Distrital La Joya
Adquisición de Mobiliario y Equipos					X		X					Municipalidad Distrital La Joya
Capacitación y Mejora de Procesos								X	X			Municipalidad Distrital La Joya
Sensibilización												Municipalidad Distrital La Joya
Mitigación Ambiental				X	X	X	X	X				Municipalidad Distrital La Joya
Otros Gastos - Continuidad Operación				X								Municipalidad Distrital La Joya
Supervisión				X	X	X	X	X				Municipalidad Distrital La Joya
Liquidación				X	X	X	X	X				Municipalidad Distrital La Joya
POST INVERSIÓN												
Operación y Mantenimiento										Prestación de Servicios Horizonte 10 años		UGEL la Joya - IE Carlos Sutton

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Como se puede apreciar en el Horizonte de Evaluación, se programó a nivel de Pre inversión, el desarrolló del expediente técnico para el primer semestre del año 2016 (6 meses), asimismo, para el desarrollo de labora se consideró 5 semestres (2.5 años), esta fue la primera proyección del plazo para la ejecución del estudio definitivo, del mismo modo la ejecución de la infraestructura se planteó para dos años.

4.3 Las Herramientas y Técnicas empleadas fueron:

Juicio de Expertos

Establecidos los antecedentes vinculados a los plazos del proyecto, el juicio de expertos otorga una mejor perspectiva de los principales factores que afectan a los plazos del proyecto, ello incluirá el análisis de expedientes técnicos similares desarrollados por la Consultora.

En el desarrollo de la línea base de antecedentes vinculados a los plazos, deberá implementarse algún tipo de juicio, que integre todas especialidades, en un área de conocimiento. Para este caso se procedería con:

- Un experto en desarrollo de expedientes de infraestructura educativa
- Un sociólogo que analice la interrelación del proyecto con los beneficiarios
- Un arquitecto especialista en planeamiento urbano, que establezca los posibles impactos de la infraestructura en el entorno urbano.

Reunión de Especialistas en Infraestructura Educativa

El equipo para el desarrollo del expediente técnico deberá reunirse para validar la línea base de antecedentes vinculados a los plazos para ello se deberá contar con el coordinador del expediente técnico, así como los especialistas miembros del equipo del proyecto, para este caso específico se consideró:

Un Administrador será el encargado de coordinar y dirigir el equipo especialista en gestión de infraestructura educativa, así como la interrelación y articulación con los Interesados tales como, la Municipalidad Distrital de La Joya, los beneficiarios y las entidades públicas y privadas involucradas con el proyecto.

- Un Ing. Industrial o Ing. Civil o Arquitecto como encargado de realizar los planos.
- Un Ing. Civil para los cálculos estructurales, presupuesto y costos unitarios de la obra.
- Un Ing. Geólogo, encargado de elaborar el estudio de mecánica de suelos.
- Un Ing. Topógrafo realizara lo referido al levantamiento topográfico de la zona del proyecto
- Un Ing. Ambiental para lo relacionado al Estudio de Impacto Ambiental.

Las salidas de la fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos son:

- La línea base de antecedentes vinculados a los plazos, esta estableció los lineamientos a considerar para desarrollar las etapas posteriores de planificación y desarrollo del cronograma, lo cual se considera relevante ya que permitirá detectar probables riesgos que influyen en el cumplimiento de los plazos, el detalle es el siguiente:

Tabla N° 14 Propuesta de línea base de antecedentes vinculados a los plazos

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		LINEA BASE DE ANTECEDENTES VINCULADOS A LOS PLAZOS		 MUNICIPALIDAD DISTRITAL LA JOYA	FECHA: 13.Feb.17 REF. :
1) DATOS GENERALES					
CLIENTE: Municipalidad Distrital La Joya			PROMOTOR:		
CONTRATISTA: N/C			Coordinador de Expediente Técnico		
PRESUPUESTO PREINVERSIÓN: S/. 19,792,363.00 soles	PLAZO SEGÚN PREINVERSIÓN: 2.5 años	INICIO: 13-Febrero-2017	TÉRMINO: 27-Octubre -2017		
2) FUNDAMENTOS					
*La gestión del tiempo determinará la duración de las actividades del Expediente Técnico desde su inicio hasta su culminación. *La programación del desarrollo del expediente técnico, se mostrará en torno a un cronograma, desarrollado con la herramienta Software Ms Project, el cual muestra de manera sistemática el orden de la precedencia y duraciones de las actividades. *El cronograma del desarrollo del expediente técnico debe ser difundido entre todos los involucrados en el desarrollo del expediente técnico, hasta que se establezca su aprobación por parte de la Municipalidad distrital de La Joya.					
3) ANTECEDENTES PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO					
En esta sección se establecen los antecedentes a considerar para la planificación de los plazos del expediente técnico, los cuales son: -En la etapa de Preinversión, dentro del componente de Identificación del Perfil, el detalle de la alternativa de solución del problema abordado. -En la etapa de Preinversión, dentro del componente de Formulación del Perfil, revisar y evaluar el programa de requerimientos basado en las brechas de infraestructura de la institución educativa. -Evaluación del Plazo Estimado a nivel de Preinversión, en la etapa de Preinversión, dentro del componente de Identificación del Perfil, se debe revisar y evaluar el cronograma de Horizonte de Evaluación.					
4). RESPONSABLES					
*Un Administrador será el encargado de coordinar y dirigir el equipo especialista en gestión de infraestructura educativa, así como la interrelación y articulación con los Interesados tales como, la Municipalidad Distrital de La Joya, los beneficiarios y las entidades públicas y privadas involucradas con el proyecto. *Un Ing. Industrial o Ing. Civil o Arquitecto como encargado de realizar los planos. *Un Ing. Civil para los cálculos estructurales, presupuesto y costos unitarios de la obra. *Un Ing. Geólogo, encargado de elaborar el estudio de mecánica de suelos. *Un Ing. Topógrafo realizará lo referido al levantamiento topográfico de la zona del proyecto *Un Ing. Ambiental para lo relacionado al Estudio de Impacto Ambiental.					
Gerencia Gral Consultora	Area de Proyectos				

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

4.4 APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL COSTO PMBOK – ETAPA DE INICIO

4.4.1 Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Costos

Así como para los plazos, para el desarrollo del expediente técnico es necesario analizar y revisar los antecedentes que en alguna medida se vinculan con el presupuesto, esto a fin de identificar las ventajas e inconvenientes que influirán en el plazo.

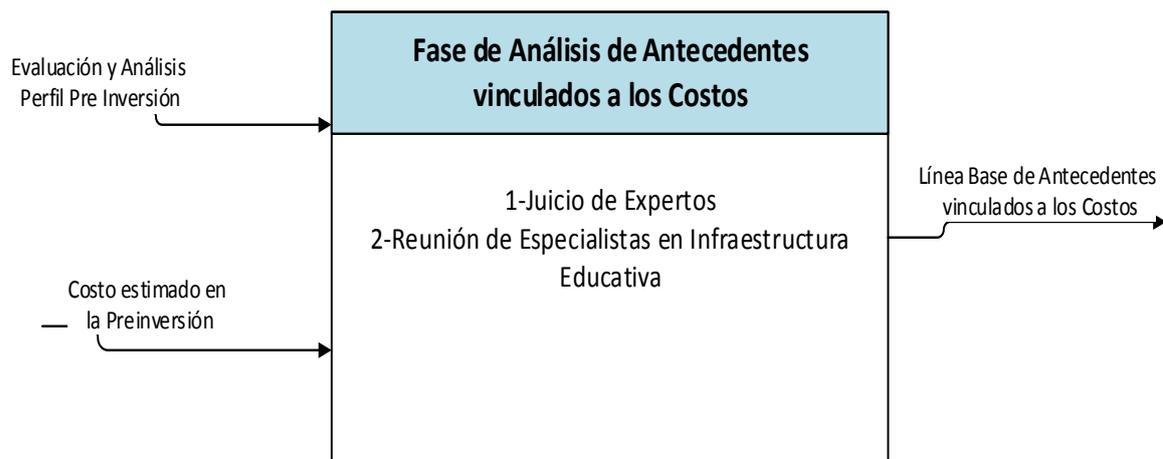


Figura N° 23 Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Plazos

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Se consideran las siguientes entradas:

Evaluación y Análisis Perfil Pre Inversión, para el desarrollo del Expediente Técnico, específicamente para lo relacionado a los costos, es relevante determinar antecedentes que forman parte del perfil de Pre inversión, presentado en septiembre del 2015, el cual fue declarado viable en base a los lineamientos del Sistema Nacional de Inversión Pública. Dentro del contenido aprobado en el estudio de inversión, se ha podido determinar antecedentes relevantes asociados a los costos, que a continuación se detallan:

En la etapa de Pre inversión, dentro del componente formulación del Perfil, se determinó la ubicación del terreno a desarrollar el proyecto, el cual considera las normas técnicas requeridas para el diseño de instituciones de educación básica regular, en tal sentido el terreno cubre las necesidades básicas de seguridad

Tabla N° 15 Necesidad de seguridad para Instituciones Educativas

Item	Alcances y Comentarios
1	El terreno no está próximo a cauces de ríos o peligro de desbordamiento, zonas inundables (Menos de 500m)
2	No presenta filtración de agua o adyacentes a zonas pantanosas
3	No presenta erosión o está sujeto a erosión hídrica y/o causada por los vientos
4	No está cercano a ductos en los que fluyan combustibles, así como instalaciones industriales de alta peligrosidad
5	No está en zona que presenten fallas geológicas comprobadas
6	No está en quebradas, cuencas, valles, conos aluvióticos riesgosos ante fenómenos de avalanchas, huaycos o inundaciones
7	No está próximo a rellenos que contengan relaves de mineral, desechos sanitarios, industriales o químicos.
8	No ubicado en las laderas de un volcán, sea este activo o no
9	Cercano a depósitos de basura y/o plantas de tratamiento de basura o de aguas residuales
10	No cercano a estaciones de servicio (distancia igual o menor a 200m)
11	No cercano a locales de uso no compatibles, como bares, cantinas, cuarteles militares, etc., y cualquier otros que pudiera agredir la moral.
12	No cercano a líneas de electrificación de alta tensión y/o líneas troncales de electrificación.
13	En o cercanos a acantilados de rocas con peligro de desprendimiento.

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Lo señalado en el cuadro anterior, constituye un antecedente relevante, lo cual debe ser tomado en cuenta cuando se planifica el costo de la obra. Del mismo modo, los aspectos físicos del terreno están directamente relacionados al diseño del proyecto, lo cual servirá para planificar conjuntamente con la restricción del costo de la obra. Los detalles del aspecto físico son:

Tabla N° 16 *Aspecto físico del terreno del proyecto*

Item	Requerimiento
Pendiente	La pendiente es menor a 10% se nivelará el terreno para las áreas académicas y de uso del alumnado
Napa freática	Esta dentro de lo permitido que es de preferentemente a 3 m de profundidad en época de lluvias o incremento de nivel
Resistencia de suelo	Está por encima de lo mínimo recomendado de 2.6 Kg/cm ²
Forma	Es de forma regular, sin entrantes, ni salientes, Perímetros mensurables
Suelo	Que no contengan suelos de arenas o gravas no consolidadas

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Otro aspecto a considerar como un antecedente para la planificación de los costos, es el acceso a los servicios públicos, ya que el desarrollo de una obra tiene como puntos críticos, el acceso a las fuentes de agua y a los caminos que permitan la provisión de recursos, el acceso a los servicios se detalla continuación:

Tabla N° 17 *Acceso a servicios públicos*

Ítem	Requerimiento
Agua	Disponibilidad a la conexión a la red pública
Desagüe	Disponibilidad a la conexión a la red pública
Electricidad	Factibilidad existente red eléctrica en terreno
Alumbrado Público	Disponibilidad en la zona
Teléfono/ Internet	Acceso a servicio de teléfono
Transporte público	Distancia ni mayor a 2 km (ideal)
Recolección de basura	Disponibilidad del servicio

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Evaluación del Costo Estimado a nivel de Pre inversión, en la etapa de Pre inversión, dentro del componente de formulación del Perfil, se propone el costo total de la obra a nivel de Pre inversión, el mismo que es fundamental para la planificación y formulación del presupuesto a nivel de expediente técnico, se resume el costo a continuación:

Tabla N° 18 Costo de la infraestructura a nivel de Pre inversión

Presupuesto Infraestructura – Etapas		
Obra:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO SECUNDARIA EN LA I.E. CARLOS W. SUTTON, DISTRITO DER LA JOYA - AREQUIPA – AREQUIPA	
Localización:	Arequipa -Arequipa -Arequipa	
Etapa	Detalle	Monto S/
001	Infraestructura Aulas	4,566,590.84
002	Infraestructura Laboratorios- Talleres-Administración	5,660,113.68
003	Infraestructura Espacios Libres	1,809,848.17
		(CD) S/ 12,036,552.69
	COSTO DIRECTO	12,036,552.69
	GASTOS GENERALES	763,078.00
	UTILIDAD 10%	1,203,655.27
	SUB TOTAL	14,003,285.96
	IGV 18%	2,520,591.47
	TOTAL PRESUPUESTO S/	16,523,877.43

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

Al igual que la infraestructura, se tiene que considerarse otros componentes de los costos a nivel de Preinversión, tales como la adquisición de equipos y mobiliario, capacitación y mejora de procesos, sensibilización, mitigación ambiental, continuidad de la operación, así como los estudios definitivos y los gastos de supervisión y liquidación.

Tabla N° 19 Monto de la Inversión

Monto de Inversión		
Obra:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO SECUNDARIA EN LA I.E. CARLOS W. SUTTON, DISTRITO DER LA JOYA - AREQUIPA – AREQUIPA	
Localización:	Arequipa -Arequipa -Arequipa	
COSTO DIRECTO		Monto S/
001	Infraestructura	16,523,876.00
002	Adquisición de Mobiliario y Equipos	2,133,185.00
003	Capacitación y mejora de procesos	45,300.00
004	Sensibilización	16,000.00
005	Mitigación Ambiental	96,600.00
006	Continuidad Operación	308,287.00
COSTO INDIRECTO		Monto S/
007	Estudios definitivos	286,650.00
008	Supervisión y Liquidación	382,465.00
	COSTO TOTAL S/	19,792,363.00

Fuente: Banco de Proyectos SNIP- MEF, código SNIP 333583

El costo estimado del proyecto a nivel de Pre inversión es de S/ 19, 792,363.00 soles, este deberá considerarse como antecedente base para la etapa de desarrollo del expediente técnico, se precisa que con este monto se aprueba la viabilidad de la Pre inversión del proyecto.

4.4.2. Las Herramientas y Técnicas empleadas fueron:

Juicio de Expertos

Para los antecedentes asociados a los costos del proyecto, el juicio de expertos es básico, ya que ello establecerá los montos topes para el proyecto, considerando que han evaluado previamente, expedientes técnicos similares desarrollados por la propia Consultora, así como otros proyectos de infraestructura educativa. Para ello se requerirá del acceso a base histórica del Programa Nacional del Infraestructura Educativa (PRONIED), ello a fin de tener un enfoque integral de la infraestructura y equipamiento que se presupuestaría en la etapa de inversión.

Para desarrollar lo señalado, deberá implementarse algún tipo de juicio, que integre todas especialidades, en un área de conocimiento. Para este caso de manera similar que, para los plazos, se procedería con:

Un experto en desarrollo de expedientes de infraestructura educativa

Un sociólogo que analice la interrelación del proyecto con los beneficiarios

Un arquitecto especialista en planeamiento urbano, que establezca los posibles impactos de la infraestructura en el entorno urbano.

Reunión de Especialistas en Infraestructura Educativa

El equipo técnico del expediente, deberá reunirse de manera programada para validar la línea base de antecedentes relacionado a los costos, para ello el coordinador del expediente técnico deberá promover dichas reuniones, con la participación activa de los especialistas miembros del equipo del proyecto, el equipo para las reuniones lo conforman:

Un Administrador será el encargado de coordinar y dirigir el equipo especialista en gestión de infraestructura educativa, así como la interrelación y articulación con los interesados tales como, la Municipalidad Distrital de La Joya, los beneficiarios y las entidades públicas y privadas involucradas con el proyecto.

Un Ing. Industrial o Ing. Civil o Arquitecto como encargado de realizar los planos.

Un Ing. Civil para los cálculos estructurales, presupuesto y costos unitarios de la obra.

Un Ing. Geólogo, encargado de elaborar el estudio de mecánica de suelos.

Un Ing. Topógrafo realizara lo referido al levantamiento topográfico de la zona del proyecto

Un Ing. Ambiental para lo relacionado al Estudio de Impacto Ambiental.

Las salidas de la Fase de Análisis de Antecedentes vinculados a Costos son:

La línea base de antecedentes vinculados a los costos, esta estableció los lineamientos a considerar para desarrollar las etapas posteriores de planificación y desarrollo del presupuesto, lo cual es primordial para este estudio, ya que permitirá detectar factores externos o internos que en alguna medida afecten en el incremento del costo de la obra, calculado a nivel de expediente técnico, el detalle es el siguiente:

Tabla N° 20 Propuesta de línea base de antecedentes vinculados a los Costos

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>		<p>LÍNEA BASE DE ANTECEDENTES VINCULADOS A LOS COSTOS</p>				<p>FECHA: 13.Feb.17</p>
<p>REF. :</p>						
1) DATOS GENERALES						
CLIENTE: Municipalidad Distrital La Joya				PROMOTOR:		
CONTRATISTA: N/C				Coordinador de Expediente Técnico		
PRESUPUESTO PREINVERSIÓN: S/.19 792 363 soles		PLAZO SEGÚN PREINVERSIÓN: 2.5 años		INICIO: 13-Febrero-2017		TÉRMINO: 27-October -2017
2) FUNDAMENTOS						
<p>*La gestión del costo establecerá el costo de cada una de las actividades del Expediente Técnico, desde su inicio hasta su culminación.</p> <p>*El valor de la obra a nivel del expediente técnico, se mostrará en tomo a un presupuesto, desarrollado con la herramienta S10, el cual muestra de manera sistemática el precio unitario de cada una de las actividades, así como también el análisis unitario de los costos de las actividades.</p> <p>*El presupuesto desarrollado en el expediente técnico debe ser difundido entre todos los involucrados en el desarrollo del expediente técnico, hasta que se establezca su aprobación por parte de la Municipalidad distrital de La Joya.</p>						
3) ANTECEDENTES PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO						
<p>En esta sección se establecen los antecedentes a considerar para la planificación de los costos del expediente técnico, los cuales son:</p> <p>-En la etapa de Preinversión, dentro del componente formulación del Perfil, se determinó la ubicación del terreno para el desarrollo del proyecto, el cual considera las normas técnicas requeridas para el diseño de instituciones de educación básica regular, en tal sentido el terreno cubre las necesidades básicas de seguridad.</p> <p>-Los aspectos físicos del terreno están directamente relacionados al diseño del proyecto, lo cual servirá para planificar conjuntamente con la restricción del costo de la obra.</p> <p>-El acceso a los servicios públicos, ya que el desarrollo de una obra tiene como puntos críticos, el acceso a las fuentes de agua y a los caminos que permitan la provisión de recursos</p> <p>-Evaluación del costo Estimado a nivel de Preinversión, dentro del componente de formulación del Perfil, se propone un costo a nivel de Preinversión, el mismo que es fundamental para la planificación y formulación del presupuesto a nivel de expediente técnico.</p>						
4). RESPONSABLES						
<p>*Un Administrador será el encargado de coordinar y dirigir el equipo especialista en gestión de infraestructura educativa, así como la interrelación y articulación con los Interesados tales como, la Municipalidad Distrital de La Joya, los beneficiarios y las entidades públicas y privadas involucradas con el proyecto.</p> <p>*Un Ing. Industrial o Ing. Civil o Arquitecto como encargado de realizar los planos.</p> <p>*Un Ing. Civil para los cálculos estructurales, presupuesto y costos unitarios de la obra.</p> <p>*Un Ing. Geólogo, encargado de elaborar el estudio de mecánica de suelos.</p> <p>*Un Ing. Topógrafo realizará lo referido al levantamiento topográfico de la zona del proyecto</p> <p>*Un Ing. Ambiental para lo relacionado al Estudio de Impacto Ambiental.</p>						
Gerencia Gral Consultora		Area de Proyectos				

Fuente: Autor (2018)

4.3 ETAPA DE PLANIFICACIÓN

La etapa de planificación se implementó en ocho (08) meses, iniciándose el 04 de marzo del año 2017, culminándose el 27 de octubre del mismo año 2017, desarrollándose la planificación de los procesos del Costo y Tiempo vinculándose a las actividades de elaboración del Expediente Técnico, el detalle es el siguiente:

4.3.1 APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO PMBOK – ETAPA DE PLANIFICACIÓN

4.3.1.1 Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma

Para el desarrollo de esta fase, se ha establecido el siguiente esquema, que involucra entradas, herramientas y técnicas, así como la salida principal:

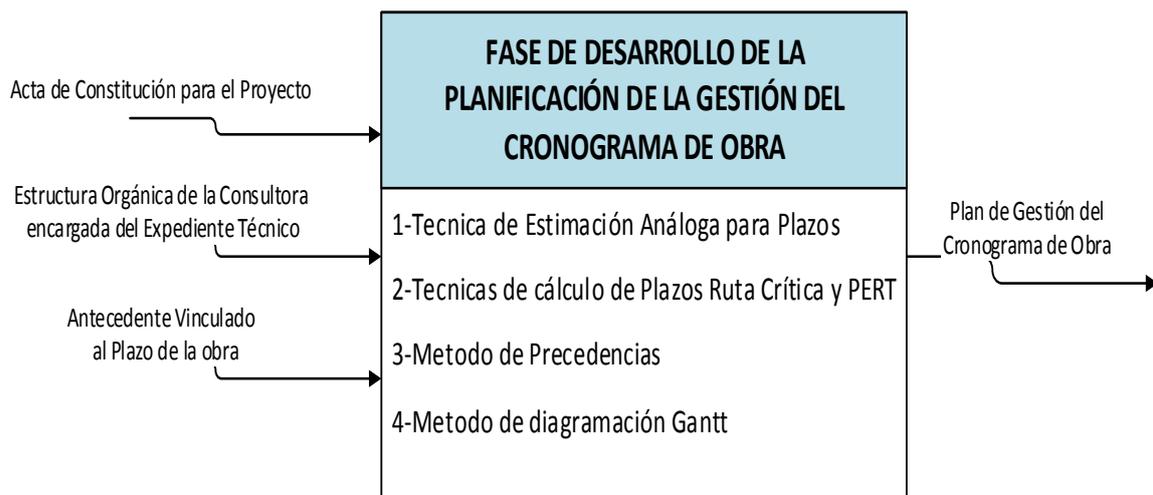


Figura N° 24 Fase de desarrollo de la planificación de la gestión del cronograma de obra

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Se consideró los siguientes insumos de entrada en la presente fase:

Acta de Constitución para el desarrollo del Expediente Técnico de Obra.

Este documento establece la síntesis del cronograma de hitos y el detalle de los requisitos del expediente técnico que repercutirá en la gestión del cronograma. (ver anexo A)

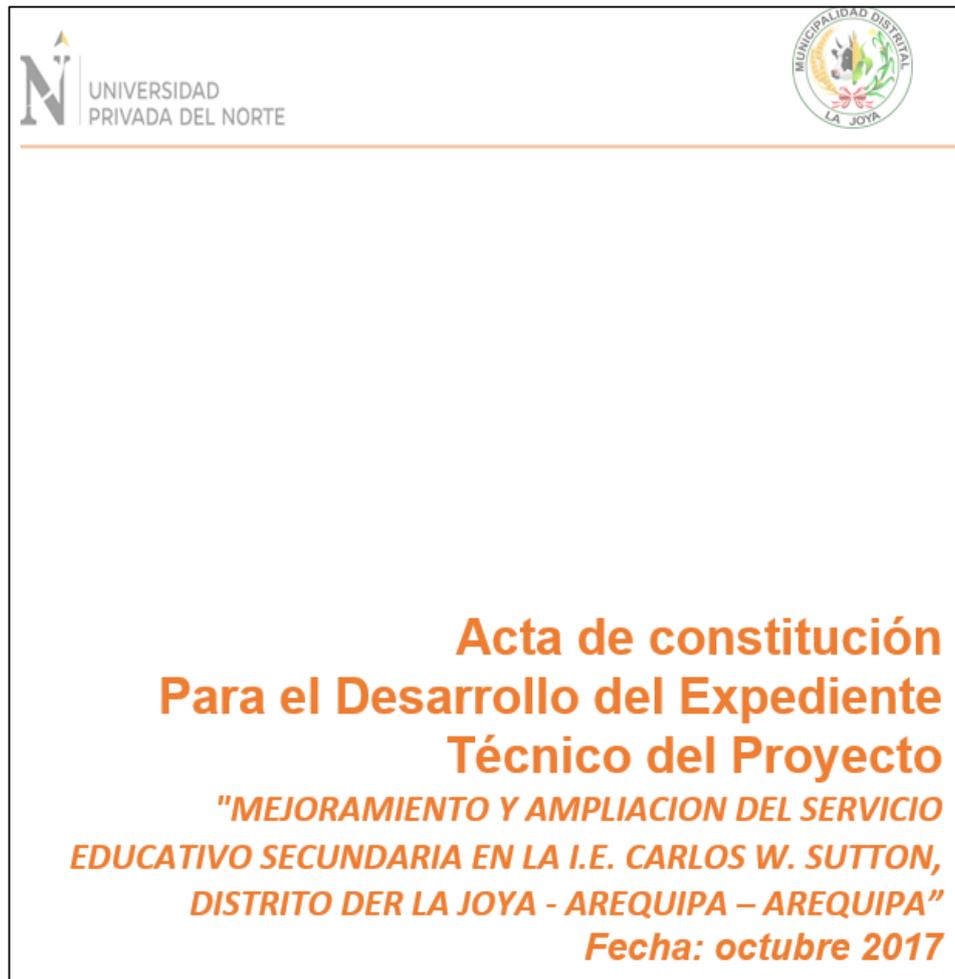


Figura N° 25 Acta de constitución para el desarrollo del expediente técnico del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Entre los factores ambientales de la organización que influyen de algún modo en la planificación del cronograma, tenemos:

La estructura orgánica de la consultora.

Las áreas referenciales que deben conformar una empresa consultora con capacidad técnica y logística para desarrollar un expediente técnico de la envergadura del presente estudio se muestra a continuación:

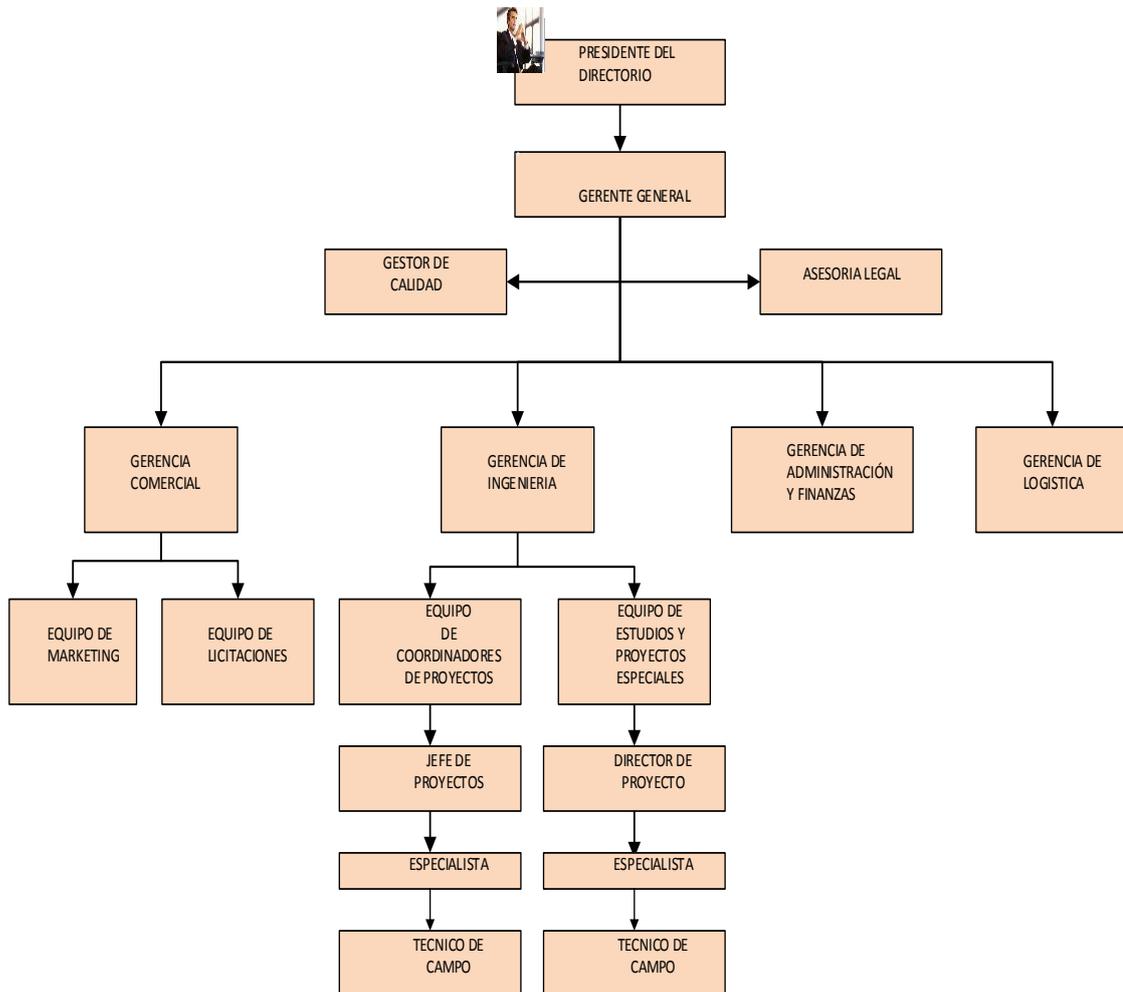


Figura N° 26 Estructura orgánica de la consultora

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Es preciso señalar, que según (Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado, 2018), en Registro de Consultores de Obra, una empresa consultora que esté en condiciones de desarrollar un expediente técnico, para que participe en procesos de selección para contratar con el Estado la consultoría de obras públicas, de forma individual o en consorcio, deberá:

Estar legalmente capacitadas para contratar, para las personas jurídicas nacionales, con fines de lucro, deben haber sido conformadas y establecidas conforme a ley y cumplir con los requisitos establecidos en el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del OSCE.

Respecto a las personas jurídicas nacionales, el objeto social, los fines y/o las actividades deben corresponder a la consultoría de obras y estar inscritas en la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.

Contar con solvencia económica, para establecer la solvencia económica, se evalúa la información financiera y contable solicitada en el TUPA de OSCE, aplicando los ratios de medición de solvencia, aprobados para tal efecto. Adicionalmente, cuando corresponda, se toma en cuenta la calificación de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones.

Contar con capacidad técnica, esta se establece con la experiencia como consultor de obras. No son considerados como experiencia aquellos contratos en los que se advierta que fueron suscritos que estén fuera del alcance de la Ley de Contrataciones y su Reglamento, bajo responsabilidad del proveedor.

Especialización, la especialidad y categoría de los consultores de obras se asigna conforme a:

- ❖ A las personas jurídicas se les puede otorgar todas las especialidades.
- ❖ Para cada una de las especialidades, se asignan categorías de acuerdo al objeto de la consultoría obra que acredita como experiencia y al monto del presupuesto del expediente técnico de la obra en el que realizó la referida consultoría.
- ❖ Solo se considera la experiencia obtenida directamente, en la realización de elaboración de expedientes técnicos.
- ❖ La experiencia para los consultores de obras se acredita con una o varias consultorías de obras culminados dentro de los últimos cinco (5) años considerados hasta la fecha de presentación de la solicitud de inscripción o ampliación de especialidad y/o categorías.

Antecedentes vinculados al plazo de la obra.

Es básico conocer la línea base de antecedentes vinculados a los plazos, la cual estableció una duración de la obra de 2.5 años, según el horizonte de evaluación de la Pre inversión. Del mismo modo se determinó a nivel de la Pre inversión los trabajos a desarrollar, establecidos en la intervención las seis zonas, de la obra a construir, cuya área total es de 8,280.27m².

Se aplicaron herramientas y técnicas tales como:

Se empleó técnicas analíticas para la fase de planificación de la gestión del cronograma, en especial la técnica de Estimación Análoga de Tiempos, para lo cual se revisó

expedientes técnicos de proyectos de similar magnitud y plazo de ejecución, ejecutados en periodos pasados.

Para el desarrollo de los diagramas de redes se empleó la técnica denominada Ruta Crítica (CPM), así como la técnica de revisión y evaluación de programas (PERT).

Para el establecimiento de precedencias entre las partidas, de adelantos y de retrasos por el método de Diagramación por Precedencias (PDM).

Para el desarrollo de los cronogramas se empleará la metodología de la diagramación de barras o también denominada Gantt, que representan a la proyección del desarrollo de los metros de las partidas de obra.

Se tiene la siguiente salida:

El plan de gestión del cronograma de obra, está conformada por los fundamentos, elementos de trabajo, responsables, control de los plazos por hitos, entre otros.

Tabla N° 21 Plan de Gestión del Cronograma de Obra

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DE OBRA			
				FECHA: 10.Marzo.17	
				REF. :	
1) DATOS GENERALES					
CLIENTE: Municipalidad Distrital La Joya			PROMOTOR:		
CONTRATISTA: N/C			Coordinador de Expediente Técnico		
PRESUPUESTO DE EXPEDIENTE TÉCNICO: S/. 20,616,837.81 soles		PLAZO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO: 1 año		INICIO: 13-Febrero-2017	TÉRMINO: 27-October -2017
MÉTODO Y TÉCNICA : Método PDM; Método PCM (Ruta Crítica/ Metodo PERT)					
2) FUNDAMENTOS					
<p>*La gestión del tiempo determinará la duración de las actividades del Expediente Técnico desde su inicio hasta su culminación.</p> <p>*La programación del desarrollo del expediente técnico, se mostrará en torno a un cronograma, desarrollado con la herramienta Software Ms Project, el cual muestra de maneras sistemática el orden de la precedencia y duraciones de las actividades.</p> <p>*El cronograma del desarrollo del expediente técnico debe ser difundido entre todos los involucrados en el desarrollo del expediente técnico, hasta que se establezca su aprobación por parte de la Municipalidad distrital de La Joya.</p>					
3) ELEMENTOS DE TRABAJO					
<p>En este apartado se establecen los lineamientos a considerar para la programación de obra. La herramienta de sistematización es el Ms Project. La programación formula las partidas necesarias para desarrollar la obra física, en el contexto del desarrollo de un expediente técnico de calidad que cuenta con 21 entregables; se define para ellos los hitos más relevantes para el control periódico, así como los responsables de cada paquete de trabajo.</p> <p>Es recomendable que la descripción de los nombres de los entregables (en la EDT) se utilicen también en el cronograma.</p> <p>La secuencia para elaborar la programación es:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Iniciar con la estructura de desglose de trabajo (EDT) -Usar el diccionario EDT -Desarrollar la definición de las actividades de los paquetes de trabajo. -Desarrollar la secuencia de las partidas. -Para las partidas establecer las actividades de control periódico e hitos -Establecer la disponibilidad de horas y días para la ejecución del proyecto -Establecer la disponibilidad en horas y días de los recursos para cada actividad del proyecto. -Establecer el responsable de cada actividad -Se debe desarrollar la nivelación de los recursos de la obra, para que no se presente subasignaciones o sobreasignaciones. -Definir las fechas de Inicio para calcular la fecha finalización de obra. 					
4). RESPONSABLES					
<p>*Un Administrador será el encargado de coordinar y dirigir el equipo especialista en gestión de infraestructura educativa, así como la interrelación y articulación con los Interesados tales como, la Municipalidad Distrital de La Joya, los beneficiarios y las entidades públicas y privadas involucradas con el proyecto.</p> <p>*Un Ing. Industrial o Ing. Civil o Arquitecto como encargado de realizar los planos.</p> <p>*Un Ing. Civil para los cálculos estructurales, presupuesto y costos unitarios de la obra.</p> <p>*Un Ing. Geólogo, encargado de elaborar el estudio de mecánica de suelos.</p> <p>*Un Ing. Topógrafo realizará lo referido al levantamiento topográfico de la zona del proyecto</p> <p>*Un Ing. Ambiental para lo relacionado al Estudio de Impacto Ambiental.</p>					

4.3.1.2 Fase de definición de actividades (partidas)

Para el desarrollo de esta fase, se ha establecido el siguiente esquema, que involucra entradas, herramientas y técnicas, así como la salida principal:

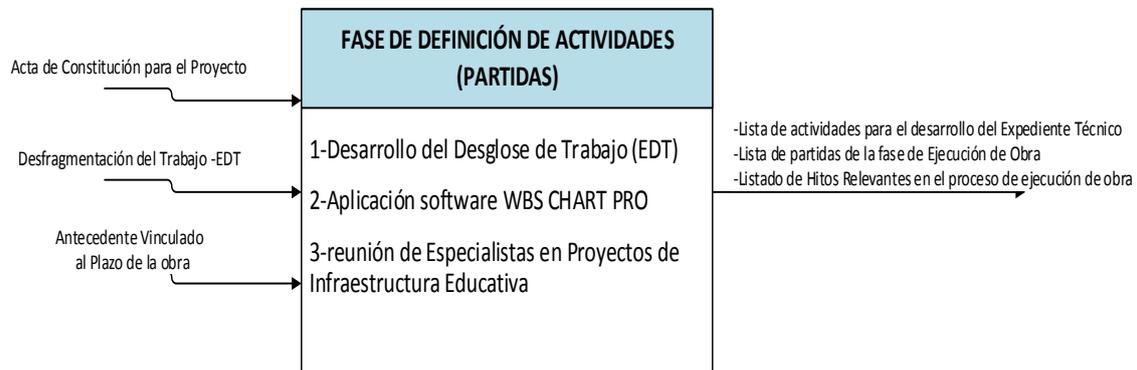


Figura N° 27 Fase de definición de actividades (partidas)

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Se consideró los siguientes insumos de entrada en la presente fase:

Acta de Constitución para el proyecto, en base a su evaluación y revisión, se estableció el detalle de las actividades para la ejecución de 2 etapas, dentro del ciclo del proyecto:

- ❖ Componentes del desarrollo del Expediente Técnico
- ❖ Componentes de la ejecución del Proyecto

Es importante precisar que la presente investigación, que se enfoca en el Expediente Técnico, debe contar como elemento principal para su desarrollo, con los alcances definidos de la infraestructura, lo cual se desprende los antecedentes, tal como el perfil viable aprobado por la OPI de la Municipalidad Distrital de la Joya y del Acta de Constitución para el proyecto.

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), se desarrolló el desglose de los paquetes de trabajo de la ejecución de la obra en actividades, considerándolas para este caso como partidas, las cuales serán empleadas como base principal, para el desarrollo de resto de fases de la presente investigación, las EDT propuestas son:

- ❖ EDT para la Gestión Integral del Expediente Técnico, que involucra los antecedentes mismos del proyecto, así como el análisis de los componentes de infraestructura que son parte del alcance de la ejecución de obra.
- ❖ EDT de la ejecución de obra, que abarca los componentes de infraestructura, equipamiento y mobiliario, capacitación e infraestructura para la continuidad de operación de las actividades escolares.

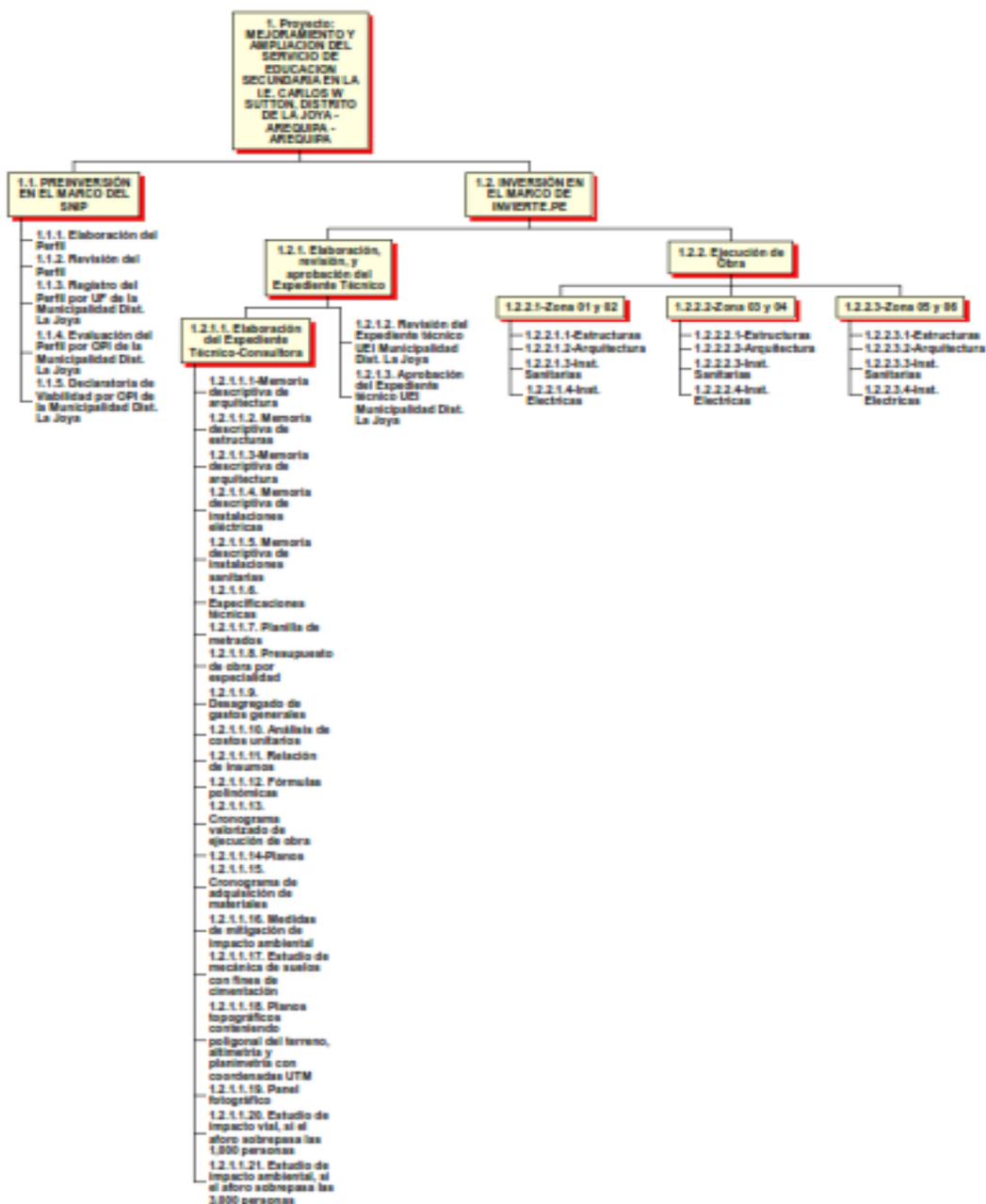


Figura N° 28 EDT para la Gestión Integral del Expediente Técnico

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

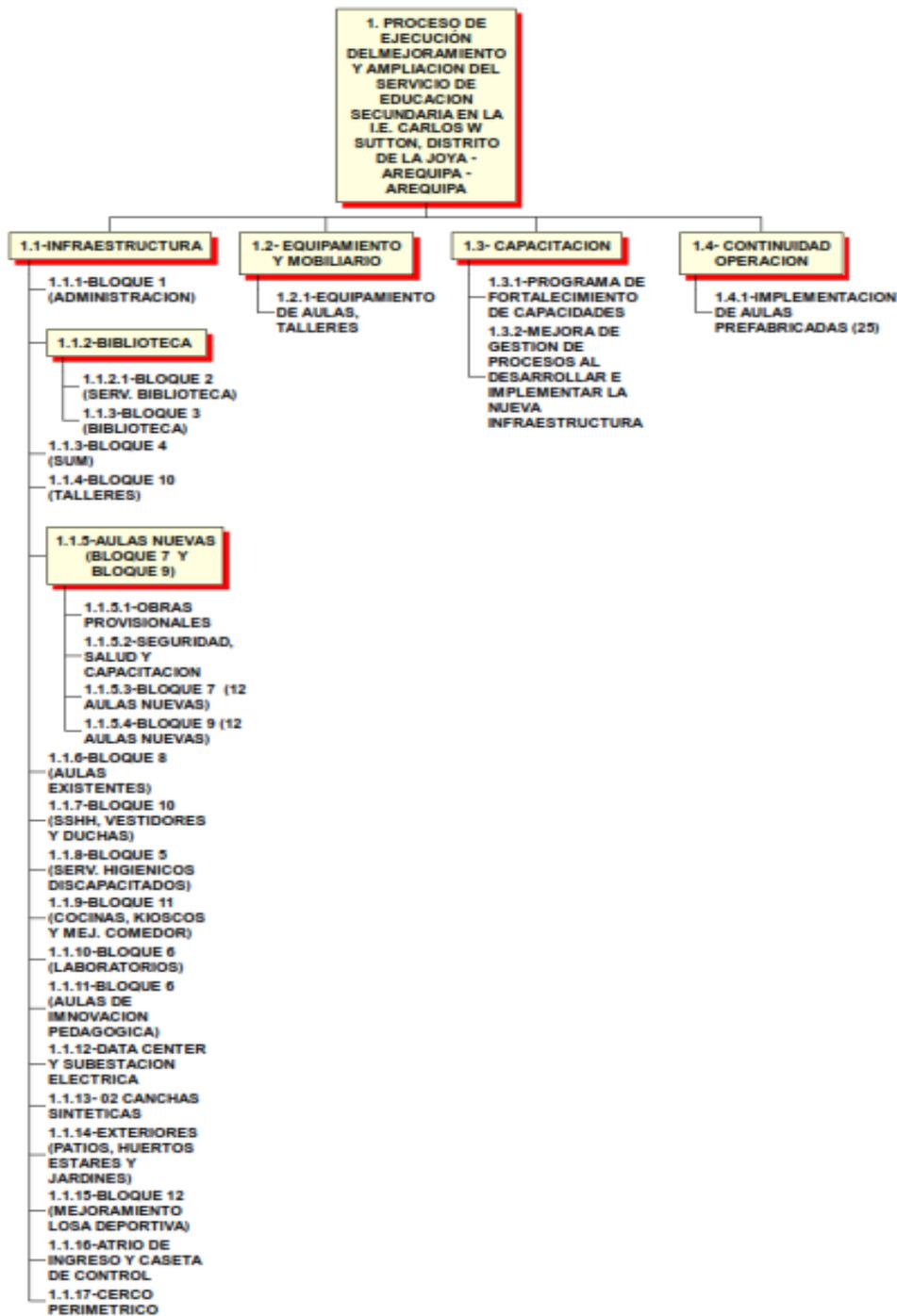


Figura N° 29 EDT de la ejecución de obra

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Para el análisis de las entradas se utilizó las herramientas y técnicas siguientes:

Se usó la técnica de desglose de trabajo, cuyo objeto es desfragmentar el alcance y los entregables en paquetes de trabajo fáciles de gestionar y dirigir, el software utilizado es el WBS Chart Pro que sirve para sistematizar la EDT/WBS.

Del mismo modo se desarrolló la reunión de Especialistas en Proyectos de Infraestructura Educativa, compuesto por un Administrador encargado de coordinar y dirigir el equipo especialista en gestión de infraestructura educativa, un Ing. Industrial o Ing. Civil o Arquitecto encargado de realizar los planos, un Ing. Civil de aspectos estructurales, presupuesto y costos unitarios de la obra, un Ing. Geólogo, encargado del estudio de mecánica de suelos, un Ing. Topógrafo encargado del levantamiento topográficos y un Ing. Ambiental relacionado al Estudio de Impacto Ambiental.

Las salidas de esta fase fueron:

Se debe considerar que los aspectos básicos a desarrollar son la definición de actividades para el desarrollo del Expediente Técnico y la definición de partidas en la etapa de ejecución de obra, las salidas son:

Lista de Actividades de la elaboración del Expediente Técnico

Tabla N° 22 *Actividades de la elaboración del Expediente Técnico*

Indent. EDT	Descripción de Actividad
1.2.1.1.	Elaboración de Expediente Técnico
1.2.1.1.1	Memoria descriptiva de arquitectura que contendrá el área del terreno, perímetro, tipo de obra, cuadro de áreas, metas, tipo de acabados, obras exteriores, entre otros.
1.2.1.1.2	Memoria descriptiva de estructuras y memoria de cálculo de estructuras.
1.2.1.1.3	Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas, memoria de cálculo justificativo
1.2.1.1.4	Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias, memoria de cálculo justificativo
1.2.1.1.5	Especificaciones técnicas.
1.2.1.1.6	Memoria de cálculo.
1.2.1.1.7	Planilla de metrados.
1.2.1.1.8	Presupuesto de obra por especialidad y componentes.
1.2.1.1.9	Desagregado de gastos generales.
1.2.1.1.10	Análisis de costos unitarios.
1.2.1.1.11	Relación de insumos.
1.2.1.1.12	Fórmulas polinómicas.
1.2.1.1.13	Cronograma valorizado de ejecución de obra.
1.2.1.1.14	Planos (Ver descripción de planos a presentar).
1.2.1.1.15	Cronograma de adquisición de materiales.
1.2.1.1.16	Medidas de mitigación de impacto ambiental.
1.2.1.1.17	Estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación.
1.2.1.1.18	Planos topográficos conteniendo poligonal del terreno, altimetría y planimetría con coordenadas UTM.
1.2.1.1.19	Panel fotográfico.
1.2.1.1.20	Estudio de impacto vial, si el aforo sobrepasa las 1,000 personas.
1.2.1.1.21	Estudio de impacto ambiental, si el aforo sobrepasa las 3,000 personas.

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018)

Listados de las Partidas de la ejecución de la obra, para efectos del presente capítulo, se muestra el detalle de la especialidad de estructuras

Tabla N° 23 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, componente Contingencia y Obras Provisionales

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
01	<u>CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES</u>
01.01	CONTINUIDAD OPERACION
01.01.01	IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"
01.01.01.03	CIELORRASOS
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO
01.01.01.04	COBERTURA
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA
01.01.01.06.01	VENTANA CON MALLA
01.01.01.07	CERRAJERIA
01.01.01.07.01	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA
01.01.01.08	INSTALACIONES ELECTRICAS
01.01.01.08.01	LAMPARA FLUORESCENTE DOBLE CON REJILLA ADOSADA A CIELORASO
01.01.01.08.02	TOMACORRIENTE DOBLE
01.01.01.08.03	INTERRUPTOR DOBLE
01.01.02	VARIOS
01.01.02.01	CERCO DE PROTECCION CON PARANTES METALICOS Y PLANCHAS OBS ALTURA 3.6 m
01.01.02.02	INSTALACIONES ELECTRICAS
01.01.02.03	ALQUILER DE SSHH PORTATILES
01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES
01.02.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA
01.02.02	CARTEL DE OBRA DE 2.40mx3.60m INCL. COLOCACION
01.02.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA
01.03	INSTALACIONES PROVISIONALES

01.03.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL
01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION
01.04	TRABAJOS PRELIMINARES
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS
01.04.09	PICADO DE VIGAS
01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO
01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS METALICAS
01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS
01.04.18	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DE COBERTURA SOLAR
01.04.19	ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE LAS DEMOLICIONES
01.04.20	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3
01.04.21	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
01.04.22	FLETE: TERRESTRE DE MATERIALES-TRANSPORTE TIPO NORMAL

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 24 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, componente Seguridad, Salud y Capacitación

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
02	<u>SEGURIDAD, SALUD Y CAPACITACION</u>
02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
02.01.01	EXAMENES MEDICOS PRE-OCUPACIONALES
02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL
02.01.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
02.01.04	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA
02.01.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD
02.01.06	RECURSOS DE RESPUESTA ANTE AMERGENCIA
02.02	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO
02.02.01	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
02.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN OBRA
02.03.01	PLAN DE PREVENCION Y MITIGACION
02.03.02	MITIGACION DE POLVO EN OBRA

02.03.03	RECOJO Y DISPOSICION DE DESMONTE
02.03.04	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA, MITIGACION DE IMPACTOS
02.04	CAPACITACION
02.04.01	PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES
02.04.02	MEJORA DE GESTION DE PROCESOS AL DESARROLLAR E IMPLEMENTAR SISTEMA INTEGRADO

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 25 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Contingencia y Obras Provisionales

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
03	<u>ESTRUCTURAS</u>
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES
03.01.01	APUNTALAMIENTO DE LOSA ALIGERADA Y VIGAS
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS
03.02.01	CORTE SUPERFICIAL MANUAL HASTA 0.50 m.
03.02.02	EXCAVACIONES PARA CIMIENTOS HASTA 1.60 MT EN TERRENO SEMI-ROCOSO
03.02.03	EXCAVACIONES PARA ZAPATAS HASTA 2.00 MT EN TERRENO SEMI-ROCOSO
03.02.04	EXCAVACIONES PARA VIGAS DE CIMENTACION HASTA 1.50 MT EN TERRENO SEMI-ROCOSO
03.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO
03.02.06	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO
03.02.07	NIVELACION INTERIOR APISONADO C/PLANCHA
03.02.08	ACARREO INTERNO, MATERIAL EXCEDENTE
03.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3
03.03	CONCRETO SIMPLE
03.03.01	SOLADO E=0.10M. MEZCLA C:H 1:10
03.03.02	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 + 30% P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS
03.03.03	SUBZAPATA MEZCLA C:H 1:10
03.03.04	SUBCIMIENTO MEZCLA C:H 1:10
03.03.05	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 25% P.G. PARA SOBRECIMIENTOS
03.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO DE 0.30 A 1.10 MT.
03.03.07	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 25% P.G. PARA SARDINELES
03.03.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SARDINELES DE 0.20 A 0.50 MT.
03.03.09	FALSO PISO e=4" MEZCLA C:H 1:10
03.04	CONCRETO ARMADO
03.04.01	ZAPATAS
03.04.01.01	ZAPATAS: CONCRETO F'C=210 KG/CM2
03.04.01.02	ZAPATA: ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2
03.04.02	VIGAS DE CIMENTACION
03.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION: CONCRETO F'C=210 KG/CM2
03.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.02.03	VIGAS DE CIMENTACION, ACERO fy=4200 kg/cm2
03.04.03	SOBRECIMIENTO ARMADO
03.04.03.01	SOBRECIMIENTO: CONCRETO F'C=210 KG/CM2

03.04.03.02	SOBRECIMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.03.03	SOBRECIMIENTO, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.04	MUROS DE CONTENCION
03.04.04.01	MURO DE CONTENCION: CONCRETO F'C=210 KG/CM ²
03.04.04.02	MURO DE CONTENCION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.04.03	MURO DE CONTENCION, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.05	COLUMNAS
03.04.05.01	COLUMNAS: CONCRETO F'C=210 KG/CM ²
03.04.05.02	COLUMNAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.05.03	COLUMNAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.06	VIGAS
03.04.06.01	VIGAS: CONCRETO F'C=210 KG/CM ²
03.04.06.02	VIGAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.06.03	VIGAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.07	LOSAS ALIGERADAS
03.04.07.01	LOSA ALIGERADA: CONCRETO F'C=210 KG/CM ²
03.04.07.02	LOSA ALIGERADA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.07.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO
03.04.07.04	LOSA ALIGERADA, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.08	LOSA MACIZA
03.04.08.01	LOSA MACIZA: CONCRETO F'C=210 KG/CM ²
03.04.08.02	LOSA MACIZA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.08.03	LOSA MACIZA, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.09	ESCALERAS
03.04.09.01	ESCALERAS: CONCRETO F'C=210 KG/CM ²
03.04.09.02	ESCALERAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.09.03	ESCALERAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.04.10	GRADERIAS
03.04.10.01	GRADERIAS: CONCRETO F'C=140 KG/CM ²
03.04.10.02	GRADERIAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
03.04.10.03	GRADERIAS, ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²
03.05	CERCO PERIMETRICO
03.05.01	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.
03.06	VARIOS
03.06.01	PERFORACION Y ANCLAJE DE ACERO
03.06.02	ADHESIVO EPOXICO CONCRETO NUEVO - CONCRETO VIEJO
03.06.03	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PUENTE METALICO PMET-01 Long.=10.15 m.
03.06.04	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PUENTE METALICO PMET-02 Long.=5.00 m.

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 26 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Arquitectura

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
04	<u>ARQUITECTURA</u>
04.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA
04.01.01	MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-ARENA
04.01.02	MURO DE SOGA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-ARENA
04.01.03	MURO DE CANTO LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-ARENA
04.01.04	TABIQUERIA DRYWALL
04.02	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS
04.02.01	TARRAJEO PRIMARIO P/ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS
04.02.02	TARRAJEO INTERIOR C/MORTERO 1:5 X1.5 CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)
04.02.03	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5 X1.5 CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)
04.02.04	TARRAJEO DE VIGAS PERALTADAS
04.02.05	TARRAJEO DE COLUMNAS AISLADAS
04.02.06	TARRAJEO DE SOBRECIMIENTOS
04.02.07	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS
04.02.08	PASAMANO DE CEMENTO FROTACHADO
04.02.09	BRUÑA DE E=1.0 CM
04.02.10	REVESTIMIENTO DE ESCALERAS C/MOR. 1:4 X 2CM + PULIDO 1:2 X 1CM + BORDE GRANALLA GRIS
04.02.11	REVESTIMIENTO EN ESCALERAS, DESCANSOS Y PASOS CON CERAMICO ANTIDESLIZANTE
04.03	CIELORRASOS
04.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA CEMENTO ARENA
04.04	PISOS Y PAVIMENTOS
04.04.01	PISO CERAMICO SIMILAR AL EXISTENTE EN SERVICIOS HIGIENICOS
04.04.02	BASE GRANULAR DE e=0.15 m
04.04.03	PISO DE CONCRETO 175 kg/cm ² E=4" EN PATIOS
04.04.04	PISO DE 2" CONCRETO + PULIDO + BRUÑADO
04.04.05	CONTRAPISO DE 48 mm
04.04.06	PISO CERAMICO COLOR GRIS PLATA DE 0.45x0.45m. ALTO TRANSITO ANTIDESLIZANTE
04.04.07	VEREDA DE CONCRETO 175 kg/cm ² E=4" FROT.Y BRUÑADO
04.04.08	RAMPA CONCRETO 175 kg/cm ² E=4" FROT. Y BRUÑADO
04.04.09	PISO LAMINADO MACHIHEMBRADO
04.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS
04.05.01	ZOCALO DE CERAMICO 45x45 CM
04.05.02	ZOCALO DE CERAMICO 25x40 CM (SS.HH. EXISTENTE)
04.05.03	ZOCALO LAMINADO
04.05.04	CONTRAZOCALO DE MDF
04.05.05	CONTRAZOCALO DE CERAMICO DE 10X45cm.
04.05.06	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO
04.05.07	LISTELOS CERAMICO COLOR GRIS 10 X 45 CM
04.06	COBERTURAS
04.06.01	CUBIERTA C/SOBRECARGA
04.06.02	COBERTURA DE CERAMICO 30x30 CM ECONOMICO

04.06.03	MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURA Y COBERTURA METALICA EXISTENTE (COMEDOR)
04.06.04	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA DE MALLA RACHELL (LOSA DEPORTIVA EXISTENTE)
04.06.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESTRUCTURA PARA COBERTURA CON MALLA RACHELL
04.07	CARPINTERIA DE MADERA
04.07.01	PUERTA TIPO TABLERO
04.07.02	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY
04.07.03	VENTANA DE MADERA INC/PROTECTOR
04.07.04	PANELES DE MELAMINE CON PERFILES DE ALUMINIO DE 1"x1"x1/8"
04.08	CARPINTERIA METALICA
04.08.01	BARANDA METALICA DE TUBERIA NEGRA
04.08.02	PASAMANO DE TUBO F°G° DE 2" EN ESCALERA
04.08.03	PASAMANO DE TUBO F°G° DE 1 1/2" EN SS.HH. DISCAPACITADOS
04.08.04	PUERTA METALICA DE 2.00 x 3.15 m. PARA SUB ESTACION
04.08.05	PUERTA METALICA DE 0.80 x 3.48 m. EN LABORATORIO
04.08.06	PUERTA METALICA DE 0.80 x 3.00 m. EN LABORATORIO
04.08.07	PUERTA INGRESO PRINCIPAL
04.08.08	PUERTA INGRESO AUXILIAR
04.08.09	REJA METALICA EN VENTANAS
04.08.10	REJA METALICA EN ESCALERAS
04.09	CERRAJERIA
04.09.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA
04.09.02	CERRADURA TIPO PESADA DE 2 GOLPES INC SEGURO + TIRADOR
04.09.03	CERRADURA PARA PUERTA MAMPARA TIPO PERILLA ACABADO DE ALUMINIO
04.09.04	CERRADURA PARA PUERTA INTERIOR TIPO MANIJA ACABADO BRONCE ENVEJECIDO
04.09.05	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA
04.09.06	CERROJO PARA PUERTA PRINCIPALES
04.09.07	BISAGRA ALUMINIZADA DE 5" PESADA EN PUERTAS PRINCIPALES
04.09.08	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO PESADO DE 3 1/2" x 3 1/2"
04.09.09	BISAGRA DE ACERO ALUMINIZADO DE 2 1/2" x 2 1/2"
04.09.10	BISAGRA ALUMINIZADA DE 3"x3" EN DIVISIONES DE MELAMINE
04.09.11	CERROJO DE 3" ALUMINIZADO PARA DIVISIONES DE MELAMINE
04.09.12	CERROJO "SAPITO" SEGURIDAD BAT. VENTANA
04.09.13	TIRADOR DE BRONCE 4" PARA PUERTAS
04.09.14	MANIJA PARA PUERTAS METALICAS
04.10	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES
04.10.01	CRISTAL TEMPLADO E=6MM EN PUERTAS Y VENTANAS DE MADERA
04.10.02	MAMPARA DE CRISTAL TEMPLADO E=6MM INC/ACCESORIOS DE ALUMINIO P/FIJACION
04.10.03	VENTANA DE CRISTAL TEMPLADO E=6MM INC/ACCESORIOS DE ALUMINIO P/FIJACION
04.11	PINTURA
04.11.01	PINTURA LATEX LAVABLE EN MUROS INTERIORES 2 MANOS
04.11.02	PINTURA LATEX LAVABLE EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS
04.11.03	PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS
04.11.04	PINTURA EN ZOCALOS Y/O CONTRAZOCALOS AL OLEO 2 MANOS

04.11.05	PINTURA ESMALTE MATE 2 MANOS
04.11.06	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA 2 MANOS
04.11.07	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERIA METALICA 2 MANOS
04.11.08	PINTURA DE TRAFICO
04.12	VARIOS
04.12.01	JUNTA DE CONSTRUCCION DE 1" CON TEKNOPORT Y ELASTOMERICO EN MUROS Y COLUMNAS
04.12.02	JUNTA DE CONSTRUCCION DE 1" CON ESPUMA PLASTICA Y SELLADOR EN LOSA Y VIGAS
04.12.03	JUNTA DE DILATACION 1 CM RELLENO CON SELLADOR ELASTICO EN TECHOS
04.12.04	JUNTAS DE 1" CON SELLADOR ASFALTICO EN PISOS Y VEREDAS
04.12.05	JUNTA DE CONSTRUCCION DE 1" CON TEKNOPORT Y ELASTOMERICO EN CERCO PERIMETRICO
04.12.06	TAPAJUNTA HORIZONTAL EN LOSAS Y VIGAS
04.12.07	TAPAJUNTA VERTICAL EN PARED
04.12.08	MESA C.A. REVESTIDO CON CERAMICO
04.12.09	BASURERO
04.12.10	BANCAS H=0.65
04.12.11	ESTAR
04.12.12	CERCO VIVO
04.12.13	MANTENIMIENTO DE PASAMANO EXISTENTE
04.12.14	MANTENIMIENTO DE GRADAS EXISTENTE
04.12.15	REPARACION Y REPINTADO DE PUERTAS Y VENTANAS DE CARPINTERIA METALICA
04.12.16	REPINTADO DE PUERTAS DE CARPINTERIA DE MADERA EXISTENTE
04.12.17	GRASS SINTETICO INC/ LINEAS BLANCAS, ARENA SILICE, CAUCHO, CINTA DE UNION, PEGAMENTO Y COLOCACION EN OBRA
04.12.18	SEMBRADO DE GRASS
04.12.19	TRATAMIENTO DE AREA DE HUERTO
04.12.20	JARDINERAS SEGUN DISEÑO
04.12.21	COLOCACIÓN DE ARBOLES HORNAMENTALES
04.12.22	ARCO DE FULBITO
04.12.23	TABLERO DE BASKET + ARCO DE FULBITO
04.12.24	LETRAS (NOMBRE E INSIGNIA)
04.12.25	ASTA DE BANDERA S/DISEÑO
04.12.26	REUBICACION DE MONUMENTO CON PEDESTAL DE CONCRETO
04.12.27	REUBICACION DE GRUTA

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 27 Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Instalaciones Sanitarias

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
05	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>
05.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS
05.01.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO
05.01.02	LAVATORIO MODELO OVALIN COLOR BLANCO
05.01.03	LAVATORIO COLOR BLANCO
05.01.04	URINARIO MODELO CADET COLOR BLANCO
05.01.05	LAVADERO ACERO INOXIDABLE PARA COCINA
05.01.06	LAVADERO DOBLE ACERO INOXIDABLE PARA COCINA
05.01.07	LAVADERO PARA LABORATORIO
05.01.08	GRIFERIA PARA DUCHA
05.01.09	GRIFERIA PARA LAVATORIO
05.01.10	GRIFERIA PARA LAVADERO DE COCINA
05.01.11	GRIFERIA PARA LAVADERO DE LABORATORIOS
05.02	APARATO DE MEDICION
05.02.01	MEDIDOR DE AGUA
05.03	SISTEMA DE AGUA FRIA
05.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
05.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA REDES EXT.SANIT.ELECT.
05.03.01.02	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO (REDES EXT.ELEC.SANIT).
05.03.01.03	ACARREO INTERNO, MATERIAL EXCEDENTE
05.03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3
05.03.02	SALIDA DE AGUA FRIA
05.03.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA. - PVC 1/2"
05.03.02.02	SALIDA DE AGUA FRIA. - PVC 3/4"
05.03.03	RED DE ADUCCION (TUBERIA Y ACCESORIOS)
05.03.03.01	TUBERIA PVC CLASE 10 - 2"
05.03.03.02	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2"
05.03.03.03	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1"
05.03.03.04	TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"
05.03.03.05	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2"
05.03.03.06	CODO PVC SAP 2"x90
05.03.03.07	CODO PVC SAP 1 1/2"x90
05.03.03.08	CODO PVC SAP 1"x90
05.03.03.09	CODO PVC SAP 3/4"x90
05.03.03.10	CODO PVC SAP 1/2"x90
05.03.03.11	TEE PVC SAP 2"
05.03.03.12	TEE PVC SAP 1"
05.03.03.13	TEE PVC SAP 3/4"
05.03.03.14	TEE PVC SAP 1/2"
05.03.03.15	REDUCCION PVC SAP 2" A 1"
05.03.03.16	REDUCCION PVC SAP 2" A 1 1/2"
05.03.03.17	REDUCCION PVC SAP 2" A 3/4"

05.03.03.18	REDUCCION PVC SAP 2" A 1/2"
05.03.03.19	REDUCCION PVC SAP 1" A 3/4"
05.03.03.20	REDUCCION PVC SAP 3/4" A 1/2"
05.03.04	REDES DE DISTRIBUCION
05.03.04.01	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1 1/2"
05.03.04.02	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1"
05.03.04.03	TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"
05.03.04.04	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2"
05.03.04.05	CODO PVC SAP 1 1/2"x90
05.03.04.06	CODO PVC SAP 1"x90
05.03.04.07	CODO PVC SAP 3/4"x90
05.03.04.08	CODO PVC SAP 1/2"x90
05.03.04.09	TEE PVC SAP 1 1/2"
05.03.04.10	TEE PVC SAP 1"
05.03.04.11	TEE PVC SAP 3/4"
05.03.04.12	TEE PVC SAP 1/2"
05.03.04.13	REDUCCION PVC SAP 1 1/2" A 1"
05.03.04.14	REDUCCION PVC SAP 1 1/2" A 3/4"
05.03.04.15	REDUCCION PVC SAP 1 1/2" A 1/2"
05.03.04.16	REDUCCION PVC SAP 1" A 3/4"
05.03.04.17	REDUCCION PVC SAP 1" A 1/2"
05.03.04.18	REDUCCION PVC SAP 3/4" A 1/2"
05.03.05	LLAVES Y VALVULAS
05.03.05.01	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3/4"
05.03.05.02	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2"
05.03.05.03	LLAVE DE RIEGO C/GRIFO DE 1/2" EN CAJUELA CONCRETO f'c 140 S/D
05.04	SISTEMA DE AGUA CALIENTE
05.04.01	SALIDAS DE AGUA CALIENTE
05.04.01.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"- CPVC
05.04.02	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE
05.04.02.01	TUBERIA CPVC 1/2"
05.04.02.02	CODO CPVC 1/2"
05.04.02.03	TEE CPVC 1/2"
05.04.03	LLAVES Y VALVULAS
05.04.03.01	LLAVE MEZCLADORA (AGUA FRIA-CALIENTE)
05.04.03.02	THERMA ELECTRICA DE 80 L
05.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION
05.05.01	PRUEBA HIDRAULICA
05.06	SISTEMA DE DESAGUE
05.06.01	SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION
05.06.01.01	SALIDA DE DESAGUE DE 2" PVC
05.06.01.02	SALIDA DE DESAGUE DE 4" PVC
05.06.01.03	SALIDA DE VENTILACION DE 2" PVC

05.06.02	REDES COLECTORAS
05.06.02.01	TUBERIA PVC-SAL 2"
05.06.02.02	TUBERIA PVC-SAL 3"
05.06.02.03	TUBERIA PVC-SAL 4"
05.06.02.04	TUBERIA PVC-SAL 6"
05.06.02.05	TUBERIA PVC-SAL 8"
05.06.03	CAMARAS DE INSPECCION
05.06.03.01	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 10" x 20"
05.06.03.02	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"
05.06.03.03	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 18" x 24"
05.06.03.04	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 24" x 24"
05.06.03.05	BUZON DE INSPECCION D=1.20 H=1.57m
05.06.04	VARIOS
05.06.04.01	REGISTRO ROSCADO 2"
05.06.04.02	REGISTRO ROSCADO 4"
05.06.04.03	TRAMPA P PVC 2"
05.06.04.04	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"
05.07	SISTEMA DE DRENAJE DE LLUVIAS
05.07.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC- SAL 3"
05.07.02	CODO PVC SAL 3"
05.07.03	TUBERIA DE BAJADA PVC-SAL 3" P/LLUVIAS
05.07.04	SUMIDERO PLUVIAL DE 3"
05.07.05	CANAleta EVACUACION PLUVIAL CON REJILLA
05.07.06	CANAleta PARA DRENAJE
05.07.06.01	CANAL: CONCRETO F'C=175 KG/CM2
05.07.06.02	CANAL: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
05.07.06.03	CANAL, ACERO fy=4200 kg/cm2
05.08	SISTEMA DE GAS
05.08.01	SALIDA DE GAS - COBRE - 1/2"
05.08.02	TUBERIA DE COBRE DE 1/2"
05.08.03	CODO DE COBRE DE 1/2"
05.08.04	TEE DE COBRE DE 1/2"
05.08.05	VALVULA DE BOLA 1/2"
05.08.06	SUMINISTRO E INST. EQUIPO SOL-GAS 100 (2 BAL)

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 28 *Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Instalaciones Eléctricas*

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
06	INSTALACIONES ELECTRICAS
06.01	INSTALACIONES ELECTRICAS
06.01.01	INSTALACIONES ELECTRICAS
06.01.01.01	SALIDA DE CENTRO DE LUZ ADOSADO (TECHO)
06.01.01.02	SALIDA PARA REFLECTOR 400 W

06.01.01.03	SALIDA PARA BRAQUETE (PARED)
06.01.01.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE
06.01.01.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE
06.01.01.06	SALIDA DE INTERRUPTOR TRIPLE
06.01.01.07	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA TIERRA
06.01.02	CANALIZACIONES Y/O TUBERIAS
06.01.02.01	TUBO DE TECHO O PARED DE 20MM PVC-SEL N/INCL CONDUCTORES
06.01.02.02	TUBO PISO O PARED DE 25 MM PVC-SEL N/INCL CONDUCTORES
06.01.02.03	TUBO PISO O PARED 1" PVC SAP M/INCL CONDUCTORES
06.01.02.04	DUCTO DE CONCRETO DE 2 VIAS DE 3" DE PVC-SAP
06.01.02.05	DUCTO DE CONCRETO DE 2 VIAS DE 4" DE PVC-SAP
06.01.02.06	BUZON DE CONCRETO DERIVACION 0.5X0.5X1.0 M
06.01.03	CONDUCTORES
06.01.03.01	CONDUCTOR DE 2-1X4 mm ² NH-80 + 1X4mm ² NH-80(T)
06.01.03.02	CONDUCTOR DE 2-1X2.5 mm ² NH-80
06.01.03.03	CONDUCTOR DE 2-1X4 mm ² NH-80
06.01.03.04	CONDUCTOR DE 2-1X6 mm ² NH-80
06.01.03.05	CONDUCTOR DE 2-1X10 mm ² NH-80
06.01.03.06	CONDUCTOR DE 2-1X16 mm ² NH-80
06.01.03.07	CONDUCTOR DE 2-1X25 mm ² NH-80
06.01.03.08	CONDUCTOR DE 2-1X35 mm ² NH-80
06.01.03.09	CONDUCTOR NH-80, 3-1X35 mm ² + 1-1X25 (N)
06.01.03.10	CONDUCTOR NH-80, 3-1X120 mm ² + 1-1X95 (N)
06.01.03.11	CONDUCTOR NH-80, 3-1X150 mm ² + 1-1X95 (N)
06.01.03.12	CABLE COBRE DESNUDO 2X10 mm ²
06.01.04	ARTEFACTOS
06.01.04.01	ARTEF ADOSADO A TECHO C/MARCO ALUMINIO Y 2 LAMP. FLUORESCENTE 40 W
06.01.04.02	ARTEF BRAQ. C/SOCKET DE PORCELANA Y LAM. 2X20 W
06.01.04.03	ARTEF. DE ALUMBRADO PARA EMERGENCIA
06.01.05	VARIOS
06.01.05.01	REFLECTORES DOBLES DE 400W HALOGENO
06.01.05.02	SUM/INST. LUMINARIA ESFERICA 70W/NA
06.01.05.03	ESTABILIZADOR P/TABLERO DE DISTRIBUCION
06.01.05.04	TABLERO GENERAL DE 48 POLOS CON ITM
06.01.05.05	POZO PUESTA A TIERRA
06.01.05.06	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA DE 14 Y 20 POLOS
06.01.05.07	COLOCACION Y SUMINISTRO DE INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO
06.01.05.08	COLOCACION Y SUMINISTRO DE INTERRUPTOR DIFERENCIAL
06.01.06	OTROS
06.01.06.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL
06.01.06.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA
06.01.06.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
06.01.07	INSTALACIONES DE RED DE DATA Y TELEFONIA

06.01.07.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL
06.01.07.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA
06.01.07.03	CAMA DE ARENA
06.01.07.04	RELLENO PROTECTOR
06.01.07.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
06.01.07.06	BUZON DE CONCRETO DERIVACION 0.5X0.5X1.0 M
06.01.08	RED GENERAL DE DATA
06.01.08.01	CAJA DE INTERCOMUNICADOR
06.01.08.02	CONCENTRADOR DE RED DE COMPUTO
06.01.08.03	SALIDA DE DATA EN TECHO (COMPUTO)
06.01.08.04	SALIDA DE CAJA DE DATA (COMPUTO)
06.01.08.05	CIRCUITO DE DATA Y SEÑAL EN CONDUCTO EMBUDO EN PISO
06.01.08.06	SALIDA PARA CENTRAL DE TELEFONO EXTERNO
06.01.08.07	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO
06.01.08.08	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR
06.01.09	CANALIZACIONES Y/O TUBERIAS
06.01.09.01	CONDUCTOR DE 2-1X2.5 mm ² NH-80
06.01.09.02	TUBO PISO O TECHO DE 25 MM PVC-SEL N/INCL CONDUCTORES
06.02	REDES ELECTRICAS PRIMARIAS Y SUB ESTACION
06.02.01	REDES ELECTRICAS PRIMARIAS Y SUB ESTACION

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 29 *Lista de Partidas de la ejecución de la obra, Equipamiento y Mobiliario*

Ident. EDT	Descripción de Actividad (Partida de Obra)
07	<u>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO</u>
07.01	MOBILIARIO
07.01.01	AULAS
07.01.01.01	MOB. AULAS FUNCIONALES
07.01.01.02	MOB. AULAS DE INNOVACION TECNOLOGICA
07.01.02	LABORATORIOS
07.01.02.01	MOB. LABORATORIO DE QUIMICA
07.01.02.02	MOB. LABORATORIO DE FISICA
07.01.02.03	MOB. LABORATORIO DE BIOLOGIA
07.01.03	TALLERES
07.01.03.01	MOB. TALLER DE COCINA
07.01.03.02	MOB. TALLER DE DE ELECTRONICA
07.01.04	BIBLIOTECA
07.01.04.01	MOB. SALAS DE LECTURA
07.01.04.02	MOB. ATENCION
07.01.04.03	MOB. ALMACENES DE BIBLIOTECA
07.01.05	SALON DE USOS MULTIPLES
07.01.05.01	MOB. SALON DE USOS MULTIPLES
07.01.05.02	MOB. DEPOSITO

07.01.06	COMEDOR
07.01.06.01	MOB. COMEDOR
07.01.06.02	MOB. DEPOSITO DE ALIMENTOS
07.01.07	ADMINISTRACION
07.01.07.01	MOB. DIRECCION
07.01.07.02	MOB. SUB DIRECCION
07.01.07.03	MOB. SECRETARIA
07.01.07.04	MOB. SALA DE PROFESORES
07.01.07.05	MOB. TOPICO
07.01.07.06	MOB. ADMINISTRACION
07.01.07.07	MOB. ARCHIVO
07.01.07.08	MOB. SALA DE NORMAS EDUCATIVAS
07.01.07.09	MOB. APAFA
07.01.07.10	MOB. DEPOSITO MATERIAL EDUCATIVO
07.01.07.11	MOB. IMPRESIONES
07.01.07.12	MOB. COE
07.01.07.13	MOB. SS.HH. DAMAS
07.01.07.14	MOB. SS.HH. VARONES
07.01.07.15	MOB. SS.HH. DIRECCION
07.01.07.16	MOB. SS.HH. SUBDIRECCION
07.01.08	SERVICIOS HIGUIENICOS
07.01.08.01	MOB. SS.HH. DAMAS - BLOQUE 10
07.01.08.02	MOB. SS.HH. VARONES - BLOQUE 10
07.01.08.03	MOB. SS.HH. DAMAS - BLOQUE 5
07.01.08.04	MOB. SS.HH. VARONES - BLOQUE 5
07.01.08.05	MOB. SS.HH. DISCAPACITADOS - BLOQUE 5
07.01.09	ESPACIOS EXTERIORES
07.01.09.01	MOB. PATIOS, ESTARES Y CIRCULACIONES
07.02	EQUIPAMIENTO
07.02.01	AULAS
07.02.01.01	EQUIP. AULAS FUNCIONALES
07.02.01.02	EQUIP. AULAS DE INNOVACION TECNOLOGICA
07.02.02	LABORATORIOS
07.02.02.01	EQUIP. LABORATORIO DE QUIMICA
07.02.02.02	EQUIP. LABORATORIO DE FISICA
07.02.02.03	EQUIP. LABORATORIO DE BIOLOGIA
07.02.03	TALLERES
07.02.03.01	EQUIP. TALLER DE COCINA
07.02.03.02	EQUIP. TALLER DE ELECTRONICA
07.02.04	BIBLIOTECA
07.02.04.01	EQUIP. SALAS DE LECTURA
07.02.04.02	EQUIP. ATENCION
07.02.05	SALON DE USOS MULTIPLES

07.02.05.01	EQUIP. SALON DE USOS MULTIPLES
07.02.05.02	EQUIP. COCINILLA
07.02.06	COMEDOR
07.02.06.01	EQUIP. COMEDOR
07.02.06.02	EQUIP. COCINA
07.02.07	ADMINISTRACION
07.02.07.01	EQUIP. DIRECCION
07.02.07.02	EQUIP. SUB DIRECCION
07.02.07.03	EQUIP. SECRETARIA
07.02.07.04	EQUIP. SALA DE PROFESORES
07.02.07.05	EQUIP. TOPICO
07.02.07.06	EQUIP. ADMINISTRACION
07.02.07.07	EQUIP. SALA DE NORMAS EDUCATIVAS
07.02.07.08	EQUIP. IMPRESIONES
07.02.07.09	EQUIP. COE
07.02.08	ESPACIOS EXTERIORES
07.02.08.01	EQUIP. LOSAS DEPORTIVAS

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Listado de Hitos Relevantes en el proceso de ejecución de obra

Se desarrolló el listado de Hitos Relevantes en el proceso de ejecución de obra, señalando las fechas de inicio y finalización de etapas de la ejecución de obra, para efectos del presente estudio se ha establecido el escenario de que la obra iniciaría el 02.01.2018 y con fecha de culminación el 27.12.2018, en base a los 360 días de duración de la ejecución de obra.

Tabla N° 30 *Listado de Hitos Relevantes*

Item	Nombre del Hito	Fecha del Hito
1.00	Inicio de Obra	mar 02/01/18
2.00	INICIO DE TRABAJOS DECONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES	mar 02/01/18
3.00	FIN DE OBRAS DE CONTINUIDAD OPERACION	lun 30/04/18
4.00	FIN DE CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	lun 14/05/18
5.00	FIN DE INSTALACIONES PROVISIONALES	jue 10/05/18
6.00	FIN DE TRABAJOS PRELIMINARES	lun 15/04/18
7.00	INICIO DE TRABAJOS DE SEGURIDAD, SALUD Y CAPACITACION	mar 02/01/18
8.00	FIN DE ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	lun 15/04/18

9.00	FIN DE PROVISIÓN DE RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	lun 15/04/18
10.00	FIN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN OBRA	lun 15/04/18
11.00	FIN DE CAPACITACION	lun 30/04/18
12.00	INICIO DE TRABAJOS DE ESTRUCTURAS	mar 02/01/18
13.00	FIN DE TRABAJOS PRELIMINARES	jue 28/06/18
14.00	FIN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	jue 07/02/18
15.00	FIN DE TRABAJOS DE CONCRETO SIMPLE	lun 18/02/18
16.00	FIN DE TRABAJOS DE CONCRETO ARMADO	lun 14/01/18
17.00	FIN DE TRABAJOS DE CERCO PERIMETRICO	mié 19/12/18
18.00	FIN DE TRABAJOS VARIOS	sáb 20/04/18
19.00	INICIO DE TRABAJOS DE ARQUITECTURA	mar 02/01/18
20.00	FIN DE TRABAJOS DE MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG CON CEMENTO-ARENA	sáb 23/03/18
21.00	FIN DE TRABAJOS DE REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS	lun 25/03/18
22.00	FIN DE TRABAJOS DE CIELORRASOS	sáb 26/01/18
23.00	FIN DE TRABAJOS DE PISOS Y PAVIMENTOS	lun 18/03/18
24.00	FIN DE TRABAJOS DE ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	mar 26/03/18
25.00	FIN DE TRABAJOS DE COBERTURAS	jue 07/03/18
26.00	FIN DE TRABAJOS DE CARPINTERIA DE MADERA	jue 04/04/18
27.00	FIN DE TRABAJOS DE CARPINTERIA METALICA	jue 04/04/18
28.00	FIN DE TRABAJOS DE CERRAJERIA	vie 05/04/18
29.00	FIN DE TRABAJOS DE VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	mié 24/04/18
30.00	FIN DE TRABAJOS DE PINTURA	jue 11/04/18
31.00	FIN DE TRABAJOS VARIOS	mar 23/04/18
32.00	INICIO DE TRABAJOS DE INSTALACIONES SANITARIAS	mar 02/01/18
33.00	FIN DE TRABAJOS DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	mar 09/04/18
34.00	FIN DE TRABAJOS PARA APARATO DE MEDICION	mar 02/01/18

35.00	FIN DE TRABAJOS DEL SISTEMA DE AGUA FRIA	lun 11/02/18
36.00	FIN DE TRABAJOS DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE	jue 11/04/18
37.00	FIN DE LA PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	lun 15/04/18
38.00	FIN DE TRABAJOS DEL SISTEMA DE DESAGUE	mié 20/02/18
39.00	FIN DE TRABAJOS DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LLUVIAS	sáb 23/03/18
40.00	FIN DE TRABAJO DEL SISTEMA DE GAS	mié 30/01/18
41.00	INICIO DE TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS	mar 02/01/18
42.00	FIN DE TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS	mié 24/04/18
43.00	FIN DE TRABAJO EN REDES ELECTRICAS PRIMARIAS Y SUB ESTACION	mar 23/04/18
44.00	INICIO DE TRABAJOS DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	mar 02/01/18
45.00	FIN DE TRABAJOS CON EL MOBILIARIO	sáb 06/04/18
46.00	Termino de Obra	jue 27/12/18

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

4.3.1.3 Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas)

Para el desarrollo de esta fase, se ha establecido el siguiente esquema, que involucra entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales:

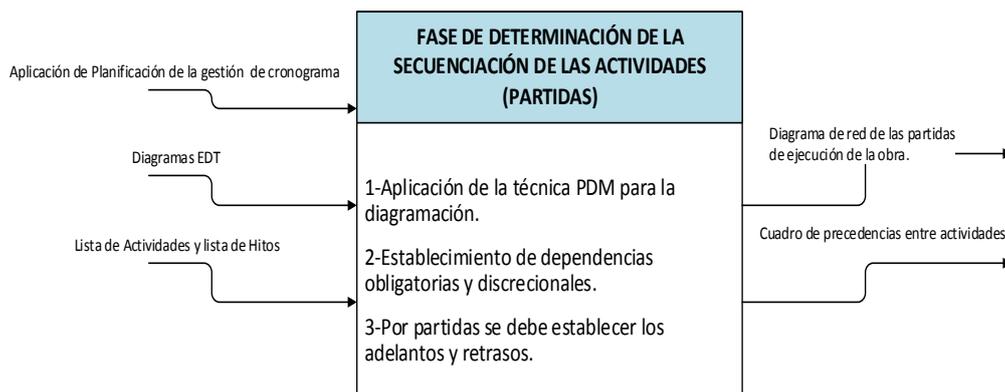


Figura N° 30 Fase de determinación de la secuenciación de las actividades (partidas)

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Se estableció en qué medida se vinculan las actividades, estableciéndose las precedencias respectivas, así como la relación entre partidas de obra, esto para que se desarrolle un

avance físico con secuencia lógica del trabajo, considerando que los rendimientos de las cuadrillas de cada partida deben ser las más óptimas, previendo las restricciones estudiadas en la presente investigación, el presupuesto de trabajo y los plazos de obra.

Las entradas fueron:

El Plan de Gestión del Cronograma, es básico para identificar el método de precedencias PDM, para identificar las fechas de presentación de entregables en el contexto del Expediente Técnico, identificar a los responsables para gestionar el desarrollo del cronograma, entre otros.

Un factor muy importante es identificar las dependencias discrecionales de las partidas: esto debe considerar la experiencia de los profesionales que intervienen en el desarrollo del Expediente Técnico, el conocimiento de procesos constructivos es básico para este aspecto. El Coordinador del Expediente Técnico y su equipo técnico deberán definir conjuntamente la secuenciación de las partidas considerando para ello holguras y las dependencias discrecionales señaladas.

Los diagramas EDT, permiten analizar los paquetes de trabajo de manera individual, para el proyecto materia de estudio, se tienen 6 zonas de trabajo, cada una con diferentes actividades, ello permitirá asignar a dichas zonas los recursos que desarrollaran el trabajo de manera eficiente, este aspecto permitirá establecer la secuencia de trabajos.

Finalmente, la lista de Actividades e Hitos, permite identificar de manera detallada que actividad precede a otra, esto se puede sistematizar con la precedencia PDM (Inicio-inicio, Fin-Fin, Inicio-Fin y Fin-Comienzo)

Para el análisis de las entradas se utilizó las herramientas y técnicas siguientes:

Se aplicó la técnica PDM para la diagramación de las dependencias o precedencias entre partidas, evaluándose a detalle cada una de las partidas, así como los recursos que son asignadas a ellas, el costo de los recursos asignados es un factor que también se analiza y se tiene en cuenta para la secuenciación.

Los adelantos y retrasos, deben considerarse para secuenciación, ello estará directamente relacionado a los rendimientos de las cuadrillas, ya que las obras son afectadas por agentes externos que podrían retrasar los trabajos tales como previsión inoportuna de recursos o también mano de obra con falta de capacitación.

Las salidas de la Secuenciación de Actividades fueron:

Esta salida corresponde al diagrama de Red de la Obra, esta salida es la base para el desarrollo del diagrama de barras para el control posterior en la ejecución contractual de la obra. Ver del diagrama de red. (Anexo B)

Del mismo modo, el cuadro de precedencias de las actividades también es una salida importante, de la fase de secuenciación de las actividades, en el siguiente cuadro se aprecia el componente de Contingencias y Obras Provisionales, el cual es uno de los componentes de toda la obra a ejecutar.

Tabla N° 31 Cuadro de Precedencias, componente Contingencia y Obras Provisionales

Ítem	Nombre de partida	Predecesoras (Ítem de actividad precedente)
1	CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES	
1.01	CONTINUIDAD OPERACION	
01.01.01	IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)	
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	01.02.01
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	01.01.01.01.01
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES	
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"	01.01.01.01.02
01.01.01.03	CIELORRASOS	
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO	01.01.01.02.01
01.01.01.04	COBERTURA	
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA	01.01.01.03.01
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA	
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY	01.01.01.03.01
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA	
01.01.01.06.01	VENTANA CON MALLA	01.01.01.05.01
01.01.01.07	CERRAJERIA	
01.01.01.07.01	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA	01.01.01.05.01
01.01.01.08	INSTALACIONES ELECTRICAS	
01.01.01.08.01	LAMPARA FLUORESCENTE DOBLE CON REJILLA ADOSADA A CIELORASO	01.01.01.03.01
01.01.01.08.02	TOMACORRIENTE DOBLE	01.01.01.02.01
01.01.01.08.03	INTERRUPTOR DOBLE	01.01.01.02.01
01.01.02	VARIOS	
01.01.02.01	CERCO DE PROTECCION CON PARANTES METALICOS Y PLANCHAS OBS ALTURA 3.6 m	01.01.01.01.02
01.01.02.02	INSTALACIONES ELECTRICAS	01.01.01.03.01
01.01.02.03	ALQUILER DE SSHH PORTATILES	01.01.02.01
1.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	

01.02.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	01.04.01
01.02.02	CARTEL DE OBRA DE 2.40mx3.60m INCL. COLOCACION	01.04.01
01.02.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	01.04.01
1.03	INSTALACIONES PROVISIONALES	
01.03.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	01.02.03
01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	01.02.02
1.04	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	01.04.01
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	01.04.16
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS	01.04.03
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO	01.04.04
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO	01.04.05
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA	01.04.06
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS	01.04.07
01.04.09	PICADO DE VIGAS	01.04.08
01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO	01.04.05
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO	01.04.01
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO	01.04.11
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO	01.04.12
01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS	01.04.13
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS	01.04.14
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS METALICAS	01.04.15
01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	01.04.16
01.04.18	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DE COBERTURA SOLAR	01.04.11
01.04.19	ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE LAS DEMOLICIONES	01.04.04
01.04.20	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3	01.04.19
01.04.21	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	01.04.01
01.04.22	FLETE: TERRESTRE DE MATERIALES-TRANSPORTE TIPO NORMAL	01.04.01

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

4.3.1.4 Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos)

Para el desarrollo de esta fase, se ha establecido el siguiente esquema, que involucra entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales:

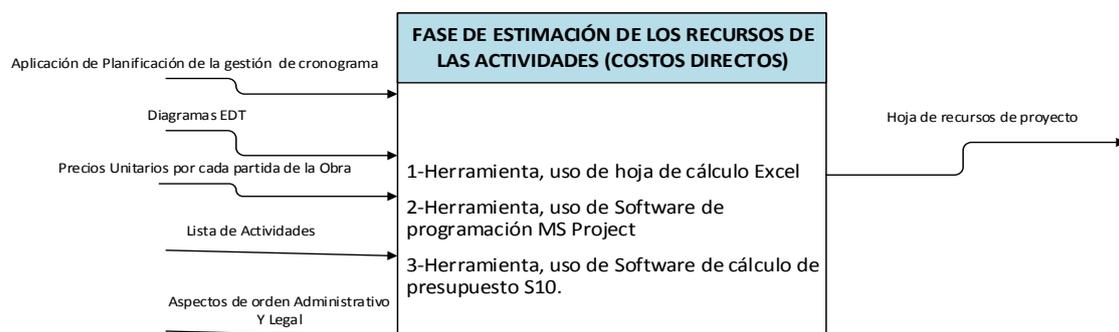


Figura N° 31 Fase de estimación de los recursos de las actividades (costos directos)

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Se estableció la asignación de las cuadrillas, equipos o suministros para la ejecución de las partidas, los insumos de entrada considerados son:

La planificación de la gestión del cronograma, considerando para ello los elementos de trabajo propuesto en la planificación donde se establece la cantidad de horas disponibles de los recursos a utilizar, del mismo modo en los fundamentos de planificación se define la herramienta del Ms Project para la sistematización del proceso de ejecución de obra.

Los esquemas propuestos para las estructuras de desglose de trabajo (EDT), ello permite identificar los paquetes de trabajo, identificando las actividades relevantes y que se van a cuantificar en el contexto de recursos.

El listado de las partidas de obra o actividades, considerando que va a desarrollar el análisis cuantitativo de recursos de cada una de ellas, se tiene que establecer los metrados detallados de obra, esto a fin de que se pueda estimar con mayor exactitud los recursos necesarios para cumplir con el avance físico de los trabajos de obra vinculados al costo directo.

Los precios unitarios calculados para cada partida, cuantifican el valor unitario de cada una de las partidas, la cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla N° 32 Costos por Precios Unitarios, componente Contingencia y Obras Provisionales

Ítem	Nombre de la Partida	Unitario	Precio
01	<u>CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES</u>		
01.01	CONTINUIDAD OPERACION		
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.92
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	1.94
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES		
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"	M2	50.00
01.01.01.03	CIELORRASOS		
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO	M2	40.00
01.01.01.04	COBERTURA		
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA	M2	55.00
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA		
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45	M2	367.80

	MM TRIPLAY		
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA		
01.01.01.06.01	VENTANA CON MALLA	M2	30.00
01.01.01.07	CERRAJERIA		
01.01.01.07.01	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA	UND	147.30
01.01.01.08	INSTALACIONES ELECTRICAS		
01.01.01.08.01	LAMPARA FLUORESCENTE DOBLE CON REJILLA ADOSADA A CIELORASO	UND	116.19
01.01.01.08.02	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	42.01
01.01.01.08.03	INTERRUPTOR DOBLE	PTO	51.31
01.01.02	VARIOS		
01.01.02.01	CERCO DE PROTECCION CON PARANTES METALICOS Y PLANCHAS OBS ALTURA 3.6 m	M	225.35
01.01.02.02	INSTALACIONES ELECTRICAS	GLB	70,000.00
01.01.02.03	ALQUILER DE SSHH PORTATILES	MES	5,400.00
01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.02.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	M	42.68
01.02.02	CARTEL DE OBRA DE 2.40mx3.60m INCL. COLOCACION	PZA	1,306.12
01.02.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	M2	157.20
01.03	INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.03.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	500.00
01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	MES	600.00
01.04	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.92
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	1.94
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	M3	138.92
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS	M2	18.44
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO	M2	2.58
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO	M2	2.58
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA	M3	477.70
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS	M3	477.70
01.04.09	PICADO DE VIGAS	M3	477.70
01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO	M2	8.15
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO	UND	149.35
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO	M2	4.57
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO	M2	10.11
01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS	M2	5.35
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS	M2	3.21
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS	M2	4.59

METALICAS			
01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	UND	26.74
01.04.18	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DE COBERTURA SOLAR	M2	1.84
01.04.19	ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE LAS DEMOLICIONES	M3	12.24
01.04.20	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3	M3	21.14
01.04.21	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	11,931.81
01.04.22	FLETE: TERRESTRE DE MATERIALES-TRANSPORTE TIPO NORMAL	KG	0.55

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Se tiene que definir los aspectos del orden administrativo y legal que de algún modo pueden modificar o afectar los recursos asignados para la obra.

Un aspecto a considerar es el sistema de contratación que se va a realizar para la obra, considerándose que se trata de edificaciones del sector educación, se optó por el sistema a Suma Alzada, ya que según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015, pág. 5) a través del Reglamento de la Ley N° 30225 de Contrataciones con el Estado señala que: “Los contratos realizados a suma alzada, se desarrollan si las cantidades, magnitudes y calidades de la prestación estén definidas en las especificaciones técnicas, en los términos de referencia en el caso de obras, en los planos, especificaciones técnicas, memoria descriptiva y presupuesto de obra, respectivas. El postor formula su oferta por un monto fijo integral y por un determinado plazo de ejecución.

Lo señalado implicará que el costo de obra se pueda reducir considerando que se trabajará la obra bajo un contrato obtenido a todo costo, lo que implicará una reducción de los costos respecto al presupuesto original.

Para la presente fase, se utilizó las técnicas y herramientas tales como:

- Para cuantificar y sistematizar los precios de los recursos, la herramienta empleada fue el software Ms Project.
- Para calcular los precios unitarios, se utilizó el software S10, mediante el cual se cuantificó los precios unitarios de cada actividad.
- Las salidas de la Fase de estimación de los recursos de las actividades se detallan a continuación:

- Se calculó la cantidad de recursos para las partidas de obra, considerando adicionalmente que se estableció su disponibilidad y el volumen de los mismos.

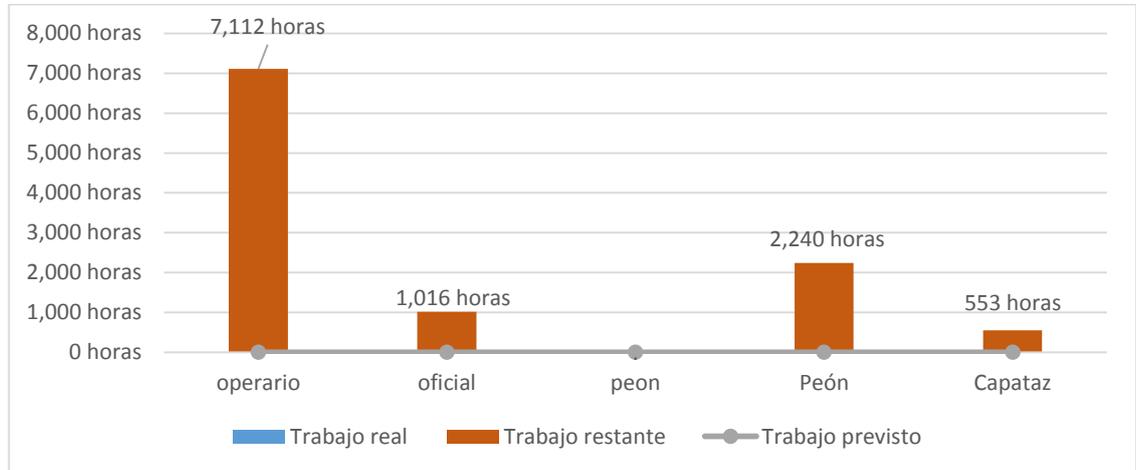


Figura N° 32 Recursos relacionados a la Mano de Obra que se utilizaría en el componente, Contingencia y Obras Provisionales

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Tabla N° 33 Detalle de la Disponibilidad y Cantidad de Recursos, componente Contingencia y Obras Provisionales

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
Operario	jue 03/01/18	mié 18/12/18	7,112 horas
Oficial	mié 02/01/18	mié 20/03/18	1,016 horas
Peón	mié 02/01/18	dom 17/03/18	2,240 horas
Capataz	mié 02/01/18	mié 18/12/18	552.8 horas

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

4.3.1.5 Fase de estimación de la duración de las actividades (partidas)

Para el desarrollo de esta fase, se ha establecido el siguiente esquema, que involucra entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales:

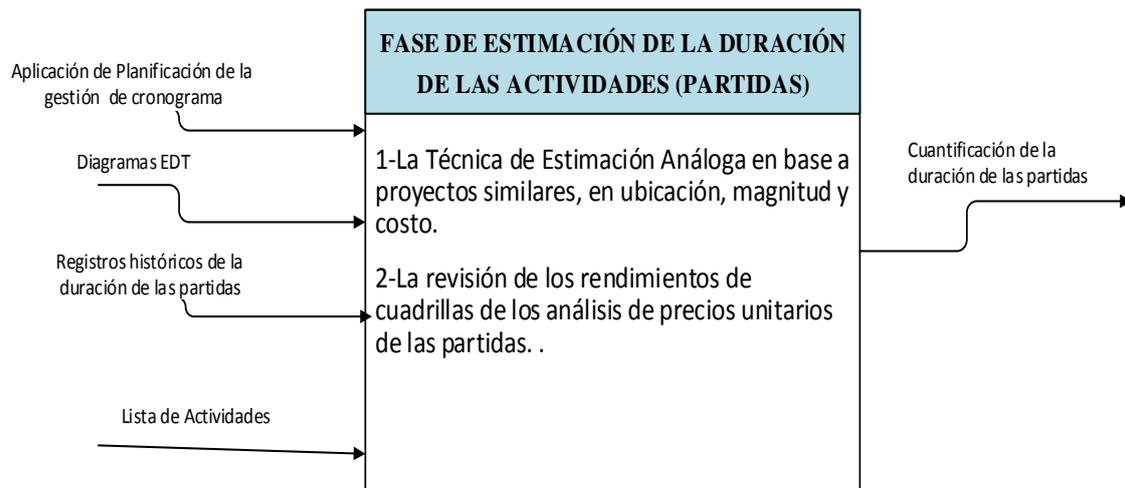


Figura N° 33 Fase de estimación de la duración de las actividades (partidas)

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

La cuantificación de la duración de las partidas, es la base de información más relevante de la última fase de planificación de tiempos bajo el enfoque PMBOK, para este caso, las duraciones de las partidas, se calculan considerando, la relación metrado de la partida entre el rendimiento de las cuadrillas. El cociente de los elementos señalados dará como resultado la duración estimada de la partida.

La presente fase cuenta con las siguientes entradas:

El Plan de Gestión del Cronograma, establece el conjunto de actividades y de hitos principales para presentar los entregables del Expediente Técnico, así como la lista de hitos relevantes para la ejecución de los componentes principales de la obra, ello permitirá tener el control de las fechas clave para el desarrollo óptimo de la obra.

La lista de partidas de obra, permite cuantificar los metrados de obra, lo cual es importantes para establecer cuanto demoraría cada actividad.

Tabla N° 34 *Metrados de partidas, componente Contingencia y Obras Provisionales*

Item	Nombre de la Partida	Unidad	Metrado
01	CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CONTINUIDAD OPERACION		
01.01.01	IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)		
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1,250.00
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	1,250.00
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES		
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"	M2	1,500.00
01.01.01.03	CIELORRASOS		
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO	M2	1,419.00
01.01.01.04	COBERTURA		
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA	M2	1,419.00
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA		
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY	M2	50.00
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA		
01.01.01.06.01	VENTANA CON MALLA	M2	420.00
01.01.01.07	CERRAJERIA		
01.01.01.07.01	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA	UND	25.00
01.01.01.08	INSTALACIONES ELECTRICAS		
01.01.01.08.01	LAMPARA FLUORESCENTE DOBLE CON REJILLA ADOSADA A CIELORASO	UND	100.00
01.01.01.08.02	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	25.00
01.01.01.08.03	INTERRUPTOR DOBLE	PTO	50.00
01.01.02	VARIOS		
01.01.02.01	CERCO DE PROTECCION CON PARANTES METALICOS Y PLANCHAS OBS ALTURA 3.6 m	M	150.00
01.01.02.02	INSTALACIONES ELECTRICAS	GLB	1.00
01.01.02.03	ALQUILER DE SSHH PORTATILES	MES	12.00
01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		
01.02.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	M	516.00
01.02.02	CARTEL DE OBRA DE 2.40mx3.60m INCL. COLOCACION	PZA	1.00
01.02.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	M2	200.00
01.03	INSTALACIONES PROVISIONALES		
01.03.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	12.00
01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	MES	12.00
01.04	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	9,953.91
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	9,210.31
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	M3	2,092.29
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS	M2	6,379.81
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO	M2	3,965.56
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO	M2	1,731.47
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA	M3	52.50
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS	M3	1.87
01.04.09	PICADO DE VIGAS	M3	0.65

01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO	M2	398.25
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO	UND	10.00
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO	M2	903.00
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO	M2	345.80
01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS	M2	130.30
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS	M2	778.41
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS METALICAS	M2	29.27
01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	UND	32.00
01.04.18	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DE COBERTURA SOLAR	M2	1,400.00
01.04.19	ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE LAS DEMOLICIONES	M3	6,235.96
01.04.20	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3	M3	6,235.96
01.04.21	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	2.00
01.04.22	FLETE: TERRESTRE DE MATERIALES-TRANSPORTE TIPO NORMAL	KG	250,000.00

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Los diagramas EDT establecen los paquetes de trabajo para todas las actividades, asimismo permite identificar a los responsables de cada paquete, lo señalado es importante ya que se podrá medir los rendimientos de cada cuadrilla que desarrollan los trabajos para cada partida.

La ultima entrada, se refiere a los activos de los procesos de la Consultora, que considera los registros de información propios de la empresa, que sirven para cuantificar las duraciones de las partidas, tales como:

La información documentaria utilizada, es referida a los registros de información histórica de las duraciones de las partidas de obra de edificaciones del sector educación, específicamente para el nivel secundario, para ello la metodología para estimar las duraciones de las partidas corresponde a la Estimación Análoga.

Para esta fase se utilizó las técnicas y herramientas siguientes:

La Estimación Análoga, es para cuantificar la duración de las partidas de obra, en cada uno de sus componentes, lo cual permitirá establecer una línea base de precios por partidas, para que de este modo no se presente variaciones que generen un plazo subdimensionado o sobredimensionado de la obra.

La definición de los rendimientos para cada una de las actividades, se obtiene a partir de los precios unitarios de las partidas del presupuesto, esta será la segunda técnica a utilizar para la cuantificación de las duraciones de las partidas.

Tabla N° 35 Análisis de precios unitarios de las partidas de obra

Partida	05.01.01.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA			Rend:	40.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0200	23.50	0.47
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.4000	21.14	8.46
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.2000	17.15	3.43
47 00009	PEON	HH	2.000	0.4000	15.45	6.18
						18.54
Materiales						
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.9400	3.60	3.38
02 02069	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	KG		0.9400	4.50	4.23
29 06993	MALLA ARPILLERA H=2.00	M		1.1000	6.00	6.60
43 03631	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3" X 3 M	UND		0.6000	15.00	9.00
						23.21
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.54	0.93
						0.93
Costo unitario por M :						42.68

Fuente: Presupuesto de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

Como se aprecia en el cuadro anterior, el rendimiento es de 40 m/día, es decir la cuadrilla compuesta por: 0.1 capataz + 2 operarios + 1 oficial y 2 perones avanzara físicamente 40 metros lineales de cerco perimétrico con malla arpillera.

En base a las entradas, herramientas y técnicas utilizadas en la presente fase, se obtendrá las siguientes salidas:

Las Estimaciones de la Duración de las Actividades, se define como la cantidad probable de períodos que se requiere para culminar una actividad.

Tabla N° 36 Duración de partidas en días calendario, componente Contingencia y Obras Provisionales

Item	Nombre de la Partida	Duración de Partida	Inicio	Fin
1	CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES	351 días	mar 02/01/18	mar 18/12/18
1.01	CONTINUIDAD OPERACION	83.88 días	mar 02/01/18	lun 26/03/18
01.01.01	IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)	83.88 días	mar 02/01/18	lun 26/03/18
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	43 días	mar 02/01/18	mar 13/02/18
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	40 días	mar 02/01/18	sáb 10/02/18
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	3 días	lun 12/02/18	mar 13/02/18
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES	21 días	mié 14/02/18	mar 06/03/18
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"	21 días	mié 14/02/18	mar 06/03/18
01.01.01.03	CIELORRASOS	16.88 días	lun 26/02/18	mar 13/03/18
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO	10 días	lun 26/02/18	mar 13/03/18
01.01.01.04	COBERTURA	7 días	sáb 10/03/18	sáb 17/03/18
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA	7 días	sáb 10/03/18	sáb 17/03/18
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA	15 días	sáb 10/03/18	lun 26/03/18
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY	15 días	sáb 10/03/18	lun 26/03/18
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA	10 días	sáb 10/03/18	mar 20/03/18
01.01.01.06.01	VENTANA CON MALLA	10 días	sáb 10/03/18	mar 20/03/18
01.01.01.07	CERRAJERIA	5 días	mar 20/03/18	lun 26/03/18
01.01.01.07.01	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA	5 días	mar 20/03/18	lun 26/03/18
01.01.01.08	INSTALACIONES ELECTRICAS	19.88 días	mié 07/03/18	lun 26/03/18
01.01.01.08.01	LAMPARA FLUORESCENTE DOBLE CON REJILLA ADOSADA A CIELORASO	13 días	mar 13/03/18	lun 26/03/18
01.01.01.08.02	TOMACORRIENTE DOBLE	5 días	mié 07/03/18	lun 12/03/18
01.01.01.08.03	INTERRUPTOR DOBLE	5 días	mié 07/03/18	lun 12/03/18
01.01.02	VARIOS	37.88 días	mié 14/02/18	vie 23/03/18
01.01.02.01	CERCO DE PROTECCION CON PARANTES METALICOS Y PLANCHAS OBS ALTURA 3.6 m	8 días	mié 14/02/18	mié 21/02/18
01.01.02.02	INSTALACIONES ELECTRICAS	10 días	mar 13/03/18	vie 23/03/18
01.01.02.03	ALQUILER DE SSHH PORTATILES	10 días	jue 22/02/18	sáb 03/03/18
1.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	26 días	jue 04/01/18	lun 29/01/18
01.02.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	26 días	jue 04/01/18	lun 29/01/18
01.02.02	CARTEL DE OBRA DE 2.40mx3.60m INCL. COLOCACION	1 día	jue 04/01/18	jue 04/01/18
01.02.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	5 días	lun 08/01/18	jue 11/01/18
1.03	INSTALACIONES PROVISIONALES	8 días	vie 05/01/18	vie 12/01/18
01.03.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	1 día	vie 12/01/18	vie 12/01/18
01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	2 días	vie 05/01/18	sáb 06/01/18
1.04	TRABAJOS PRELIMINARES	351 días	mar 02/01/18	mar 18/12/18
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	5 días	mar 02/01/18	sáb 06/01/18
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	10 días	mar 02/01/18	jue 11/01/18
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	15 días	mar 16/01/18	mar 30/01/18
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS	10 días	vie 26/01/18	lun 05/02/18
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO	20 días	lun 22/01/18	vie 09/02/18
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO	15 días	sáb 10/02/18	sáb 24/02/18
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA	5 días	lun 26/02/18	jue 01/03/18
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS	2 días	vie 02/03/18	sáb 03/03/18
01.04.09	PICADO DE VIGAS	2 días	lun 05/03/18	lun 05/03/18

01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO	12 días	sáb 10/02/18	mié 21/02/18
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO	1 día	mié 03/01/18	mié 03/01/18
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO	3 días	jue 04/01/18	sáb 06/01/18
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO	2 días	lun 08/01/18	lun 08/01/18
01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS	3 días	mar 09/01/18	jue 11/01/18
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS	3 días	vie 12/01/18	lun 15/01/18
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS METALICAS	1 día	lun 15/01/18	lun 15/01/18
01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	3 días	mar 16/01/18	jue 18/01/18
01.04.18	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DE COBERTURA SOLAR	5 días	jue 04/01/18	lun 08/01/18
01.04.19	LAS ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE DEMOLICIONES	30 días	mié 31/01/18	jue 01/03/18
01.04.20	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3	15 días	mar 20/02/18	mar 06/03/18
01.04.21	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	350 días	mié 03/01/18	mar 18/12/18
01.04.22	FLETE: TERRESTRE DE MATERIALES-TRANSPORTE TIPO NORMAL	350 días	mié 03/01/18	mar 18/12/18

Fuente: Análisis de programación de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

4.3.1.6 Fase de desarrollo del cronograma (partidas)

Para el desarrollo de esta fase, se ha establecido el siguiente esquema, que involucra entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales:

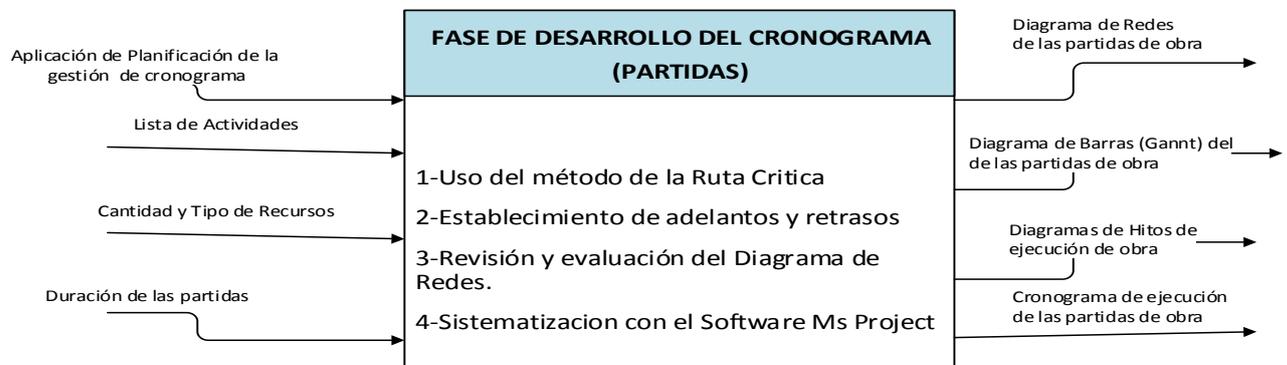


Figura N° 34 Desarrollo del Cronograma

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Se determinó y evaluó la precedencia de cada una de las partidas de ejecución de obra, así como las duraciones, la cantidad y tipo de recursos que emplea en cada partida, así como las restricciones de acuerdo a los plazos del cronograma, en tal sentido se ha determinado las siguientes entradas: -La aplicación de la planificación de la gestión del

cronograma, el listado detallado de las partidas agrupadas en bloques de diferentes componentes, el diagrama de red de las partidas, la cantidad y tipos de recursos a requerir, el listado partidas con sus duraciones.

La Consultora deber contar con activos en los procesos de la organización que en alguna medida estarán relacionados a la elaboración del cronograma, para ello se empleará la técnica de la Ruta Crítica para programar las actividades, ello implica a que se establecerá como base de la programación, una única ruta conformadas por partidas que no tienen asignados holguras o colchones de tiempo.

Para la presente fase las técnicas y herramientas empleadas son:

El principal criterio implicó el uso del Método de la Ruta Crítica el cual se empleó para calcular el plazo de duración de la obra. Según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015, pág. 49) a través del Reglamento de la Ley N° 30225 de Contrataciones con el Estado señala que: “La Ruta Crítica del Programa de Ejecución de Obra: Es la secuencia programada de las actividades constructivas de una obra cuya variación afecta el plazo total de ejecución de la obra.”, en ese sentido la ruta de partidas críticas deben ser identificadas y controladas a cabalidad, ya que un inadecuado control implicaría el incumplimiento del plazo contractual de ejecución de la obra.

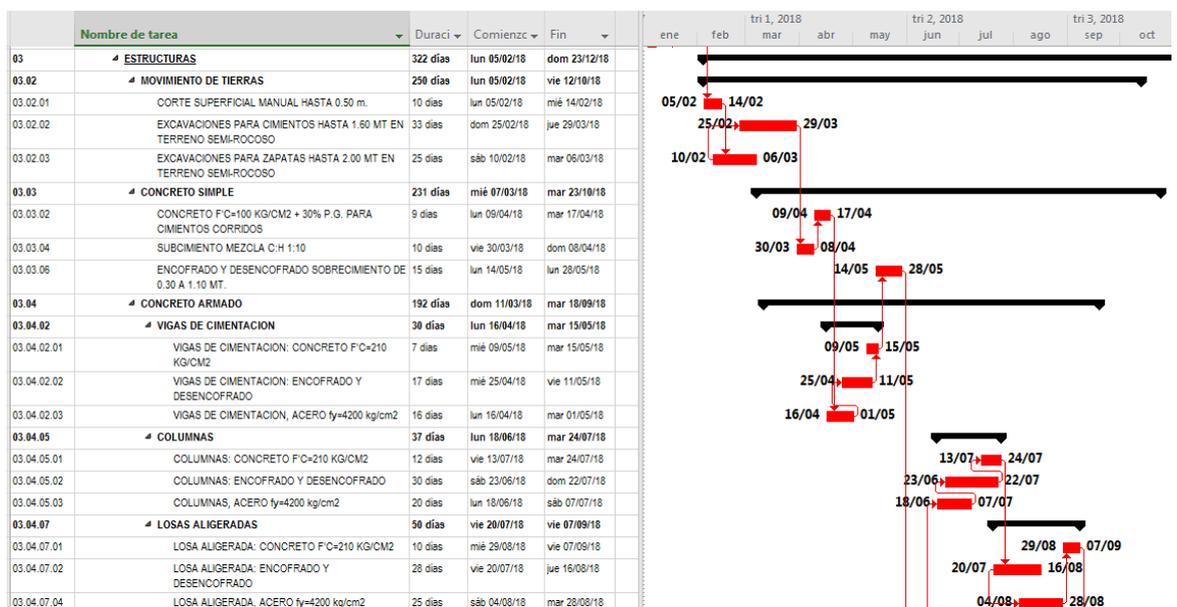


Figura N° 35 Actividades de Ruta Crítica, componente Estructura

Fuente: Autor, de programación Ms Project de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

La revisión minuciosa del diagrama de redes de las partidas, sirve para identificar las actividades críticas, para ello se tuvo que establecer los adelantos y retrasos para cada partida, es decir determinar un cuadro de precedencias detallado por cada una de las actividades, lo precisado servirá para identificar las fechas hitos relevantes que marcaran el inicio de un proceso importante de la obra, ello a fin de establecer un control preciso a la ejecución de los procesos constructivos.

Todos los procesos desarrollados, tanto el diagrama de redes de las partidas, así como el diagrama de barras o Gantt, se sistematizarán con el software Ms Project generando todas las salidas descritas en la presente fase tales como, Diagrama de Redes de las partidas, Diagrama de Barras, Diagrama de Hitos y Cronograma de ejecución de obra.

Para las salidas de la presente fase se tiene:

El entregable referido al cronograma de ejecución de obra o cronograma de avance físico de obra, establece la programación de ejecución física de los trabajos, estableciendo los meses en que se ejecutará cada una de las partidas de obra. Del mismo modo, el cronograma establece la fecha de inicio y la fecha de finalización para cada actividad.

Tabla N° 37 Cronograma de ejecución físico de obra, componente Contingencia y Obras Provisionales

Ítem	Descripción	Unid	Metrado	% de Avance Físico												Total Avance Físico 360 Días	
				30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días		
01	CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES																
01.01	CONTINUIDAD OPERACION																
01.01.01	IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)																
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1,250.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	1,250.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES																
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"	M2	1,500.00	57%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.03	CIELORRASOS																
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO	M2	1,419.00	9%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.04	COBERTURA																
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA	M2	1,419.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA																
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY	M2	50.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.06	CARPINTERIA METALICA																
01.01.01.06.01	VENTANA CON MALLA	M2	420.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.07	CERRAJERIA																
01.01.01.07.01	CERRADURA DE CARPINTERIA METALICA	UND	25.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.08	INSTALACIONES ELECTRICAS																
01.01.01.08.01	LAMPARA FLUORESCENTE DOBLE CON REJILLA ADOSADA A CIELORASO	UND	100.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.08.02	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	25.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.01.08.03	INTERRUPTOR DOBLE	PTO	50.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.02	VARIOS																

01.01.02.01	CERCO DE PROTECCION CON PARANTES METALICOS Y PLANCHAS OBS ALTURA 3.6 m	M	150.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.02.02	INSTALACIONES ELECTRICAS	GLB	1.00	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.01.02.03	ALQUILER DE SSHH PORTATILES	MES	12.00	40%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.02	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES															
01.02.01	CERCO PERIMETRICO CON MALLA ARPILLERA	M	516.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.02.02	CARTEL DE OBRA DE 2.40mx3.60m INCL. COLOCACION	PZA	1.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.02.03	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	M2	200.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.03	INSTALACIONES PROVISIONALES															
01.03.01	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	12.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	MES	12.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04	TRABAJOS PRELIMINARES															
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	9,953.91	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	9,210.31	107%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	107%
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	M3	2,092.29	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS	M2	6,379.81	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO	M2	3,965.56	55%	45%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO	M2	1,731.47	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA	M3	52.50	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS	M3	1.87	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.09	PICADO DE VIGAS	M3	0.65	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO	M2	398.25	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO	UND	10.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO	M2	903.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO	M2	345.80	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS	M2	130.30	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS	M2	778.41	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS METALICAS	M2	29.27	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	UND	32.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.18	DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DE COBERTURA SOLAR	M2	1,400.00	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.19	ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE LAS DEMOLICIONES	M3	6,235.96	3%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.20	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE DE 10m3	M3	6,235.96	0%	73%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
01.04.21	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	2.00	8%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	6%	100%
01.04.22	FLETE: TERRESTRE DE MATERIALES-TRANSPORTE TIPO NORMAL	KG	250,000.00	8%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	2%	100%

Fuente: Análisis de programación de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

El entregable diagrama de barras o de Gantt, representa la duración de cada una de las partidas, son graficadas a manera de barras, cuyas longitudes están establecidas en función de las fechas de comienzo y de fin de cada actividad. Los diagramas de barras se utilizan para establecer en medidas de tiempo, cuánto dura cada actividad, asimismo se aplican cuando se controla de manera exhaustiva el desarrollo de cada actividad. Ver Anexo C, con el diagrama de barras de toda la obra, del mismo modo, en el siguiente grafico se aprecia el desarrollo del diagrama de barras de un componente de obra.

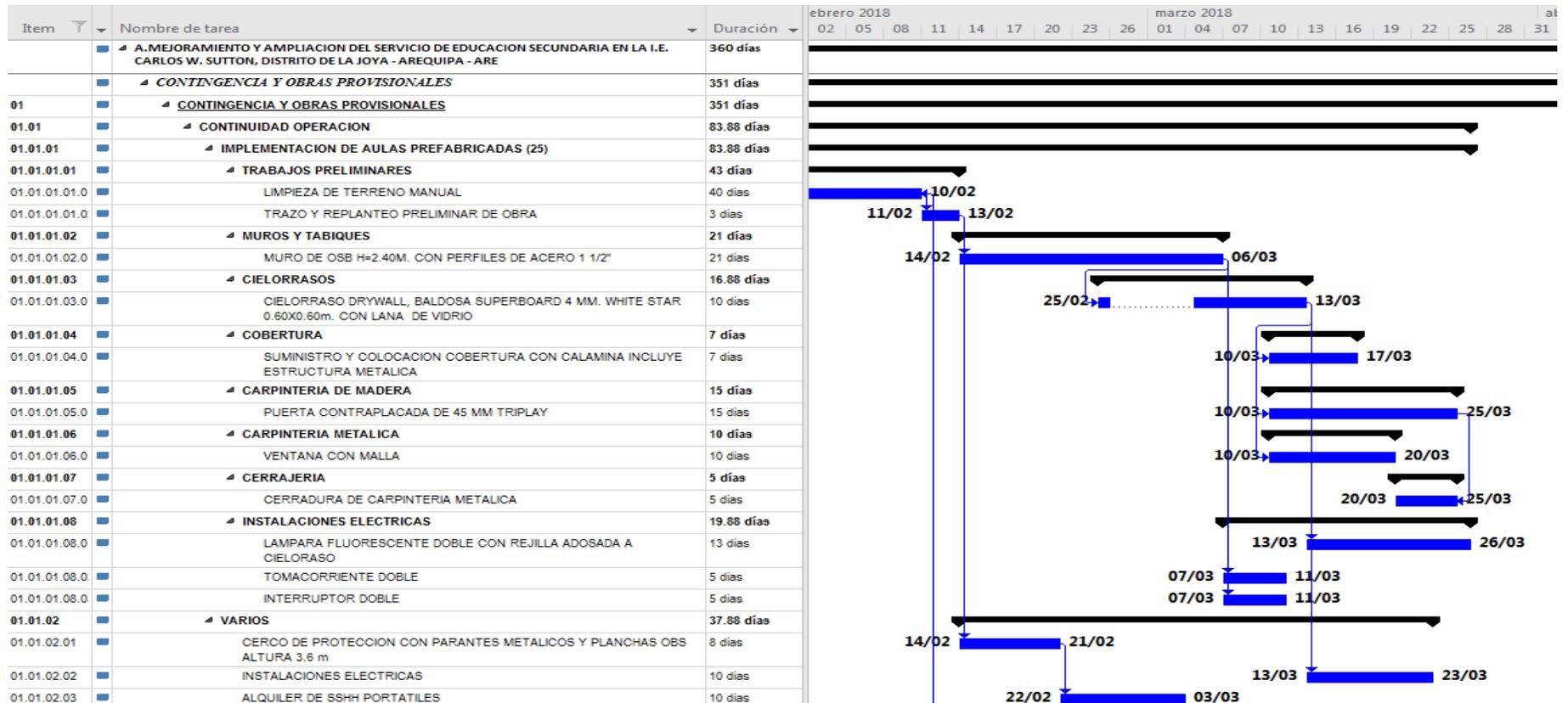


Figura N° 36 Diagrama de Barras, componente Contingencia y Obras Provisionales

Fuente: Autor, de programación Ms Project de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

El desarrollo de diagramas de hitos, identifica las fechas hito de inicio y culminación de las partidas de obra, ello a fin de controlar el inicio o finalización de los eventos principales de la ejecución de obra. En el siguiente grafico se aprecia el desarrollo del diagrama de hitos de un componente de obra.

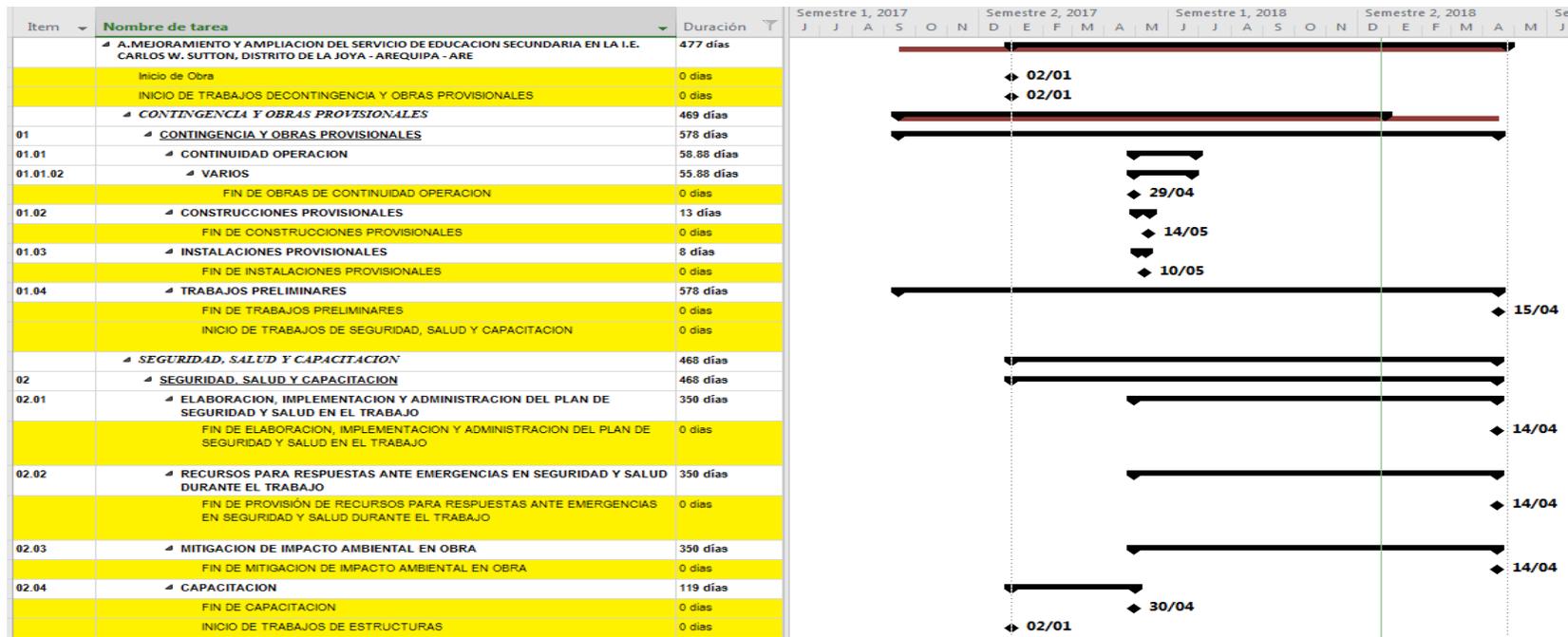


Figura N° 37 Diagrama de Hitos Relevantes, componente Contingencia y Obras Provisionales

Fuente: Autor, de programación Ms Project de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

El desarrollo del diagrama de red del cronograma, establece el ingreso de actividades en los nudos, lo cual grafica vínculos sin ser escalados en base a la duración de actividades y con el criterio lógico de la precedencia entre actividades. A continuación, se muestra el diagrama de redes de algunas partidas de la obra materia de investigación.

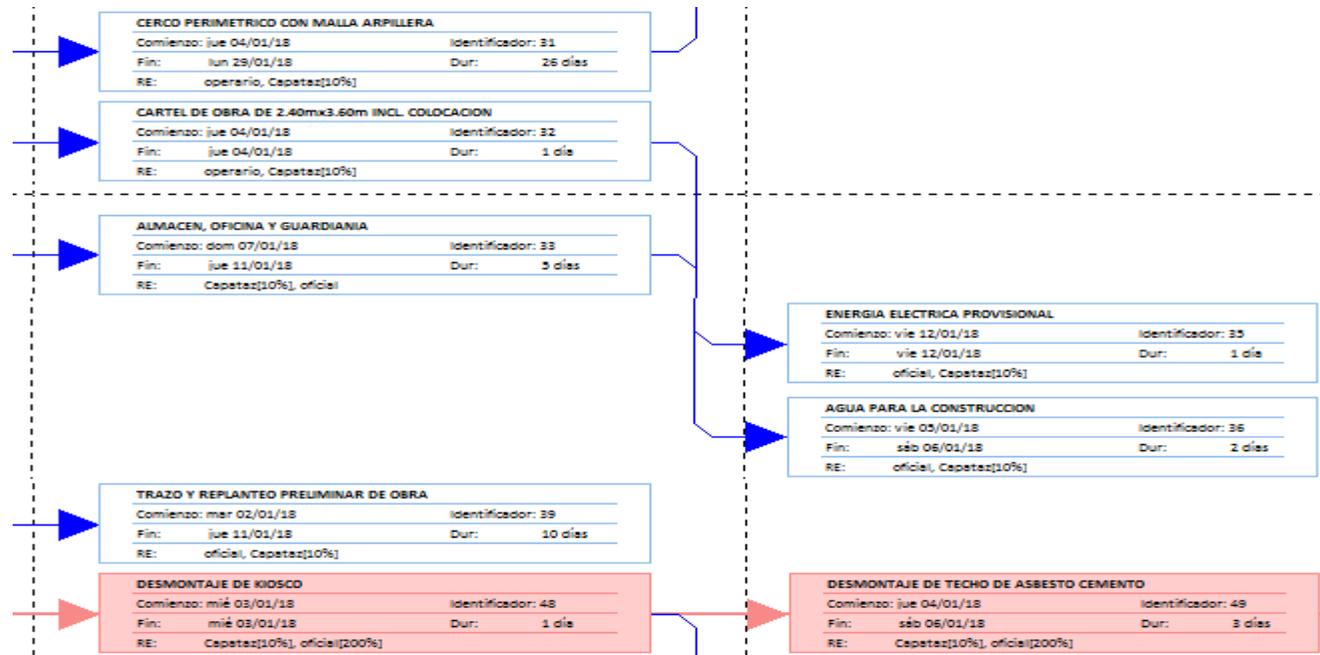


Figura N° 38 Diagrama de redes, componente Contingencia y Obras Provisionales

Fuente: Autor, de programación Ms Project de obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

4.3.2 APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL COSTO PMBOK – ETAPA DE PLANIFICACIÓN

Para esta etapa de la investigación denominada Planificación, se desarrolla las fases de desarrollo de la planificación de la gestión de costos, estimación de costos y finalmente la de cálculo del presupuesto total que da como resultado el valor referencial del presupuesto.

Para el presente proyecto, para fundamento del proyecto relacionado a los costos se ha planteado en dos componentes del ciclo del proyecto:

Pre inversión del proyecto:

II.2-Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos

II.3- Fase de Estimación de los costos de partidas (costo directo)

-Inversión del proyecto:

II.4- Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)

Como se puede apreciar, para el presente estudio la fase de estimación de costos y presupuesto total, al tratarse de un proyecto grande, considero para su desarrollo dos fases diferentes, utilizando herramientas y técnica de diferente aplicación.

El hecho de planificar la gestión de los costos, se da a lugar en las etapas iniciales de la planificación del proyecto, la cual se toma como referencia para todos los procesos de la gestión de los costos, de modo que el desempeño de los procesos sea el más adecuado.

4.3.2.1 -Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos

Para el desarrollo de esta fase, que implica el establecimiento de instructivos y los documentos necesarios para planificar los costos y los lineamientos necesarios para la planificación, gestión, ejecución y el control efectivo de los costos, esta fase considera entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales.

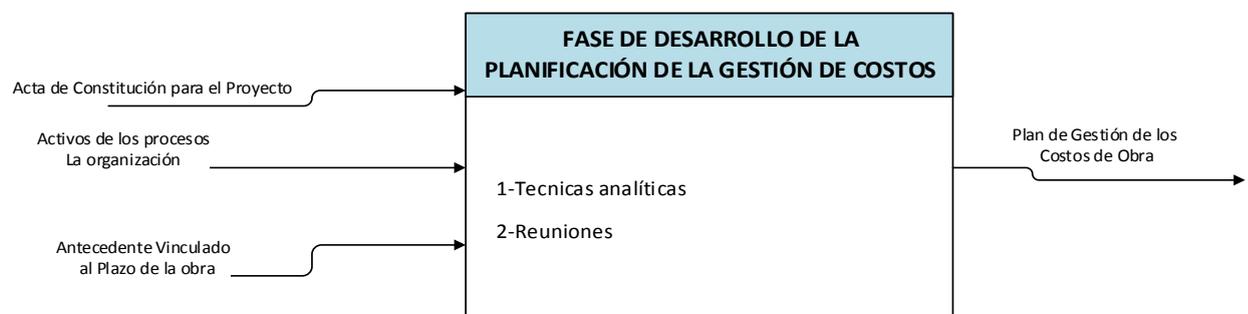


Figura N° 39 Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Para la presente fase se desarrolló las siguientes entradas:

Acta de Constitución del Proyecto, este documento muestra el resumen del presupuesto, a partir del cual se desarrollan los costos detallados del proyecto. El acta de constitución del proyecto define asimismo los requisitos para la aprobación del proyecto, que influirán en la gestión de los costos del mismo.

Tabla N° 38 *Cronograma de ejecución físico de obra, componente Contingencia y Obras Provisionales*

Costo	
- Estimación del costo a nivel de Pre inversión: S/.19,792,363.00 soles	-Aprobación de la viabilidad del perfil
-Costo a nivel de Inversión: Valor referencial de Presupuesto de Obra en el Expediente Técnico S/ 20,616,837.81 Soles.	-Compromiso presupuestal con el expediente técnico aprobado por la Unidad Ejecutora.

Fuente: Acta de constitución del proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

A partir del cuadro mostrado se planificará el proyecto, en la etapa de inversión, para este caso el monto de S/. 19,792,363.00 soles se obtuvo a través del método de estimación análoga

Antecedentes vinculados a los costos.

La línea base de antecedentes vinculados a los costos, describe los lineamientos para la estimación de costos, para este caso a nivel de pre inversión, se define ambos responsables de cada una de las especialidades del proyecto, esto a fin de que participen en la estimación de costos por el método de Analogía con otros proyectos similares.

Activos de los Procesos de la Organización, entre ellos tenemos:

La Consultora cuenta con información histórica y registros sistematizados de lecciones aprendidas y retroalimentación de infraestructura educativa realizada, así como bases de información de lecciones aprendidas.

Tabla N° 39 Registro de lecciones aprendidas

Nro. De Referencia	Código de Proyecto	Nombre del Proyecto	Área / Categoría	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones
CONSULTO RA-2013-01-LIMA	0005-2013-PRONIED	Elaborar la sistematización para la Gestión de Lecciones aprendidas	Gestión de la atención de Requerimientos	28/02 /2013	Amenaza	Documento de atención de requerimientos, sin detalles adecuados, dificultan el proceso.	1-Falta actualizar formatos de requerimientos 2-Está situación ocasionó interpretaciones inadecuadas del alcance por parte del equipo de desarrollo del proyecto	Se retrasó la fecha de entrega, originando penalidades y se produjo adicionales del presupuesto por no conformidades	1-Acción correctiva, se desarrolló reuniones con los usuarios para describir el comportamiento esperado y se actualizó el documento del requerimiento. 2-Acción preventiva, se revisaron el resto de los documentos de diseño funcional para buscar identificar situaciones similares y tomar los correctivos antes de comenzar a desarrollar esos componentes.	1-Implementar una fiscalización de documentos vinculados a requerimientos. 2-Incluir en el checklist de aprobación para la aprobación del requerimiento

Fuente: Registro de lecciones aprendidas del proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

Para la presente fase, se utilizó las técnicas y herramientas tales como:

Técnicas Analíticas

Para la elaboración de la planificación de gestión se tiene que considerar que, para el financiamiento del proyecto, en este caso del CANON(minero) y del FONCOMUN (municipal). Este tipo de fuentes de financiamiento podrían afectar el desarrollo del proyecto, en caso que no se efectivicen oportunamente generando retrasos en el cronograma del proyecto y/o generando riesgos vinculados a los costos.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO MUNICIPAL: FONCOMUN				
(Vigente a partir del 1ro. de Enero del 2007)				
ÁMBITO	%	BENEFICIARIO	CRITERIOS PROCEDIMIENTO	A QUÉ GASTO SE DESTINA
Provincias	20% del Monto Provincial	Municipalidades Provinciales	Criterios: - Indicadores de Pobreza, Demografía y Territorio	- Su proporcionalidad entre Gastos Corrientes y Gastos de Inversión, lo decide cada Concejo Municipal
Distritos	80% restante	Municipalidades Distritales de la Provincia, incluida la Municipalidad Provincial	- Incentivos por generación de ingresos propios y priorización de inversión - Asignación geográfica por provincia Procedimiento: - Sobre la base anterior, distribución entre todas las municipalidades distritales y provincial de cada provincia.	

Figura N° 400 Detalle de financiamiento del CANON

Fuente: Ministerio de Inclusión Social (2016)

Reuniones de Especialistas de la Consultora

Los especialistas de proyectos del sector educación, desarrollarán reuniones para la elaboración del plan de gestión de los costos. Participara el Coordinador del Expediente Técnico del proyecto, miembros especialistas en costos que forman parte del equipo del proyecto e interesados relevantes de ser el caso.

Las salidas de la Fase de estimación de los recursos de las actividades se detallan a continuación:

El Plan de Gestión de los Costos

Forma parte del plan para la dirección del proyecto, precisa de manera detallada como se planifica, estructura y controla todos los componentes referidos a los costos del proyecto. Los puntos referidos a la planificación, conformación de estructura de cotos, técnicas se registran en el plan de gestión de los costos.

Tabla N° 40 Plan de Gestión de los Costos

		PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS DE OBRA				FECHA: 10.Marzo.17	
REF. :							
1) DATOS GENERALES							
CLIENTE: Municipalidad Distrital La Joya				PROMOTOR:			
CONTRATISTA: N/C				Coordinador de Expediente Técnico			
*COSTO A NIVEL PREINVERSIÓN: S/. 19,792,363.00 soles		PLAZO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO: 1 año		INICIO: 13-Febrero-2017		TÉRMINO: 27-October -2017	
*PRESUPUESTO DE EXPEDIENTE TÉCNICO: S/. 20,616,837.81 soles							
MÉTODO Y TÉCNICA: 1-Estimación de Costos: Estimación Análoga 2-Determinación del Presupuesto: Técnica de Análisis de Precios Unitarios							
2) TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO							
TIPO DE ESTIMACIÓN		MODO DE FORMULACIÓN			NIVEL DE PRECISIÓN		
Estimación Análoga		Se obtendrán del registro histórico, 10 proyectos, del sector educación, de características similares en costo, alcance y plazo de ejecución.			Hasta +20% del valor del componente		
3) UNIDADES DE MEDIDA (Se registran los recursos más relevantes del proyecto)							
Descripción de Insumo				Unidad			
Mano de Obra							
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO				HH			
CAPATAZ				HH			
OPERARIO				HH			
OFICIAL				HH			
PEON				HH			
Materiales							
ACEITE PARA MOTOR SAE-30				GLN			
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16				KG			
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8				KG			
CLAVOS PARA MADERA C/C 1"				KG			
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"				KG			
CLAVOS Fo No C/C 3/4"				KG			
FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 G-60 Y3/8"				KG			
ARENA FINA				M3			
PIEDRA CHANCADA DE 1/2"				M3			
PIEDRA GRANDE DE 8"				M3			
PIEDRA MEDIANA DE 4"				M3			
ARENA GRUESA				M3			
LADRILLO K.K. 18 HUECOS 9x12x24 CM PIRAMIDE				UND			
LADRILLO PANDERETA 10x12x24 CM				UND			
LADRILLO PANDERETA DE ARCILLA 9X12X24 CM				UND			

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS DE OBRA				FECHA: 10.Marzo.17
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE						REF. :
1) DATOS GENERALES						
CLIENTE: Municipalidad Distrital La Joya			PROMOTOR:			
CONTRATISTA: N/C			Coordinador de Expediente Tecnico			
*COSTO A NIVEL PREINVERSIÓN: S/. 19,792,363.00 soles *PRESUPUESTO DE EXPEDIENTE TÉCNICO: S/. 20,616,837.81 soles		PLAZO SEGÚN EXPEDIENTE TÉCNICO: 1 año		INICIO: 13-Febrero-2017		TÉRMINO: 27-Octubre -2017
4) PLAN DE CUENTAS DE CONTROL (El presupuesto incluye costos directos, indirectos e IGV)						
Cuenta de Control	Entregable	Presupuesto	Responsable	Fechas Inicio- Fin		
1.00.00	INFRAESTRUCTURA	16,413,500.64		05.02.18 - 27.12.18		
2.00.00	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	3,555,912.04		03.12.18 - 26.12.18		
3.00.00	CAPACITACION	60,932.25		20.09.18 - 27.12.18		
4.00.00	CONTINUIDAD OPERACION	586,492.88		02.01.18- 26.03.18		
TOTAL		20,616,837.81				
5) PLANIFICACIÓN GRADUAL (Se detalla solo la etapa de desarrollo de trabajos de infraestructura y sus componentes)						
Etapa	Componentes de Planificación		Fecha de emisión del Presupuesto	Responsable		
1.00-Desarrollo de trabajos de Infraestructura	1.1-BLOQUE 1 (ADMINISTRACION)		31.10.2017			
	1.2-BIBLIOTECA		31.10.2017			
	1.3-BLOQUE 4 (SUM)		31.10.2017			
	1.4-BLOQUE 10 (TALLERES)		31.10.2017			
	1.5-AULAS NUEVAS (BLOQUE 7 Y BLOQUE 9)		31.10.2017			
	1.6-BLOQUE 8 (AULAS EXISTENTES)		31.10.2017			
	1.7-BLOQUE 10 (SSHH, VESTIDORES Y DUCHAS)		31.10.2017			
	BLOQUE 5 (SERV. HIGIENICOS DISCAPACITADOS)		31.10.2017			
	BLOQUE 11 (COCINAS, KIOSCOS Y MEJ. COMEDOR)		31.10.2017			
	BLOQUE 6 (LABORATORIOS)		31.10.2017			
	BLOQUE 6 (AULAS DE INNOVACION PEDAGOGICA)		31.10.2017			
	DATA CENTER Y SUBESTACION ELECTRICA		31.10.2017			
	02 CANCHAS SINTETICAS		31.10.2017			
	EXTERIORES (PATIOS, JARDINES Y ESTARES)		31.10.2017			
	BLOQUE 12 (MEJORAMIENTO LOSA DEPORTIVA)		31.10.2017			
	ATRIO DE INGRESO Y CASETA DE CONTROL		31.10.2017			
	CERCO PERIMETRICO		31.10.2017			
6) UMBRALES DE CONTROL DE TIEMPO (PERIÓDICO / POR HITO)						
Entregable	Variación Permitida (Monto de inversión determinado de obra a nivel de Preinversión y la etapa de Inversión)		Acción a tomar si la Variación excede a lo permitido			
1.00.00 INFRAESTRUCTURA	.+20%		Acción 1: En la etapa de Informe de Consistencia, entre la Preinversión e Inversión, de sobrepasar el 20%, se desarrollaría la revisión de la viabilidad del perfil aprobado.			
2.00.00 EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	.+20%		Acción 2: En la etapa de ejecución contractual, de presentarse adicionales de presupuesto, se desarrollaría un seguimiento riguroso a las partidas de ruta crítica, considerando que el contrato se resolvería si se llega a la sumatoria de adicionales, que sobrepase el 50% del monto contractual actualizado.			
3.00.00 CAPACITACION	.+20%					
4.00.00 CONTINUIDAD OPERACION	.+20%					
Gerencia Gral Consultora		Area de Proyectos				

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

4.3.2.2 Fase de la Estimación de los costos de obra

Para el desarrollo de esta fase, se busca el desarrollo de una estimación aproximada de los costos para el desarrollo de todas las partidas de la obra. Es indispensable para obtener una estimación correcta, establecer un equilibrio entre los costos y los riesgos, ya que en algunos casos convendrá al proyecto, la compra de ciertos recursos y en otra el alquiler respectivo. Del mismo modo, en vez de asignarle el trabajo a la mano de obra, convendrá desarrollar un subcontrato a una empresa.

Es preciso señalar que, la estimación de costos para el presente proyecto, se dio en la etapa de pre inversión bajo el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), en tal sentido las variaciones respecto ante el presupuesto de obra a determinarse en el Expediente Técnico, tiene un tope del 20% ello será una restricción importante a considerar en la presente fase. Esta fase considera entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales.

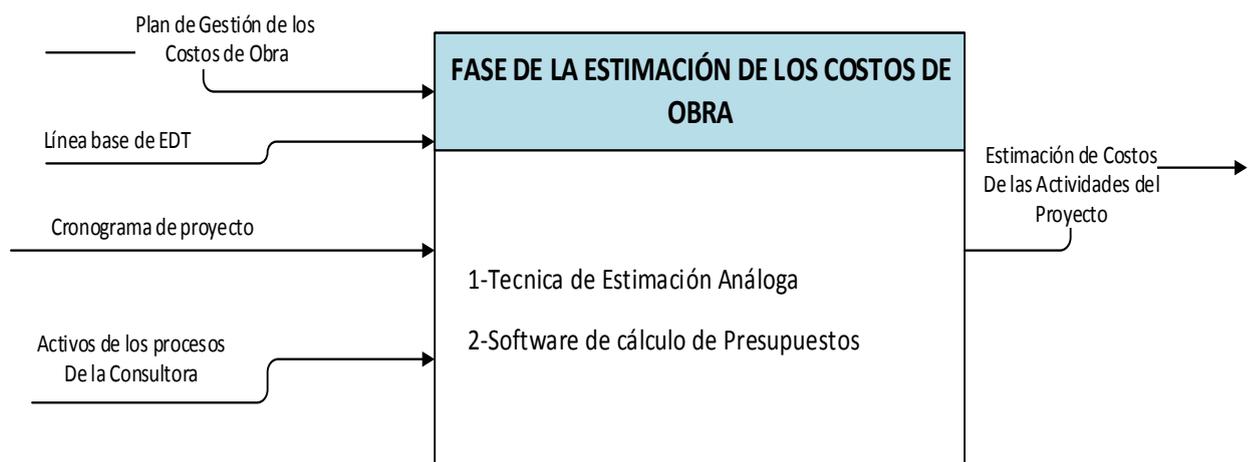


Figura N° 41 Fase de Desarrollo de la planificación de la gestión de costos

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). Newtown Pennsylvania: PMI Publications.

Para la presente fase se desarrolló las siguientes entradas:

El Plan de Gestión de los Costos

Define como se planifica, gestiona los costos de obra del proyecto. Esto incluye el método utilizado y el nivel de exactitud requerido para estimar los costos de las actividades.

En este caso define el tipo de técnica de estimación a desarrollar:

Tabla N° 41 *Definición de la Técnica de Estimación de Costos del Plan de Gestión de los Costos*

TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO		
TIPO DE ESTIMACIÓN	MODO DE FORMULACIÓN	NIVEL DE PRECISIÓN
Estimación Análoga	Se obtendrán del registro histórico, 10 proyectos, del sector educación, de características similares en costo, alcance y plazo de ejecución.	Hasta +20% del valor del componente

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Línea Base del Alcance referido a la Estructura de desglose del trabajo

El cual define los paquetes de trabajo a desarrollar en la obra, estableciendo los responsables, esto permite asignar adecuadamente los recursos, así como establecer un control adecuado de los rendimientos y avance físico y financiero de la obra.

El Cronograma de Ejecución de Obra

Establece las partidas a desarrollarse en la obra, así como su magnitud y cantidad de tiempo que se demora en ejecutarse las actividades.

Es preciso señalar que el cronograma de ejecución de partidas esta directamente vinculado a los costos de los recursos, considerando que en el transcurrir del tiempo los costos se incrementan.

Respecto a los recursos, se tiene que considerar que su disponibilidad varía de acuerdo a temporadas del año, ello debido a la demanda que tienen, ello incrementará el precio de los recursos, por ejemplo, en el caso de la mano de obra se produce variaciones anuales del costo de la jornada de trabajo.

Activos de los procesos de la Consultora

La Consultora cuenta con 2 activos importantes, que impulsaran una estimación adecuada de los costos.

La plantilla de estimación de costos, permite identificar proyectos similares y extraer la información vinculada a los costos, ello a nivel de la pre inversión del proyecto.

Se tiene que considerar, que los proyectos materia de la presente investigación son de naturaleza estatal, es decir la información histórica de proyectos similares, se determinará a partir de información pública, tales como del banco de proyectos de SNIP, información publicada en la página web del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE), registros del sistema de INFOBRAS de la Contraloría General de la República, entre otras fuentes que establezca la Consultora.

Los proyectos similares partirán del siguiente enunciado:

DESARROLLAR METODO DE ESTIMACIÓN ANALOGA: CON 10 PROYECTOS SIMILARES

PROYECTO: COLEGIO
DESARROLLO DEL PRESUPUESTO: AÑO 2017
LUGAR: AREQUIPA / VALOR REFERENCIAL= 16,413 MILLONES

1.00 INFRAESTRUCTURA		
BLOQUE 1 (ADMINISTRACION)		628,350.97
BIBLIOTECA		434,268.48
BLOQUE 2 (SERV. BIBLIOTECA)		184,028.77
BLOQUE 3 (BIBLIOTECA)		250,239.71
BLOQUE 4 (SUM)		585,107.86
BLOQUE 10 (TALLERES)		836,450.44
AULAS NUEVAS (BLOQUE 7 Y BLOQUE 9)		4,030,916.95
OBRAS PROVISIONALES		229,332.62
SEGURIDAD, SALUD Y CAPACITACION		268,124.98
BLOQUE 7 (12 AULAS NUEVAS)		1,797,527.17
BLOQUE 9 (12 AULAS NUEVAS)		1,735,932.18
BLOQUE 8 (AULAS EXISTENTES)		278,241.68
BLOQUE 10 (SSHH, VESTIDORES Y DUCHAS)		713,647.44
BLOQUE 5 (SERV. HIGIENICOS DISCAPACITADOS)		47,071.77
BLOQUE 11 (COCINAS, KIOSCOS Y MEJ. COMEDOR)		253,937.68
BLOQUE 6 (LABORATORIOS)		1,065,407.00
BLOQUE 6 (AULAS DE IMNOVACION PEDAGOGICA)		766,042.31
DATA CENTER Y SUBESTACION ELECTRICA		338,675.53
02 CANCHAS SINTETICAS		458,505.80
EXTERIORES (PATIOS, HUERTOS ESTARES Y JARDINES)		919,450.27
BLOQUE 12 (MEJORAMIENTO LOSA DEPORTIVA)		51,064.90
ATRIO DE INGRESO Y CASETA DE CONTROL		184,270.89
CERCO PERIMETRICO		530,373.30
COSTO DIRECTO		12,121,783.27
GASTOS GENERALES	8.75%	1,060,656.04
UTILIDAD	6.00%	727,307.00
SUB TOTAL 1		13,909,746.31
IGV	18.00%	2,503,754.33
SUB TOTAL 2		16,413,500.64

Figura N° 42 Línea base para la determinación de proyectos similares

Fuente: Autor, Autor, Lima - Perú (2018).

Para la presente fase, se utilizó las técnicas y herramientas tales como:

Estimación Análoga para la estimación del costo de obra a nivel de pre inversión

Se utiliza para ello, registros históricos de obras similares, lo cual permitirá estimar el valor de proyecto, se calcula a partir de estimaciones del valor bruto de los componentes de obra, tal ese el caso de valor en soles por metro cuadrado: S/. /m².

La estimación de los costos de obras, se utilizarán en las primeras etapas del ciclo del proyecto, tal es el presente caso que se refiere a los estudios de pre inversión, es decir para el desarrollo del perfil.

Tabla N° 43 Aplicación de la técnica de Estimación Análoga en I.E.E. de similar magnitud

DEPARTAMENTO	N° Exp.	II.EE. INTERVENIDAS	Imp. Total S/.	Costo Directo S/.	Costos indirectos S/.	Plazo de ejecución de obra en meses	Región (Costa/Sierra/Selva)	Nivel de la IIEE	N° de alumnos / IIEE en el 2016	Material de Construcción predominante	Costo del Módulo de Aula Tipica	AREA CONSTRUIDA del Módulo de Aula Tipica (M2)	Costo /m2 del módulo de Aula S/./m2	AREA CONSTRUIDA Mód SSHH (Incluye aleros y vereda perimétrica) M2	Costo /m2 del Mód SSHH S/./m2
CHICLAYO	0320140003	IE N° 16063 SAN JUAN DE LA MONTAÑA, DEL DISTRITO HUABAL, PROVINCIA JAÉN, REGION CAJAMARCA	19,051,337.00	18,138,389.00	912,948.00	12	Sierra	Secundaria	702	Ladrillo, techo alig. 2 aguas	114,587.36	80.99	1,114.83	10.00	2,586.08
CHACHAPOYAS	0520140017	I.E N° 18190-SAN SALVADOR, DEL DISTRITO DE SANTO TOMAS	21,005,298.07	20,002,822.07	1,002,476.00	11	Sierra	Secundaria	732	Ladrillo, techo alig. 2 aguas	127,575.24	105.08	1,014.08	25.00	1,701.32
AREQUIPA	2120140002	IE N° 40553 (SUNI) , DEL DISTRITO DE PUYCA - PROVINCIA LA UNION	20,032,144.58	19,099,872.52	932,272.06	13	Sierra	Secundaria	844	ALBAÑILERIA	126,829.91	103.91	1,020.57	15.00	1,314.32
PUNO	2220140013	IE N°70496 – UMACHIRI, DISTRITO DE UMACHIRI – MELGAR – PUNO	19,028,359.52	17,992,882.52	1,035,477.00	12	Sierra	Secundaria	753	Ladrillo, techo calamina. 2 aguas	118,392.38	128.18	923.62	56.00	1,195.32
HUANCAVELICA	0620140010	I.E N° 36248 TUCO, DISTRITO ANCHONGA, PROVINCIA ANGARAES, REGION HUANCAVELICA	20,079,154.68	19,103,882.52	975,272.16	12	Sierra	Secundaria	856	Ladrillo, techo alig. 2 aguas	90,386.49	47.96	1,084.62	35.00	1,121.32
AREQUIPA	2120140004	I.E. PRIMARIA N° 40613, DEL DISTRITO CAYARANI, PROVINCIA CONDESUYOS, REGION AREQUIPA	18,153,838.00	17,138,389.00	1,015,449.00	12	Sierra	Primaria	671	Ladrillo, losa maciza 4 aguas	152,487.84	121.33	1,156.80	26.00	1,312.32
CUSCO	1920140025	INSTITUCION EDUCATIVA N° 51039 - CCOTATOCCLA, DISTRITO DE COLQUEPATA, PAUCART	17,932,154.99	16,999,882.52	932,272.47	11	Sierra	Primaria	776	Ladrillo, cemento, piedra, fierro, teja.	98,293.30	76.56	1,083.87	30.00	1,214.32
HUANCAVELICA	0620140010	I.E N° PARCO CHACAPUNCO, DISTRITO ANCHONGA, PROVINCIA ANGARAES, REGION HUANCAVELICA	22,219,875.00	21,214,389.00	1,005,486.00	11	Sierra	Primaria	877	Ladrillo, techo alig. 2 aguas	91,169.06	47.96	1,000.94	12.00	1,005.32
TRUJILLO	0620140009	IE. N° 80664 SAN IGNACIO DE LOYOLA (SAN IGNACIO),	19,935,939.67	19,007,823.07	928,116.60	13	Sierra	Primaria	734	Ladrillo, techo alig. 2 aguas	148,682.59	132.72	1,120.27	15.00	1,120.27
promedio			19,715,344.61	18,744,259.14	971,085.48						118,711.57		1,057.74		1,396.73

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Las salidas de la Fase de estimación del costo de obra se detallan a continuación:

Estimación de los Costos de las Partidas de Obra

El producto obtenido a partir de la aplicación de la Técnica de estimación Análoga, que analiza los registros de presupuesto de proyectos similares, da como resultado la estimación del costo de obra a nivel de Pre inversión, con dicho costo se formulará el estudio de Pre inversión denominado Perfil, este costo será la line base para el cálculo del presupuesto de obra en la siguiente fase de la gestión de los costos con el enfoque PMBOK.

Tabla N° 44 *Costo de Proyecto a nivel de Pre inversión, calculado con la Técnica de Estimación Análoga, componente Obras Provisionales, trabajos preliminares y seguridad – salud*

Costo Estimado de Partidas de Obra a Nivel de Preinversión			
Obra: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO SECUNDARIA EN LA I.E. CARLOS W. SUTTON, DISTRITO DER LA JOYA - AREQUIPA – AREQUIPA			
Localización: Arequipa -Arequipa -Arequipa			
Item	Descripción de Partida	Und.	Precio S/.
01	Obras provisionales, trabajos preliminares y seguridad – salud		
01.01	Obras provisionales y trabajos preliminares		
01.01.01	Construcciones provisionales		
01.01.01.01	Almacén, oficina y caseta de guardianía	m2	96.09
01.01.01.02	Cartel de identificación de la obra 3.6mx2.4m	Und.	805.44
01.01.01.03	Servicios higiénicos obra	GLB	2,684.43
01.01.01.04	Cerco provisional de malla arpillera	m	23.04
01.01.02	Instalaciones provisionales		
01.01.02.01	Instalación provisional de agua	GLB	993.22
01.01.02.02	Instalación provisional de desagüe	GLB	572.03
01.01.02.03	Instalación provisional de energía eléctrica	GLB	8,979.42
01.01.03	Trabajos preliminares		
01.01.03.01	Limpieza de terreno manual	m2	2.99
01.01.04	Demoliciones y remociones		
01.01.04.01	Desmontaje de puertas	pza	8.39
01.01.04.02	Desmontaje de ventanas	pza	10.49
01.01.04.03	Desmontaje de aparatos sanitarios	Und.	12.83
01.01.04.04	Desmontaje de divisiones metálicas	Und.	12.83
01.01.04.05	Desmontaje de cobertura- tejas de fibrocemento	m2	8.05
01.01.04.06	Desmontaje de cobertura-malla Raschel	m2	29.93
01.01.04.07	Desmontaje de estructura metálica	Und.	146.93
01.01.04.08	Demolición de muros de albañilería	m2	19.28
01.01.04.09	Demolición de cerco perimétrico	m	38.41
01.01.04.10	Demolición de cimentación existente	m3	126.61
01.01.04.11	Demolición de estructura existente	m2	28.29
01.01.04.12	Demolición de gradas de escalera de concreto	m3	55.68
01.01.04.13	Remoción de pintura	m2	5.04
01.01.04.14	Acarreo de material a eliminar	m3	25.17
01.01.04.15	Demolición de patio y vereda de concreto	m2	11.06
01.01.04.16	Eliminación de desmonte con volquete	m3	41.06
01.01.04.17	Apuntalamiento de estructuras	m2	81.96
01.01.05	Trazos, niveles y replanteo		
01.01.05.01	Traza y replanteo	m2	4.44
01.01.05.02	Traza durante la ejecución de la obra	mes	7,216.21
1.02	Seguridad y salud laboral		
01.02.01	Elaboración, implementación y administración de plan de segu	GLB	3,813.60
01.02.02	Implementos de seguridad del personal obrero	mes	15,348.70
01.02.03	Implementos de seguridad del personal técnico	GLB	2,760.96
01.02.04	Señalización temporal de seguridad	GLB	2,139.95

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

4.3.2.3 Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)

Para el desarrollo de esta fase, El prepuesto de obra, a desarrollarse en la etapa e Inversión del proyecto o también denominada en el marco de la Programación Multianual y Gestión de Inversiones como la etapa de Ejecución, se desarrolla a partir de los análisis de precios unitarios de cada recurso que interviene en una partida, el presupuesto constituye el documento formal integrante del Expediente Técnico que establecerá el valor referencial del

proyecto ante un eventual procesos de selección para la contratación del ejecutor contractual de la obra . El presupuesto debe considerar todos los componentes asociados a la infraestructura, equipamiento y mobiliario, capacitación, entre otros.

Esta fase considera entradas, herramientas y técnicas, así como las salidas principales.

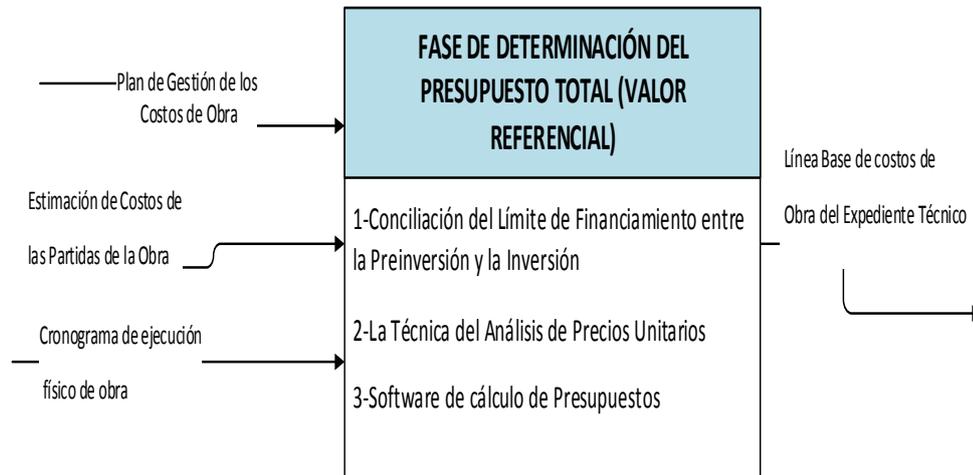


Figura N° 42 Fase de Determinación del presupuesto total (valor referencial)

Fuente: Autor, adaptado de Project Management Institute (2013). Guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK, 5ta Ed). NewtownPensylvania: PMI Publications.

Para la presente fase se desarrolló las siguientes entradas:

Plan de Gestión de los Costos de la Obra

Establece el plan de control de cuentas donde se establece, el costo de la obra por entregables, asimismo identifica a los responsables y define hitos relevantes, como la fecha de comienzo y fin de cada entregable

Tabla N° 45 Plan de cuentas de control establecido en el Plan de Gestión de los Costos de la Obra

PLAN DE CUENTAS DE CONTROL (El presupuesto incluye costos directos, indirectos e IGV)				
Cuenta de Control	Entregable	Presupuesto	Responsable	Fechas Inicio- Fin
1.00.00	INFRAESTRUCTURA	16,413,500.64		05.02.18 - 27.12.18
2.00.00	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	3,555,912.04		03.12.18 - 26.12.18
3.00.00	CAPACITACION	60,932.25		20.09.18 - 27.12.18
4.00.00	CONTINUIDAD OPERACION	586,492.88		02.01.18- 26.03.18
TOTAL		20,616,837.81		

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

Estimación de Costos de las Partidas de la Obra

Los costos por partida son necesarios para establecer el costo directo del proyecto, esto considerando que el costo directo es la sumatoria de los precios unitarios por los metrados.

Por otro lado, los costos por partida sirven para calcular el costo por paquete de trabajo, que se visualizan en la Estructura de Desglose del Trabajo EDT.

Cronograma de ejecución físico de obra

Establece las fechas programadas para el comienzo y culminación de las partidas de obra, fechas de hitos relevantes, así como de los paquetes de trabajo y las cuentas de control.

Para la presente fase, se utilizó las técnicas y herramientas tales como:

Conciliación del Límite de Financiamiento entre el pre inversión y la Inversión

Se debe establecer un límite máximo, entre el monto aprobado en la pre inversión en el de la Inversión, determinado en la elaboración del Expediente Técnico, el rango limite es del 20% adicional, de presentarse un incremento mayor, el estudio de pre inversión aprobado deberá volver a ser revisado “Revisión de Viabilidad”.

Tabla N° 46 Conciliación al Límite de Financiamiento

Estimación del costo a nivel de Preinversión		Costo a nivel de Inversión:		
Costo estimado en el Perfil del Proyecto (S/)	Valor referencial de Presupuesto de Obra en el Expediente Técnico (S/)	Monto de Variación	% de Variación	
		(S/)		
19,792,363.00	20,616,837.81	824,474.81	+4%	

Fuente: Autor, Lima - Perú (2018).

La Técnica del Análisis de Precios Unitarios

El desarrollo del Análisis de Precio Unitario (APU) es un procedimiento matemático que establece el valor de una unidad de partida, por ejemplo, el precio unitario de un metro cubico de concreto premezclado es de S/ 380 soles, lo cual implicara el análisis del costo de los principales rubros de la partida como son la mano de obra, los materiales y los equipos.

La técnica del Análisis de Precios Unitarios considera lo siguientes componentes:

- ❖ Rendimiento: Es un indicador de productividad en obra, establece la cantidad de unidades de la partida que se ejecutan en una jornada de trabajo de 8 horas diarias, tomando como base el trabajo de la cuadrilla e mano de obra y equipos.
- ❖ Datos de la Partida: Nombre de la partida, ítem de partida, unidad de partida
- ❖ Materiales: Precio de recurso y cantidad
- ❖ Equipos: Precio de recurso y cantidad
- ❖ Mano de Obra: Precio de recurso y cantidad

Tabla N° 47 Conciliación al Límite de Financiamiento

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto F1 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. CARLOS W. SUTTON, DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA - AREQUIPA
Sub Presupuesto 05 - AULAS NUEVAS (BLOQUE 7 Y BLOQUE 9)
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA JOYA
Ubicación LA JOYA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** Octubre - 2017

Partida	05.03.02.01.05 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO			Rend:	30.0000 M3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0267	23.50	0.63
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.2667	21.14	5.64
47 00009	PEON	HH	6.000	1.6000	15.45	24.72
						30.99
Materiales						
05 00002	AGUA	M3		0.0150	5.00	0.08
						0.08
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.99	0.93
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1.000	0.2667	96.00	25.60
						26.53
Costo unitario por M3 :						57.60

Fuente: Autor, del presupuesto de la obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

Las salidas de la Fase de estimación del costo de obra se detallan a continuación:

Línea Base de costos de Obra del Expediente Técnico

Es el costo formal de los diversos documentos de contexto económico, los cuales solo podrán ser modificados a través de procesos formales en el marco de la Ley N°30225 “Ley de Contrataciones y Adquisiciones del estado”, estas modificaciones de los documentos formales podrían darse durante el proceso contractual de ejecución de obra, básicamente ante la aprobación de una adicional de presupuesto.

Presupuesto general

El presupuesto del expediente técnico, para efectos de desarrollo de un proceso de selección tiene una vigencia de seis meses, es decir que deberá ser actualizado ante una eventual licitación pública. Se adjunta el Anexo ¿?? con el presupuesto total de la obra, el resumen es el siguiente:

Tabla N° 48 Presupuesto Resumen de la Obra

Resumen de Presupuesto		
Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. CARLOS W. SUTTON, DISTRITO DE LA JOYA AREQUIPA -AREQUIPA		
1.00 INFRAESTRUCTURA		
BLOQUE 1 (ADMINISTRACION)		628,350.97
BIBLIOTECA		434,268.48
BLOQUE 2 (SERV. BIBLIOTECA)		184,028.77
BLOQUE 3 (BIBLIOTECA)		250,239.71
BLOQUE 4 (SUM)		585,107.86
BLOQUE 10 (TALLERES)		836,450.44
AULAS NUEVAS (BLOQUE 7 Y BLOQUE 9)		4,030,916.95
OBRAS PROVISIONALES		229,332.62
SEGURIDAD, SALUD Y CAPACITACION		268,124.98
BLOQUE 7 (12 AULAS NUEVAS)		1,797,527.17
BLOQUE 9 (12 AULAS NUEVAS)		1,735,932.18
BLOQUE 8 (AULAS EXISTENTES)		278,241.68
BLOQUE 10 (SSHH, VESTIDORES Y DUCHAS)		713,647.44
BLOQUE 5 (SERV. HIGIENICOS DISCAPACITADOS)		47,071.77
BLOQUE 11 (COCINAS, KIOSCOS Y MEJ. COMEDOR)		253,937.68
BLOQUE 6 (LABORATORIOS)		1,065,407.00
BLOQUE 6 (AULAS DE IMNOVACION PEDAGOGICA)		766,042.31
DATA CENTER Y SUBESTACION ELECTRICA		338,675.53
02 CANCHAS SINTETICAS		458,505.80
EXTERIORES (PATIOS, HUERTOS ESTARES Y JARDINES)		919,450.27
BLOQUE 12 (MEJORAMIENTO LOSA DEPORTIVA)		51,064.90
ATRIO DE INGRESO Y CASETA DE CONTROL		184,270.89
CERCO PERIMETRICO		530,373.30
COSTO DIRECTO		12,121,783.27
GASTOS GENERALES	8.75%	1,060,656.04
UTILIDAD	6.00%	727,307.00
SUB TOTAL		13,909,746.31
IGV	18.00%	2,503,754.33
SUB TOTAL 2		16,413,500.64
2.00 EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO		
MOBILIARIO Y EQUIP.		2,721,502.00
COSTO DIRECTO		2,721,502.00
GASTOS GENERALES	8.75%	238,131.43
UTILIDAD	1.9787365%	53,851.35
SUB TOTAL 1		3,013,484.78
IGV	18.00%	542,427.26
SUB TOTAL 2		3,555,912.04

Resumen de Presupuesto		
Proyecto: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA EN LA I.E. CARLOS W. SUTTON, DISTRITO DE LA JOYA AREQUIPA -AREQUIPA		
3.00 CAPACITACION		
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES		37,000.00
MEJORA DE GESTION DE PROCESOS AL DESARR. E IMPLEM SIST IN		8,000.00
COSTO DIRECTO		45,000.00
GASTOS GENERALES	8.75%	3,937.50
UTILIDAD	6.00%	2,700.00
SUB TOTAL 1		51,637.50
IGV	18.00%	9,294.75
SUB TOTAL 2		60,932.25
4.00 CONTINUIDAD OPERACION		
IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)		433,139.75
COSTO DIRECTO		433,139.75
GASTOS GENERALES	8.75%	37,899.73
UTILIDAD	6.00%	25,988.39
SUB TOTAL 1		497,027.86
IGV 18.00%		89,465.02
SUB TOTAL 2		586,492.88
TOTAL INVERSION		20,616,837.81

Fuente: Autor, del presupuesto de la obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

Cronograma de ejecución valorizado

Es un documento de índole económico que sirve como línea base para el control de los avances de la ejecución financiera de los trabajos, lo cual está directamente vinculada a las actividades del cronograma de ejecución, el cual será controlado con la herramienta denominada curva “S”, la cual controla el avance real de los trabajos y lo compara con el avance programado.

Tabla N° 49 Cronograma de ejecución valorizado, componente Contingencia y Obras Provisionales

Ítem	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	PLAZO DE EJECUCION										TOTAL 360 Días		
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días			
01	CONTINGENCIA Y OBRAS PROVISIONALES																	
01.01	CONTINUIDAD OPERACION																	
01.01.01	IMPLEMENTACION DE AULAS PREFABRICADAS (25)																	
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES																	
01.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1,250.00	1.92	2,400.00	2,400.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,400.00
01.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	1,250.00	1.94	2,425.00	2,425.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,425.00
01.01.01.02	MUROS Y TABIQUES																	
01.01.01.02.01	MURO DE OSB H=2.40M. CON PERFILES DE ACERO 1 1/2"	M2	1,500.00	50.00	75,000.00	42,857.14	32,142.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,000.00
01.01.01.03	CIELORRASOS																	
01.01.01.03.01	CIELORRASO DRYWALL, BALDOSA SUPERBOARD 4 MM. WHITE STAR 0.60X0.60m. CON LANA DE VIDRIO	M2	1,419.00	40.00	56,760.00	5,160.00	51,600.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,760.00
01.01.01.04	COBERTURA																	
01.01.01.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION COBERTURA CON CALAMINA INCLUYE ESTRUCTURA METALICA	M2	1,419.00	55.00	78,045.00	-	78,045.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,045.00
01.01.01.05	CARPINTERIA DE MADERA																	
01.01.01.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 MM TRIPLAY	M2	50.00	367.80	18,390.00	-	18,390.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,390.00

01.03.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	MES	12.00	600.00	7,200.00	7,200.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,200.00	
01.04	TRABAJOS PRELIMINARES																		
01.04.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	9,953.91	1.92	19,111.51	19,111.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,111.51	
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE OBRA	M2	9,210.31	1.94	17,868.00	17,868.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,868.00	
01.04.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	M3	2,092.29	138.92	290,660.93	290,660.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290,660.93	
01.04.04	DEMOLICION DE PISOS Y VEREDAS	M2	6,379.81	18.44	117,643.70	70,586.22	47,057.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117,643.70	
01.04.05	RASQUETE Y DESMANCHADO DE MURO PARA PINTADO	M2	3,965.56	2.58	10,231.14	5,627.13	4,604.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,231.14	
01.04.06	RASQUETE Y DESMANCHADO EN CIELO RASO PARA PINTADO	M2	1,731.47	2.58	4,467.19	-	4,467.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,467.19	
01.04.07	PICADO DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA	M3	52.50	477.70	25,079.25	-	25,079.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,079.25	
01.04.08	PICADO DE COLUMNAS	M3	1.87	477.70	893.30	-	446.65	446.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	893.30	
01.04.09	PICADO DE VIGAS	M3	0.65	477.70	310.51	-	-	310.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310.51	
01.04.10	PICADO DE MURO PARA RECIBIR CONTRAZOCALO	M2	398.25	8.15	3,245.74	-	3,245.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,245.74	
01.04.11	DESMONTAJE DE KIOSCO	UND	10.00	149.35	1,493.50	1,493.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,493.50	
01.04.12	DESMONTAJE DE TECHO DE ASBESTO CEMENTO	M2	903.00	4.57	4,126.71	4,126.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,126.71	
01.04.13	DESMONTAJE DE TECHO LIVIANO	M2	345.80	10.11	3,496.04	3,496.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,496.04	
01.04.14	DESMONTAJE DE PUERTAS	M2	130.30	5.35	697.11	697.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	697.11	
01.04.15	DESMONTAJE DE VENTANAS	M2	778.41	3.21	2,498.70	2,498.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,498.70	
01.04.16	DESMONTAJE DE REJAS PROTECTORAS METALICAS	M2	29.27	4.59	134.35	134.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	134.35	

01.04.17	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	UND	32.00	26.74	855.68	855.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	855.68
	TOTAL ACUMULADO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	PORCENTAJE DE AVANCE						4.47%	4.64%	3.52%	2.95%	2.32%	5.66%	6.92%	7.48%	12.03%	11.27%	11.86%	26.88%
	PORCENTAJE ACUMULADO						4.47%	9.11%	12.63%	15.58%	17.90%	23.56%	30.48%	37.96%	49.99%	61.26%	73.12%	100.00%

Fuente: Autor, del presupuesto de la obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

Cronograma de adquisición de recursos

Para desarrollar el cronograma de adquisición de recursos de una obra, se tiene que establecer con exactitud, las partidas con sus respectivos metrados, es decir se tiene que conocer con detalle los recursos y sus cantidades por cada partida.

Es preciso señalar que la adquisición de recursos, pueden estar limitada por el desabastecimiento en ciertos periodos, asimismo como verse inmersos en incrementos de costos, lo cual puede impactar en la provisión de los mismos.

El cronograma servirá como herramienta para planificar la provisión de los recursos, definiendo en primer lugar los recursos, asimismo se deberá establecer las estrategias de adquisición y finalmente se debe determinar la nivelación de los recursos, es decir definir el periodo específico en el que los recursos serán provisionados.

Tabla N° 50 Cronograma de adquisición de recursos, componente Contingencia y Obras Provisionales

Cód.	Descripción	Unid	Cantidad	Precio	Parcial	PLAZO DE EJECUCION												TOTAL 360 Días
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
MANO DE OBRA																		
30 07655	SC: CAPACITACION DE CUADRILLAS DE EMERGENCIA	EST	15.00	300.00	4,500.00	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	257.19	4,500.00
30 07654	SC: CAPACITACION E INSTRUCCION EN TRABAJOS DE ALTURA	EST	15.00	300.00	4,500.00	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	385.71	257.19	4,500.00
30 07652	SC: CHARLAS DE INDUCCION PARA PERSONAL NUEVO	EST	20.00	300.00	6,000.00	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	342.81	6,000.00
30 07653	SC: CHARLAS DE SENSIBILIZACION	EST	20.00	300.00	6,000.00	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	514.29	342.81	6,000.00
47 00006	CAPATAZ	HH	10,463.63	23.50	245,895.31	2,955.55	18,592.76	16,716.23	6,449.73	5,710.43	14,156.67	19,055.97	21,704.47	30,020.69	51,588.51	36,522.36	22,421.94	245,895.31
47 00086	TOPOGRAFO	HH	114.58	21.14	2,422.22	2,406.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.21	-	2,422.22
47 00007	OPERARIO	HH	84,788.21	21.14	1,792,422.76	41,294.11	24,634.18	47,860.29	31,277.28	41,891.29	134,097.44	148,003.62	158,532.17	250,518.42	449,356.30	336,324.96	128,632.70	1,792,422.76
47 00008	OFICIAL	HH	31,310.75	17.15	536,979.36	4,105.42	1,806.53	38,871.44	13,115.59	25,688.94	47,003.05	100,302.61	124,011.63	53,506.84	25,700.55	45,094.95	57,771.81	536,979.36
47 00009	PEON	HH	96,711.79	15.45	1,494,197.16	368,263.40	178,617.27	86,481.66	29,145.43	16,242.40	50,915.05	56,764.90	66,006.51	162,889.85	278,890.68	141,337.10	58,642.91	1,494,197.16
47 02709	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	GLB	1.00	350.00	350.00	-	-	-	-	-	-	-	-	120.00	230.00	-	-	350.00
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	398.25	21.14	8,419.01	-	-	1,973.57	1,917.83	232.04	-	-	-	279.84	3,192.92	822.81	-	8,419.01
MATERIALES																		
01 06962	BOTQUIN PARA LA OBRA	SEM	10.00	787.00	7,870.00	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	674.57	449.73	7,870.00
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG	11,528.77	3.60	41,503.57	1,744.08	42.33	6,061.60	2,212.22	1,249.65	7,894.45	8,335.91	13,519.77	327.86	97.41	18.29	-	41,503.57
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG	3,705.23	3.60	13,338.83	-	-	175.75	344.12	1,797.62	1,077.17	4,434.46	3,906.27	1,437.91	27.23	138.30	-	13,338.83
02 02965	ASTA DE BANDERA S/DISEÑO	GLB	4.00	2,500.00	10,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000.00	10,000.00
02 07052	CARTEL DE OBRA EN BANNER	UND	1.00	600.00	600.00	600.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600.00
02 04506	CLAVIJAS P/FIJACION 1"	UND	62.55	2.00	125.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125.10	-	125.10
02 00022	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	116.91	4.50	526.10	209.22	44.14	-	-	-	-	-	-	5.67	4.32	211.82	50.93	526.10
02 00019	CLAVOS CON CABEZA DE 3"	KG	2,430.17	4.50	10,935.77	-	-	134.62	263.58	1,322.20	1,270.64	3,419.11	2,992.04	1,394.00	95.09	44.49	-	10,935.77
02 00126	CLAVOS PARA CALAMINA	KG	10.18	5.50	55.99	55.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.99

02	CLAVOS PARA	KG	501.41	4.50	2,256.35	2,182.69	29.50	-	-	-	-	-	-	-	35.32	8.84	2,256.35
02069	MADERA C/C 2"																
02	CLAVOS PARA	KG	384.20	4.50	1,728.90	360.00	-	-	-	-	-	-	167.78	955.81	245.31	-	1,728.90
00118	MADERA C/C 3"																
02	CLAVOS PARA	KG	60.47	4.50	272.12	226.00	-	-	-	-	-	-	-	-	46.12	-	272.12
05699	MADERA S/C 1"																
02	PERNO 3/16" x 5"	UND	623.92	5.00	3,119.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	635.65	2,483.95	3,119.60
03830																	
02	TORNILLO 3/8"	UND	218.40	1.00	218.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	218.40	-	218.40
02777																	
02	TORNILLO DE	UND	1,548.98	4.00	6,195.92	-	-	-	-	-	-	-	-	131.60	-	6,064.32	6,195.92
07072	FIJACION 1 1/2"																
02	TORNILLO DE	UND	436.80	4.00	1,747.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,747.20	-	1,747.20
00867	FIJACION 1"																
02	TORNILLO DE	UND	126.00	6.00	756.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	756.00	756.00
00270	FIJACION 2"																
02	C/TARUGOS DE																
04505	PLASTICO	UND	2,193.70	0.10	219.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	219.37	-	219.37
02	TORNILLO																
03	DRYWALL 6x25mm	UND	1,162.12	2.65	3,079.62	-	-	-	-	-	-	-	1,577.80	59.12	1,442.70	-	3,079.62
00094	P/F																
03	ACERO	KG															
00094																	
TOTAL ACUMULADO																	
PORCENTAJE DE AVANCE						4.47%	4.64%	3.52%	2.95%	2.32%	5.66%	6.92%	7.48%	12.03%	11.27%	11.86%	26.88%
PORCENTAJE ACUMULADO						4.47%	9.11%	12.63%	15.58%	17.90%	23.56%	30.48%	37.96%	49.99%	61.26%	73.12%	100.00%

Fuente: Autor, del presupuesto de la obra mejoramiento y ampliación del servicio de educación secundaria en la I.E. Carlos W. Sutton, distrito de La Joya - Arequipa – Arequipa.

4.3.2.4 Incremento en el costo del Expediente Técnico con la ampliación de los

Lineamientos del PMBOK

Según lo precisado (PMI, 2017, pág. 3) en su Reporte denominado “Encuesta Salarial de Poder adquisitivo: décima edición”, señala que en la encuesta realizada a 33,000 profesionales especialistas en proyectos en 37 países, donde se analizó variables tales como, el puesto que ejercen, años de experiencia laboral, grado de instrucción, se obtiene que los profesionales que cuentan con certificación de PMP (Project Management Professional) cuentan con ingresos mayores en un 23%, que aquellos profesionales que no cuentan ella.

En se sentido, se considerará que en los proyectos donde se aplica los lineamientos del PMBOK, se incrementará el costo en un 23% en todos los procesos que estos desarrollen, tales como:

- Elaboración de Expediente Técnico
- Supervisión o Evaluación del Expediente técnico.
- Ejecución del Expediente Técnico.

En base a lo señalado, estableciendo que, en la presente investigación, se desarrolla procesos vinculados a la planificación para la elaboración del Expediente Técnico, se incorporaría el 23% del costo adicional a las siguientes fases del proceso de selección de empresas consultoras a desarrollar el Expediente Técnico:

En la Convocatoria para el desarrollo del expediente técnico se precisar que el director del equipo de profesionales de la consultora, deberá contar con certificación vigente de PMP, con al menos 05 proyectos de aplicación de los lineamientos PMBOK. Del mismo modo los miembros del equipo consultor deberán contar con por lo menos cursos de capacitación en PMBOK y de preferencia contar con la certificación PMBOK y con al menos 02 proyectos donde se halla aplicado el PMBOK.

Lo señalado en la convocatoria deberá refrendarse en las bases de licitación, en su componente, Términos de Referencia del equipo técnico de la empresa consultora a desarrollar el estudio definitivo.

Una vez otorgada la Buena pro a la empresa consultora, ganadora del proceso de selección, esta deberá entregar toda la documentación referida a la especialización en PMBOK, el incumplimiento será causal de su eliminación del proceso, y del otorgamiento respectivo de la Buena pro al segundo lugar en orden de méritos, del proceso de selección.

Por otro lado, respecto a la supervisión del Expediente Técnico:

Esta consultoría, deberá ceñirse a los mismos lineamientos de especialización del PMBOK, lo cual implicará que se cuente con la certificación pertinente, como a la experiencia profesional especializada.

Respecto al Comité de Aprobación del Expediente Técnico, este comité deberá contar con el visto bueno de la Supervisión del Expediente Técnico, siendo un requisito adicional que el responsable técnico del Comité de Aprobación, cuente con la certificación y conocimiento de la aplicación de los lineamientos del PMBOK.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE PLANIFICACION DEL EXPEDIENTE TECNICO.

(V1)

Tabla 46
Resultado del estadístico de alfa de cronbach

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
99.3%	99.3%	20

Fuente El autor

Existe ALTA confiabilidad, es decir hay una alta consistencia interna entre los ítems del instrumento elaborado para el recojo de la información de la presente tesis en un 99.3%

Tabla N° 51 Análisis de fiabilidad del instrumento de recojo de datos

N° PREGUNTAS	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
PREGUNTA 1	114,0000	19867,000	,888	0,993
PREGUNTA 2	114,0000	18907,500	,997	0,992
PREGUNTA 3	114,0000	19624,500	,969	0,992
PREGUNTA 4	114,0000	18889,000	,998	0,992
PREGUNTA 5	114,0000	21037,500	,352	0,995
PREGUNTA 6	114,0000	19652,500	,971	0,992
PREGUNTA 7	114,0000	19744,500	,918	0,993
PREGUNTA 8	114,0000	20153,000	,733	0,994
PREGUNTA 9	114,0000	18752,500	,997	0,992
PREGUNTA 10	114,0000	18914,000	,991	0,992
PREGUNTA 11	114,0000	19953,500	,990	0,992
PREGUNTA 12	114,0000	19310,500	,973	0,992
PREGUNTA 13	114,0000	18758,500	,994	0,992
PREGUNTA 14	114,0000	19473,000	,991	0,992
PREGUNTA 15	114,0000	18617,000	,993	0,992
PREGUNTA 16	114,0000	19026,500	,996	0,992
PREGUNTA 17	114,0000	19032,500	,993	0,992
PREGUNTA 18	114,0000	19243,000	,964	0,992
PREGUNTA 19	114,0000	19165,000	,989	0,992

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de las Estadísticas del total de elemento para el instrumento diseñado, para esta investigación se obtiene que Alfa de Cronbach es de 0,993, la misma que pudiera ser incrementada a 0,995, si se eliminara la pregunta N°5.

5.2 ANALISIS FACTORIAL DE LA VARIABLE 1

5.2.1 LA COMUNALIDAD

Tabla N° 52 La convalidad mide el grado de explicación de la varianza de los ítems a partir de las respuestas de los otros ítems. Presenta la siguiente

	Inicial	Extracción
PREGUNTA N° 1	1,000	,881
PREGUNTA N° 2	1,000	,740
PREGUNTA N° 3	1,000	,866
PREGUNTA N° 4	1,000	,948
PREGUNTA N° 5	1,000	,724
PREGUNTA N° 6	1,000	,854
PREGUNTA N° 7	1,000	,806
PREGUNTA N° 8	1,000	,779
PREGUNTA N° 9	1,000	,639
PREGUNTA N° 10	1,000	,876
PREGUNTA N° 11	1,000	,744
PREGUNTA N° 12	1,000	,739
PREGUNTA N° 13	1,000	,744
PREGUNTA N° 14	1,000	,858
PREGUNTA N° 15	1,000	,783
PREGUNTA N° 16	1,000	,899
PREGUNTA N° 17	1,000	,760
PREGUNTA N° 18	1,000	,799
PREGUNTA N° 19	1,000	,843
PREGUNTA N° 20	1,000	,710

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente: Elaboración propia

□

Analizando los valores obtenidos en las comunalidades y al ser estos mayores a 0.5 indican que el instrumento de la Variable 1 es confiable

5.2.2 LA VARIANZA TOTAL EXPLICADA

Tabla N° 53 Varianza total explicada

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,562	22,812	22,812	4,562	22,812	22,812
2	2,788	13,942	36,753	2,788	13,942	36,753
3	1,995	9,973	46,726	1,995	9,973	46,726
4	1,713	8,563	55,289	1,713	8,563	55,289
5	1,465	7,323	62,611	1,465	7,323	62,611
6	1,219	6,097	68,708	1,219	6,097	68,708
7	1,162	5,810	74,519	1,162	5,810	74,519
8	1,087	5,433	79,952	1,087	5,433	79,952
9	,963	4,816	84,768			
10	,634	3,172	87,941			
11	,609	3,044	90,985			
12	,571	2,855	93,840			
13	,369	1,847	95,687			
14	,294	1,472	97,159			
15	,219	1,097	98,256			
16	,165	,827	99,084			
17	,096	,482	99,565			
18	,057	,287	99,852			
19	,021	,103	99,956			
20	,009	,044	100,000			

Fuente: Elaboración propia

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Podemos analizar qué, se presentan 6 componentes y presenta la validez del instrumento del 79.952%.

5.2.3 GRAFICO DE SEDIMENTACION:

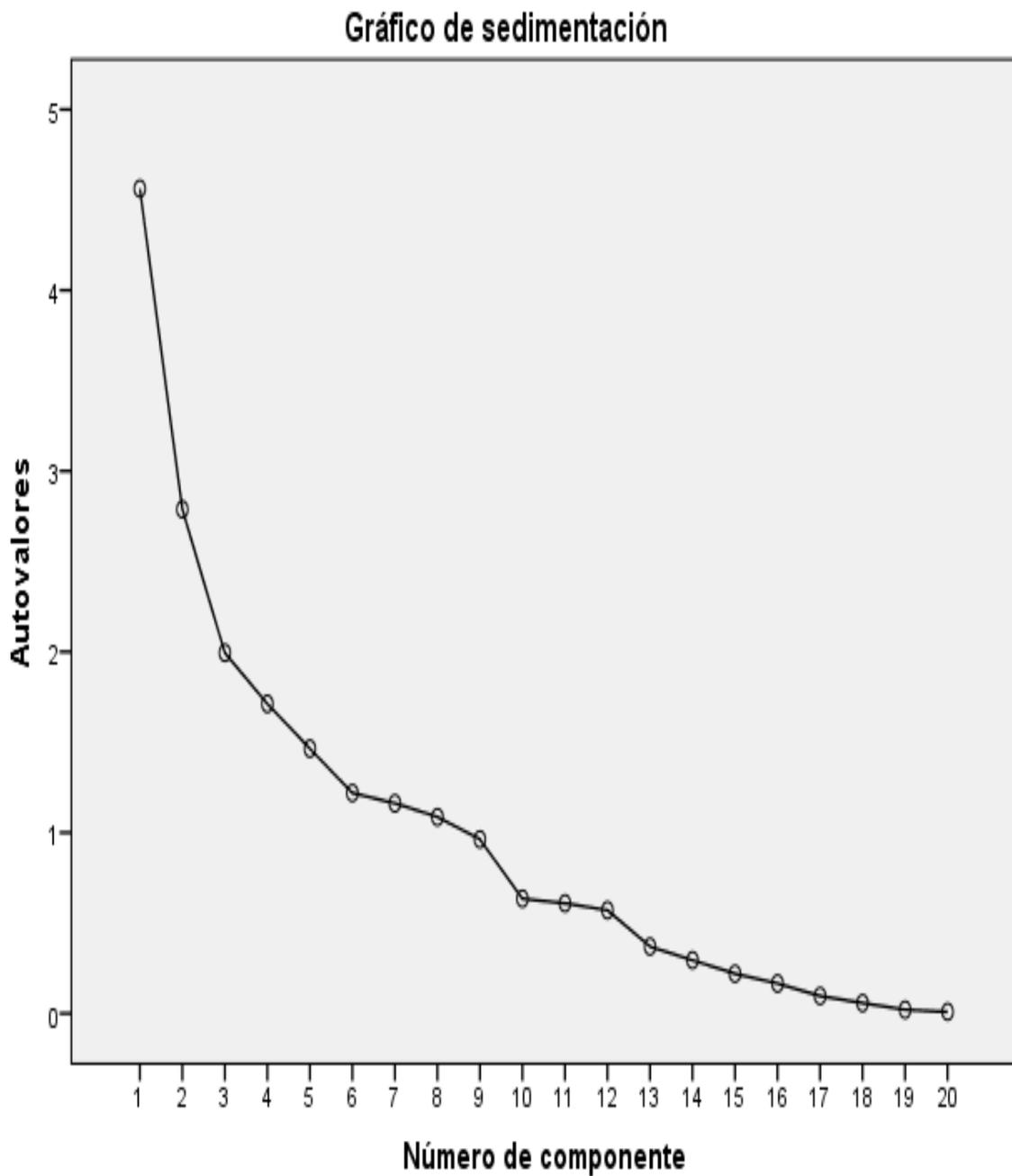


Figura N° 44 La sedimentación

Fuente: Elaboración propia en SPSS

5.2.4 MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS

Tabla N° 54 *Matriz de componentes rotados*

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
PREGUNTA N° 19	,853	,222	-,153			,116
PREGUNTA N° 17	,790	,176		-,360		
PREGUNTA N° 14	,783		-,225			
PREGUNTA N° 20	,687	,504	,103	,287	,245	
PREGUNTA N° 16	,682	,316	,470	-,124	,172	,151
PREGUNTA N° 13	,658	,472	,262	,161		,182
PREGUNTA N° 1	,176	,802			,202	
PREGUNTA N° 4	,257	,772	,141		,224	
PREGUNTA N° 9	,227	,767				-,188
PREGUNTA N° 12		,571	-,109	-,189	-,502	,104
PREGUNTA N° 10			,793			,192
PREGUNTA N° 18			,781	,336		-,257
PREGUNTA N° 2	-,170	,318	,157	,774	-,183	,141
PREGUNTA N° 5	,151			,709	,200	-,248
PREGUNTA N° 6		,133			,902	
PREGUNTA N° 3	,204	,419	-,297		,513	
PREGUNTA N° 7	,482	,190	,126			,595
PREGUNTA N° 15	,156	,494	-,295	,131	-,121	,582
PREGUNTA N° 11		,301		,168		-,553
PREGUNTA N° 8	-,208	-,127	,291	,495		,533

FUENTE: Elaboración Propia en SPSS

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Káiser.

La rotación ha convergido en 13 iteraciones.

5.3 VARIABLE DEPENDIENTE: LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTO. (V2)

5.3.1 Análisis de fiabilidad del Instrumento

Tabla N° 55 Resultado de alfa de cronbach

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
95.8%	96.0%	10

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Existe ALTA confiabilidad, es decir hay una alta consistencia interna entre los ítems del instrumento elaborado para el recojo de la información de la presente tesis en un 95.8%

Tabla N° 56 Fiabilidad del instrumento de recojo de datos

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
PREGUNTA 21	54,0000	1585,500	,334	0,965
PREGUNTA 22	54,0000	1389,500	,854	0,950
PREGUNTA 23	54,0000	1371,000	,847	0,950
PREGUNTA 24	54,0000	1496,500	,796	0,956
PREGUNTA 25	54,0000	1243,000	,967	0,944
PREGUNTA 26	54,0000	1305,500	,918	0,946
PREGUNTA 27	54,0000	1209,000	,954	0,944
PREGUNTA 28	54,0000	1390,000	,821	0,951
PREGUNTA 29	54,0000	1093,000	,939	0,952
PREGUNTA 30	54,0000	1319,500	,907	0,947

Fuente: Elaboración propia en SPSS

Según el análisis de las Estadísticas del total de elementos para el instrumento diseñado, para esta investigación se obtiene que el Alfa de Cronbach es de 0,958. La misma que pudiera ser incrementada a 0,965, si se eliminara la pregunta N°21

5.3.2 Análisis Factorial

Tabla N° 57 Analizando los valores obtenidos en las comunidades y al ser estos mayores a 0.5 indican que el instrumento de la Variable 2 es confiable.

COMUNALIDADES		
	Inicial	Extracción
PREGUNTA 21	1,000	,559
PREGIUNTA 22	1,000	,703
PREGUNTA 23	1,000	,548
PREGIUNTA 24	1,000	,690
PREGUNTA 25	1,000	,752
PREGUNTA 26	1,000	,651
PREGUNTA 27	1,000	,848
PREGUNTA 28	1,000	,743
PREGUNTA 29	1,000	,577
PREGUNTA 30	1,000	,631

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente Elaboración propia en SPSS

5.3.3 LA VARIANZA TOTAL EXPLICADA

Podemos analizar qué, se presentan 4 componentes y presenta una validez del instrumento del 67.014%.

Tabla N° 58 Método de extracción: Análisis de Componentes principales

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% De varianza	% Acumulado	Total	% De la varianza	%Acumulado	Total	% De la varianza	% Acumulado
1	2,293	22,934	22,934	2,293	22,934	22,934	1,928	19,283	19,283
2	1,852	18,518	41,453	1,852	18,518	41,453	1,832	18,323	37,606
3	1,380	13,805	55,258	1,380	13,805	55,258	1,590	15,904	53,511
4	1,176	11,756	67,014	1,176	11,756	67,014	1,350	13,503	67,014
5	,851	8,507	75,521						
6	,700	6,995	82,516						
7	,563	5,630	88,146						
8	,512	5,119	93,265						
9	,377	3,771	97,035						
10	,296	2,965	100,000						

Fuente: Elaboración propia en SPSS

5.3.4 EL GRAFICO DE LA SEDIMENTACIÓN

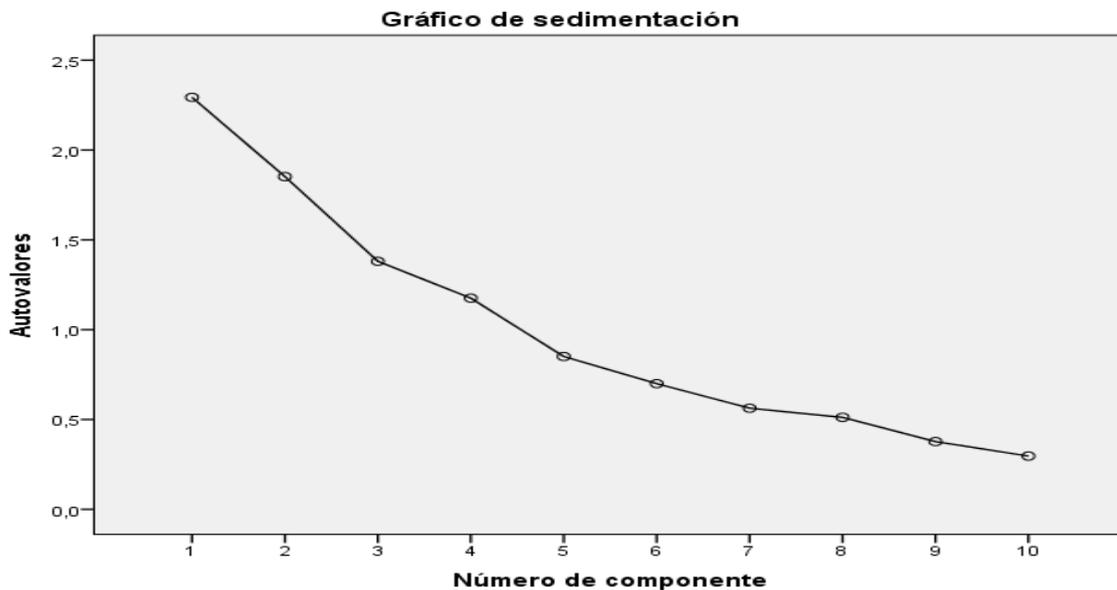


Figura N° 45 La sedimentación

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

5.3.5 MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS

Tabla N° 59 Matriz de componentes rotados

MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS

	Componente			
	1	2	3	4
PREGUNTA 1	-,054	-,369	,529	-,374
PREGUNTA 2	,135	,807	-,130	-,131
PREGUNTA 3	-,391	-,325	,509	,173
PREGUNTA 4	-,170	,768	-,115	,240
PREGUNTA 5	,647	-,318	-,044	,480
PREGUNTA 6	,777	,079	-,202	-,021
PREGUNTA 7	,400	,463	,667	,169
PREGUNTA 8	-,151	,088	-,072	,841
PREGUNTA 9	-,123	-,141	,719	-,157
PREGUNTA 10	-,711	-,027	-,102	,338

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser

La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia

5.4 ANÁLISIS DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

5.4.1 Análisis de la variable independiente planificación del expediente técnico V1

Tabla N° 60 Resultado de la planificación del expediente técnico

ATRIBUTOS	PLANIFICACION DEL EXPEDIENTE TECNICO V1	%
Totalmente en desacuerdo	26	4%
En desacuerdo	87	15%
Indeciso	60	10%
De acuerdo	379	63%
Totalmente de acuerdo	48	8%
TOTAL	600	100%

FUENTE: Fuente: Elaboración propia

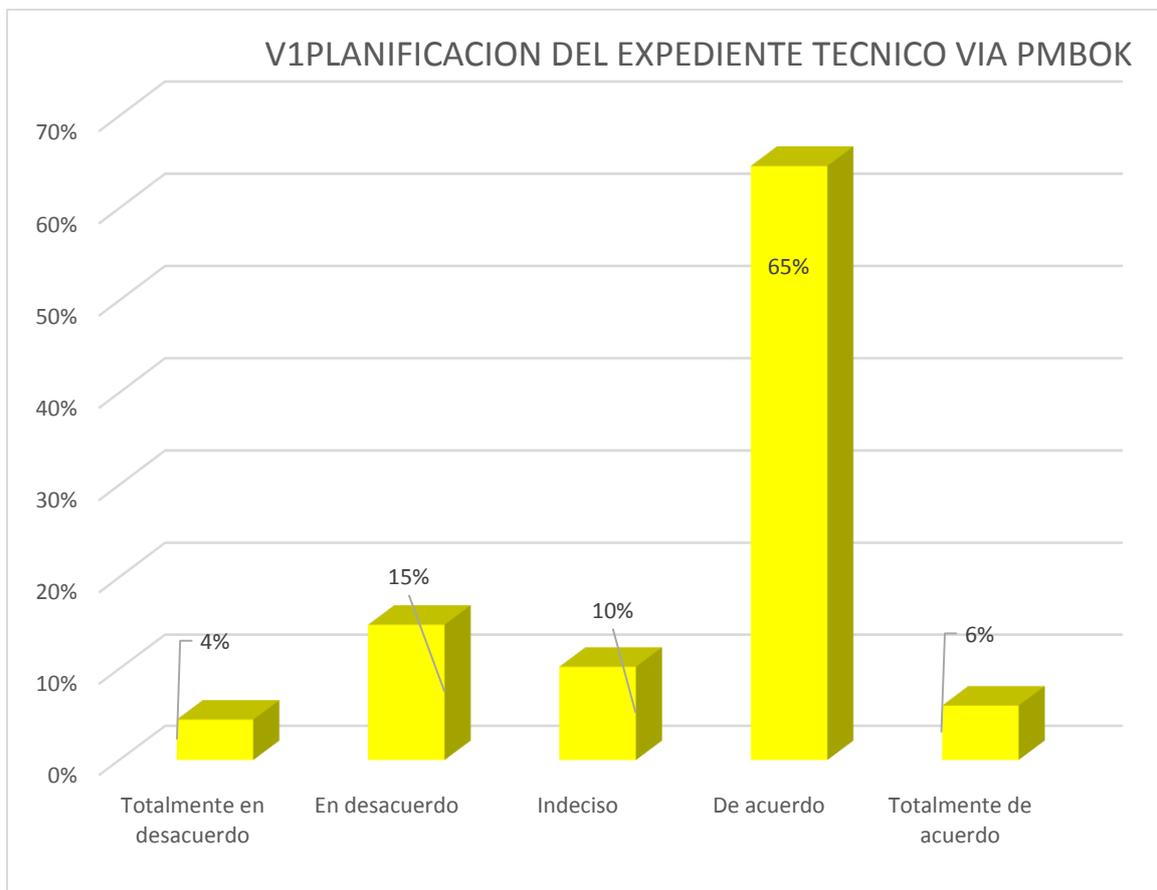


Figura N° 46 vi planificación del experimento técnico

Fuente El autor

INTERPRETACION

Podemos afirmar que de los 30 encuestados el 63% están de acuerdo respecto a la planificación del expediente técnico vía PMBOK y el 4% está totalmente en desacuerdo.

5.5 Variable independiente planificación del Tiempo en el expediente técnico.

5.5.1 Planificación del expediente técnico del Tiempo V1 D1

5.5.2 Variable independiente planificación en el expediente técnico VI D2

Tabla N° 61 Resultado de la planificación del tiempo

ATRIBUTOS	PLANIFICACION DEL TIEMPO V1 D1	%
Totalmente en desacuerdo	18	5%
En desacuerdo	52	14%
Indeciso	43	12%
De acuerdo	212	59%
Totalmente de acuerdo	35	10%
TOTAL	360	100%

Fuente el autor

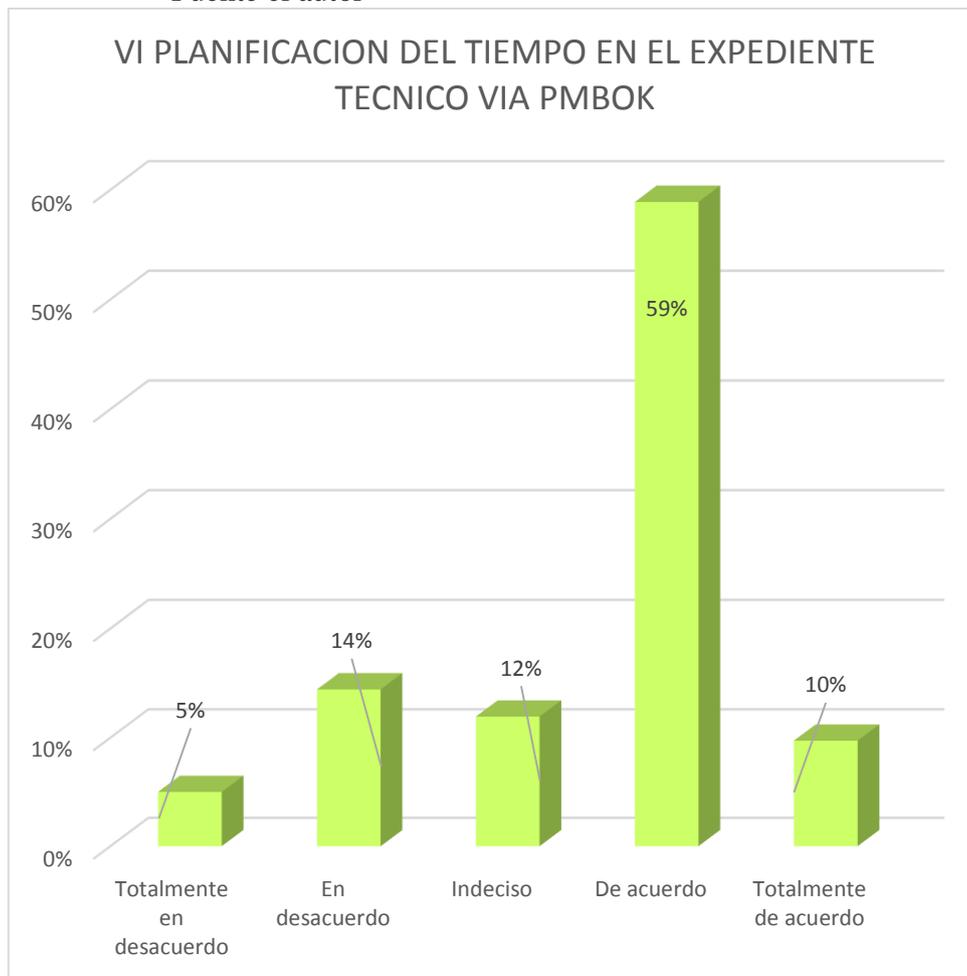


Figura N° 437 Vi planificación del tiempo en el expediente técnico viapmbok

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION

Se Observa que de los 30 encuestados el 59 % de los encuestados están en desacuerdo con la dimensión 2 sobre la planificación del tiempo del expediente técnico Vía PMBOK y solo el 5% están totalmente de acuerdo.

Tabla N° 62 Variable independiente planificación en el expediente técnico VI D2

ATRIBUTOS	PLANIFICACION DEL COSTO EN EL EXPEDIENTE TECNICO VIA PMBOK V1 D2	%
Totalmente en desacuerdo	8	3%
En desacuerdo	35	15%
Indeciso	17	7%
De acuerdo	167	70%
Totalmente de acuerdo	13	5%
TOTAL	240	100%

Fuente El auto

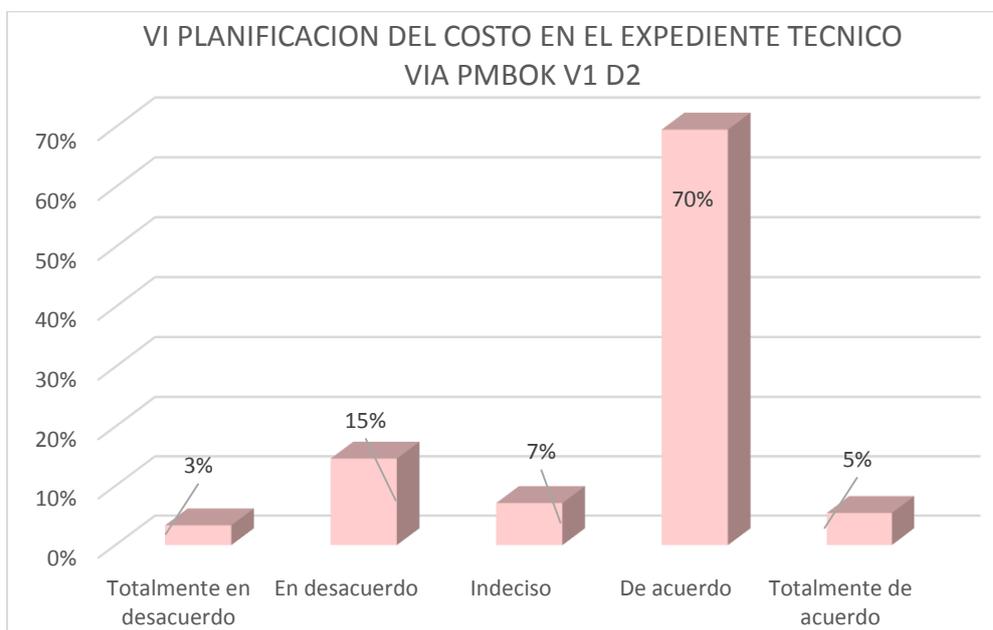


Figura N° 48 Vi planificación del costo en el expediente técnico vía pmbok vi d2

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION

Podemos interpretar que el 70% están de acuerdo respecto a la dimensión 2, el de planificación del costo en el expediente técnico y el 3% están en desacuerdo.

5.5.3 La variable dependiente Restricciones V2

Tabla N° 63 Restricciones V2

ATRIBUTOS	RESTRICCIONES DEL PROYECTO V2	%
Totalmente en desacuerdo	27	9%
En desacuerdo	38	13%
Indeciso	53	18%
De acuerdo	130	43%
Totalmente de acuerdo	52	17%
TOTAL	300	100%

Fuente El autor

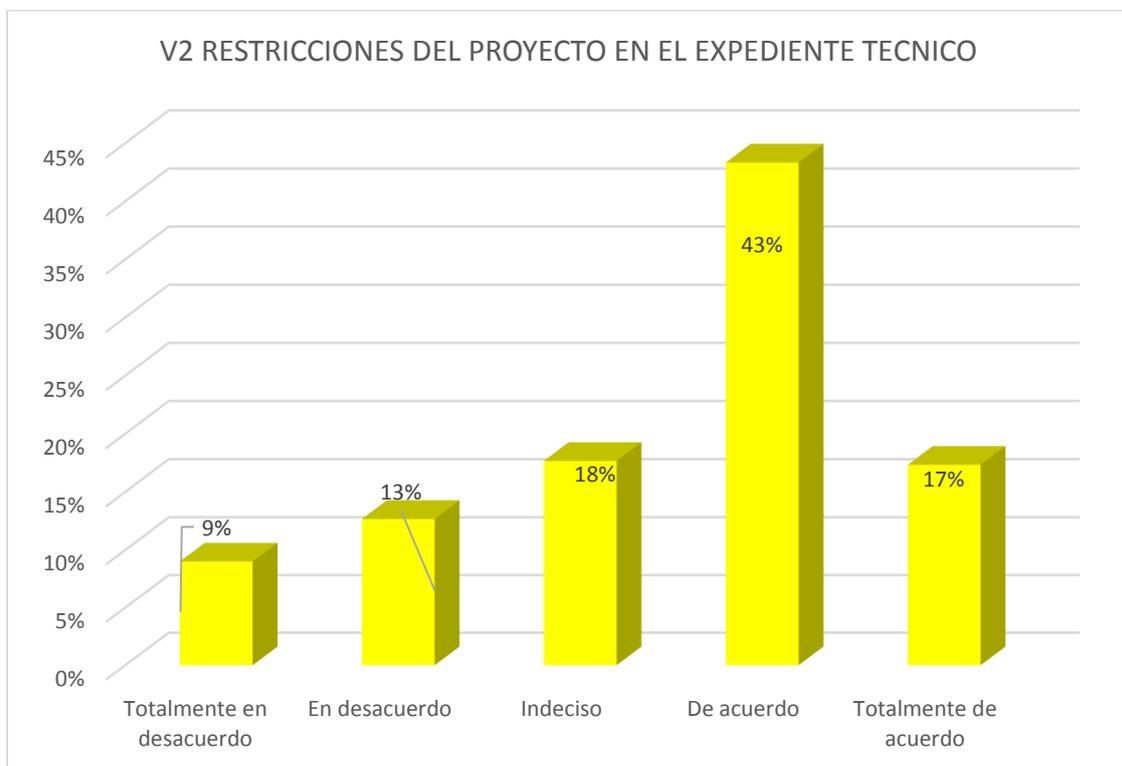


Figura N° 449 V2 restricciones del proyecto en el expediente técnico

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION:

De los 30 encuestados el 43% están de acuerdo que si existen restricciones en la planificación en el tiempo y costo en el expediente técnico y el 9% están totalmente en desacuerdo.

5.6 APLICACIÓN DE LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

5.6.1 La Contrastación de la Hipótesis general

Para la validez del presente trabajo de investigación se realizará mediante la estadística no paramétrica o de variables cualitativas nominales dado por Karl Pearson en el año 1900 y se aplica el Análisis Factorial para determinar la relación que se busca entre las variables Planificación del Expediente Técnico y las restricciones vía PMBOK del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del el IE Carlos Sutton Distrito La Joya Arequipa-Perú 2017.

Tabla N° 64 Cuadro comparativo del estudio correlacional entre la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto, mediante aplicación de la guía PMI-PMBOK, proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos dellE. Carlos Sutton, distrito la Joya, Arequipa, año 2017

ATRIBUTOS	VARIABLE INDEPENDIENTE 1: PLANIFICACION DEL EXPEDIENTE TECNICO																				VARIABLE DEPENDIENTE 2: LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTO									
	PLANIFICACION DEL TIEMPO												PLANIFICACION DEL COSTO								PLAZO DEL PROYECTO							VALOR DE LA OBRA		
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
Totalmente en desacuerdo	1	1	2	1	5	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	6	4	1	1	2	3	2	3	
En desacuerdo	1	3	7	4	3	4	9	2	3	3	6	7	3	6	2	5	5	1	6	7	6	4	3	4	3	2	1	6	3	6
Indeciso	7	2	3	2	2	6	2	11	2	1	4	1	1	3	2	2	1	5	2	1	9	6	3	5	4	7	4	7	4	4
De acuerdo	16	22	17	22	9	17	16	14	23	22	15	19	23	18	24	21	21	20	20	20	7	11	13	9	15	13	16	12	20	14
Totalmente de acuerdo	5	2	1	1	11	2	2	2	1	3	3	2	2	2	1	1	2	3	1	1	4	8	5	8	7	7	7	2	1	3
TOTAL	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Fuente; Elaboración propia

Tabla N° 65 Matriz de correlaciones

MATRIZ DE CORRELACIONES

		PLANIFICACION DEL TIEMPO	PLANIFICACION DEL COSTO	PLAZO DEL PROYECTO	VALOR DE LA OBRA
VI 1	PLANIFICACION DEL TIEMPO	1,000	0,899	0,866	0,806
	PLANIFICACION DEL COSTO	0,899	1,000	0,874	0,797
VD 2	PLAZO DEL PROYECTO	0,866	0,874	1,000	0,883
	VALOR DE LA OBRA	0,806	0,797	0,883	1,000
Sig. (Unilateral)	PLANIFICACION DEL TIEMPO		0,000	0,000	0,000
	PLANIFICACION DEL COSTO	0,000		0,000	0,000
	PLAZO DEL PROYECTO	0,000	0,000		0,000
	VALOR DE LA OBRA	,000	0,000	0,000	

Fuente: Elaboración Propia en SPSS

|

a) El Planteo de las Hipótesis

Ho: “La planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK no se relaciona significativamente con las restricciones del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017?”

H₁: “La planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con las restricciones del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017”

b) n.s = 0.05

c) La variable estadística de decisión “Chi- cuadrado”.

Tabla N° 66 Prueba de Bartlett y chi.cuadrado

KMO Y PRUEBA DE BARTLETT		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,835
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	416,699
	gl	6
	Sig.	,000

Fuente Elaboración propia

d) La Contrastación de la Hipótesis

X² Tabular es con 0.95 de probabilidad y 6 grados de libertad es 12,592

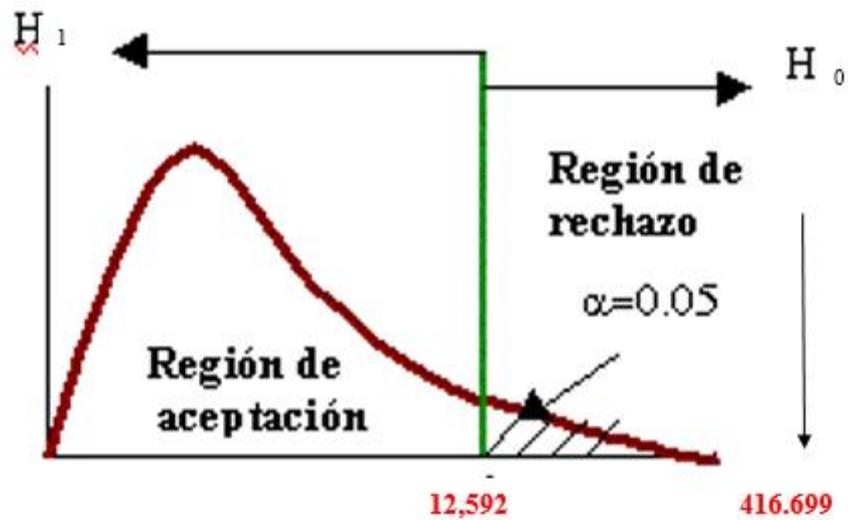


Figura N° 50 Contrastación de la hipótesis general

Fuente. Elaboración propia

Finalmente se observa en el gráfico que $X^2_{\text{Calculado}}$ es mayor que la X^2_{Tabular} obtenido de la tabla. Por lo que, según el gráfico pertenece a la región de rechazo (parte sombreada) es decir se rechaza el H_0 (Hipótesis nula).

e) La conclusión:

Se puede concluir, que la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con las restricciones del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017, a un nivel de significación del 5%.

5.6.2 La Contrastación de la Hipótesis específica 1

Tabla N° 67 Matriz de correlaciones

MATRIZ DE CORRELACIONES			
D1V1 V2D1		PLANIFICACION DEL TIEMPO	PLAZO DEL PROYECTO
Correlación	PLANIFICACION DEL TIEMPO	1,000	0,912
	PLAZO DEL PROYECTO	0,912	1,000
Sig. (Unilateral)	PLANIFICACION DEL TIEMPO		,000
	PLAZO DEL PROYECTO	,000	

Fuente: Elaboración propia en SPSS

a) El Planteo de las Hipótesis

Ho: "La planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK no se relaciona significativamente con la reducción del plazo del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017"

H₁: "La planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la reducción del plazo del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017"

b) n.s = 0.05

c) La variable estadística de decisión "Chi- cuadrado".

Tabla N° 68 Resultado de Chi cuadrado

KMO Y PRUEBA DE BARTLETT		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,660
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	368,705
	gl	1
	Sig.	0,000

Fuente. Del autor

a) La Contrastación de la Hipótesis

X^2 Tabular es con 0.95 de probabilidad y 1 grados de libertad es 3,841

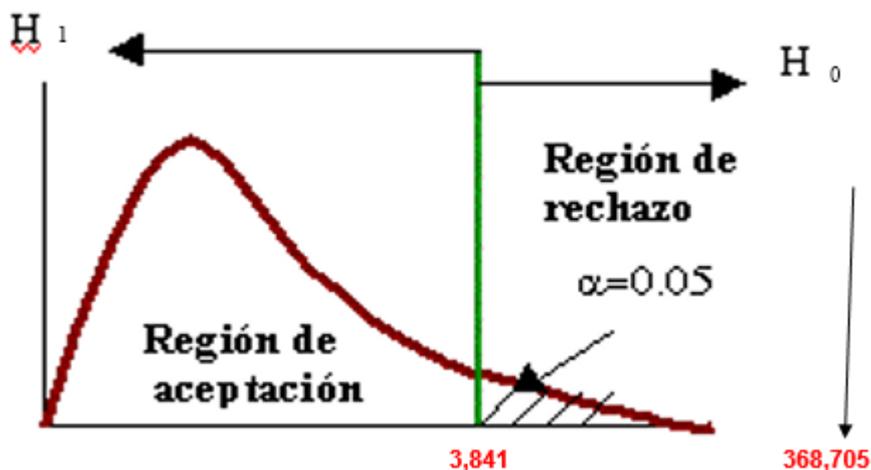


Figura N° 51 Contratación hipótesis específica 1

Fuente Elaboración propia

Finalmente se observa en el grafico que $X^2_{Calculado}$ es mayor que la $X^2_{Tabular}$ obtenido de la tabla.

Por lo que, según el grafico pertenece a la región de rechazo (parte sombreada) es decir se rechaza el H_0 (Hipótesis nula).

b) La conclusión:

Se puede concluir, la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la reducción del plazo del

proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017, con un nivel de significación del 5%.

5.6.3 La Contrastación de la Hipótesis específica 2

Tabla N° 69 *Matriz de correlaciones*

V1 D2 D2V2		PLANIFICACION DEL COSTO	VALOR DE LA OBRA
Correlación	PLANIFICACION DEL COSTO	1,000	0,797
	VALOR DE LA OBRA	0,797	1,000
Sig. (Unilateral)	PLANIFICACION DEL COSTO		,000
	VALOR DE LA OBRA	,000	

Fuente: Elaboración propia en SPSS

a) Planteo de las Hipótesis

Ho: "La planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK no se relaciona significativamente con la optimización del valor de la obra del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos del I.E. Carlos Sutton distrito la joya, Arequipa, año 2017"

H₁: "La planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la optimización del valor de la obra del proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios educativos de I.E. Carlos Sutton distrito la joya, Arequipa, año 2017"

a) n.s = 0.05

b) La variable estadística de decisión "Chi- cuadrado".

Tabla N° 70 Prueba de Bartlett y valor de Chi-cuadrado

KMO Y PRUEBA DE BARTLETT		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0,650
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	88,313
	gl	1
	Sig.	0,000

Fuente: El autor

d) La Contrastación de la Hipótesis

X² Tabular es con 0.95 de probabilidad y 1 grados de libertad es 3,841

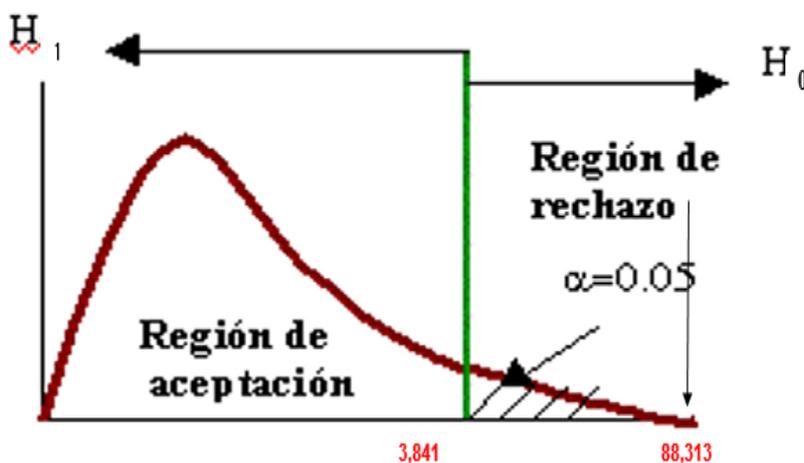


Figura N° 452 Contrastación hipótesis específica2

Fuente Elaboración del autor

Finalmente se observa en el grafico que X²Calculado es mayor que la X²Tabular obtenido de la tabla. Por lo que, según el grafico pertenece a la región de rechazo (parte sombreada) es decir se rechaza el Ho (Hipótesis nula).

e) La conclusión:

Se puede concluir, que la planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la optimización del valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton distrito la joya, Arequipa, año 2017, a una significación del 5%.

Lo señalado en los resultados antecedentes, ratifican una correlación alta, entre la planificación del Expediente Técnico y las Restricciones del Proyecto, con ello se debe señalar que el costo de la inversión de la aplicación de los lineamientos del PMOBK, se vería sustentado en los siguientes beneficios.

De acuerdo a lo establecido, el costo del Expediente Técnico y las actividades vinculadas a ellas, se incrementan en un 23%, dicha inversión establecerá los siguientes beneficios en la etapa de licitación y propiamente en la ejecución contractual de la obra de obra:

En la etapa de licitación

-Se evitará que se incremente el monto del presupuesto en el periodo del proceso de selección, considerando que, se pueden presentar observaciones referidas al presupuesto referencial del expediente técnico, esto en la fase de formulación de observaciones de parte de los postores.

-Durante la misma fase, de formulación de observaciones, se mitigarán las observaciones referidas al incremento de los plazos, por ejemplo, ante la observación de una incorrecta programación de ejecución, o ante una omisión de partidas, etc.

-El desarrollo inadecuado de un expediente técnico, puede tener como consecuencia que, el proceso de selección quede desierto, considerándose la no factibilidad de ejecución por parte de los postores, ante ello la aplicación de los lineamientos del PMBOK reduce en gran medida dicho evento.

En la etapa de ejecución contractual de la obra de obra

Se evitará o reducirá ostensiblemente la presentación de adicionales de presupuesto al monto contratado original, lo cual es un beneficio muy significativo.

Se evitará o reducirá ostensiblemente la presentación de ampliaciones de plazo al contratado original, lo cual es un beneficio muy significativo.

De darse incidencia en la gestión de riesgos, que no son materia del presente estudio, se reduciría en gran medida, las posibles paralizaciones de obra por riesgos de paralizaciones por eventos como desabastecimiento de materiales, aspectos climáticos, entre otros.

Se debe precisar, que las obras públicas, si bien cuentan con muchos proyectos correctamente elaborados y cumplen con sus objetivos como, cumplimiento de plazo programado y ejecución contractual del presupuesto referencial, también se presentan casos, en los que los proyectos no cumplen con los objetivos principales. Tal es el caso, de lo que se señala (Contraloría General de la República, 2019), a través de su Sistema de Información de Obras Públicas “INFOOBRAS”, precisa que el proyecto: Mejoramiento del servicio educativo en el Colegio Militar Elías Aguirre, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, generó tanto ampliaciones de plazo, como adicionales al presupuesto original. Las precisiones se muestran a continuación:

Tabla N° 71 *Ficha Técnica del proyecto Mejoramiento del servicio educativo en el Colegio Militar Elías Aguirre, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*

Datos Generales y Técnicos	Detalles
Entidad	Gobierno regional Lambayeque
Modalidad de ejecución	Por contrata
Fecha de inicio de obra	02/02/2016
Ubicación de la obra	Colegio militar Elías Aguirre Lambayeque - Chiclayo - Pimentel
Contratista	Consorcio Angamos
Supervisor	Consorcio Pimentel
CÓDIGO SNIP	185279
Monto de Contrato	S/ 46,915,348.17
Tiempo de ejecución programado	480 días
Tiempo de ejecución real	711 días
Valor de la Liquidación de Obra	S/ 55,467,198.45

Fuente: Infoobras,(2018)

Del cuadro anterior se desprende, dos puntos principales:

Tabla N° 72 *Detalle del incumplimiento de monto contractual y plazo de ejecución del proyecto Mejoramiento del servicio educativo en el Colegio Militar Elías Aguirre, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*

Restricción	Contractual	Real	Incremento	% incremento
Monto ejecución	S/ 46,915,348.17	S/ 55,467,198.45	S/ 8,551,850.28	18.22%
Tiempo ejecución	480 días	711 días	231 días	48.10%

Fuente: Elaboración propia

Lo mostrado establece las diferencias referenciales, tanto en montos de ejecución, como en plazos de ejecución contractual, en un proyecto que no aplica los lineamientos del PMBOK y la propuesta de desarrollo de expediente técnico de la presente investigación.

El detalle de la línea de tiempo que sustenta el incremento más crítico, en 48.10% del plazo contractual, se muestra continuación:

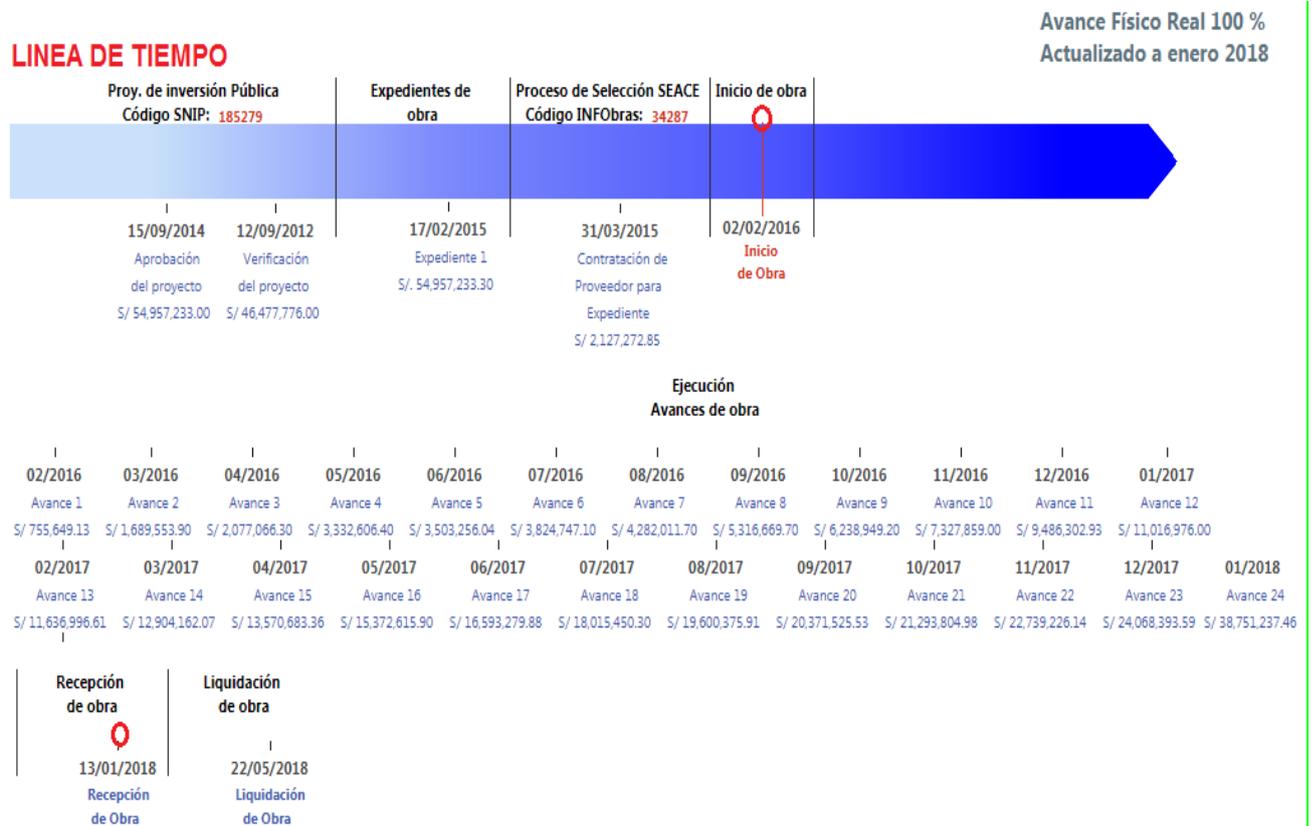


Figura 1 Línea de tiempo de ejecución del proyecto

Fuente: Infoobras,(2018)

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

Primera Conclusión

Podemos concluir que al realizar la contrastación de la hipótesis general con la prueba Chi-cuadrada X^2 (Tabular) con 6 grados de libertad es de 15,592 ; mientras la chi-cuadrada calculada por la prueba de esfericidad de Bartlett fue de 416,699 que pertenece a la región de rechazo de la hipótesis nula quedándonos con la hipótesis alterna; lo cual podemos afirmar que “El Planeamiento del Expediente Técnico bajo el enfoque PMI_PMBOK se relaciona significativamente con las Restricciones del Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de la de los servicios educativos de la I.E Carlos Sutton del Distrito De La Joya-Región Arequipa”, a un nivel de significancia del 5%, además puede ser sustentado por el valor de KMO (Kaiser-Meyer:Olkin) que resulto más del 50% valor logrado por el análisis factorial realizado.

Segunda Conclusión

Podemos concluir que al realizar la contrastación de la hipótesis específica 1 con la prueba Chi-cuadrada X^2 (Tabular) con 1 grados de libertad es de 3,841 ; mientras la chi-cuadrada calculada por la prueba de esfericidad de Bartlett fue de 368,765 que pertenece a la región de rechazo de la hipótesis nula quedándonos con la hipótesis alterna; lo cual podemos afirmar que “El Planeamiento del tiempo del Expediente Técnico bajo el enfoque PMI_PMBOK se relaciona significativamente con la reducción del plazo del Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de los servicios educativos de la I.E Carlos Sutton del Distrito De La Joya-Región Arequipa”, a un nivel de significancia del 5%, además puede ser sustentado por el valor de KMO (Kaiser-Meyer:Olkin) que resulto más del 50% valor logrado por el análisis factorial realizado.

Tercera Conclusión

Podemos concluir que al realizar la contrastación de la hipótesis específica 2 con la prueba Chi-cuadrada X^2 (Tabular) con 1 grados de libertad es de 3,841 ; mientras la chi-cuadrada calculada por la prueba de esfericidad de Bartlett fue de 88,313 que pertenece a la región de rechazo de la hipótesis nula quedándonos con la hipótesis alterna; lo cual podemos afirmar que

“El Planeamiento del Costo del Expediente Técnico bajo el enfoque PMI_PMBOK se relaciona significativamente con la reducción del valor del Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de la infraestructura de I.E Carlos Sutton del Distrito De La Joya-Región Arequipa”, a un nivel de significancia del 5%, además puede ser sustentado por el valor de KMO (Kaiser-Meyer:Olkin) que resulto más del 50% valor logrado por el análisis factorial realizado.

Cuarta Conclusión

La aplicación de los lineamientos del presente estudio, optimizará la gestión de Expedientes Técnicos de todo tipo de línea de inversión (edificaciones, saneamiento, caminos, etc.), considerando que se ha comprobado la alta correlación de la planificación del expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con las restricciones del proyecto, como son los plazos y el presupuesto.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

Primera recomendación:

Como hemos visto que en las obras siempre hay quejas en cuanto al desarrollo del Expediente Técnico por ello se recomienda los directivos gestores del proyecto de Mejoramiento y Ampliación de los servicios educativos del I.E Carlos Sutton del distrito de la Joya Región Arequipa que el planeamiento del Expediente Técnico que al aplicar en forma integral el enfoque PMI-PMBOK, se relaciona significativamente con las restricciones los plazos y el valor del proyecto dado y demostramos estadísticamente a un nivel de significancia del 5%

Segunda recomendación:

Se recomienda a los responsables de las entidades públicas municipalidades, Invierte Pe (Antes SNIP) del Proyecto de Inversión Pública, Contraloría, y muchos otros deben desarrollar una supervisión exhaustiva con las auditorías de los fondos del estado y deben realizar con perfección los Expedientes Técnicos para un buen desarrollo y ejecución de las obras sin causar sobrevaloraciones que retrasan inversiones que cierran las brechas sociales.

Tercera recomendación:

Se recomienda las autoridades que se dedican en contratación de empresas privadas para el desarrollo de los expedientes técnicos deben realizar una Buena Pro para que empresas competentes con experiencia y que cuentan con profesionales de buena reputación en el campo de la construcción civil realice un buen trabajo en la fase del Expediente Técnico.

En la Convocatoria para el desarrollo del expediente técnico se precisa que el director del equipo de profesionales de la consultora, deberá contar con certificación vigente de PMP, por otro lado, respecto a la supervisión del Expediente Técnico. Respecto al Comité de Aprobación del Expediente Técnico, este comité deberá contar con el visto bueno de la Supervisión del Expediente Técnico, siendo un requisito adicional que el responsable técnico del Comité de Aprobación, cuente con la certificación y conocimiento de la aplicación de los lineamientos del PMBOK.

Cuarta recomendación:

En base a la alta correlación de la planificación del expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con las restricciones, plazos y el presupuesto; se recomienda que se desarrolle en próximas investigaciones, líneas de investigación que optimicen el Expediente, como son el análisis exhaustivo de otras restricciones como los recursos y los riesgos; esto implicará desarrollar estudios aplicativos de los fundamentos de gestión de proyectos tales como, la Integración, Alcance, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos y Adquisiciones.

REFERENCIAS

- Gómez Sánchez Soto Rubén “Efecto de calidad en los proyectos” , 2011
- Pons Aschell Juan Felipe “Análisis teórico del PMBOK y su puesta en práctica en proyectos de edificación”, 2009.
- Salinas Seminario Miguel “Elaboración de Expedientes Técnicos” 2017
- Instituto de la Construcción y Gerencia ICG, 6ta edición
- Zavala, D. (2014). *Curso de Gestión de Proyectos basado en el PMBOK 5ta edición*. Recuperado de http://www.unfv.edu.pe/facultades/fic/images/img/.../gerencia_pmbok_mayo_2015.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2015). Reglamento de la Ley N° 30225. Diario Oficial El Peruano, 5
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2016). Sistema Nacional de Programación Multianual y de Gestión de Inversiones. Decreto Legislativo N° 1252, 2-3.
- Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado. (22 de octubre de 2018). Registro de Consultores de Obra. Recuperado el 05 de diciembre de 2018, de <http://portal.osce.gob.pe/rnp/content/registro-de-consultores-de-obras>
- Salary-survey-10th-edition.pdf. (s. f.). Recuperado 3 de marzo de 2019, de <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/salary-survey-10th-edition.pdf?la=en>
- Contraloría General de la República . (25 de 02 de 2019). Infoobras. Obtenido de https://apps.contraloria.gob.pe:https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_obras_mostrar_1.aspx?ID=Tihnj

ANEXOS

A. Matriz de Consistencia

LA MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TÍTULO: ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LA PLANIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PMI-PMBOK, PROYECTO I.E. CARLOS SUTTON, DISTRITO LA JOYA, AREQUIPA, AÑO 2017 AUTOR: Julio Quesada						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento adecuado en los plazos • Precisión • Exactitud. <ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento adecuado en el valor de la obra • Precisión en el valor de la obra • Exactitud <p style="text-align: center;">ESTADÍSTICA A UTILIZAR</p> <p>DESCRIPTIVA: Tabla de frecuencia y porcentajes Cuadro con diagramas de Barras simples.</p> <p>INFERENCIAL: Coeficiente de correlación de Separan. Análisis de normalidad Análisis factorial</p>	<p>Objetivo general: Determinar la relación que tiene la planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017?</p> <p>Objetivos específicos: Determinar la relación que tiene la planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017</p> <p>Determinar la relación que tiene la planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK y el valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017</p>	<p>Hipótesis general: La planificación del expediente técnico mediante a la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con las restricciones del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017</p> <p>Hipótesis específicas: La planificación del tiempo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la reducción del plazo del proyecto I.E. Carlos Sutton, distrito la joya, Arequipa, año 2017</p> <p>La planificación del costo en el expediente técnico mediante la aplicación de la Guía PMI-PMBOK se relaciona significativamente con la optimización del valor de la obra del proyecto I.E. Carlos Sutton distrito la joya, Arequipa, año 2017</p>	Variable 1: PLANIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
			PLANIFICACIÓN DEL TIEMPO EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias organizacionales • Acciones a desarrollar • Actividades del proyecto • Fechas Hitos • Recursos de las actividades • Duración Estimada de Actividad • Grado de Desempeño • Días de Ampliación de actividad 		<p><u>Niveles</u></p> <p>1.-Totalmente en desacuerdo</p> <p>2.-En desacuerdo</p> <p>3.-Indeciso</p> <p>4.-De acuerdo</p> <p>5.-Totalmente de acuerdo</p>
PLANIFICACION DEL COSTO EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento adecuado • Índice de rentabilidad del proyecto 		<p><u>Rangos</u></p> <p>No aceptable (30- 70)</p> <p>Aceptable (71- 111)</p> <p>Bueno (112- 150)</p>			

			Variable 2: LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTO			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
			PLAZO DEL PROYECTO			Niveles 1.-Totalmente desacuerdo en 2.-En desacuerdo 3.- Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
OPTIMIZACIÓN DEL VALOR DE LA OBRA			Rangos No aceptable (22- 51) Aceptable (52- 81) Bueno (82- 110)			
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS				
<p>TIPO: ES Aplicada porque se aplicará la metodología del manual PMBOK a los procesos de liquidación de proyectos.</p> <p>DISEÑO: El diseño de estudio según la pregunta de investigación, es Muestra, Descriptiva, Correlacionar-Causal y Transversal. Según indica (Mc Guigan, 1996), la</p> <p>Es No Experimental, al respecto (Hernández & Baptista, 2010,) mencionan: Investigación no experimental Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.</p> <p>Es Descriptivo ya que se caracterizará un hecho (Procesos de Liquidación de Proyectos) con el propósito de establecer su comportamiento vinculado a los plazos de Liquidación.</p>	<p>POBLACIÓN: Se estableció la población finita para la recolección de información</p> <p>TIPO DE MUESTRA: Sera No probabilística por conveniencia</p> <p>TAMAÑO DE MUESTRA: Sera de la Población homogénea finita de tipo cualitativo con 95% de confianza</p> <p>Completar la cantidad de individuos a quien se le aplicara la encuesta entre profesionales ingenieros civiles, arquitectos y técnicos del área.</p> <p>El número de elementos de la muestra se elige por conveniencia:</p>	<p>Variable 1: LA PLANIFICACION DEL EXPEDIENTE TECNICO BAJO EL ENFOQUE PMI-PMBOK</p> <p>Técnicas: Se realizó una serie de preguntas no estructuradas para obtener las respuestas aleatoriamente de los interesados y directivos que se desempeñan en Instituto Educativo Carlos Sutton, de la planificación del expediente técnico y las restricciones del proyecto cuyo objetivo es de conseguir las características y factores que relaciones en el desarrollo del presente documento.</p> <p>Instrumentos: Los instrumentos utilizados para la recolección de datos de las variables y dimensiones fueron un cuestionario tipo encuesta con la escala de Likert, con preguntas con las siguientes alternativas de respuesta:</p>				

<p>De acuerdo con (Kerlinger, 2002), plantea que “generalmente se llama diseño de investigación al “Plan y a la Estructura de un estudio”. Es el plan y estructura de un trabajo de investigación formulado con la finalidad de responder a las interrogantes del estudio en cuestión. El diseño establece como se va a conceptualizar el problema de investigación y como se determinará dentro de la estructura del proceso de investigación, y de recopilación y análisis de datos.</p> <p>El Estudio es Correlacional, debido a que se describe y se relacionan el comportamiento de las variables.</p> <p>r = Coeficiente de Correlación</p> <p>Es Diseño Transversal es conveniente establecer las relaciones entre dos o más variables, en un punto o período determinado del tiempo. Puede abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores. En la presente investigación se medirá los plazos de Liquidación (Pre liquidación y Liquidación Final), una vez se culmine el proceso de liquidación de obras.</p> <p>MÉTODO:</p> <p>Hipotético – Deductivo, ya que se observó cómo se relaciona a la planificación del expediente técnico y la restricción en el proyecto mediante la ampliación de la guía PMI-PMBOK se ha propuesto la hipótesis vinculada a la restricciones de plazos del expediente técnico a partir de la aplicación de la gestión de fundamentos de dirección de proyectos (Tiempo, Interesados y Comunicaciones) del PMBOK.</p>		<p>Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Indeciso De acuerdo Totalmente de acuerdo</p> <hr/> <p>Variable 2: LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTOS.</p> <p>Técnicas:</p> <p>Se realizó una serie de preguntas no estructuradas para obtener las respuestas aleatoriamente de los interesados del IE Carlos Sutton y directivos para conocer cómo se relacionan La planificación de estudios técnicos con las restricciones del proyecto con el objetivo de conseguir las características y factores que influyen en el desarrollo del presente documento.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Los instrumentos empleados para la recolección de datos de las variables y dimensiones fueron un cuestionario tipo encuesta con la escala de Likert, con preguntas con las siguientes alternativas de responder:</p> <p>Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Indeciso De acuerdo Totalmente de acuerdo</p>	
---	--	---	--

B. Tabla de operacionalidad de Variables

“ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LA PLANIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA PMI-PMBOK, PROYECTO I.E. CARLOS SUTTON, DISTRITO LA JOYA, AREQUIPA, AÑO 2017”

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	VALORES CATEGORÍAS
I. PLANIFICACION DEL EXPEDIENTE TECNICO	1.1.-PLANIFICACIÓN DEL TIEMPO EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO	1.1.1. Estrategias organizacionales	1. ¿Es de opinión que la planificación en los estudios técnicos es relevante para la adecuada reducción del tiempo? 2. ¿Es de opinión que la planificación a la gestión tiempo PMBOK es importante para un adecuado expediente técnico? 3. ¿Cree Ud., que las estrategias organizacionales de la gestión tiempo PMBOK es importante para un adecuado expediente técnico?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.1.2. Acciones a desarrollar.	4. ¿Puede Ud. Decir que en la planificación del tiempo en el estudio técnico se puede tomar acciones a desarrollar adecuadas? 5. Es de opinión que en la planificación del tiempo vía PMBOK es regulado para las acciones a desarrollar?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.1.3. Fechas Hitos	6. ¿Puedes afirmar que en la planificación del tiempo las fechas e hitos son importantes en el expediente técnico? 7. ¿Es de opinión que la mala manipulación de las fechas e hitos impliquen una mala planificación PMBOK del tiempo en el expediente técnico?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.1.4. Recursos de las actividades	8. ¿Puede Ud., decir que los recursos de las actividades de la gestión tiempo PMBOK se detecten para un buen expediente técnico?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.1.5 Duración Estimada de Actividad	9. ¿Puede Ud. afirmar que la duración estimada de la actividad es crucial para un desarrollo adecuado del expediente técnico? 10. ¿Puede Ud. tener la opinión que la planificación del expediente técnico mediante la aplicación PMBOK tenga una duración adecuada en las actividades?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.6 Días de Ampliación de actividad (holgura)	11. ¿Cree Ud. que en los casos de días de ampliación (holgura) de actividades afectara en la planificación del expediente técnico? 12. ¿Puede Ud., opinar que los días de la no ampliación de actividad (holgura) se dé en el expediente técnico?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
	1.7 PLANIFICACIÓN DEL COSTO EN EL EXPEDIENTE TECNICO	1.2.1. Políticas de estimación de costos	13. ¿En su opinión que en la planificación del costo vía PMBOK, es relevante para la elaboración del expediente técnico? 14. ¿Cree Ud. Que el manejo inadecuado de las políticas de estimación de costos afecte en el diseño del expediente técnico?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.2.2 Estrategias de estimación de costos	15. ¿Puede Ud. que el manejo incoherente de las estrategias de estimación de costos no logre un buen expediente técnico?	1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 1.-Totalmente desacuerdo 2.-En desacuerdo

			16. ¿Cree Ud. que para realizar estrategias de estimación de costos vía PMBOK en el expediente técnico es necesario una administración estratégica?	3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.2.3 Acciones de estimación de costos	17. ¿En su opinión que la planificación de las acciones inadecuadas en la estimación afectan en los costos del expediente técnico? 18. ¿Cree Ud. Qué la planificación mediante la guía PMBOK las acciones de estimación de costos se relaciona con el buen expediente técnico?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.2.4 costo de actividades o partidas	19. ¿Es de opinión que el costo de actividades o partidas tiene que ser adecuadamente hechas para el adecuado expediente técnico? 20. ¿Cree Ud. que la planificación del costo en las actividades o partidas vía PMBOK no estén acorde con la realidad del expediente técnico?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
II. LAS RESTRICCIONES DEL PROYECTO	2.1. PLAZO DEL PROYECTO	2.2.1 Rendimiento adecuado	21. ¿Es de opinión que una adecuada restricción en el proyecto es debido al mal manejo de la planificación del tiempo y costos en el expediente técnico? 22. ¿Cree Ud. que el planeamiento del costo se relaciona con el plazo del proyecto vía PMBOK en el expediente técnico? 23. ¿Puede opinar Ud. que la planificación es indispensable para un buen rendimiento de la futura obra y sea parte en el expediente técnico?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		2.2.2. Precisión	24. ¿Puede Ud., decir que para la planificación del expediente técnico es importante la precisión del proyecto? 25. ¿Sabe Ud. que el concepto de precisión en la planificación del expediente técnico es no equivocarse en el proyecto?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		1.2.3 Exactitud.	26. ¿En su opinión puede decir que la planificación en el plazo del proyecto del expediente técnico se relaciona por la exactitud en la restricción? 27. ¿Cree Ud. que el concepto de exactitud en la planificación del expediente técnico es en absoluto error en el proyecto?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
	2.2 EL VALOR DE LA OBRA	2.2.1 Rendimiento adecuado	28. ¿El planeamiento del expediente técnico se relaciona con el valor de la obra con rendimiento adecuado?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		2.2.2. Precisión.	29. ¿Puede Ud. decir que el planeamiento del expediente vía PMBOK se relaciona con el valor de la obra en su precisión?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo
		2.2.3 Exactitud.	30. ¿Cree Ud., que el no planeamiento en el expediente técnico no encuentre la relación entre el valor de la obra en su exactitud?	1.-Totalmente en desacuerdo 2.-En desacuerdo 3.-Indeciso 4.-De acuerdo 5.-Totalmente de acuerdo

C. Instrumento de recojo de la información Cuestionario

NIVELEDCATIVO		TITULO DE INGENIERO CIVIL	TESIS: Estudio correlacional entre la Planificación del Expediente Técnico y las restricciones del proyecto, mediante la aplicación de la guía PMI-PMBOK, proyecto i.e. Carlos Sutton, distrito La Joya, Arequipa, año 2017 AUTOR: Julio Quesada		Año 2018
---------------	--	---------------------------	---	--	----------

INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable: V1

Favor marque con “x”, la respuesta que usted considere correcta:

N°	DIMENSIONES/Items	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	INDECISO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
	DIMENSION 1: LA PLANIFICACIÓN DEL TIEMPO EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO					
1	¿Es de opinión que la planificación en los estudios técnicos es relevante para la adecuada reducción del tiempo?					
2	¿Es de opinión que la planificación a la gestión tiempo PMBOK es importante para un adecuado expediente técnico?					
3	¿Cree Ud., que las estrategias organizacionales de la gestión tiempo PMBOK es importante para un adecuado expediente técnico?					
4	¿Puede Ud. Decir que en la planificación del tiempo en el estudio técnico se puede tomar acciones a desarrollar adecuadas?					
5	¿Es de opinión que en la planificación del tiempo vía PMBOK es regulado para las acciones a desarrollar?					
6	¿Puedes afirmar que en la planificación del tiempo las fechas e hitos son importantes en el expediente técnico?					
7	¿Es de opinión que la mala manipulación de las fechas e hitos impliquen una mala planificación PMBOK del tiempo en el expediente técnico?					
8	¿Puede Ud., decir que los recursos de las actividades de la gestión tiempo PMBOK se detecten para un buen expediente técnico?					
9	¿Puede Ud. afirmar que la duración estimada de la actividad es crucial para un desarrollo adecuado del expediente técnico?					
10	¿Puede Ud. tener la opinión que la planificación del expediente técnico mediante la aplicación PMBOK tenga una duración adecuada en las actividades?					
11	¿Cree Ud. Que en los casos de días de ampliación (holgura) de actividades afectara en la planificación del expediente técnico?					

12	¿Puede Ud, opinar que los días de la no ampliación de actividad (holgura) se dé en el expediente técnico?					
DIMENSION 2: LA PLANIFICACION DEL COSTO EN EL EXPEDIENTE TECNICO						
1	¿En su opinión que en la planificación del costo vía PMBOK, es relevante para la elaboración del expediente técnico?					
2	¿Cree Ud. Que el manejo inadecuado de las políticas de estimación de costos afecte en el diseño del expediente técnico?					
3	¿Puede Ud. que el manejo incoherente de las estrategias de estimación de costos no logre un buen expediente técnico?					
4	¿Cree Ud. que para realizar estrategias de estimación de costos vía PMBOK en el expediente técnico es necesario una administración estratégica?					
5	¿En su opinión que la planificación de las acciones inadecuadas en la estimación afectan en los costos del expediente técnico?					
6	¿Cree Ud. Qué la planificación mediante la guía PMBOK las acciones de estimación de costos se relaciona con el buen expediente técnico?					
7	¿Es de opinión que el costo de actividades o partidas tiene que ser adecuadamente hechas para el adecuado expediente técnico?					
8	¿Cree Ud. que la planificación del costo en las actividades o partidas vía PMBOK no esté acorde con la realidad del expediente técnico?					

INSTRUMENTOQUEMIDEVARIABLEDEPENDIENTE

Variable: V2

Favor marque con “x”, la respuesta que usted considere correcta

N°	DIMENSIONES/ítem	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	INDECISO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
	DIMENSION 1: EL PLAZO DEL PROYECTO					
1	¿Es de opinión que una adecuada restricción en el proyecto es debido al mal manejo de la planificación del tiempo y costos en el expediente técnico?					
2	¿Cree Ud. que el planeamiento del costo se relaciona con el plazo del proyecto vía PMBOK en el expediente técnico?					

3	¿Puede opinar Ud. que la planificación es indispensable para un buen rendimiento de la futura obra y sea parte en el expediente técnico?					
4	¿Puede Ud., decir que para la planificación del expediente técnico es importante la precisión del proyecto?					
5	¿Sabe Ud. que el concepto de precisión en la planificación del expediente técnico es no equivocarse en el proyecto?					
6	¿En su opinión puede decir que la planificación en el plazo del proyecto del expediente técnico se relaciona por la exactitud en la restricción?					
7	¿Cree Ud. que el concepto de exactitud en la planificación del expediente técnico es en absoluto error en el proyecto?					
DIMENSION 2: EL VALOR DE LA OBRA						
1	¿El planeamiento del expediente técnico se relaciona con el valor de la obra con rendimiento adecuado?					
2	¿Puede Ud. decir que el planeamiento del expediente vía PMBOK se relacione con el valor de la obra en su precisión?					
3	¿Cree Ud., que el no planeamiento en el expediente técnico no encuentre la relación entre el valor de la obra en su exactitud?					

D. Certificado de Validez de Contenido del Instrumento que mide variable Independiente y Dependiente

Variable: V1

INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

N°	DIMENSION/Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: LA PLANIFICACIÓN DEL TIEMPO EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO							
1	Opinión que la planificación en los estudios técnicos es relevante para la adecuada reducción del tiempo?							
2	¿Es de opinión que la planificación a la gestión tiempo PMBOK es importante para un adecuado expediente técnico?							
3	¿Cree Ud., que las estrategias organizacionales de la gestión tiempo PMBOK es importante para un adecuado expediente técnico?							
4	¿Puede Ud. Decir que en la planificación del tiempo en el estudio técnico se puede tomar acciones a desarrollar adecuadas?							
5	¿Es de opinión que en la planificación del tiempo vía PMBOK es regulado para las acciones a desarrollar?							
6	¿Puedes afirmar que en la planificación del tiempo las fechas e hitos son importantes en el expediente técnico?							
7	¿Es de opinión que la mala manipulación de las fechas e hitos impliquen una mala planificación PMBOK del tiempo en el expediente técnico?							
8	¿Puede Ud., decir que los recursos de las actividades de la gestión tiempo PMBOK se detecten para un buen expediente técnico?							
9	¿Puede Ud. afirmar que la duración estimada de la actividad es crucial para un desarrollo adecuado del expediente técnico?							
10	¿Puede Ud. tener la opinión que la planificación del expediente técnico mediante la aplicación PMBOK tenga una duración adecuada en las actividades?							
11	¿Cree Ud. Que en los casos de días de ampliación (holgura) de actividades afectara en la planificación del expediente técnico?							
12	¿Puede Ud., opinar que los días de la no ampliación de actividad (holgura) se dé en el expediente técnico?							
	DIMENSION 2: LA PLANIFICACION DEL COSTO EN EL EXPEDIENTE TECNICO							
1	¿En su opinión que en la planificación del costo vía PMBOK, es relevante para la elaboración del expediente técnico?							
2	¿Cree Ud. Que el manejo inadecuado de las políticas de estimación de costos afecte en el diseño del expediente técnico?							
3	¿Puede Ud. que el manejo incoherente de las estrategias de estimación de costos no logre un buen expediente técnico?							
4	¿Cree Ud. que para realizar estrategias de estimación de costos vía PMBOK en el expediente técnico es necesario una administración estratégica?							
5	¿En su opinión que la planificación de las acciones inadecuadas en la estimación afectan en los costos del expediente técnico?							

6	¿Cree Ud. Qué la planificación mediante la guía PMBOK las acciones de estimación de costos se relaciona con el buen expediente técnico?							
7	¿Es de opinión que el costo de actividades o partidas tiene que ser adecuadamente hechas para el adecuado expediente técnico?							
8	¿Cree Ud. que la planificación del costo en las actividades o partidas vía PMBOK no esté acorde con la realidad del expediente técnico?							

INSTRUMENTOQUEMIDEVARIABLEDEPENDIENTE

Variable: V2

N°	DIMENSIONES/ítem	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSION 1: EL PLAZO DEL PROYECTO								
1	¿Es de opinión que una adecuada restricción en el proyecto es debido al mal manejo de la planificación del tiempo y costos en el expediente técnico?							
2	¿Cree Ud. que el planeamiento del costo se relaciona con el plazo del proyecto vía PMBOK en el expediente técnico?							
3	¿Puede opinar Ud. que la planificación es indispensable para un buen rendimiento de la futura obra y sea parte en el expediente técnico?							
4	¿Puede Ud., decir que para la planificación del expediente técnico es importante la precisión del proyecto?							
5	¿Sabe Ud. que el concepto de precisión en la planificación del expediente técnico es no equivocarse en el proyecto?							
6	¿En su opinión puede decir que la planificación en el plazo del proyecto del expediente técnico se relaciona por la exactitud en la restricción?							
7	¿Cree Ud. que el concepto de exactitud en la planificación del expediente técnico es en absoluto error en el proyecto?							
DIMENSION 2: EL VALOR DE LA OBRA								
1	¿El planeamiento del expediente técnico se relaciona con el valor de la obra con rendimiento adecuado?							
2	¿Puede Ud. decir que el planeamiento del expediente vía PMBOK se relaciones con el valor de la obra en su precisión?							
3	¿Cree Ud., que el no planeamiento en el expediente técnico no encuentre la relación entre el valor de la obra en su exactitud?							

E. Base de Datos y resultados en SPSS

*Sin título1 [Conjunto_de_datos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

91: VALOR_DELAOBRA Visible: 4 de 4 variables

	PLANIFICACION_DEL_TIEMPO	PLANIFICACION_DE_COSTOS	PLAZO_DE_PROTECCION	VALOR_DELAOBRA	var											
1	1,00	1,00	1,00	1,00												
2	1,00	1,00	1,00	1,00												
3	1,00	1,00	1,00	1,00												
4	1,00	1,00	1,00	1,00												
5	1,00	1,00	1,00	1,00												
6	1,00	1,00	1,00	1,00												
7	1,00	1,00	1,00	1,00												
8	1,00	1,00	1,00	1,00												
9	1,00	2,00	1,00	2,00												
10	1,00	2,00	1,00	2,00												
11	1,00	2,00	1,00	2,00												
12	1,00	2,00	1,00	2,00												
13	1,00	2,00	1,00	2,00												
14	1,00	2,00	1,00	2,00												
15	1,00	2,00	1,00	2,00												
16	1,00	2,00	1,00	2,00												
17	1,00	2,00	1,00	2,00												
18	1,00	2,00	1,00	2,00												
19	2,00	2,00	1,00	2,00												
20	2,00	2,00	2,00	2,00												
21	2,00	2,00	2,00	2,00												
22	2,00	2,00	2,00	2,00												
23	2,00	2,00	2,00	2,00												

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado

- Log
- A. factorial
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos activo
 - Estadísticos descriptivos
 - Matriz de correlaciones
 - Inversa de la matriz de cor
 - KMO y prueba de Bartlett**
 - Matrices anti-imagen
 - Comunalidades
 - Varianza total explicada
 - Gráfico de sedimentación
 - Matriz de componentes
 - Correlaciones reproducida

A. factorial

[Conjunto_de_datos0]

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típica	N del análisis
PLANIFICACION DEL TIEMPO	2,1333	,72204	90
PLANIFICACION DEL COSTO	2,7667	1,01727	90
PLAZO DEL PROYECTO	2,4333	,94868	90
VALOR DE LA OBRA	3,3556	1,11488	90

Matriz de correlaciones^a

		PLANIFICACION DEL TIEMPO	PLANIFICACION DEL COSTO	PLAZO DEL PROYECTO	VALOR DE LA OBRA
Correlación	PLANIFICACION DEL TIEMPO	1,000	,899	,866	,806
	PLANIFICACION DEL COSTO	,899	1,000	,874	,797
	PLAZO DEL PROYECTO	,866	,874	1,000	,883
	VALOR DE LA OBRA	,806	,797	,883	1,000
Sig. (Unilateral)	PLANIFICACION DEL TIEMPO		,000	,000	,000
	PLANIFICACION DEL COSTO	,000		,000	,000
	PLAZO DEL PROYECTO	,000	,000		,000
	VALOR DE LA OBRA	,000	,000	,000	

a. Determinante = ,008

Inversa de la matriz de correlaciones

IBM SPSS Statistics Processor está listo H: 145, Vr: 397 pt.

*Resultado10 [Documento10] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Edición Ver Datos Transformar Insertar Formateo Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Correlaciones reproducidas

		PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9
Correlación reproducida	PREGUNTA 1	,559 ^a	-,325	,346	-,425	-,120	-,170	,097	-,377	,498
	PREGUNTA 2	-,325	,703 ^a	-,403	,580	-,226	,198	,319	-,050	-,203
	PREGUNTA 3	,346	-,403	,548 ^a	-,200	-,089	-,436	,062	,139	,433
	PREGUNTA 4	-,425	,580	-,200	,690 ^a	-,233	-,053	,252	,303	-,208
	PREGUNTA 5	-,120	-,226	-,089	-,233	,752 ^a	,476	,164	,282	-,142
	PREGUNTA 6	-,170	,198	-,436	-,053	,476	,651 ^a	,210	-,113	-,248
	PREGUNTA 7	,097	,319	,062	,252	,164	,210	,848 ^a	,074	,339
	PREGUNTA 8	-,377	-,050	,139	,303	,282	-,113	,074	,743 ^a	-,178
	PREGUNTA 9	,498	-,203	,433	-,208	-,142	-,248	,339	-,178	,577 ^a
	PREGUNTA 10	-,132	-,149	,293	,193	-,284	-,541	-,308	,397	-,036
Residual ^b	PREGUNTA 1		-,014	-,136	,056	-,063	,039	,038	,178	-,228
	PREGUNTA 2		-,014	,150	-,181	,112	-,048	-,041	-,026	-,034
	PREGUNTA 3		-,136	,150		-,020	,008	,117	-,054	-,119
	PREGUNTA 4		,056	-,181	-,020		,054	,054	-,106	-,056
	PREGUNTA 5		-,063	,112	,008	,054		-,124	-,069	-,170
	PREGUNTA 6		,039	-,048	,117	,054	-,124		-,020	-,010
	PREGUNTA 7		,038	-,041	-,054	-,106	-,069	-,020		,003
	PREGUNTA 8		,178	-,026	-,119	-,056	-,170	-,010	,003	
	PREGUNTA 9		-,228	-,034	-,132	,093	,107	,020	-,154	-,071
	PREGUNTA 10		,034	,057	-,052	-,057	,078	,167	,072	-,146

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

a. Comunalidades reproducidas

b. Los residuos se calculan entre las correlaciones observadas y reproducidas. Hay 30 (66,0%) residuales no redundantes con valor que 0,05. Haga doble clic para activar

Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4
1	,505	,669	-,507	,198
2	-,828	,301	-,277	,383

IBM SPSS Statistics Processor está listo | H: 328, W: 376 pt.

IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Visible: 10 de 10 variables

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	var	var	var	var	var	var
1	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00	3,00	4,00	4,00						
2	2,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00						
3	5,00	4,00	1,00	2,00	4,00	5,00	5,00	3,00	4,00	1,00						
4	5,00	3,00	5,00	1,00	5,00	3,00	5,00	2,00	4,00	1,00						
5	1,00	5,00	1,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	2,00						
6	4,00	5,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,00	1,00	3,00	3,00						
7	2,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00						
8	4,00	4,00	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	1,00	4,00	3,00						
9	3,00	4,00	5,00	2,00	4,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00						
10	2,00	4,00	2,00	5,00	5,00	5,00	1,00	2,00	3,00	3,00						
11	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	5,00	1,00						
12	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00						
13	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00						
14	3,00	1,00	4,00	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00						
15	1,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	1,00	2,00						
16	4,00	2,00	4,00	5,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	5,00						
17	3,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	2,00						
18	3,00	5,00	2,00	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00						
19	2,00	3,00	1,00	2,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00						
20	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00						
21	1,00	5,00	3,00	5,00	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	2,00						
22	1,00	5,00	4,00	3,00	5,00	5,00	4,00	3,00	2,00	5,00						
23	4,00	4,00	1,00	3,00	5,00	4,00	4,00	2,00	3,00	4,00						
24	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	5,00	2,00	4,00						
25	5,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00	2,00						

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

datos de fiab.VI.sav [Conjunto_de_datos2] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Visible: 20 de 20 variables

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAF
1	1,00	1,00	2,00	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
2	1,00	3,00	7,00	4,00	3,00	4,00	9,00	2,00	3,00	3,00	6,00	7,00	3,00	6,00	2,00	
3	7,00	2,00	3,00	2,00	2,00	6,00	2,00	11,00	2,00	1,00	4,00	1,00	1,00	3,00	2,00	
4	16,00	22,00	17,00	22,00	9,00	17,00	16,00	14,00	23,00	22,00	15,00	19,00	23,00	18,00	24,00	
5	5,00	2,00	1,00	1,00	11,00	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,00	
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

*DATOS VI.sav [Conjunto_de_datos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Visible: 20 de 20 variables

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAF
1	1,00	2,00	3,00	1,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	2,00	5,00	2,00	2,00	3,00	3,00	
2	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
3	3,00	4,00	2,00	4,00	5,00	3,00	2,00	3,00	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	
4	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	
5	3,00	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	
6	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
7	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
8	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,00	4,00	
9	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
10	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
11	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	
12	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4,00	
13	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,00	4,00	
14	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	1,00	4,00	1,00	
15	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
16	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00	4,00	5,00	2,00	5,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
17	4,00	3,00	4,00	2,00	5,00	2,00	4,00	3,00	2,00	1,00	4,00	5,00	2,00	2,00	5,00	
18	3,00	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
19	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
20	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
21	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	2,00	4,00	
22	4,00	4,00	2,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
23	4,00	4,00	2,00	4,00	1,00	1,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	1,00	4,00	
24	3,00	4,00	1,00	4,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
25	3,00	1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

*DATOS VI.sav [Conjunto_de_datos] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	VAR00001	Númérico	8	2	PREGUNTA 1	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
2	VAR00002	Númérico	8	2	PREGUNTA 2	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
3	VAR00003	Númérico	8	2	PREGUNTA 3	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
4	VAR00004	Númérico	8	2	PREGUNTA 4	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
5	VAR00005	Númérico	8	2	PREGUNTA 5	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
6	VAR00006	Númérico	8	2	PREGUNTA 6	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
7	VAR00007	Númérico	8	2	PREGUNTA 7	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
8	VAR00008	Númérico	8	2	PREGUNTA 8	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
9	VAR00009	Númérico	8	2	PREGUNTA 9	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
10	VAR00010	Númérico	8	2	PREGUNTA 10	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
11	VAR00011	Númérico	8	2	PREGUNTA 11	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
12	VAR00012	Númérico	8	2	PREGUNTA 12	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
13	VAR00013	Númérico	8	2	PREGUNTA 13	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
14	VAR00014	Númérico	8	2	PREGUNTA 14	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
15	VAR00015	Númérico	8	2	PREGUNTA 15	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
16	VAR00016	Númérico	8	2	PREGUNTA 16	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
17	VAR00017	Númérico	8	2	PREGUNTA 17	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
18	VAR00018	Númérico	8	2	PREGUNTA 18	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
19	VAR00019	Númérico	8	2	PREGUNTA 19	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
20	VAR00020	Númérico	8	2	PREGUNTA 20	{1,00, Total...	Ninguna	8	Derecha	Desconocido	Entrada
21											
22											
23											
24											
25											
26											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

resultado alfa dec vi.sav [Conjunto_de_datos2] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Visible: 20 de 20 variables

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAF
1	1,00	1,00	2,00	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,00	3,00	7,00	4,00	3,00	4,00	9,00	2,00	3,00	3,00	6,00	7,00	3,00	6,00	2,00	
3	7,00	2,00	3,00	2,00	2,00	6,00	2,00	11,00	2,00	1,00	4,00	1,00	1,00	3,00	2,00	
4	16,00	22,00	17,00	22,00	9,00	17,00	16,00	14,00	23,00	22,00	15,00	19,00	23,00	18,00	24,00	
5	5,00	2,00	1,00	1,00	11,00	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,00	
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo