



**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROJECT
MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) EN EL PROYECTO
DE EDIFICACIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA
UNTRM DE AMAZONAS**

Autor:

Bach. JHONY OLMEDO AGUILAR MORALES

Asesores:

Ing. JORGE CHÁVEZ GUIVIN

Arq. GUILLERMO ARTURO DÍAZ JÁUREGUI

CHACHAPOYAS – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

A Ramón Aguilar G. y María Morales G. que con su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su gran apoyo incondicional en mi etapa universitaria.

A todas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que quedo agradecido por su amistad.

A mis asesores el Ing. Jorge Chávez Guivin, Arq. Guillermo Arturo Díaz Jauregui quienes me han brindado su tiempo, su apoyo, la motivación y el criterio durante el inicio de este proyecto hasta su culminación.

A los docentes miembros del jurado de tesis al M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz, Ing. Lucila Arce Meza y al Lic. José Luis Quispe Osorio, por sus aportes y recomendaciones para mejorar el informe final de la presente tesis, al Ing. Anibal Tafur B. y al Ing. Elmer Fernández Ruiz por haberme apoyado y permitido dar un espacio en su obra y empresa para realizar la presente investigación.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, alma mater en cuyo campus nos formamos profesionalmente. De manera especial a los docentes y autoridades de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental por las enseñanzas impartidas y por permitir completar esta etapa importante en nuestras vidas.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

Rector

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

Vicerrector Académico

Dra. Flor Teresa García Huamán

Vicerrectora de investigación

M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

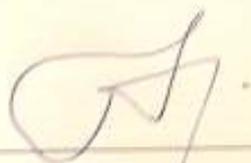
VISTO BUENO DE LOS ANENORES

Los que suscribimos, docentes de la UNTRM - A, hacemos constar que hemos asesorado el proyecto y la realización de la tesis titulada "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) EN EL PROYECTO DE EDIFICACIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DE AMAZONAS" presentada por el tesista de la facultad de Ingeniería civil y Ambiental de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

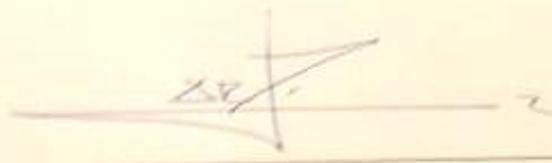
- Bachiller JHONY OLMEDO AGUILAR MORALES

Los suscritos dan el visto bueno de la mencionada tesis dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones que formulen para su posterior sustentación.

Chachapoyas, 07 de noviembre del 2018



Ing. Jorge Chávez Guivin



Arq. Guillermo Arturo Díaz Jáuregui

JURADO EVALUADOR



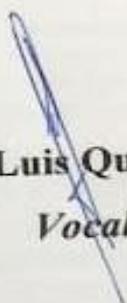
M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz

Presidente



Ing. Lucila Arce Meza

Secretario



Lic. José Luis Quispe Osorio

Vocal



ANEXO 3-N

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 08 de marzo del año 2019, siendo las 11:00 a.m. horas, el aspirante Jhony Olmedo Aguilar Morales

defiende en sesión pública la Tesis titulada: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) EN EL PROYECTO DE EDIFICACIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DE AMAZONAS

para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: M.Sc. EDWIN ADOLFO DÍAZ ORTIZ

Secretario: Ing. LUCILA ARCE MEZA

Vocal: Lic. JOSÉ LUIS QUISPE COSRIO

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 12:45 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

VOCAL

PRESIDENTE

OBSERVACIONES: _____

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Yo, Spony Almada Aguilar Morales, identificado con DNI 71.034.251 estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

Declaro Bajo Juramento

Que:

1. Soy autor de la Tesis titulada:

Implementación de la Metodología Project Management Institute (PMI) en el Proyecto de Edificación del Coliseo Cerrado de la UNTRM de Amazonas
que presento para obtener el Título Profesional de:
Ingeniero Civil

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicada anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 22 de marzo del 2019



Firma del tesista

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
VISTO BUENO DE LOS ASESORES	v
JURADO EVALUADOR	vi
ACTA DE EVALUACION DE SUSTENTACION DE TESIS	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
II. MATERIAL Y MÉTODOS	16
2.1. Diseño de la investigación	16
2.2. Población Muestra y Muestreo	16
2.3. Métodos	16
2.4. Técnicas e instrumentos	16
2.5. Ubicación	18
2.6. Grupos de procesos de la dirección de proyectos	19
2.7. De la información recopilada y acciones durante la ejecución del proyecto. .	26
III. RESULTADOS	27
IV. DISCUSIÓN	66
V. CONCLUSIONES	68
VI. BIBLIOGRAFÍA	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades ejecutadas al momento de intervención.	15
Tabla 2. Las nueve (09) áreas de conocimiento.	20
Tabla 3. Áreas de conocimiento y grupos de procesos aplicados al estudio.....	22
Tabla 4. Cantidad de horas de trabajo de los recursos	38
Tabla 5. Tareas Críticas.....	40
Tabla 6. Calendario de avance de obra valorizado	43
Tabla 7. Valor planificado.....	47
Tabla 8. Costo real (AC)	50
Tabla 9. Valor ganado (EV)	53
Tabla 10. Resumen de terminología del valor ganado	57
Tabla 11. Principales indicadores del rendimiento global del proyecto	58
Tabla 12. Cantidad de horas de trabajo restantes de los recursos	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la construcción del coliseo cerrado de la UNTRM.	18
Figura 2. Grupos de Procesos y nivel de superposición en distintas etapas	20
Figura 3. Gráfico del Valor Ganado.....	25
Figura 4. Proceso del valor ganado	25
Figura 5. Estimación de duraciones	27
Figura 6. Asignación de recursos tipo trabajo.....	28
Figura 7. Asignación de recursos tipo material.....	28
Figura 8. Recursos tipo costo	29
Figura 9. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (Arquitectura)	30
Figura 10. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (estructuras)	31
Figura 11. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (II. Sanitarias)	32
Figura 12. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (II Eléctricas)	33
Figura 13. Ingreso de las duraciones y recursos en las partida en el MS Project	34
Figura 14. Asignación de recursos a las tareas, en el MS project.....	34
Figura 15. Programación de obra en el Ms Project.....	37
Figura 16. Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.	38
Figura 17. Flujo de caja.....	42
Figura 18. Curva S valor planificado (PV)	46
Figura 19. Curva S costo real.....	49
<i>Figura 20. Curva S valor ganado</i>	<i>52</i>
Figura 21. Comparación de curvas.....	55
Figura 22. Análisis periódico de flujos	56
Figura 23. Variación del cronograma	59
Figura 24. Variación del costo	60
Figura 25. Índice de rendimiento	61
Figura 26. Rendimiento global del proyecto.....	63
Figura 27. Información general del proyecto (% completado)	64
Figura 28. Información general de costos	64
Figura 29. Flujo de caja.....	64

RESUMEN

La gerencia de proyectos requiere de una estrategia de seguimiento y control que permita evaluar el desempeño del proyecto, es por ello que se ha implementado una técnica que ha permitido medir el desempeño y/o rendimiento conseguido a través del método del valor ganado, que es una de las buenas prácticas para la dirección de proyectos que forma parte de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), libro publicado por el Project Management Institute (PMI). Con la aplicación del método del valor ganado se permitió conocer el estado real del proyecto de edificación del coliseo cerrado de la UNTRM de Amazonas para cada fecha de control (aplicado en la fase de estructuras). La presente investigación se ha centrado en cuanto a programación, planificación, seguimiento (medición de los rendimientos de plazo y costo) y control. Se obtuvo como resultado que para la fecha de control en el mes de marzo del 2018 las variaciones en costo fueron de negativas con un monto de S/ 31 586.39 siendo del 1.40% de sobre costo, indicando que los costos realizados fueron mayores a los gastos del trabajo programado, y las actividades incumplidas hasta la fecha indicada fueron del 13 % de lo planificado; estos valores han indicado retraso y sobre costos. Esto ha permitido tener pleno conocimiento del estado situacional del proyecto para cada fecha de control establecido, permitiendo que la gerencia tome las medidas necesarias para contrarrestar en lo posible los valores negativos que pudieran afectar el normal desarrollo del proyecto.

Palabras claves: Seguimiento, control, dirección de proyectos.

ABSTRACT

Project management requires a monitoring and control strategy to evaluate the performance of the project, which is why a technique has been implemented that has allowed to measure the performance and / or performance achieved through the earned value method, which is one of the best practices for project management that is part of the Guide for the Fundamentals for Project Management (PMBOK), a book published by the Project Management Institute (PMI). With the application of the earned value method, it was possible to know the real state of the building project of the closed UNTRM Amazonas coliseum for each control date (applied in the structures phase). The present investigation has focused on programming, planning, monitoring (measurement of term and cost performance) and control. It was obtained as a result that for the control date in March of 2018 the variations in cost were negative with an amount of S / 31 586.39, being 1.40% of cost overrun, indicating that the costs incurred were greater than the scheduled work expenses, and the unfulfilled activities until the indicated date were 13% of what was planned; these values have indicated delay and cost overruns. This has allowed us to have full knowledge of the situation status of the project for each established control date, allowing management to take the necessary measures to counteract as much as possible the negative values that could affect the normal development of the project.

Keywords: Monitoring, control, Project Management Institute.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del sector construcción en el Perú en los últimos años la ubica entre las principales actividades del país, produciendo cada vez proyectos con mayores retos en cuanto a plazo, costo y arquitectura; esto ha conllevado que los profesionales involucrados en este rubro busquen nuevas metodologías, tecnologías y/o herramientas que contribuyan a mejorar el rendimiento de la construcción. (Vicencio, 2015)

La construcción es una de las industrias más importantes del país; ya que su índice de crecimiento está ligado con el crecimiento de la economía nacional. La gama de aplicaciones de la industria de la construcción es muy amplia, por lo que en los proyectos de esta índole es indispensable una cuidadosa gestión y administración, para que el éxito pueda ser completo en relación con la calidad, el tiempo y el costo esperado. (Durán, 2015)

La hipótesis de trabajo es que al contar con una metodología de Gerencia de proyectos estaremos en condiciones de dirigir y controlar el talento humano y los recursos materiales para lograr objetivos previamente fijados, dentro de parámetros de costo, calidad y tiempo. (Luis, 2013)

Dentro de la necesidad de Gerencia, Planificar y Controlar las diferentes etapas de una obra hasta llegar a su terminación, surge la necesidad de aplicar principios o técnicas que ayuden en la estandarización de dichas actividades. La Gerencia de Proyectos como técnica, la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK y demás documentos del PMI aplicables (Valor Ganado, WBS/EDT, entre otros), son valiosas herramientas que contribuyen a desarrollar mecanismos efectivos de planificación y control (existen otras metodologías, pero nos referimos al PMI exclusivamente, por ser una de las más difundidas y conocidas internacionalmente). (Leonardo, 2015)

La Guía del *PMBOK*® es el documento Estándar del *Project Management Institute* (PMI®) para la Dirección de Proyectos e identifica el subconjunto de fundamentos generalmente reconocido como buenas prácticas para ser aplicadas en la mayoría de los proyectos. (Leonardo, 2015)

El PMBOK es la publicación del Project Management Institute (PMI) nos presenta 5 grupos de procesos y 9 áreas de conocimiento de la dirección de proyectos, de acuerdo a las necesidades del estudio nos hemos centrado en los procesos de programación, planificación, seguimiento (en la medición de los rendimientos de plazo y costo) y control, habiéndose implementado la técnica de seguimiento y control, permitiendo medir el desempeño conseguido en el proyecto de edificación del coliseo cerrado de la UNTRM.

En la presente investigación, se aplicó la metodología del PMI bajo la guía del PMBOK mediante la técnica del valor ganado para el seguimiento y control del proyecto. Es de precisar, que la metodología empleada se aplicó dos meses después de haberse iniciado el proyecto, por lo tanto se estimó el trabajo ya realizado, siendo las actividades ya ejecutadas al momento de la intervención las siguientes:

Tabla 1. Actividades ejecutadas al momento de intervención.

Actividades	Avance
Oficina, almacén, guardiana	100.00%
Cartel de obra	100.00%
Limpieza del terreno manual	100.00%
Trazo y replanteo preliminar	100.00%
Excavación masiva con tractor p/explanar	100.00%
Excavación de zanjas para muro de contención	100.00%
Perfilado y compactado de explanación	100.00%
Eliminación de material excedente	100.00%
Acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm ²	100.00%
Encofrado y desencofrado de muros de contención	100.00%
Concreto en muro de contención $f'_c = 210$ kg/cm ²	31.25%

Fuente: elaboración propia

Luego, con el trabajo ya estimado, se realizó la estrategia para el seguimiento y control del proyecto para las actividades faltantes (correspondientes al componente estructuras), por un periodo comprendido de siete meses; habiendo tenido el registro en cada mes el estado del proyecto durante su ejecución para el periodo establecido.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

- Descriptivo: Según Hernández (2014): “Con los estudios descriptivos se busca especificar propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92)

Los datos obtenidos en la presente investigación han sido tomados directamente de la realidad y permiten describir el fenómeno en estudio.

2.2. Población Muestra y Muestreo

- **Unidad de análisis**

Para la presente investigación se ha tomado como unidad de análisis la obra denominada “*Construcción e Instalación del Centro de Deportes de Alta Competencia de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Sede Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Región Amazonas*” que tuvo como meta “*Construcción del Coliseo Cerrado de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM)*”.

2.3. Métodos

- Inductivo: Según Hernández (2014): “ Explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas” (p.8)
- Analítico sintético: Referido al análisis de las cosas o fenómenos que va desde lo general a lo específico así como su composición del todo mediante la unión de sus partes (Behar, 2008)

2.4. Técnicas e instrumentos

2.3.1. Técnicas

La observación.

2.3.2. Instrumentos

Se empleó fichas de registro de datos para llevar a cabo el seguimiento y control del proyecto.

Con la información del expediente técnico del proyecto “*Construcción e instalación del centro de deportes de alta competencia de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, sede Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, región Amazonas*”, que tuvo como meta “**CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS (UNTRM)**”, para la implementación de la técnica de seguimiento y control se llevó a cabo una revisión detallada de los planos, especificaciones, metrados, presupuesto, análisis de costos unitarios, etc. Comprendiendo de esta manera el íntegro del proyecto.

2.5. Ubicación

La construcción del coliseo cerrado de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza está ubicada dentro del campus universitario, ocupando esta edificación un área de terreno aproximada de 2,436 m² (58.00 x 42.00m)

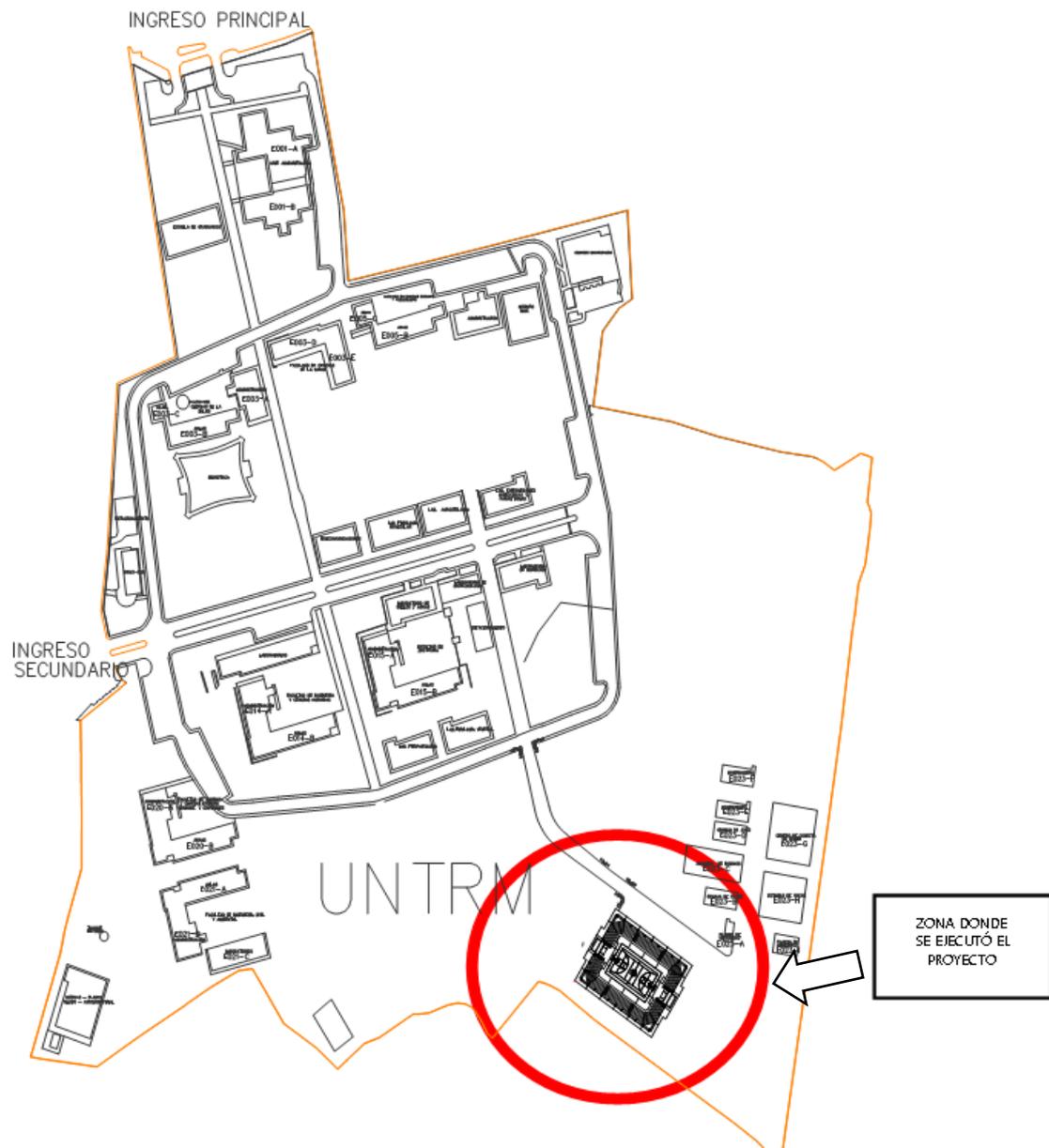


Figura 1. Ubicación de la construcción del coliseo cerrado de la UNTRM.

2.6. Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías necesarias en todo proyecto conocido como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos) (PMBOK, 2013).

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Consta de aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente y obtiene la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Consta de aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Consta de aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Consta de aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Consta de aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo (PMBOK, 2013).

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. A continuación se tiene la figura 2 (PMBOK, 2013).

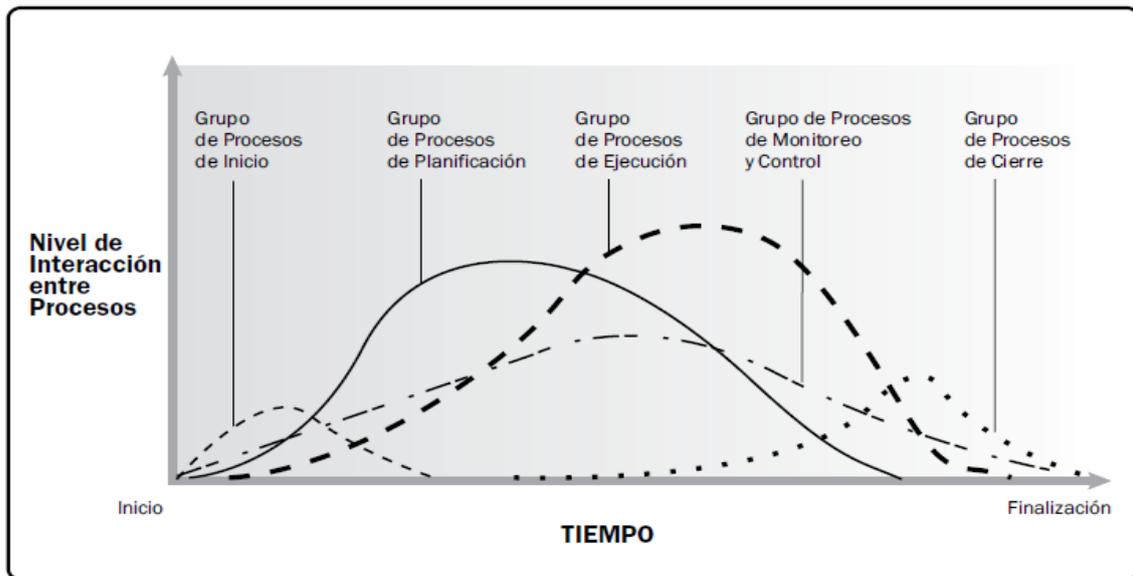


Figura 2. Grupos de Procesos y nivel de superposición en distintas etapas

Fuente: PMBOK 2013. Gráfico Interacciones entre los Grupos de Procesos de un Proyecto.

A continuación se presenta la tabla 3, que refleja la correspondencia entre los **43 procesos** de la dirección de proyectos con los **5 Grupos de Procesos** y las **9 Áreas de Conocimiento** de la Dirección de Proyectos.

Tabla 2. Las nueve (09) áreas de conocimiento.

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupos de procesos de ejecución	Grupo de procesos de monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
4 Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5 Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la WBS/EDT		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6 Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos de inicio	Grupo de procesos de planificación	Grupos de procesos de ejecución	Grupo de procesos de monitoreo y control	Grupo de procesos de cierre
7 Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8 Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11 Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones

Fuente: PMBOK 2013. Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Para la presente investigación se ha adaptado la metodología según PMBOK, 2013. De acuerdo al interés y necesidades del proyecto, por lo que la presente investigación se han desarrollado únicamente las áreas de conocimiento y grupos de procesos directamente relacionadas con mejorar el problema de estudio, específicamente en las áreas de conocimientos de tiempos y costos, y los grupos de procesos de planificación, monitoreo y control del proyecto, para la medición del desempeño del proyecto, se muestra la tabla 2.

Tabla 3. Áreas de conocimiento y grupos de procesos aplicados al estudio

Áreas de conocimiento	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de monitoreo y control
6 Gestión del Tiempo del Proyecto	6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma	6.7 Controlar el Cronograma
7 Gestión de los Costos del Proyecto	7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto	7.4 Controlar los Costos

Fuente: PMBOK 2013. Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Partiendo de la información disponible del proyecto, vale mencionar que la planificación inicial no se encontraba como se era deseable para el desarrollo de la implementación de la estrategia de seguimiento y control, ya que se encontró que se realizó por un lado la planificación independientemente del control económico del proyecto, no habiendo una relación entre ambos, habiendo sido necesario adecuar la información para llevar a cabo la estrategia de la metodología en función al PMBOK y poder aplicar el método del valor ganado, para la medición del estado del proyecto. Por lo tanto con la información obtenida se procedió de la siguiente manera:

- Estructura de descomposición del trabajo

Se realizó un listado de todas las actividades que se programaron ejecutar relacionándolas de acuerdo al orden que se esperaron completar, se estimaron los recursos a emplear para cada actividad del proyecto con sus respectivas duraciones.

- **Estimación del costo y duraciones del trabajo**

Se realizó el estimado de costo para cada una de las actividades de trabajo con sus respectivos recursos y duraciones (figuras 5 - 12) lo que posteriormente se ingresó la información al MS Project.

- **Programación del trabajo**

Teniendo establecidas las duraciones de las actividades, los costos, recursos y materiales, se relacionaron las actividades teniendo así la programación del proyecto y los entregables del CPM (ver figura 15: Programación de obra en el Ms Project), y la realización del calendario de avance de obra valorizado (tabla 5)

- **Base integrada del método**

Una vez realizada la programación se procedió a almacenar la información mediante la generación la línea base en el Ms Project la que nos permitió realizar el comparativo del rendimiento, plazos y costos del proyecto durante el desarrollo de las actividades que se llevaron a cabo. Lo que ha permitido detectar las desviaciones y por ende la aplicación de las medidas correctivas necesarias.

- **Valor planificado (PV)**

De la información recopilada se planificó el presupuesto a través de valorizaciones mensuales, teniendo de esta forma el valor planeado, que es el presupuesto base del proyecto (tabla 6).

- **Costo real (AC)**

Para la determinación del costo real del trabajo realizado fue necesario realizar el seguimiento de los trabajos realizados durante el tiempo de ejecución de las actividades de la obra. Para el caso de estudio se tubo constante coordinación con el ingeniero residente, el administrador y almacenero, pudiendo llevar un control de las cantidades de los recursos (mano de obra, materiales, equipos y herramientas) empleados, teniendo una cuantificación de los recursos consumidos.

- **Valor ganado (EV)**

Es el costo presupuestado del trabajo realizado por los recursos de las tareas para una fecha de control dado.

- **Cronograma de metas físicas programadas**

Se realizó a través del cronograma total de la obra, un cronograma de control para el periodo de 7 meses con finalidad evaluar el comportamiento de la obra hasta dicha fecha, teniendo el primer estado del proyecto en el mes de set-17 y el último al mes de mar-18, tiempo que duró dicha investigación.

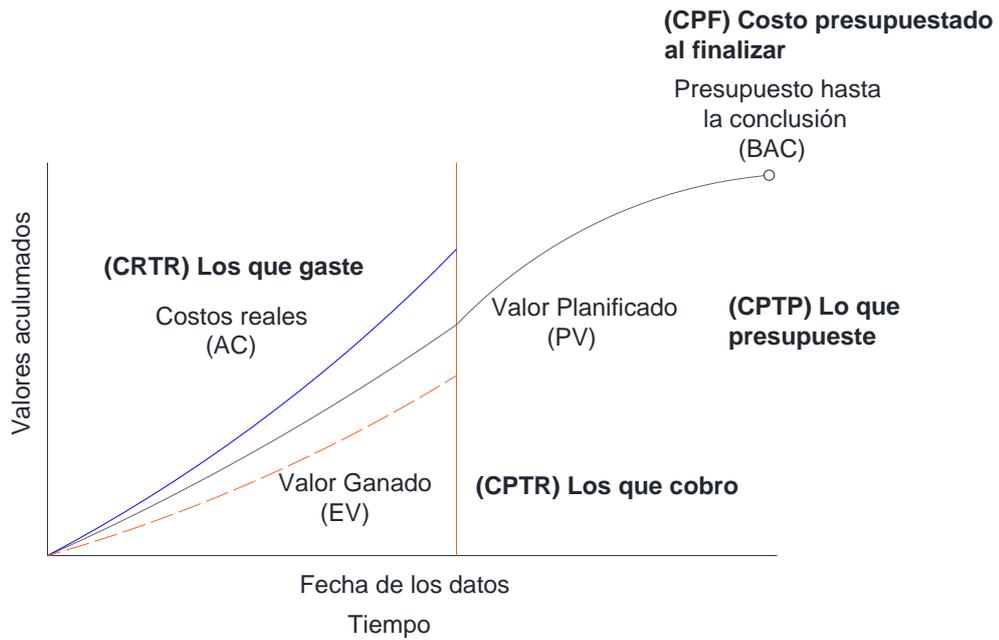
- **Cronograma de metas físicas realmente ejecutadas**

Se muestra el cronograma de las metas físicas realmente ejecutadas durante el desarrollo del proyecto, lo que nos permitió generar a partir de este los cálculos de los índices del valor ganado.

- **Comparación de curvas**

Es la gráfica donde se muestra tres curvas “S” conformadas por el valor planeado (PV), costo real (AC) y valor planificado (VP). Donde se observa en el gráfico que existe una relación entre el valor ganado y el costo real el cual se denomina Índice de rendimiento costo (IRC) y una relación ente el valor ganado y el valor planificado que se denomina Índice de rendimiento de plazo (IRP).

Si EV/PV es mayor a 1 la tarea está adelantada; si EV/AC es mayor a 1 la tarea está economizando costos. Por lo que para una fecha de control se puede determinar si un proyecto está ganando o perdiendo dinero, además saber si esta adelantado o retrasado con respecto a lo planificado.



Presupuesto = Valor Planificado (PV) = Costo Presupuestado del Trabajo Planificado (CPTP);
 Costo Real = Costo Actual (AC) = Costo Real del Trabajo Realizado (CRTR);
 Valor Ganado = Valor Acumulado (EV) = Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPRT).

Figura 3. Gráfico del Valor Ganado

Fuente: Huerta, 2016. Control de obras.

Viendo, el método del valor ganado como un proceso, la siguiente figura muestra dicho proceso:



Figura 4. Proceso del valor ganado

Fuente: Huerta, 2016. Control de obras.

2.7. De la información recopilada y acciones durante la ejecución del proyecto.

Para la aplicación de la metodología del PMBOK se partió de la información disponible del proyecto en estudio lo que permitió posteriormente realizar el plan de estrategia para el seguimiento y control del proyecto, del software empleados para el seguimiento y control se tienen: Excel 2013, MS Project 2016, y AutoCAD 2015.

Previo al inicio de cada día de trabajo se llevó a cabo una reunión en coordinación con los participantes en la obra. Cuyo objetivo de la reunión era lograr un entendimiento del proyecto y de la importancia de sus participaciones para lograr los objetivos.

Dentro de los temas presentados en las reuniones se tuvo lo siguiente:

- Consideraciones de prevención de riesgos durante el trabajo
- Actividades realizadas el día anterior y por realizar (mejoras continuas)
- Actividades por cumplir durante el día y durante la semana
- Procesos constructivos
- Evaluación de sus rendimientos diarios
- Partidas que afectaban costo y plazo
- Organización de los equipos de trabajo
- Distribuciones de frentes de trabajos con su respectivo jefe de grupo.

Asegurando que todo el trabajo que se hizo se realizó bien, se recopiló la información de datos reales tomada en campo (ver anexos) durante el desarrollo del proyecto de manera periódica, controlando de esta forma tiempos, costo y calidad, revisando los planes de trabajo y recursos empleados en las diferentes partidas constituyentes del proyecto

III. RESULTADOS

Se muestra el proceso realizado para la estimación de duraciones en cada una de las partidas que ha comprendido el proyecto, así mismo la asignación de recursos tipo trabajo, material y costo.

PARTIDA : 01.05.04.03		UND	METRADO	REND	TIEMPO	N°CUAD.	DURACIÓN
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2		kg	32346.95	250 kg/Día	129.39	1	129.39 d
						2	64.69 d
						3	43.13 d
						4	32.35 d
						5	25.88 d
						6	21.56 d
						7	18.48 d

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.1	COLUMNAS				296,230.64
01.04.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	243.66	403.47	98,609.50
01.04.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	1,460.28	34.97	51,065.99
01.04.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	32,346.95	4.54	146,855.15
01.04.02	COLUMNETAS				47,122.28
01.04.02.01	CONCRETO EN COLUMNETAS f'c=210 kg/cm2	m3	28.31	409.84	11,602.57
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNETAS	m2	539.97	31.23	16,863.26
01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	4,109.35	4.54	18,656.45

Partida	01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO fy = 4,200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg	4.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010003	OPERARIO	hh	1.000	0.032	17.17	0.55
101010004	OFICIAL	hh	1.000	0.032	14.56	0.47
Materiales						
20401001002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.5	0.14
204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03
						0.03

Figura 5. Estimación de duraciones

Recurso tipo trabajo							
COLUMNAS							
PARTIDA : 01.04.01.03	UND	REND	METRADO	JORNADA	N° CUAD	DURACIÓN	
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	Kg	250 kg/d	32,346.95	8h	7	18.48 d	
NOMBRE DEL RECURSO del P.U	TIPO	CANT. De l P.U	TASA del P.U	TRABAJO	MATERIAL	COSTO	
OPERARIO	TR	1		7			
OFICIAL	TR	1		7			
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		0.03			970.41		
ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60		1.03			33,317.36		
HERRAMIENTAS MANUALES	C		0.03			S/. 970.41	
Partida 01.04.01.03 ACERO DE REFUERZO fy = 4,200 kg/cm2							
Rendimiento kg/DIA	MO. 250.000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
101010003	OPERARIO	hh	1.000	0.032	17.17	0.55	
101010004	OFICIAL	hh	1.000	0.032	14.56	0.47	
Materiales							
204010010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.5	0.14	
204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35	
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03	
0.03							

Figura 6. Asignación de recursos tipo trabajo

Recurso tipo material							
COLUMNAS							
PARTIDA : 01.04.01.03	UND	REND	METRADO	JORNADA	N° CUAD	DURACIÓN	
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	Kg	250 kg/d	32,346.95	8h	7	18.48 d	
NOMBRE DEL RECURSO del P.U	TIPO	CANT. De l P.U	TASA del P.U	TRABAJO	MATERIAL	COSTO	
OPERARIO	TR	1		7			
OFICIAL	TR	1		7			
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		0.03			970.41		
ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60		1.03			33,317.36		
HERRAMIENTAS MANUALES	C		0.03			S/. 970.41	
Partida 01.04.01.03 ACERO DE REFUERZO fy = 4,200 kg/cm2							
Rendimiento kg/DIA	MO. 250.000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
101010003	OPERARIO	hh	1.000	0.032	17.17	0.55	
101010004	OFICIAL	hh	1.000	0.032	14.56	0.47	
Materiales							
204010010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.5	0.14	
204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35	
Equipos							
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03	
0.03							

Figura 7. Asignación de recursos tipo material

COLUMNAS						
PARTIDA : 01.04.01.03	UND	REND	METRADO	JORNADA	N° CUAD	DURACIÓN
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	Kg	250 kg/d	32,346.95	8h	7	18.48 d
NOMBRE DEL RECURSO del P.U	TIPO	CANT. Del P.U	TASA del P.U	TRABAJO	MATERIAL	COSTO
OPERARIO	TR	1		7		
OFICIAL	TR	1		7		
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		0.03			970.41	
ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60		1.03			33,317.36	
HERRAMIENTAS MANUALES	C		0.03			S/. 970.41
Partida 01.04.01.03 ACERO DE REFUERZO fy = 4,200 kg/cm2						
Rendimiento kg/DIA	MO. 250.000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			4.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
101010003	OPERARIO	hh	1.000	0.032	17.17	0.55
101010004	OFICIAL	hh	1.000	0.032	14.56	0.47
Materiales						
204010010	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.5	0.14
204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.25	3.35
Equipos						
301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03
						0.03

Figura 8. Recursos tipo costo

Item					
01.01.01 MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE CABEZA MEZCLA 1:4					
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1	7	1331.21	5	38.03
PÉON	0.5				
Materiales				C. Unitario	Total
ARENA GRUESA				0.058	77.21
AGUA PUESTA EN OBRA				0.0088	11.71
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)				0.408	543.13
LADRILLO KK TIPO IV 23X12.5X09 cm				69	91,853.49
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES				0.81	1,078.28
01.01.02 MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4					
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1	10	21	1	2.10
PÉON	0.5				
Materiales				C. Unitario	Total
ARENA GRUESA				0.031	0.65
AGUA PUESTA EN OBRA				0.025	0.53
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5Kg)				0.218	4.58
LADRILLO KK TIPO IV 23X12.5X.09 cm				40	840.00
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES				0.57	11.97
01.02.01 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES					
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1	12	2,750.71	6	38.20
PÉON	0.33				
Materiales				C. Unitario	Total
ARENA				0.0236	64.92
AGUA PUESTA EN OBRA				0.0068	18.70
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5Kg)				0.1665	457.99
MADERA TORNILLO				0.3	825.21
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES				0.43	1182.81

Figura 9. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (Arquitectura)

01.04.01.01 CONCRETO EN COLUMNAS $f'c=210$ kg/cm²

Cuadrilla		Rendimiento	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1	16	243.66	2	7.61
OFICIAL	2				
PEON	8.00				

Materiales	C. Unitario	Total
PIEDRA CHANCADA 1/2"	0.85	207.11
ARENA GRUESA	0.42	102.34
AGUA PUESTA EN OBRA	0.018	4.39
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	9.74	2373.25

Equipos	C. Unitario	Total
HERRAMIENTAS MANUALES	2.27	553.11
VIBRADOR PARA CONCRETO	0.75	1.50
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP)	1	2.00

01.04.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS

Cuadrilla		Rendimiento	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1	15	1,460.28	8	12.2
PEON	1.00				

Materiales	C. Unitario	Total
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	1.5	2190.42
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	0.12	175.23
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	0.1	146.03
MADERA DE LA ZONA INC. CORTE P/ENCOFRADO	4.24	6191.59

Equipos	C. Unitario	Total
HERRAMIENTAS MANUALES	0.48	700.93

01.04.01.03 ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm²

Cuadrilla		Rendimiento	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1.00	250	32,346.95	7	18.5
PEON	1.00				

Materiales	C. Unitario	Total
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	0.03	970.41
ACERO CORRUGADO $f_y = 4200$ kg/cm ² GRADO 60	1.03	33,317.36

Equipos	C. Unitario	Total
HERRAMIENTAS MANUALES	0.03	970.41

Figura 10. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (estructuras)

Item					
01.01.01 SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"					
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1.00	8	82	1	10.25
PEON	0.33				
Materiales				C. Unitario	Total
TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m				2.5	205.00
CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°				1	82.00
CODO PVC SAP S/P 1/2" X 45°				0.2	16.40
TEE PVC-SAP S/P 1/2"				0.5	41.00
CINTA TEFLON				0.4	32.80
CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°				1.03	84.46
BUSHING DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" A 1/2"				0.14	11.48
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES				0.65	53.30
01.01.02 RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1½"					
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	1.00	30	235.43	1	7.85
PEON	1.00				
Materiales				C. Unitario	Total
TUBERIA PVC-SAP C-10 C/R DE 1 1/2" X 5 m				1.05	247.20
CODO PVC-SAP C/R 1 1/2" X 90°				0.068	16.01
TEE PVC-SAP C/R 1 1/2"				0.244	57.44
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES				0.24	56.50
01.01.03 TUBERIA PVC SAP CLASE 10 1 1/4"					
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)
OPERARIO	0.50	40	151.94	2	1.90
PEON	1.00				
Materiales				C. Unitario	Total
TUBERIA PVC SAP DE 1 1/4"				1.03	156.50
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES				0.13	19.75

Figura 11. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (II. Sanitarias)

Item						
01.01.01 SALIDA DE CENTRO DE LUZ						
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)	
OPERARIO	1	15	478	4	7.97	
PÉON	0.5					
Materiales					C. Unitario	Total
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)					1	478.00
CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)					3	1434.00
CINTA AISLANTE					0.1	47.80
CAJA OCTOGONAL SEL DE 100 x 55 mm					1	478.00
CAJA RECTANGULAR PVC DE 4" X 2"					0.3	143.40
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES					0.38	181.64
01.01.02 SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE						
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)	
OPERARIO	1	15	15	1	1.00	
PÉON	0.5					
Materiales					C. Unitario	Total
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)					1	15.00
CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)					3	45.00
CINTA AISLANTE					0.1	1.50
CAJA RECTANGULAR PVC DE 4" X 2"					1	15.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES					0.38	5.70
01.01.03 SALIDA INTERRUPTOR DOBLE						
Cuadrilla		Rendimiento (m2/Día)	Metrado	# Cuadrillas	Duración (Días)	
OPERARIO	1	16	8	1	0.50	
PÉON	0.5					
Materiales					C. Unitario	Total
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 3/4" X 3 m (20 mm)					1	8.00
CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4" (20 mm)					1	8.00
CINTA AISLANTE					0.1	0.80
CAJA RECTANGULAR PVC DE 4" X 2"					1	8.00
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES					0.36	2.88

Figura 12. Estimación de duraciones y recursos de las tareas (II Eléctricas)

Se muestra el ingreso de las duraciones y los recursos tipo trabajo, material y costo a MS Project, así para cada partida

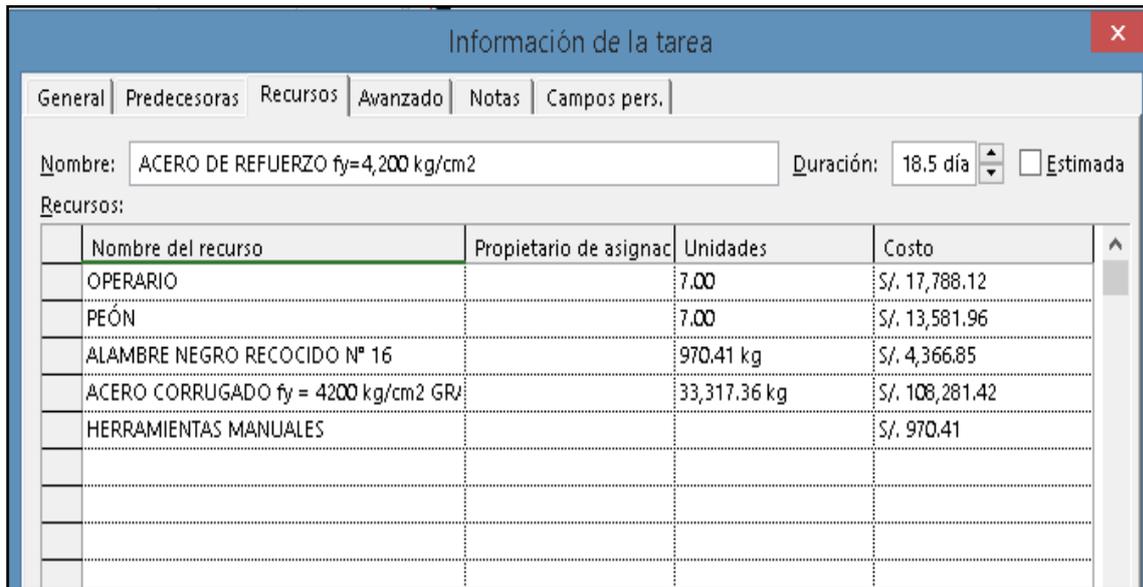


Figura 13. Ingreso de las duraciones y recursos en las partida en el MS Project

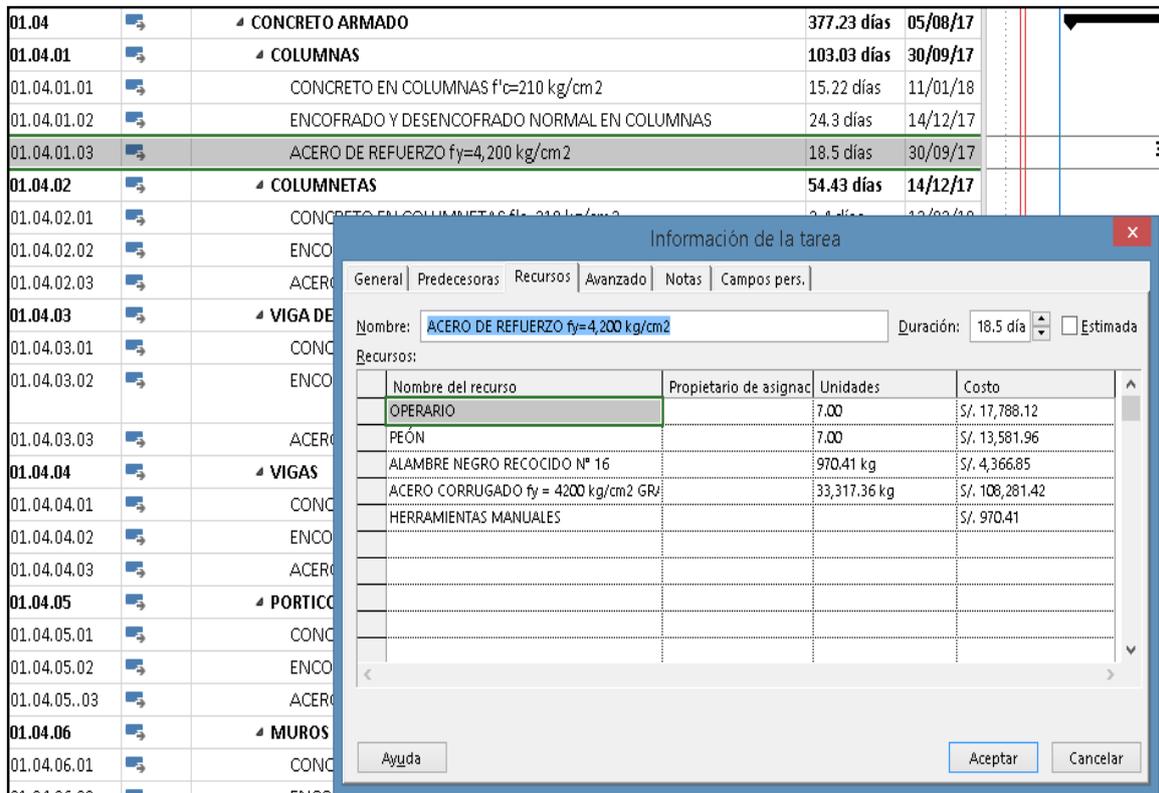
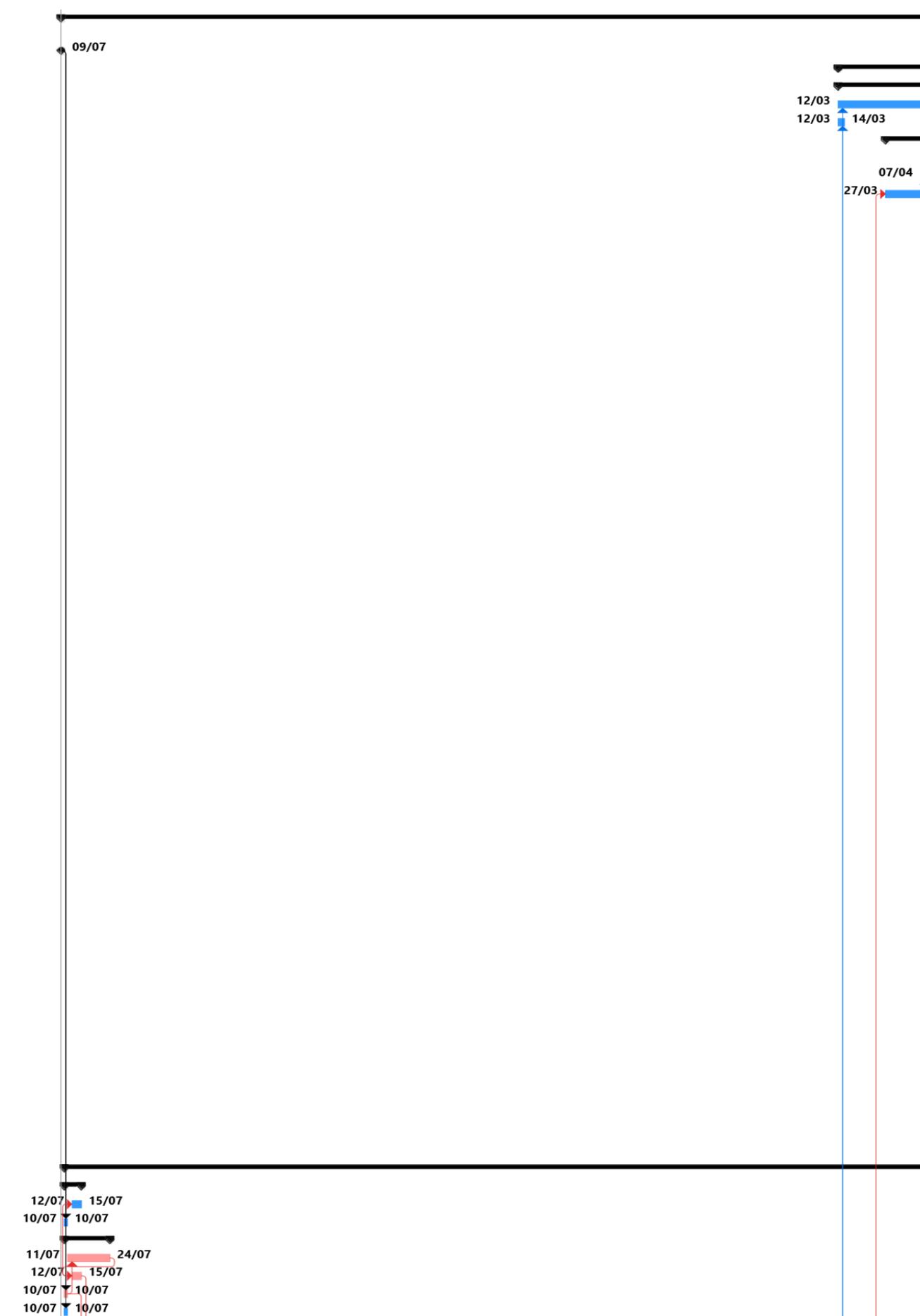


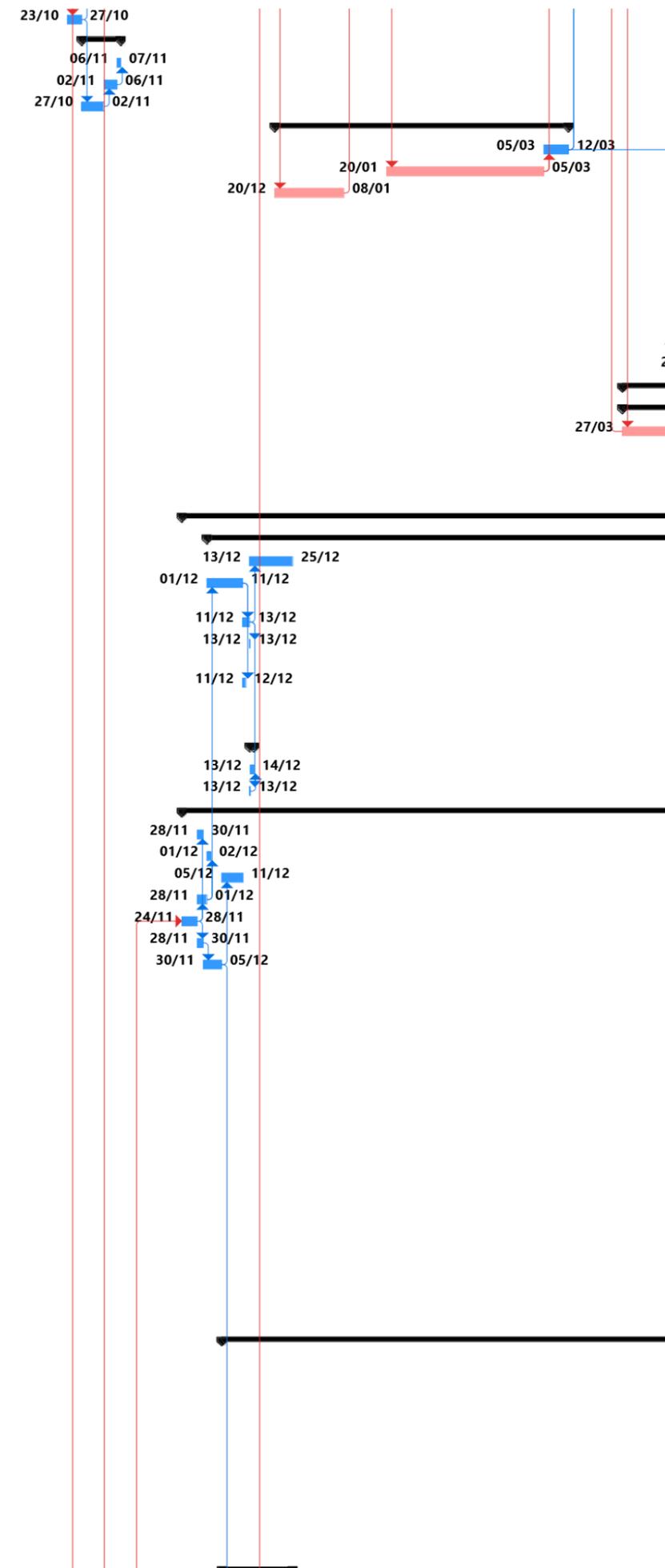
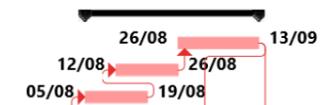
Figura 14. Asignación de recursos a las tareas, en el MS project

PROGRAMACIÓN DE OBRA

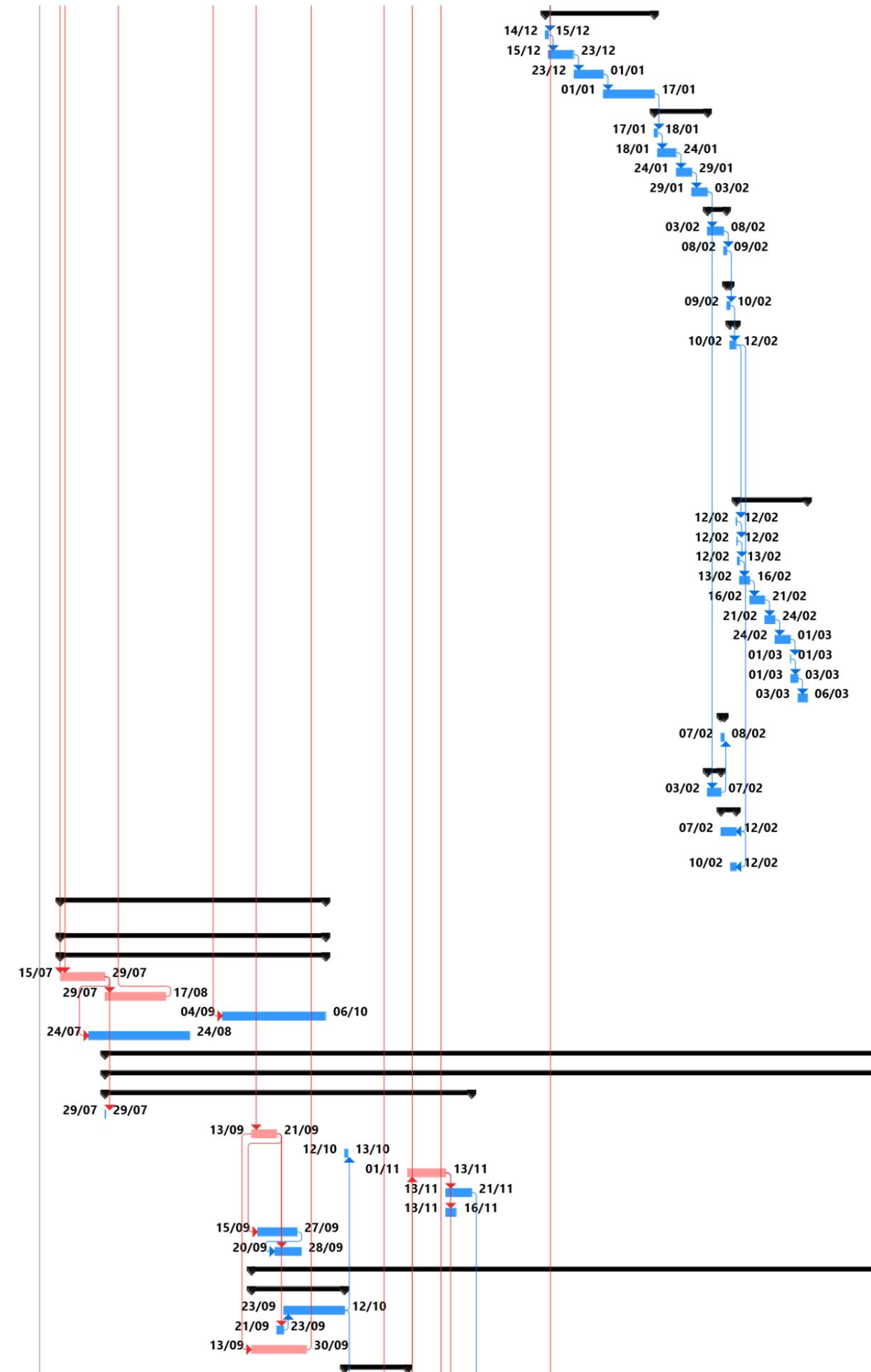
1		EJECUCIÓN DE OBRA: "CONSTRUCCION DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DEL PROYECTO SNIP N° 316997"	465.06 días	09/07/17	03/01/19
2		inicio de obra	0 días	09/07/17	09/07/17
3	01	ARQUITECTURA	214.76 días	12/03/18	16/11/18
4	01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA	38.03 días	12/03/18	25/04/18
5	01.01.01	MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE CABEZA MEZCLA 1:4	38.03 días	12/03/18	25/04/18
6	01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4	2.1 días	12/03/18	14/03/18
7	01.02	MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4	119.11 días	27/03/18	13/08/18
8	01.02.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	38.2 días	04/05/18	18/06/18
9	01.02.02	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A	23.26 días	07/04/18	04/05/18
10	01.02.03	TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS	10.21 días	27/03/18	07/04/18
11	01.02.04	TARRAJEO DE MURO DE CONTENCION	8.95 días	04/05/18	15/05/18
12	01.02.05	VESTIDURA DE DERRAMES	5.51 días	20/06/18	27/06/18
13	01.02.06	BRUÑAS	3.13 días	04/05/18	08/05/18
14	01.02.07	TARRAJEO EN FONDO DE GRADERIAS Y PALCOS	19.16 días	29/06/18	23/07/18
15	01.02.08	TARRAJEO EN VIGAS DE GRADERÍA	2.58 días	27/06/18	29/06/18
16	01.02.09	SOLAQUEO DE FONDO DE GRADERIAS	7.86 días	29/06/18	09/07/18
17	01.02.10	ACABADO EN GRADERIAS (Cemento Pulido)	22.59 días	09/07/18	04/08/18
18	01.02.11	ACABADOS EN DESCANSOS Y OTROS (Cemento Pulido)	5.22 días	04/08/18	10/08/18
19	01.02.12	ACABADOS EN BANCOS DE CONCRETO (Cemento Pulido)	1.68 días	10/08/18	13/08/18
20	01.03	PISOS Y PAVIMENTOS	80.52 días	13/08/18	14/11/18
21	01.03.01	CONTRAPISO DE 50 mm	12.76 días	13/08/18	27/08/18
22	01.03.02	PISOS	67.76 días	27/08/18	14/11/18
23	01.03.02.01	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO	5.58 días	27/08/18	03/09/18
24	01.03.02.02	PISO DE PORCENALATO DE 60X60 CM	10.38 días	03/09/18	14/09/18
25	01.03.02.03	PISO DE PORCENALATO DE 50X50 CM	7.25 días	14/09/18	24/09/18
26	01.03.02.04	PISO DE LOSETAS MODULARES DE PROLIPROPILENO	44.55 días	24/09/18	14/11/18
27	01.03.02.05	ENCHAPADO DE MESAS DE LAVATORIO	3.41 días	24/09/18	27/09/18
28	01.04	VEREDAS DE CONCRETO	4.79 días	29/06/18	05/07/18
29	01.04.01	BRUÑAS EN VEREDAS	4.79 días	29/06/18	05/07/18
30	01.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	24.34 días	24/09/18	22/10/18
31	01.05.01	ZOCALO DE PORCENALATO	24.11 días	24/09/18	22/10/18
32	01.05.02	CONTRAZOCALOS DE PORCENALATO	0.23 días	22/10/18	22/10/18
33	01.06	COBERTURAS	20.66 días	17/10/18	09/11/18
34	01.06.01	COBERTURA DE TEJA TERMOPLASTICA	19.01 días	17/10/18	08/11/18
35	01.06.02	CUMBRERA DE TEJA TERMOPLASTICA	1.65 días	08/11/18	09/11/18
36	01.07	CARPINTERIA DE MADERA	10.93 días	27/06/18	10/07/18
37	01.07.01	PUERTAS APANELADAS, INC ACCESORIOS E INSTALACION	7.55 días	27/06/18	05/07/18
38	01.07.02	VENTANAS CON VIDRIO TEMPLADO 8 mm	3.38 días	05/07/18	10/07/18
39	01.08	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA	55.79 días	05/07/18	08/09/18
40	01.08.01	PUERTAS DE ACERO	2 días	05/07/18	07/07/18
41	01.08.01.01	PUERTA PLEGABLE C/TUBO DE ACERO 4X4 DETALLE 2X4 (9.50x3.70 m)	1 día	05/07/18	06/07/18
42	01.08.01.02	PUERTA ESTRUCTURA ACERO C/PANEL DE VIDRIO TEPLADO	1 día	06/07/18	07/07/18
43	01.08.02	VENTANAS DE ACERO	53.79 días	07/07/18	08/09/18
44	01.08.02.01	VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 6X4 e=2.5 mm Pln Desplegada Exagonal	31.9 días	07/07/18	14/08/18
45	01.08.02.02	VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 4X4 ACABADO EN MADERA	9 días	14/08/18	24/08/18
46	01.08.02.03	DIVISION DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO	7.78 días	22/08/18	31/08/18
47	01.08.02.04	BARANDAS METALICAS DE ACERO INOXIDABLE	11.11 días	27/08/18	08/09/18
48	01.09	PINTURAS	48.88 días	18/06/18	14/08/18
49	01.09.01	PINTURA EN MUROS CON HIDRORREPELENTE	31.26 días	18/06/18	25/07/18
50	01.09.02	PINTURA EN COLUMNAS CON LATEX SATINADO	13.21 días	25/07/18	09/08/18
51	01.09.03	PINTURA EN VIGAS CON LATEX SATINADO	4.41 días	09/08/18	14/08/18
52	01.10	VEREDAS Y CANAL DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES	9.47 días	04/05/18	16/05/18
53	01.10.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	1.01 días	12/05/18	14/05/18
54	01.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	5.18 días	07/05/18	12/05/18
55	01.10.03	REJILLA METÁLICA	1.64 días	14/05/18	16/05/18
56	01.10.04	RELLENO CON AFIRMADO	1.64 días	04/05/18	07/05/18
57	01.11	SARDINEL EN RAMPAS	0.81 días	12/05/18	14/05/18
58	01.11.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	0.16 días	14/05/18	14/05/18
59	01.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	0.65 días	12/05/18	14/05/18
60	01.12	EQUIPAMIENTO	6 días	09/11/18	16/11/18
61	01.12.01	EQUIPAMIENTO POLIDEPORTIVO	6 días	09/11/18	16/11/18
62	01	ESTRUCTURAS	400.9 días	10/07/17	19/10/18
63	01.01	OBRAS PROVISIONALES	5.35 días	10/07/17	15/07/17
64	01.01.01	OFICINA, ALMACEN, GUARDIANIA	3 días	12/07/17	15/07/17
65	01.01.02	CARTEL DE OBRA 3.60x2.40	1 día	10/07/17	10/07/17
66	01.02	OBRAS PRELIMINARES	12.35 días	10/07/17	24/07/17
67	01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	11.35 días	11/07/17	24/07/17
68	01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	3 días	12/07/17	15/07/17
69	01.02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	1 día	10/07/17	10/07/17
70	01.02.04	SEGURIDAD Y SALUD	1 día	10/07/17	10/07/17



97	01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	4 días	23/10/17	27/10/17
98	01.04.07	LOSA MACISA	8.72 días	27/10/17	07/11/17
99	01.04.07.01	CONCRETO EN LOSA ARMADA f'c=210 kg/cm2	1.16 días	06/11/17	07/11/17
100	01.04.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ARMADA	2.04 días	02/11/17	06/11/17
101	01.04.07.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	5.52 días	27/10/17	02/11/17
102	01.04.08	GRADERIO f'c=210 kg/cm2	70.04 días	20/12/17	12/03/18
103	01.04.08.01	CONCRETO EN GRADERIO f'c=210 kg/cm2	5.68 días	05/03/18	12/03/18
104	01.04.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADERIO	36.8 días	20/01/18	05/03/18
105	01.04.08.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	16.86 días	20/12/17	08/01/18
106	01.04.09	MURO DE CONTENCION	32.45 días	05/08/17	13/09/17
107	01.04.09.01	CONCRETO MURO DE CONTENCION f'c=210 kg/cm2	14.95 días	26/08/17	13/09/17
108	01.04.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CONTENCION	11.7 días	12/08/17	26/08/17
109	01.04.09.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	11.8 días	05/08/17	19/08/17
110	01.04.10	MESA DE LAVATORIO	58.37 días	20/04/18	27/06/18
111	01.04.10.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	0.2 días	27/06/18	27/06/18
112	01.04.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	3.7 días	21/04/18	25/04/18
113	01.04.10.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	1 día	20/04/18	21/04/18
114	01.04.11	ESTRUCTURA METALICA	177.78 días	27/03/18	19/10/18
115	01.04.11.01	TIJERALES Y VIGAS METALICAS	177.78 días	27/03/18	19/10/18
116	01.04.11.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TIJERALES	45.6 días	27/03/18	11/09/18
117	01.04.11.01.02	SUMINISTRO Y COLOCACION PARA CORREAS METALICAS	33.69 días	11/09/18	19/10/18
118	01.04.11.02	IZADO DE ESTRUCTURAS METALICAS	31 días	11/09/18	17/10/18
119	01.04.11.02.01	IZADO DE ESTRUCTURAS METALICAS	31 días	11/09/18	17/10/18
120	01	INSTALACIONES SANITARIAS	303.45 días	24/11/17	13/11/18
121	01.01	SISTEMA DE AGUA FRIA	125.52 días	01/12/17	26/04/18
122	01.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2	10.25 días	13/12/17	25/12/17
123	01.01.02	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1½	7.85 días	01/12/17	11/12/17
124	01.01.03	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 1 1/4	1.9 días	11/12/17	13/12/17
125	01.01.04	RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 1/2	0.47 días	13/12/17	13/12/17
126	01.01.05	VALVULA COMPUERTA DE 1½	0.88 días	11/12/17	12/12/17
127	01.01.06	CAJA NICHOS PARA VALVULAS INCLUYE TAPA	1.5 días	25/04/18	26/04/18
128	01.01.07	CAJA DE REGISTRO DE 12 * 24	0.17 días	26/04/18	26/04/18
129	01.02	SISTEMA DE AGUA CALIENTE	1.48 días	13/12/17	14/12/17
130	01.02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE TUBERIA CPVC 1/2	1 día	13/12/17	14/12/17
131	01.02.02	TUBERIA CPVC SAP C-10 DE 1/2	0.48 días	13/12/17	13/12/17
132	01.03	SISTEMA DE DESAGUE	262.63 días	24/11/17	26/09/18
133	01.03.01	SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4	1.25 días	28/11/17	30/11/17
134	01.03.02	SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2	1.29 días	01/12/17	02/12/17
135	01.03.03	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2	4.83 días	05/12/17	11/12/17
136	01.03.04	TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAL 2	2.37 días	28/11/17	01/12/17
137	01.03.05	TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAL 4	3.78 días	24/11/17	28/11/17
138	01.03.06	TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAL 6	1.2 días	28/11/17	30/11/17
139	01.03.07	TUBERIA DE VENTILACION PVC 2	4.5 días	30/11/17	05/12/17
140	01.03.08	SUMIDERO CROMADO DE 2	1 día	24/09/18	25/09/18
141	01.03.09	REGISTRO DE BRONCE 4	0.67 días	25/09/18	25/09/18
142	01.03.10	SOMBRERO DE VENTILACION 2	0.2 días	25/09/18	26/09/18
143	01.03.11	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE DE 30 X 60 CM	0.69 días	26/09/18	26/09/18
144	01.04	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	8.71 días	24/09/18	03/10/18
145	01.04.01	INODORO TOP PIECE FLUX INCLUYE ACCESORIOS	2.5 días	24/09/18	26/09/18
146	01.04.02	LAVATORIO TIPO OVALIN SONNET 19X10 BLANCO COMERCIAL INCLUYE ACCESORIOS	3 días	26/09/18	29/09/18
147	01.04.03	LAVATORIO ANCON, BLANCO COMERCIAL INCLUYE ACCESORIOS Y GRIFERIA	0.4 días	29/09/18	01/10/18
148	01.04.04	URINARIO TIPO BAMBY INSTITUCIONAL INCLUYE ACCESORIOS	1.8 días	01/10/18	02/10/18
149	01.04.05	DUCHA TRE-811337-ECO, LLAVE EMPOTRADA DE BRONCE CON PERILLA METALICA Y SALIDA DE DUCHA CON ROCIADOR	0.63 días	02/10/18	03/10/18
150	01.04.06	SECADOR DE AIRE DE MANOS 220V	0.38 días	03/10/18	03/10/18
151	01.05	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA	4.37 días	08/11/18	13/11/18
152	01.05.01	MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4	1.6 días	08/11/18	09/11/18
153	01.05.02	CANAleta METALICA D=20CM	2.77 días	09/11/18	13/11/18
154	01	INSTALACIONES ELECTRICAS	337.45 días	05/12/17	03/01/19
155	01.01	SALIDAS DE FUERZA	20.94 días	19/10/18	13/11/18
156	01.01.01	SALIDA DE CENTRO DE LUZ	7.97 días	19/10/18	29/10/18
157	01.01.02	SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	1 día	29/10/18	30/10/18
158	01.01.03	SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	0.5 días	30/10/18	30/10/18
159	01.01.04	SALIDA PARA CONMUTACION SIMPLE	0.94 días	30/10/18	31/10/18
160	01.01.05	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + LINEA A TIERRA	7.13 días	31/10/18	08/11/18
161	01.01.06	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA	0.8 días	08/11/18	09/11/18
162	01.01.07	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA LED	2.6 días	09/11/18	13/11/18
163	01.02	CABLES Y CONDUCTORES	15.52 días	05/12/17	25/12/17



188	01.06	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	29.5 días	14/12/17	17/01/18
189	01.06.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 210 A	1 día	14/12/17	15/12/17
190	01.06.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 40 A	7 días	15/12/17	23/12/17
191	01.06.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*20 A	7.5 días	23/12/17	01/01/18
192	01.06.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*15 A	14 días	01/01/18	17/01/18
193	01.07	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	14.09 días	17/01/18	03/02/18
194	01.07.01	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3x200 A	1 día	17/01/18	18/01/18
195	01.07.02	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3 x 40 A	4.67 días	18/01/18	24/01/18
196	01.07.03	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x20 A	3.75 días	24/01/18	29/01/18
197	01.07.04	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x15 A	4.67 días	29/01/18	03/02/18
198	01.08	TOMACORRIENTES	5.14 días	03/02/18	09/02/18
199	01.08.01	TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	4.28 días	03/02/18	08/02/18
200	01.08.02	SALIDA PDE TOMACORRIENTE CON TOMA A TIERRA A PRUEBA DE AGUA	0.86 días	08/02/18	09/02/18
201	01.09	CALENTADORES	1 día	09/02/18	10/02/18
202	01.09.01	CALENTADORES	1 día	09/02/18	10/02/18
203	01.10	MEDIDORES	1 día	10/02/18	12/02/18
204	01.10.01	MEDIDOR GENERAL TRIFASICO	1 día	10/02/18	12/02/18
205	01.11	CAJAS DE PASE	6.52 días	19/11/18	26/11/18
206	01.11.01	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO OCTOGANAL	2.18 días	19/11/18	21/11/18
207	01.11.02	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO RECTANGULAR	2.37 días	21/11/18	23/11/18
208	01.11.03	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 100x100x50 mm INC. TAPA	1.3 días	23/11/18	26/11/18
209	01.11.04	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 150x150x100 mm INC. TAPA	0.67 días	26/11/18	26/11/18
210	01.12	BUZONES Y DUCTOS DE PASE DE CONCRETO	1.25 días	29/10/18	30/10/18
211	01.12.01	BUZON PARA ACOMETIDA DE ENERGIA, VOZ Y DATA	1.25 días	29/10/18	30/10/18
212	01.13	SISTEMA DE COMUNICACIONES - VOZ Y DATA	19.71 días	12/02/18	06/03/18
213	01.13.01	RACK DE COMUNICACIONES 19RU	0.33 días	12/02/18	12/02/18
214	01.13.02	ORDENADOR PLASTICO DE 2RU	0.4 días	12/02/18	12/02/18
215	01.13.03	PATCH PANEL 48 PUERTOS CAT 6	0.4 días	12/02/18	13/02/18
216	01.13.04	PATCH CORDS 1.5m CAT 6	3.4 días	13/02/18	16/02/18
217	01.13.05	FACE PLATE DOBLE	3.4 días	16/02/18	21/02/18
218	01.13.06	JACK RJ45 CAT 6	3.4 días	21/02/18	24/02/18
219	01.13.07	CABLE UTP CAT 6 24/AWG x 4 P	3.48 días	24/02/18	01/03/18
220	01.13.08	BANDEJA DE DISTRIBUCION OPTICA	0.4 días	01/03/18	01/03/18
221	01.13.09	CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 360°	2.5 días	01/03/18	03/03/18
222	01.13.10	CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 120°	2 días	03/03/18	06/03/18
223	01.14	SISTEMA DE PARARRAYOS	1 día	07/02/18	08/02/18
224	01.14.01	PARARRAYOS CON DISPOSITIVO CEBADO PDC, CON 03 POZOZ A TIERRA, 60M CONDUCTOR 50MM2	1 día	07/02/18	08/02/18
225	01.15	SISTEMA DE TIERRA	3.67 días	03/02/18	07/02/18
226	01.15.01	POZO DE TIERRA	3.67 días	03/02/18	07/02/18
227	01.16	TABLEROS DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA	3.5 días	07/02/18	12/02/18
228	01.16.01	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 30 POLOS	3.5 días	07/02/18	12/02/18
229	01.16.02	TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 72 POLOS	0.5 días	10/02/18	12/02/18
230		ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS DEL PRESUPUESTO REFERENCIAL	71.57 días	15/07/17	06/10/17
231	01	ESTRUCTURAS	71.57 días	15/07/17	06/10/17
232	01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	71.57 días	15/07/17	06/10/17
233	01.01.01	EXCAVACION MASIVA CON TRACTOR P/EXPLANAR	11.92 días	15/07/17	29/07/17
234	01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA MURO DE CONTENCIÓN	16.4 días	29/07/17	17/08/17
235	01.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	28.8 días	04/09/17	06/10/17
236	01.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	32.3 días	24/07/17	24/08/17
237		ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS PACTADOS	226.3 días	29/07/17	19/04/18
238	01	ESTRUCTURAS	226.3 días	29/07/17	19/04/18
239	01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	98.06 días	29/07/17	21/11/17
240	01.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE EXPLANACIÓN	0.53 días	29/07/17	29/07/17
241	01.01.02	EXCAVACIÓN DE POZO DE CIMENTACIÓN	6.9 días	13/09/17	21/09/17
242	01.01.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA PLACA DE APOYO	1.1 días	12/10/17	13/10/17
243	01.01.04	SUB BASE DE OVER 0.20 M	10.1 días	01/11/17	13/11/17
244	01.01.05	SUB BASE DE AFIRMADO COMPACTADO E=0.20 M	7.2 días	13/11/17	21/11/17
245	01.01.06	SUB BASE DE OVER 0.40 M	3.7 días	13/11/17	16/11/17
246	01.01.07	ACARREO DE MATERIAL EXCAVADO EN CARRETILLA D = 50M	10.9 días	15/09/17	27/09/17
247	01.01.08	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	9.33 días	20/09/17	28/09/17
248	01.02	CONCRETO ARMADO	187.45 días	13/09/17	19/04/18
249	01.02.01	POZO DE CIMENTACIÓN	25.44 días	13/09/17	12/10/17
250	01.02.01.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 + 50 % P.M	16.34 días	23/09/17	12/10/17
251	01.02.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	2.2 días	21/09/17	23/09/17
252	01.02.01.03	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	15.84 días	13/09/17	30/09/17
253	01.02.02	PLACA DE APOYO	16.47 días	12/10/17	01/11/17



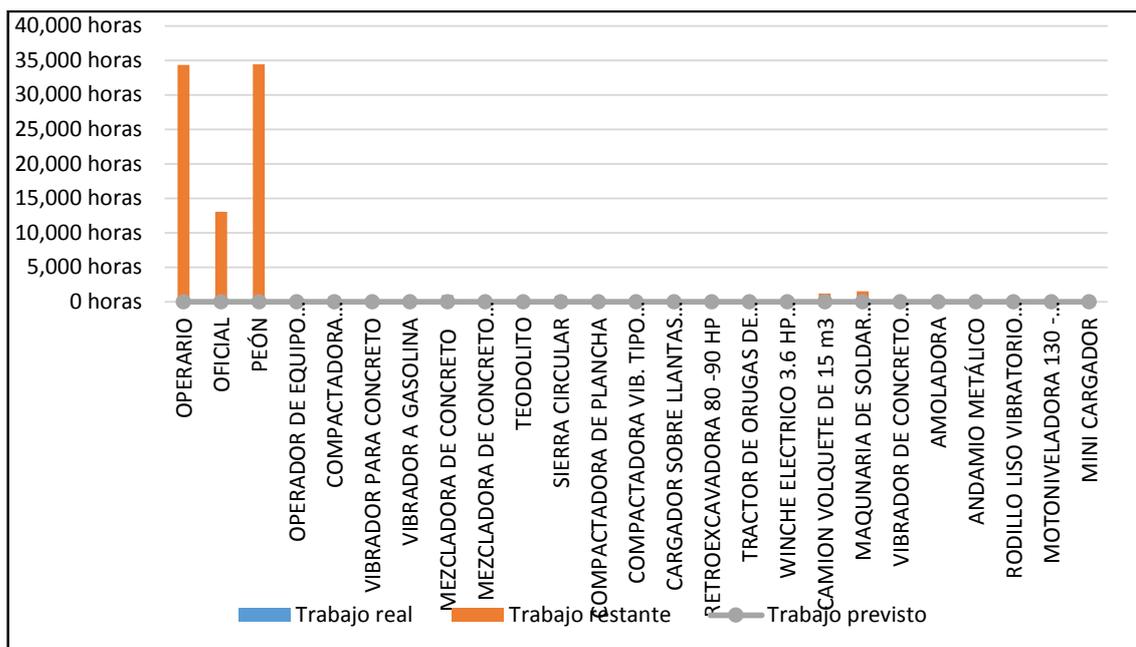


Figura 16. Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.

Tabla 4. Cantidad de horas de trabajo de los recursos

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
OPERARIO	10/07/17	28/12/18	34,344.41 horas
OFICIAL	12/07/17	15/12/18	13,050.2 horas
PEÓN	10/07/17	25/12/18	34,426.91 horas
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	23/09/17	12/03/18	500.03 horas
COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	25/01/18	31/07/18	787.84 horas
VIBRADOR PARA CONCRETO	27/10/17	27/06/18	382.32 horas
VIBRADOR A GASOLINA	26/08/17	01/05/18	181.04 horas
MEZCLADORA DE CONCRETO	23/09/17	27/08/18	948.85 horas
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP)	26/08/17	27/06/18	502.04 horas
TEODOLITO	12/07/17	15/07/17	24 horas
SIERRA CIRCULAR	27/03/18	19/10/18	886.21 horas
COMPACTADORA DE PLANCHA	13/11/17	21/11/17	130 horas
COMPACTADORA VIB. TIPO PLANCHA	29/07/17	02/08/17	48 horas
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	20/09/17	31/08/18	298.47 horas

Continuación de tabla 3

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
RETROEXCAVADORA 80 -90 HP	29/07/17	13/10/17	313.16 horas
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	15/07/17	29/07/17	190.72 horas
WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	26/08/17	13/09/17	119.6 horas
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	20/09/17	21/08/18	1,184.88 horas
MAQUINARIA DE SOLDAR 350 A	27/03/18	19/10/18	1,515.84 horas
VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 1.25"	06/11/17	12/03/18	134.88 horas
AMOLADORA	27/03/18	19/10/18	757.92 horas
ANDAMIO METÁLICO	26/08/17	13/09/17	119.6 horas
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	29/07/17	29/07/17	4.24 horas
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	29/07/17	29/07/17	4.24 horas
MINI CARGADOR	15/09/17	27/09/17	69.76 horas

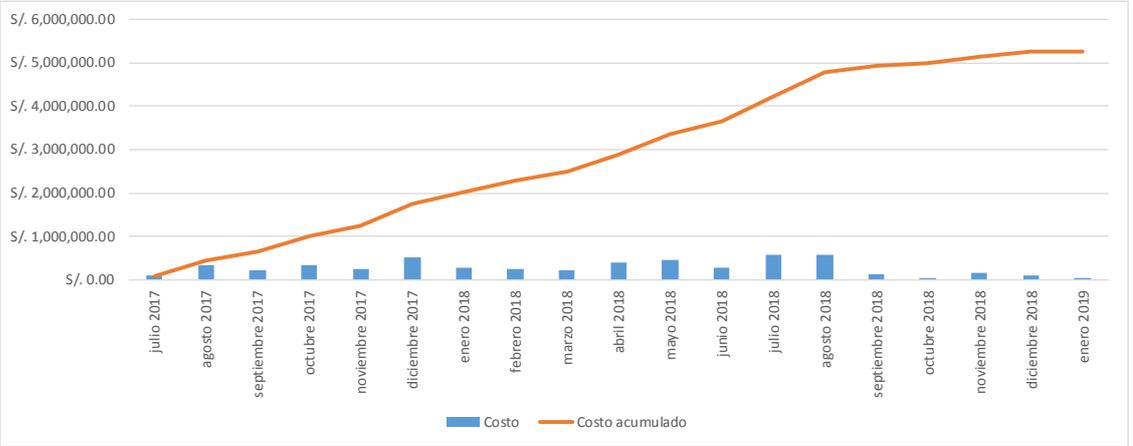
Tabla 5. Tareas Críticas.

Nombre	Comienzo	Fin	Duración	Margen de demora total
inicio de obra	09/07/17	09/07/17	0 días	0 días
COBERTURA DE TEJA TERMOPLASTICA	17/10/18	08/11/18	19.01 días	0 días
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	11/07/17	24/07/17	11.35 días	0 días
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	12/07/17	15/07/17	3 días	0 días
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	10/07/17	10/07/17	1 día	0 días
ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	30/09/17	23/10/17	18.5 días	0 días
ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	14/12/17	20/12/17	4.1 días	0 días
CONCRETO EN VIGAS $f_c=210$ kg/cm ²	22/03/18	27/03/18	3.2 días	0 días
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	05/03/18	22/03/18	15.47 días	0 días
ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	08/01/18	20/01/18	10.7 días	0 días
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADERIO	20/01/18	05/03/18	36.8 días	0 días
ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	20/12/17	08/01/18	16.86 días	0 días
CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN $f_c=210$ kg/cm ²	26/08/17	13/09/17	14.95 días	0 días
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CONTENCIÓN	12/08/17	26/08/17	11.7 días	0 días
ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm ²	05/08/17	19/08/17	11.8 días	0 días
SUMINISTRO E INSTALACION DE TIJERALES	27/03/18	11/09/18	45.6 días	0 días
IZADO DE ESTRUCTURAS METALICAS	11/09/18	17/10/18	31 días	0 días
PANEL LED DE 40 W (60 cm X 60 cm) 4400LM	08/11/18	19/11/18	9.2 días	0 días
LUMINARIA HERMETICA TIPO REFLECTOR TIPO CONTEMPLO L O SIMILAR 400W	19/11/18	20/11/18	1.2 días	0 días
LAMPARA DE HALOGENURO METALICO TUBULAR 250 W O SIMILAR LED	20/11/18	22/11/18	2.2 días	0 días
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI LED DE 7W EMPOTRABLE EN SUELO	22/11/18	03/12/18	4.2 días	0 días

Continuación de tabla 4

Nombre	Comienzo	Fin	Duración	Margen de demora total
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI PAR LED 38 O SIMILAR	03/12/18	07/12/18	2 días	0 días
LUMINARIA LED DE 1W EMPOTRABLE EN SUELO TIPO AMAZON LED	07/12/18	25/12/18	7.53 días	0 días
LUZ DE EMERGENCIA LED 2X12W	25/12/18	03/01/19	3.25 días	0 días
EXCAVACION MASIVA CON TRACTOR P/EXPLANAR	15/07/17	29/07/17	11.92 días	0 días
EXCAVACION DE ZANJAS PARA MURO DE CONTENCIÓN	29/07/17	17/08/17	16.4 días	0 días
EXCAVACIÓN DE POZO DE CIMENTACIÓN	13/09/17	21/09/17	6.9 días	0 días
SUB BASE DE OVER 0.20 M	01/11/17	13/11/17	10.1 días	0 días
ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	13/09/17	30/09/17	15.84 días	0 días
PLACA DE APOYO: CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$	27/10/17	01/11/17	3.96 días	0 días
PLACA DE APOYO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	23/10/17	27/10/17	3.61 días	0 días
PLATEA DE CIMENTACIÓN: ACERO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	13/11/17	14/12/17	27.83 días	0 días
FIN DE OBRA	03/01/19	03/01/19	0 días	0 días

Costo real	Costo de línea base	Costo restante	Variación de costo
S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 5,259,092.97	S/. 5,259,092.97



Nombre	Costo restante	Costo real	Costo
EJECUCIÓN DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DEL PROYECTO SNIP N° 316997"	S/. 5,259,092.97	S/. 0.00	S/. 5,259,092.97

Figura 17. Flujo de caja.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADERIO	S/. 65,777.23						S/. 1,483.56	S/. 42,898.19	S/. 21,395.47		
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 76,350.48					S/. 6,294.61	S/. 70,055.87				
MURO DE CONTENCIÓN	S/. 149,613.74		S/. 75,268.86	S/. 74,344.88							
CONCRETO MURO DE CONTENCIÓN f'c=210 kg/cm2	S/. 75,250.91		S/. 906.03	S/. 74,344.88							
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CONTENCIÓN	S/. 20,909.01		S/. 20,909.01								
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 53,453.82		S/. 53,453.82								
MESA DE LAVATORIO	S/. 3,787.54									S/. 354.08	S/. 2,324.75
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	S/. 1,108.71										
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/. 1,572.32										S/. 1,572.32
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 1,106.51									S/. 354.08	S/. 752.43
ESTRUCTURA METALICA	S/. 909,355.87									S/. 227,643.21	S/. 350,020.88
TIJERALES Y VIGAS METALICAS	S/. 868,394.33									S/. 227,643.21	S/. 350,020.88
SUMINISTRO E INSTALACION DE TIJERALES	S/. 591,146.38									S/. 227,643.21	S/. 350,020.88
SUMINISTRO Y COLOCACION PARA CORREAS METALICAS	S/. 277,247.95										
IZADO DE ESTRUCTURAS METALICAS	S/. 40,961.54										
IZADO DE ESTRUCTURAS METALICAS	S/. 40,961.54										
INSTALACIONES SANITARIAS	S/. 79,615.17					S/. 1,205.96	S/. 28,464.04				S/. 725.57
SISTEMA DE AGUA FRIA	S/. 10,891.95						S/. 10,166.38				S/. 725.57
SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2	S/. 3,053.79						S/. 3,053.79				
RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 O 1½	S/. 3,565.25						S/. 3,565.25				
TUBERIA PVC SAP CLASE 10 1 1/4	S/. 1,649.58						S/. 1,649.58				
RED DE DISTRIBUCION INTERNA CON TUBERIA DE PVC C-10 DE 1/2	S/. 438.43						S/. 438.43				
VALVULA COMPUERTA DE 1½	S/. 1,459.33						S/. 1,459.33				
CAJA NICHOS PARA VALVULAS INCLUYE TAPA	S/. 573.18										S/. 573.18
CAJA DE REGISTRO DE 12 * 24	S/. 152.39										S/. 152.39
SISTEMA DE AGUA CALIENTE	S/. 2,278.54						S/. 2,278.54				
SALIDA DE AGUA CALIENTE TUBERIA CPVC 1/2	S/. 1,973.46						S/. 1,973.46				
TUBERIA CPVC SAP C-10 DE 1/2	S/. 305.08						S/. 305.08				
SISTEMA DE DESAGUE	S/. 19,392.67					S/. 1,205.96	S/. 16,019.12				
SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4	S/. 1,166.40						S/. 1,166.40				
SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2	S/. 1,242.13						S/. 1,242.13				
SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2	S/. 2,359.55						S/. 2,359.55				
TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAL 2	S/. 1,444.23						S/. 1,444.23				
TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAL 4	S/. 3,736.49					S/. 1,205.96	S/. 2,530.53				
TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAL 6	S/. 3,880.32						S/. 3,880.32				
TUBERIA DE VENTILACION PVC 2	S/. 3,395.96						S/. 3,395.96				
SUMIDERO CROMADO DE 2	S/. 768.74										
REGISTRO DE BRONCE 4	S/. 379.46										
SOMBRERO DE VENTILACION 2	S/. 188.34										
CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE DE 30 X 60 CM	S/. 831.05										
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	S/. 33,291.51										
INODORO TOP PIECE FLUX INCLUYE ACCESORIOS	S/. 13,607.60										
LAVATORIO TIPO OVALIN SONNET 19X10 BLANCO COMERCIAL INCLUYE ACCESORIOS	S/. 6,011.94										
LAVATORIO ANCON, BLANCO COMERCIAL INCLUYE ACCESORIOS Y GRIFERIA	S/. 3,204.00										
URINARIO TIPO BAMBY INSTITUCIONAL INCLUYE ACCESORIOS	S/. 3,787.16										
DUCHA TRE-811337-ECO, LLAVE EMPOTRADA DE BRONCE CON PERILLA METALICA Y SALIDA DE DUCHA CON ROCIADOR	S/. 3,791.25										
SECADOR DE AIRE DE MANOS 220V	S/. 2,889.56										
SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA	S/. 13,760.50										
MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4	S/. 2,700.12										
CANAleta METALICA D=20CM	S/. 11,060.38										
INSTALACIONES ELECTRICAS	S/. 272,474.03						S/. 52,608.81	S/. 8,195.77	S/. 44,893.20	S/. 21,047.07	
SALIDAS DE FUERZA	S/. 15,776.13										
SALIDA DE CENTRO DE LUZ	S/. 11,872.86										
SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	S/. 365.75										
SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	S/. 148.58										
SALIDA PARA CONMUTACION SIMPLE	S/. 360.81										
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + LINEA A TIERRA	S/. 2,073.38										
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA	S/. 241.00										
SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA LED	S/. 713.75										
CABLES Y CONDUCTORES	S/. 32,163.83						S/. 32,163.83				
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 16 mm2	S/. 740.66						S/. 740.66				
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 35 mm2	S/. 58.53						S/. 58.53				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 2.5 mm2	S/. 12,608.14						S/. 12,608.14				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 4 mm2	S/. 9,043.62						S/. 9,043.62				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 6 mm2	S/. 4,308.97						S/. 4,308.97				
CABLE NYY 1x95 mm2	S/. 5,403.91						S/. 5,403.91				
TUBERIA PVC - SAP	S/. 17,171.54						S/. 17,171.54				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	S/. 11,583.37						S/. 11,583.37				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 25 mm	S/. 2,903.94						S/. 2,903.94				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 35 mm	S/. 1,284.45						S/. 1,284.45				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 50 mm	S/. 1,399.78						S/. 1,399.78				
ARTEFACTOS DE ILUMINACION	S/. 122,318.81										
PANEL LED DE 40 W (60 cm X 60 cm) 4400LM	S/. 42,547.06										
LUMINARIA HERMETICA TIPO REFLECTOR TIPO CONTEMPLO L O SIMILAR 400W	S/. 7,415.62										
LAMPARA DE HALOGENURO METALICO TUBULAR 250 W O SIMILAR LED	S/. 5,499.65										
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI LED DE 7W EMPOTRABLE EN SUELO	S/. 7,348.66										
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI PAR LED 38 O SIMILAR	S/. 8,749.36										
LUMINARIA LED DE 1W EMPOTRABLE EN SUELO TIPO AMAZON LED	S/. 45,397.34										
LUZ DE EMERGENCIA LED 2X12W	S/. 5,361.12										
INTERRUPTORES	S/. 1,220.22						S/. 1,220.22				
INTERRUPTOR SIMPLE	S/. 255.58						S/. 255.58				
INTERRUPTOR DOBLE	S/. 324.73						S/. 324.73				

Valor planificado (PV)

Se muestra la curva S del valor planificado. Para el periodo comprendido entre agosto-2017 hasta el mes de marzo -2018. Se muestra en la figura 18.



Figura 18. Curva S valor planificado (PV)

En la tabla 6. Se detalla la curva S con la información tomada del presupuesto según el cronograma planificado.

Tabla 7. Valor planificado

VALOR PLANIFICADO: PV (CPTP)

Nombre de tarea	Costo total	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
EJECUCIÓN DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DEL PROYECTO SNIP N° 316997"	S/. 2,585,986.07		S/. 450,623.88	S/. 251,060.32	S/. 325,062.75	S/. 276,999.12
ARQUITECTURA						
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE CABEZA MEZCLA 1:4	S/. 74,708.84					
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4	S/. 1,514.13					
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4						
TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	-					
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A	-					
TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS	4,055.99					
TARRAJEO DE MURO DE CONTENCION	-					
VESTIDURA DE DERRAMES	-					
BRUÑAS	-					
TARRAJEO EN FONDO DE GRADERIAS Y PALCOS	-					
TARRAJEO EN VIGAS DE GRADERÍA	-					
SOLAQUEO DE FONDO DE GRADERIAS	-					
ACABADO EN GRADERIAS (Cemento Pulido)	-					
ACABADOS EN DESCANSOS Y OTROS (Cemento Pulido)	-					
ACABADOS EN BANCOS DE CONCRETO (Cemento Pulido)	-					
PISOS Y PAVIMENTOS						
CONTRAPISO DE 50 mm	-					
PISOS						
PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO	-					
PISO DE PORCENALATO DE 60X60 CM	-					
PISO DE PORCENALATO DE 50X50 CM	-					
PISO DE LOSETAS MODULARES DE PROLIPROPILENO	-					
ENCHAPADO DE MESAS DE LAVATORIO	-					
VEREDAS DE CONCRETO						
BRUÑAS EN VEREDAS	-					
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS						
ZOCALO DE PORCENALATO	-					
CONTRAZOCALOS DE PORCENALATO	-					
COBERTURAS						
COBERTURA DE TEJA TERMOPLASTICA	-					
CUMBRERA DE TEJA TERMOPLASTICA	-					
CARPINTERIA DE MADERA						
PUERTAS APANELADAS, INC ACCESORIOS E INSTALACION	-					
VENTANAS CON VIDRIO TEMPLADO 8 mm	-					
CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
PUERTAS DE ACERO						
PUERTA PLEGABLE C/TUBO DE ACERO 4X4 DETALLE 2X4 (9.50x3.70 m)	-					
PUERTA ESTRUCTURA ACERO C/PANEL DE VIDRIO TEPLADO	-					
VENTANAS DE ACERO						
VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 6X4 e=2.5 mm Pln Desplegada Exagonal	-					
VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 4X4 ACABADO EN MADERA	-					
DIVISION DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO	-					
BARANDAS METALICAS DE ACERO INOXIDABLE	-					
PINTURAS						
PINTURA EN MUROS CON HIDRORREPELENTES	-					
PINTURA EN COLUMNAS CON LATEX SATINADO	-					
PINTURA EN VIGAS CON LATEX SATINADO	-					
VEREDAS Y CANAL DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES						
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	-					
REJILLA METÁLICA	-					
RELLENO CON AFIRMADO	-					
SARDINEL EN RAMPAS						
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	-					
EQUIPAMIENTO						
EQUIPAMIENTO POLIDEPORTIVO	-					
ESTRUCTURAS						
OBRAS PROVISIONALES						
OFICINA, ALMACEN, GUARDIANIA	S/. 5,637.05		S/. 5,637.05			
CARTEL DE OBRA 3.60x2.40	S/. 408.75		S/. 408.75			
OBRAS PRELIMINARES						
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	S/. 1,658.10		S/. 1,658.10			
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	S/. 2,819.02		S/. 2,819.02			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	-					
SEGURIDAD Y SALUD	-					
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
SUB BASE GRANULA e=0.40 m	S/. 6,527.60					S/.
CONCRETO ARMADO						
COLUMNAS						
CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	S/. 97,741.73					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	S/. 50,327.26					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 144,018.35				S/. 144,018.35	
COLUMNETAS						
CONCRETO EN COLUMNETAS f'c=210 kg/cm2	S/. 11,910.62					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	S/. 16,589.79					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 18,473.78					
VIGA DE CONFINAMIENTO (VIGUETAS)						
CONCRETO PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO F'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	-					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	-					
VIGAS						
CONCRETO EN VIGAS f'c=210 kg/cm2	S/. 36,424.62					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	S/. 24,057.97					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 71,471.88					
PORTICOS						
CONCRETO PARA PORTICOS F'c=210 kg/cm2	S/. 24,677.14					
ENCOFRADO DESENCOFRADO DE PORTICOS	S/. 15,585.92					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 41,107.88					
MUROS DE CORTE						
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA MUROS DE CORTE	S/. 7,149.96					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CORTE	S/. 5,473.96				S/. 1,367.78	S/.
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 13,414.86				S/. 13,414.86	
LOSA MACISA						
CONCRETO EN LOSA ARMADA f'c=210 kg/cm2	S/. 25,985.53					S/.
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ARMADA	S/. 2,571.34					S/.
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 18,591.32				S/. 10,239.59	S/.
GRADERIO f'c=210 kg/cm2						

SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA	-				
MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4	-				
CANALETA METALICA D=20CM	-				
INSTALACIONES ELECTRICAS					
SALIDAS DE FUERZA	-				
SALIDA DE CENTRO DE LUZ	-				
SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	-				
SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	-				
SALIDA PARA CONMUTACION SIMPLE	-				
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + LINEA A TIERRA	-				
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA	-				
SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA LED	-				
CABLES Y CONDUCTORES					
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 16 mm2	S/. 736.28				
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 35 mm2	S/. 58.21				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 2.5 mm2	S/. 12,504.25				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 4 mm2	S/. 8,910.59				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 6 mm2	S/. 4,276.39				
CABLE NYY 1x95 mm2	S/. 5,403.91				
TUBERIA PVC - SAP					
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	S/. 11,512.00				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 25 mm	S/. 2,892.62				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 35 mm	S/. 1,279.81				
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 50 mm	S/. 1,396.18				
ARTEFACTOS DE ILUMINACION	-				
PANEL LED DE 40 W (60 cm X 60 cm) 4400LM	-				
LUMINARIA HERMETICA TIPO REFLECTOR TIPO CONTEMPLO LO SIMILAR 400W	-				
LAMPARA DE HALOGENURO METALICO TUBULAR 250 W O SIMILAR LED	-				
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI LED DE 7W EMPOTRABLE EN SUELO	-				
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI PAR LED 38 O SIMILAR	-				
LUMINARIA LED DE 1W EMPOTRABLE EN SUELO TIPO AMAZON LED	-				
LUZ DE EMERGENCIA LED 2X12W	-				
INTERRUPTORES					
INTERRUPTOR SIMPLE	S/. 251.38				
INTERRUPTOR DOBLE	S/. 319.93				
INTERRUPTOR CONMUTADOR SIMPLE	S/. 199.90				
INTERRUPTOR HORARIO	S/. 437.96				
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS					
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 210 A	S/. 379.68				
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 40 A	S/. 1,490.13				
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*20 A	S/. 689.07				
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*15 A	S/. 1,286.26				
INTERRUPTORES DIFERENCIALES					
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3x200 A	S/. 395.08				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3 x 40 A	S/. 4,288.20				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x20 A	S/. 3,667.43				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x15 A	S/. 5,511.10				
TOMACORRIENTES					
TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	S/. 2,203.34				
SALIDA PDE TOMACORRIENTE CON TOMA A TIEERA A PRUEBA DE AGUA	S/. 785.73				
CALENTADORES					
CALENTADORES	S/. 3,644.08				
MEDIDORES					
MEDIDOR GENERAL TRIFASICO	S/. 500.00				
CAJAS DE PASE	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO OCTOGANAL	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO RECTANGULAR	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 100x100x50 mm INC. TAPA	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 150x150x100 mm INC. TAPA	-				
BUZONES Y DUCTOS DE PASE DE CONCRETO	-				
BUZON PARA ACOMETIDA DE ENERGIA, VOZ Y DATA	-				
SISTEMA DE COMUNICACIONES - VOZ Y DATA					
RACK DE COMUNICACIONES 19RU	S/. 392.63				
ORDENADOR PLASTICO DE 2RU	S/. 360.39				
PATCH PANEL 48 PUERTOS CAT 6	S/. 1,242.39				
PATCH CORDS 1.5m CAT 6	S/. 2,063.64				
FACE PLATE DOBLE	S/. 1,893.64				
JACK RJ45 CAT 6	S/. 2,182.64				
CABLE UTP CAT 6 24/AWG x 4 P	S/. 5,261.59				
BANDEJA DE DISTRIBUCION OPTICA	S/. 722.39				
CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 360°	S/. 11,079.88				
CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 120°	S/. 3,171.95				
SISTEMA DE PARARRAYOS					
PARARRAYOS CON DISPOSITIVO CEBADO PDC, CON 03 POZOZ A TIERRA, 60M CONDUCTOR 50MM2	S/. 6,800.00				
SISTEMA DE TIERRA					
POZO DE TIERRA	S/. 11,379.06				
TABLEROS DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA					
TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 30 POLOS	S/. 3,517.00				
TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 72 POLOS	S/. 1,060.43				
ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS DEL PRESUPUESTO REFERENCIAL					
ESTRUCTURAS					
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
EXCAVACION MASIVA CON TRACTOR P/EXPLANAR	S/. 59,716.21	S/. 59,716.21			
EXCAVACION DE ZANJAS PARA MURO DE CONTENCIÓN	S/. 45,052.77	S/. 45,052.77			
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	S/. 35,223.55		S/. 28,555.78	S/. 6,667.77	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	S/. 236,451.69	S/. 236,451.69			
ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS PACTADOS					
ESTRUCTURAS					
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
PERFILADO Y COMPACTADO DE EXPLANACIÓN	S/. 1,709.19	S/. 1,709.19			
EXCAVACIÓN DE POZO DE CIMENTACIÓN	S/. 8,071.34		S/. 8,071.34		
EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA PLACA DE APOYO	S/. 1,105.37			S/. 1,105.37	
SUB BASE DE OVER 0.20 M	S/. 20,605.25				S/. 20,605.25
SUB BASE DE AFIRMADO COMPACTADO 0.20 M	S/. 12,145.60				S/. 12,145.60

Costo real (AC)

El AC de cada actividad se pudo controlar para cada periodo determinado llevándolo a una cuantificación a través del control de costos. En resumen el AC se obtuvo para cada costo producido durante cada periodo comprendido para cada mes.



Figura 19. Curva S costo real.

En la tabla 7. Se detalla la curva S con la información tomada de acuerdo a los costos reales comprendidos para cada periodo de control.

Tabla 8. Costo real (AC)

COSTO REAL (AC)						
Nombre de tarea	Costo total	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
Ejecución de obra: "CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DEL PROYECTO SNIP N° 316997"	S/. 2,291,253.86		S/. 512,643.35	S/. 415,082.54	S/. 162,713.06	S/. 324,400.00
ARQUITECTURA						
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE CABEZA MEZCLA 1:4	S/. 98,487.97					
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4	S/. 1,514.13					
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4						
TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	-					
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A	-					
TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS	-					
TARRAJEO DE MURO DE CONTENCION	-					
VESTIDURA DE DERRAMES	-					
BRUÑAS	-					
TARRAJEO EN FONDO DE GRADERIAS Y PALCOS	-					
TARRAJEO EN VIGAS DE GRADERÍA	-					
SOLAQUEO DE FONDO DE GRADERIAS	-					
ACABADO EN GRADERIAS (Cemento Pulido)	-					
ACABADOS EN DESCANSOS Y OTROS (Cemento Pulido)	-					
ACABADOS EN BANCOS DE CONCRETO (Cemento Pulido)	-					
PISOS Y PAVIMENTOS						
CONTRAPISO DE 50 mm	-					
PISOS						
PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO	-					
PISO DE PORCENALATO DE 60X60 CM	-					
PISO DE PORCENALATO DE 50X50 CM	-					
PISO DE LOSETAS MODULARES DE PROLIPROPILENO	-					
ENCHAPADO DE MESAS DE LAVATORIO	-					
VEREDAS DE CONCRETO						
BRUÑAS EN VEREDAS	-					
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS						
ZOCALO DE PORCENALATO	-					
CONTRAZOCALOS DE PORCENALATO	-					
COBERTURAS						
COBERTURA DE TEJA TERMOPLASTICA	-					
CUMBRERA DE TEJA TERMOPLASTICA	-					
CARPINTERIA DE MADERA						
PUERTAS APANELADAS, INC ACCESORIOS E INSTALACION	-					
VENTANAS CON VIDRIO TEMPLADO 8 mm	-					
CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
PUERTAS DE ACERO						
PUERTA PLEGABLE C/TUBO DE ACERO 4X4 DETALLE 2X4 (9.50x3.70 m)	-					
PUERTA ESTRUCTURA ACERO C/PANEL DE VIDRIO TEPLADO	-					
VENTANAS DE ACERO						
VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 6X4 e=2.5 mm Pln Desplegada Exagonal	-					
VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 4X4 ACABADO EN MADERA	-					
DIVISION DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO	-					
BARANDAS METALICAS DE ACERO INOXIDABLE	-					
PINTURAS						
PINTURA EN MUROS CON HIDRORREPELENTES	-					
PINTURA EN COLUMNAS CON LATEX SATINADO	-					
PINTURA EN VIGAS CON LATEX SATINADO	-					
VEREDAS Y CANAL DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES						
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	S/. 11,738.54					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/. 6,768.36					
REJILLA METÁLICA	-					
RELLENO CON AFIRMADO	-					
SARDINEL EN RAMPAS						
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	-					
EQUIPAMIENTO						
EQUIPAMIENTO POLIDEPORTIVO	-					
ESTRUCTURAS						
OBRAS PROVISIONALES						
OFICINA, ALMACEN, GUARDIANIA	S/. 5,637.05		S/. 5,637.05			
CARTEL DE OBRA 3.60x2.40	S/. 408.75		S/. 408.75			
OBRAS PRELIMINARES						
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	S/. 1,658.10		S/. 1,658.10			
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	S/. 2,819.02		S/. 2,819.02			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	S/. 6,000.00		S/. 6,000.00			
SEGURIDAD Y SALUD	S/. 20,000.00		S/. 20,000.00			
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
SUB BASE GRANULA e=0.40 m	S/. 6,527.60					
CONCRETO ARMADO						
COLUMNAS						
CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	S/. 31,011.24					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	S/. 10,065.45					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 144,018.35			S/. 62,278.20		
COLUMNETAS						
CONCRETO EN COLUMNETAS f'c=210 kg/cm2	S/. 5,359.78					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	S/. 8,294.90					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 18,473.78					
VIGA DE CONFINAMIENTO (VIGUETAS)						
CONCRETO PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO f'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	-					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 2,332.86					
VIGAS						
CONCRETO EN VIGAS f'c=210 kg/cm2	S/. 36,424.62					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	S/. 24,057.97					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 71,471.88					
PORTICOS						
CONCRETO PARA PORTICOS f'c=210 kg/cm2	-					
ENCOFRADO DESENCOFRADO DE PORTICOS	S/. 12,331.35					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 41,107.88					
MUROS DE CORTE						
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA MUROS DE CORTE	S/. 7,149.96					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CORTE	S/. 5,473.96					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 13,414.86					
LOSA MACISA						
CONCRETO EN LOSA ARMADA f'c=210 kg/cm2	S/. 25,985.53					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ARMADA	S/. 2,571.34					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 18,591.32					
GRADERIO f'c=210 kg/cm2						
CONCRETO EN GRADERIO f'c=210 kg/cm2	S/. 73,307.04					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN GRADERIO	S/. 64,666.11					

SECADOR DE AIRE DE MANOS 220V	-				
SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA					
MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4	-				
CANALETA METALICA D=20CM	-				
INSTALACIONES ELECTRICAS					
SALIDAS DE FUERZA					
SALIDA DE CENTRO DE LUZ	-				
SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	-				
SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	-				
SALIDA PARA CONMUTACION SIMPLE	-				
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + LINEA A TIERRA	-				
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA	-				
SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA LED	-				
CABLES Y CONDUCTORES					
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 16 mm2	-				
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 35 mm2	-				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 2.5 mm2	-				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 4 mm2	-				
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 6 mm2	-				
CABLE NYY 1x95 mm2	-				
TUBERIA PVC - SAP					
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	S/. 11,512.00				S/. 11,512.00
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 25 mm	S/. 2,892.62				S/. 2,892.62
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 35 mm	S/. 1,279.81				S/. 1,279.81
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 50 mm	S/. 1,396.18				S/. 1,396.18
ARTEFACTOS DE ILUMINACION					
PANEL LED DE 40 W (60 cm X 60 cm) 4400LM	-				
LUMINARIA HERMETICA TIPO REFLECTOR TIPO CONTEMPLO L O SIMILAR 400W	-				
LAMPARA DE HALOGENURO METALICO TUBULAR 250 W O SIMILAR LED	-				
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI LED DE 7W EMPOTRABLE EN SUELO	-				
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI PAR LED 38 O SIMILAR	-				
LUMINARIA LED DE 1W EMPOTRABLE EN SUELO TIPO AMAZON LED	-				
LUZ DE EMERGENCIA LED 2X12W	-				
INTERRUPTORES					
INTERRUPTOR SIMPLE	-				
INTERRUPTOR DOBLE	-				
INTERRUPTOR CONMUTADOR SIMPLE	-				
INTERRUPTOR HORARIO	-				
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS					
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 210 A	-				
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 40 A	-				
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*20 A	-				
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*15 A	-				
INTERRUPTORES DIFERENCIALES					
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3x200 A	-				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3 x 40 A	-				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x20 A	-				
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x15 A	-				
TOMACORRIENTES					
TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	-				
SALIDA PDE TOMACORRIENTE CON TOMA A TIEERA A PRUEBA DE AGUA	-				
CALENTADORES					
CALENTADORES	-				
MEDIDORES					
MEDIDOR GENERAL TRIFASICO	-				
CAJAS DE PASE					
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO OCTOGANAL	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO RECTANGULAR	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 100x100x50 mm INC. TAPA	-				
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 150x150x100 mm INC. TAPA	-				
BUZONES Y DUCTOS DE PASE DE CONCRETO					
BUZON PARA ACOMETIDA DE ENERGIA, VOZ Y DATA	-				
SISTEMA DE COMUNICACIONES - VOZ Y DATA					
RACK DE COMUNICACIONES 19RU	-				
ORDENADOR PLASTICO DE 2RU	-				
PATCH PANEL 48 PUERTOS CAT 6	-				
PATCH CORDS 1.5m CAT 6	-				
FACE PLATE DOBLE	-				
JACK RJ45 CAT 6	-				
CABLE UTP CAT 6 24/AWG x 4 P	-				
BANDEJA DE DISTRIBUCION OPTICA	-				
CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 360°	-				
CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 120°	-				
SISTEMA DE PARARRAYOS					
PARARRAYOS CON DISPOSITIVO CEBADO PDC, CON 03 POZOZ A TIERRA, 60M CONDUCTOR 50MM2	-				
SISTEMA DE TIERRA					
POZO DE TIERRA	-				
TABLEROS DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA					
TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 30 POLOS	-				
TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 72 POLOS	-				
ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS DEL PRESUPUESTO REFERENCIAL					
ESTRUCTURAS					
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
EXCAVACION MASIVA CON TRACTOR P/EXPLANAR	S/. 59,716.21		S/. 59,716.21		
EXCAVACION DE ZANJAS PARA MURO DE CONTENCIÓN	S/. 45,052.77		S/. 45,052.77		
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	S/. 35,223.55		S/. 35,223.55		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	S/. 236,451.69		S/. 236,451.69		
ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS PACTADOS					
ESTRUCTURAS					
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
PERFILADO Y COMPACTADO DE EXPLANACIÓN	S/. 1,709.19		S/. 1,709.19		
EXCAVACIÓN DE POZO DE CIMENTACIÓN	S/. 16,259.66		S/. 6,103.47	S/. 1,967.87	
EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA PLACA DE APOYO	S/. 1,105.37				S/.
SUB BASE DE OVER 0.20 M	S/. 20,605.25			S/. 20,605.25	
SUB BASE DE AFIRMADO COMPACTADO E=0.20 M	S/. 13,145.60			S/. 13,145.60	
SUB BASE DE OVER 0.40 M	S/. 5,959.55				S/.
ACARREO DE MATERIAL EXCAVADO EN CARRETILLA D = 50M	S/. 8,816.79				S/.
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	S/. 10,538.69				S/. 10,538.69
CONCRETO ARMADO					
POZO DE CIMENTACIÓN					
CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 + 50 % P.M	S/. 121,243.00		S/. 121,243.00		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	S/. 863.40		S/. 863.40		

Valor ganado (EV)

De la cantidad del trabajo valorizado por los trabajos realizados hasta las fechas de control se tiene lo siguiente.



Figura 20. Curva S valor ganado

En la tabla 8. Se detalla la curva S del valor ganado con los valores obtenidos del flujo de caja.

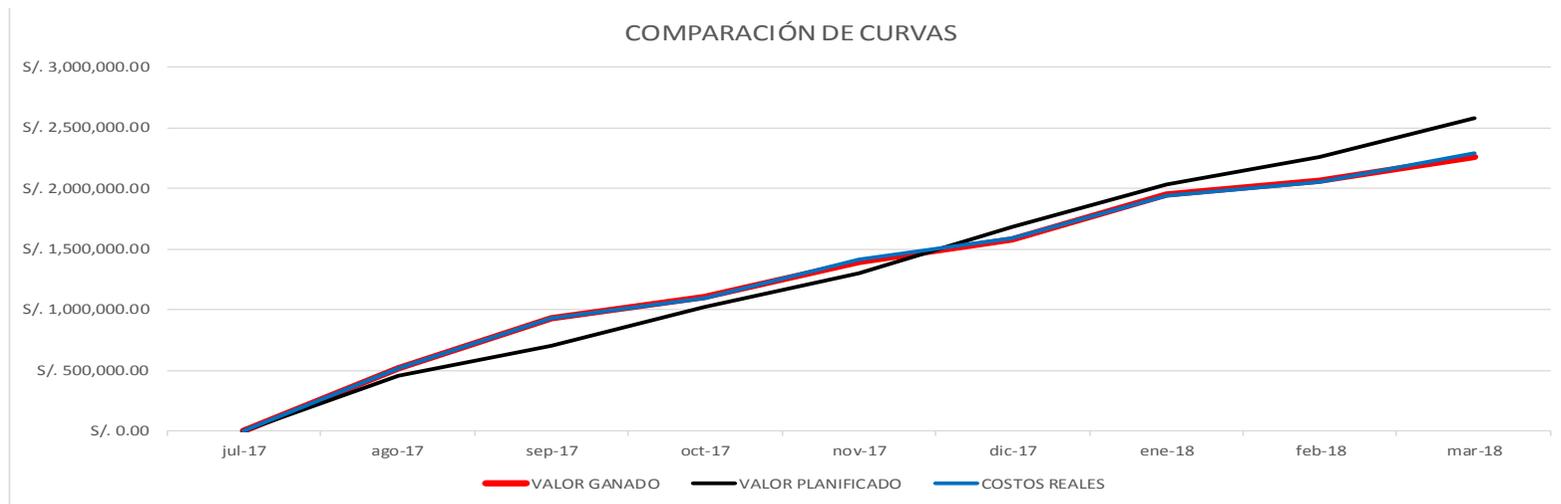
Tabla 9. Valor ganado (EV)

VALOR GANADO (EV)						
Nombre de tarea	Costo total	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17
EJECUCIÓN DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLISEO CERRADO DE LA UNTRM DEL PROYECTO SNIP N° 316997"	S/. 2,259,667.56		S/. 520,534.43	S/. 405,279.53	S/. 177,484.63	S/. 289,188.97
ARQUITECTURA						
MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA						
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE CABEZA MEZCLA 1:4	S/. 81,933.32					
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4	S/. 1,526.10					
MURO DE LADRILLO K.K. DE ARCILLA DE SOGA MEZCLA 1:4						
TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	-					
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON C:A	-					
TARRAJEO EN SUPERFICIE DE VIGAS	-					
TARRAJEO DE MURO DE CONTENCIÓN	-					
VESTIDURA DE DERRAMES	-					
BRUÑAS	-					
TARRAJEO EN FONDO DE GRADERIAS Y PALCOS	-					
TARRAJEO EN VIGAS DE GRADERÍA	-					
SOLAQUEO DE FONDO DE GRADERIAS	-					
ACABADO EN GRADERIAS (Cemento Pulido)	-					
ACABADOS EN DESCANSOS Y OTROS (Cemento Pulido)	-					
ACABADOS EN BANCOS DE CONCRETO (Cemento Pulido)	-					
PISOS Y PAVIMENTOS						
CONTRAPISO DE 50 mm	-					
PISOS						
PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO	-					
PISO DE PORCENALATO DE 60X60 CM	-					
PISO DE PORCENALATO DE 50X50 CM	-					
PISO DE LOSETAS MODULARES DE PROLIPROPILENO	-					
ENCHAPADO DE MESAS DE LAVATORIO	-					
VEREDAS DE CONCRETO						
BRUÑAS EN VEREDAS	-					
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS						
ZOCALO DE PORCENALATO	-					
CONTRAZOCALOS DE PORCENALATO	-					
COBERTURAS						
COBERTURA DE TEJA TERMOPLASTICA	-					
CUMBRERA DE TEJA TERMOPLASTICA	-					
CARPINTERIA DE MADERA						
PUERTAS APANELADAS, INC ACCESORIOS E INSTALACION	-					
VENTANAS CON VIDRIO TEMPLADO 8 mm	-					
CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
PUERTAS DE ACERO						
PUERTA PLEGABLE C/TUBO DE ACERO 4X4 DETALLE 2X4 (9.50x3.70 m)	-					
PUERTA ESTRUCTURA ACERO C/PANEL DE VIDRIO TEPLADO	-					
VENTANAS DE ACERO						
VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 6X4 e=2.5 mm Pln Desplegada Exagonal	-					
VENTANA C/MARCO TUBO DE ACERO 4X4 ACABADO EN MADERA	-					
DIVISION DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO	-					
BARANDAS METALICAS DE ACERO INOXIDABLE	-					
PINTURAS						
PINTURA EN MUROS CON HIDRORREPELENTES	-					
PINTURA EN COLUMNAS CON LATEX SATINADO	-					
PINTURA EN VIGAS CON LATEX SATINADO	-					
VEREDAS Y CANAL DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES						
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	S/. 11,817.62					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	-					
REJILLA METÁLICA	-					
RELLENO CON AFIRMADO	-					
SARDINEL EN RAMPAS						
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	-					
EQUIPAMIENTO						
EQUIPAMIENTO POLIDEPORTIVO	-					
ESTRUCTURAS						
OBRAS PROVISIONALES						
OFICINA, ALMACEN, GUARDIANIA	S/. 5,667.05		S/. 5,667.05			
CARTEL DE OBRA 3.60x2.40	S/. 414.76		S/. 414.76			
OBRAS PRELIMINARES						
LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	S/. 1,714.85		S/. 1,714.85			
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	S/. 2,867.53		S/. 2,867.53			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS	S/. 6,000.00		S/. 6,000.00			
SEGURIDAD Y SALUD	S/. 20,000.00		S/. 20,000.00			
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
SUB BASE GRANULA e=0.40 m	S/. 9,026.60					
CONCRETO ARMADO						
COLUMNAS						
CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	S/. 36,668.58					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	S/. 12,415.65					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 144,988.76			S/. 82,311.57		
COLUMNETAS						
CONCRETO EN COLUMNETAS f'c=210 kg/cm2	S/. 5,094.45					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNETAS	S/. 10,841.90					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 18,597.06					
VIGA DE CONFINAMIENTO (VIGUETAS)						
CONCRETO PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO F'c=175 kg/cm2	-					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	-					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 2,513.35					
VIGAS						
CONCRETO EN VIGAS f'c=210 kg/cm2	S/. 36,634.71					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	S/. 24,365.89					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 71,953.60					
PORTICOS						
CONCRETO PARA PORTICOS F'c=210 kg/cm2	-					
ENCOFRADO DESENCOFRADO DE PORTICOS	S/. 14,301.67					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 41,381.97					
MUROS DE CORTE						
CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA MUROS DE CORTE	S/. 7,187.79					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE CORTE	S/. 5,561.93					
ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	S/. 13,504.18					

APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS						
INODORO TOP PICEE FLUX INCLUYE ACCESORIOS	-					
LAVATORIO TIPO OVALIN SONNET 19X10 BLANCO COMERCIAL INCLUYE ACCESORIOS	-					
LAVATORIO ANCON, BLANCO COMERCIAL INCLUYE ACCESORIOS Y GRIFERIA	-					
URINARIO TIPO BAMBY INSTITUCIONAL INCLUYE ACCESORIOS	-					
DUCHA TRE-811337-ECO, LLAVE EMPOTRADA DE BRONCE CON PERILLA METALICA Y SALIDA DE DUCHA CON ROCIADOR	-					
SECADOR DE AIRE DE MANOS 220V	-					
SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA						
MONTANTE DE TUBERIA PVC SAL 4	-					
CANALETA METALICA D=20CM	-					
INSTALACIONES ELECTRICAS						
SALIDAS DE FUERZA						
SALIDA DE CENTRO DE LUZ	-					
SALIDA INTERRUPTOR SIMPLE	-					
SALIDA INTERRUPTOR DOBLE	-					
SALIDA PARA CONMUTACION SIMPLE	-					
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + LINEA A TIERRA	-					
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + L.T. A PRUEBA DE AGUA	-					
SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA LED	-					
CABLES Y CONDUCTORES						
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 16 mm2	-					
CONDUCTOR CABLE DESNUDO 35 mm2	-					
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 2.5 mm2	-					
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 4 mm2	-					
CABLE ELECTRICO NH-80 CABLEADO DE 6 mm2	-					
CABLE NYY 1x95 mm2	-					
TUBERIA PVC - SAP						
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	S/. 11,583.34					S/. 11,583.34
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 25 mm	S/. 2,903.93					S/. 2,903.93
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 35 mm	S/. 1,284.43					S/. 1,284.43
TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 50 mm	S/. 1,399.78					S/. 1,399.78
ARTEFACTOS DE ILUMINACION						
PANEL LED DE 40 W (60 cm X 60 cm) 4400LM	-					
LUMINARIA HERMETICA TIPO REFLECTOR TIPO CONTEMPLO L O SIMILAR 400W	-					
LAMPARA DE HALOGENURO METALICO TUBULAR 250 W O SIMILAR LED	-					
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI LED DE 7W EMPOTRABLE EN SUELO	-					
LUMINARIA TIPO MICROPOMPEI PAR LED 38 O SIMILAR	-					
LUMINARIA LED DE 1W EMPOTRABLE EN SUELO TIPO AMAZON LED	-					
LUZ DE EMERGENCIA LED 2X12W	-					
INTERRUPTORES						
INTERRUPTOR SIMPLE	-					
INTERRUPTOR DOBLE	-					
INTERRUPTOR CONMUTADOR SIMPLE	-					
INTERRUPTOR HORARIO	-					
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS						
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 210 A	-					
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 3 X 40 A	-					
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*20 A	-					
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICA 2*15 A	-					
INTERRUPTORES DIFERENCIALES						
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3x200 A	-					
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3 x 40 A	-					
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x20 A	-					
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2x15 A	-					
TOMACORRIENTES						
TOMACORRIENTE DOBLE CON TOMA A TIERRA	-					
SALIDA PDE TOMACORRIENTE CON TOMA A TIEERA A PRUEBA DE AGUA	-					
CALENTADORES						
CALENTADORES	-					
MEDIDORES						
MEDIDOR GENERAL TRIFASICO	-					
CAJAS DE PASE						
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO OCTOGANAL	-					
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO RECTANGULAR	-					
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 100x100x50 mm INC. TAPA	-					
CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 150x150x100 mm INC. TAPA	-					
BUZONES Y DUCTOS DE PASE DE CONCRETO						
BUZON PARA ACOMETIDA DE ENERGIA, VOZ Y DATA	-					
SISTEMA DE COMUNICACIONES - VOZ Y DATA						
RACK DE COMUNICACIONES 19RU	-					
ORDENADOR PLASTICO DE 2RU	-					
PATCH PANEL 48 PUERTOS CAT 6	-					
PATCH CORDS 1.5m CAT 6	-					
FACE PLATE DOBLE	-					
JACK RJ45 CAT 6	-					
CABLE UTP CAT 6 24/AWG x 4 P	-					
BANDEJA DE DISTRIBUCION OPTICA	-					
CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 360°	-					
CAMARA DE VIDEO ESFERICA DE 120°	-					
SISTEMA DE PARARRAYOS						
PARARRAYOS CON DISPOSITIVO CEBADO PDC, CON 03 POZO A TIERRA, 60M CONDUCTOR 50MM2	-					
SISTEMA DE TIERRA						
POZO DE TIERRA	-					
TABLEROS DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA						
TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 30 POLOS	-					
TABLERO DE DISTRIBUCION CAJA METALICA EMPOTRADA DE 72 POLOS	-					
ADICIONAL DE OBRA N° 01 - CON PRECIOS DEL PRESUPUESTO REFERENCIAL						
ESTRUCTURAS						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
EXCAVACION MASIVA CON TRACTOR P/EXPLANAR	S/. 59,716.22					S/. 59,716.22

Comparación de curvas

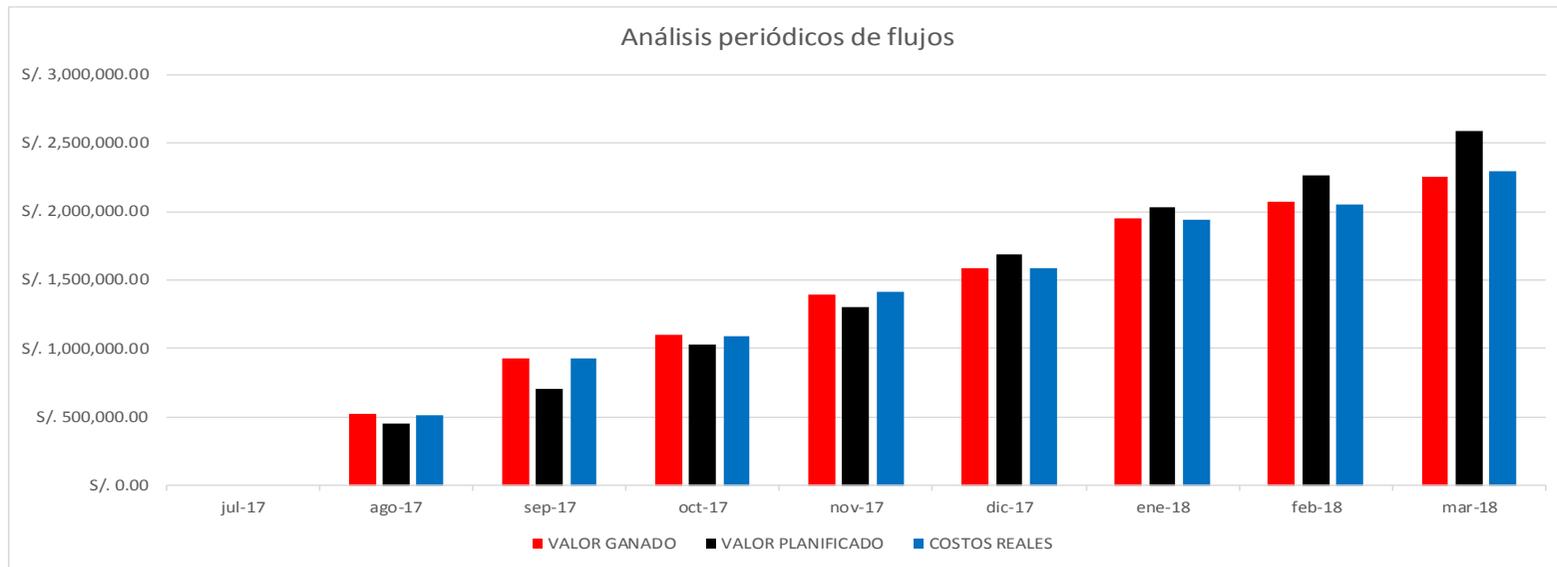
La figura 21, nos muestra las curvas acumuladas del valor planificado (PV), costo real (AC) y el valor ganado (EV), para cada periodo de control. En el gráfico se puede observar los avances de lo ejecutado para un periodo determinado, donde se tiene una curva S base (valor planificado) indicando lo que debería ejecutarse, una curva S indicando a que costo se esta realizando los trabajos (Costo real AC), así también una curva S indicando lo que nos pagan por el trabajo realizado (Valor ganado EV). Se tiene lo siguiente: Si la curva del valor ganado esta por debajo del valor planificado, esto indica que se ha realizado un trabajo menor al programado, pero si la curva del valor ganado esta por encima del valor planificado indica que se ha realizado trabajos mayores a lo programado. De igual modo se tiene que si la curva del valor ganado esta por debajo o por encima del costo real, esto indica que se tiene sobre costos ó ahorros de lo presupuestado de los trabajos realizados para una fecha de corte. Se muestra en la figura 21.



	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
VALOR GANADO —	S/. 0.00	S/. 520,534.43	S/. 925,813.96	S/. 1,103,298.59	S/. 1,392,483.39	S/. 1,583,689.81	S/. 1,954,581.77	S/. 2,069,010.05	S/. 2,259,667.56
VALOR PLANIFICADO —	S/. 0.00	S/. 450,623.88	S/. 701,684.20	S/. 1,026,746.95	S/. 1,303,653.52	S/. 1,684,585.43	S/. 2,035,347.12	S/. 2,263,771.35	S/. 2,585,986.07
COSTOS REALES —	S/. 0.00	S/. 512,643.35	S/. 927,725.89	S/. 1,090,438.95	S/. 1,414,839.59	S/. 1,588,217.61	S/. 1,939,075.38	S/. 2,055,498.22	S/. 2,291,253.86

Figura 21. Comparación de curvas

En la figura 22. Nos muestra un análisis puntual para cada periodo de control, permitiendo comparar la inversión para cada tiempo determinado con respecto a lo ejecutado y el costo real del mismo.



	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
VALOR GANADO ■	S/. 0.00	S/. 520,534.43	S/. 925,813.96	S/. 1,103,298.59	S/. 1,392,483.39	S/. 1,583,689.81	S/. 1,954,581.77	S/. 2,069,010.05	S/. 2,259,667.56
VALOR PLANIFICADO ■	S/. 0.00	S/. 450,623.88	S/. 701,684.20	S/. 1,026,746.95	S/. 1,303,653.52	S/. 1,684,585.43	S/. 2,035,347.12	S/. 2,263,771.35	S/. 2,585,986.07
COSTOS REALES ■	S/. 0.00	S/. 512,643.35	S/. 927,725.89	S/. 1,090,438.95	S/. 1,414,839.59	S/. 1,588,217.61	S/. 1,939,075.38	S/. 2,055,498.22	S/. 2,291,253.86

Figura 22. Análisis periódico de flujos

Con estos resultados, se presentan y analizan a continuación los índices de rendimiento de costo y de plazo de los periodos mensuales de control.

Representación y análisis de resultado

Se analizan e interpretan los resultados obtenidos en la presente investigación mediante el valor ganado que es una técnica aplicada y difundida por el PMI para la dirección de proyectos.

Rendimiento del caso de estudio

Luego de tener los tres datos de entrada del Valor planificado (PV), Costo Real (AC) y Valor Ganado (EV) acumulados, empleamos esta información para determinar el estado del proyecto y poder hacer estimaciones hacia el final del proyecto.

En la tabla 9 se presenta en resumen la terminología utilizada por la técnica del valor ganado.

Tabla 10. Resumen de terminología del valor ganado

ABREVIATURA	TERMINO	DEFINICIÓN DEL LÉXICO	FÓRMULA	INTERPRETACIÓN
BAC	Presupuesto Hasta la Conclusión	La suma de todos los presupuestos establecidos para el presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo	*****	*****
PV	Valor Planificado	El costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un determinado periodo	*****	*****
AC	Costo Real	La medida del trabajo realizado, expresado en términos del presupuesto autorizado	*****	*****
EV	Valor Ganado	La medida en que el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega planificada, en un determinado momento	*****	*****
SV	Variación del Cronograma o planificación (VP)	El monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado	$SV = EV - PV$	SV = 0: A Tiempo SV > 0: Adelantado SV < 0: Atraso
CV	Variación del Costo	Una medida de la eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.	$CV = EV - AC$	CV = 0: En Costo CV > 0: Ahorro CV < 0: Sobrecostos
SPI	Índice de Rendimiento del Cronograma	Una medida de la eficiencia en costos de los recursos presupuestado expresada como la razón entre el valor ganado el el costo real	$SPI = EV/PV$	SPI = 1: Igual al Plan SPI > 1: Mayor al Plan SPI < 1: Menor al plan
CPI	Índice de Rendimiento de Costos	El costo total previsto de completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	$CPI = EV/AC$	CPI = 1: Igual al Presupuesto CPI > 1: Por debajo del costo planificado CPI < 1: Por encima del costo planificado
EAC	Estimación a la conclusión	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir	$EAC = AC + ETC$ $EAC = (AC + BAC) - EV$ $EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI \times SPI))$	Si el plan inicial ya no fuera viable Si el trabajo futuro se va a realizar según la tasa planificada Si tanto CPI como SPI tienen influencia sobre el trabajo restante
VAC	Variación a la Conclusión		$VAC = BAC - EAC$	VAC = 0: Gasto Planeado VAC VAC > 1: Por debajo del costo planificado VAC < 1: Por encima del costo planificado

Se presenta en la tabla 10 el resumen de los valores obtenidos para cada periodo de control

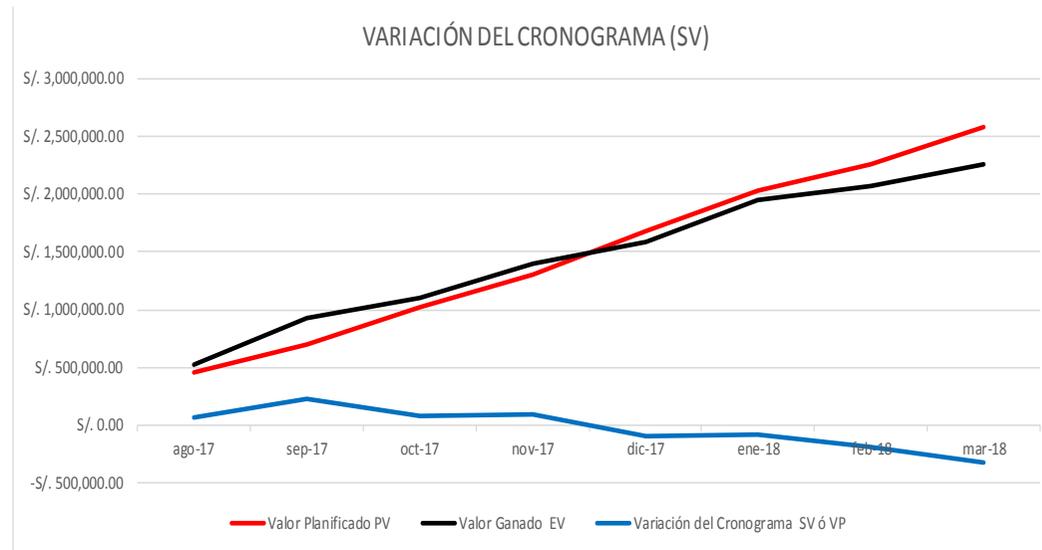
Tabla 11. Principales indicadores del rendimiento global del proyecto

Mes		jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
Valor Planificado (PV)		-	S/. 450,623.88	S/. 251,060.32	S/. 325,062.75	S/. 276,906.57	S/. 380,931.91	S/. 350,761.69	S/. 228,424.23	S/. 322,214.72
Costo Real (AC)		-	S/. 512,643.35	S/. 415,082.54	S/. 162,713.06	S/. 324,400.64	S/. 173,378.02	S/. 350,857.77	S/. 116,422.84	S/. 235,755.64
Valor Ganado (EV)		-	S/. 520,534.43	S/. 405,279.53	S/. 177,484.63	S/. 289,184.80	S/. 191,206.42	S/. 370,891.96	S/. 114,428.28	S/. 190,657.51
Valor Planificado Acumulado	PV	-	S/. 450,623.88	S/. 701,684.20	S/. 1,026,746.95	S/. 1,303,653.52	S/. 1,684,585.43	S/. 2,035,347.12	S/. 2,263,771.35	S/. 2,585,986.07
Costo Real Acumulado	AC	-	S/. 512,643.35	S/. 927,725.89	S/. 1,090,438.95	S/. 1,414,839.59	S/. 1,588,217.61	S/. 1,939,075.38	S/. 2,055,498.22	S/. 2,291,253.86
Valor Ganado Acumulado	EV	-	S/. 520,534.43	S/. 925,813.96	S/. 1,103,298.59	S/. 1,392,483.39	S/. 1,583,689.81	S/. 1,954,581.77	S/. 2,069,010.05	S/. 2,259,667.56
Variación del Cronograma	SV ó VP	-	S/. 39,994.28	S/. 189,377.52	S/. 44,289.04	S/. 65,915.70	-S/. 139,488.10	-S/. 122,156.20	-S/. 236,801.28	-S/. 367,516.16
Variación del Costo	CV ó VC	-	S/. 7,891.08	-S/. 1,911.95	S/. 12,859.62	-S/. 22,356.21	-S/. 4,527.82	S/. 15,506.35	S/. 13,511.80	-S/. 31,586.39
Índice de Rendimiento de Costos	CPI ó IRC	-	1.02	1.00	1.01	0.98	1.00	1.01	1.01	0.99
Índice de Rendimiento del Cronograma	SPI ó IRP	-	1.16	1.32	1.07	1.07	0.94	0.96	0.91	0.87
Estimado a la Conclusión	EAC ó CEF		S/. 5,195,287.59	S/. 5,298,032.13	S/. 5,225,812.21	S/. 5,376,427.00	S/. 5,315,190.37	S/. 5,257,738.11	S/. 5,265,740.80	S/. 5,375,039.07
Variación a la Conclusión	VAC ó VAF		S/. 63,805.38	-S/. 38,939.17	S/. 33,280.76	-S/. 117,334.03	-S/. 56,097.41	S/. 1,354.86	-S/. 6,647.84	-S/. 115,946.11

Se presenta a continuación los gráficos correspondientes a los resultados presentados en el cuadro anterior

Variación del cronograma (SV)

Se muestra el rendimiento del proyecto en función al cumplimiento del cronograma

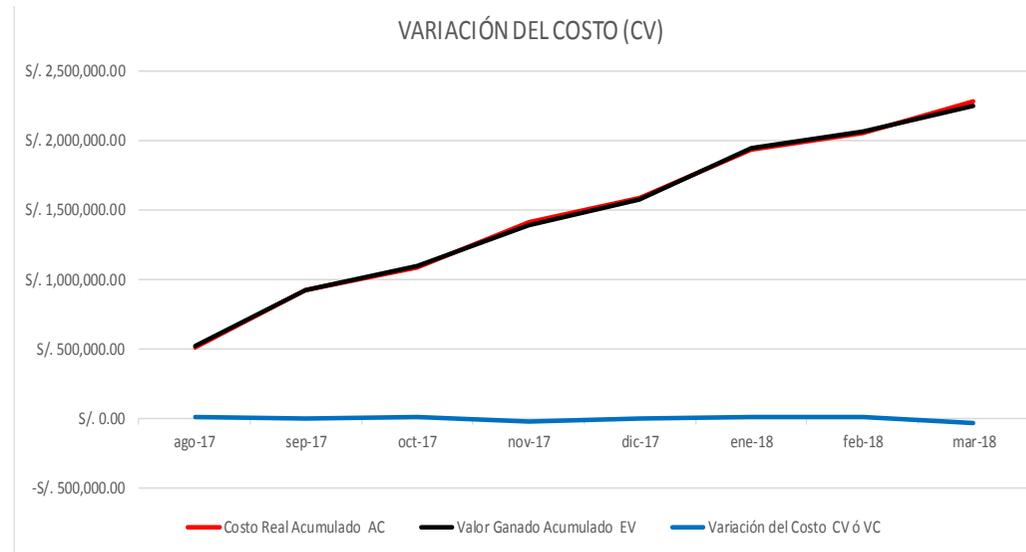


		ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
Valor Planificado	PV	S/. 450,623.88	S/. 701,684.20	S/. 1,026,746.95	S/. 1,303,653.52	S/. 1,684,585.43	S/. 2,035,347.12	S/. 2,263,771.35	S/. 2,585,986.07
Valor Ganado	EV	S/. 520,534.43	S/. 925,813.96	S/. 1,103,298.59	S/. 1,392,483.39	S/. 1,583,689.81	S/. 1,954,581.77	S/. 2,069,010.05	S/. 2,259,667.56
Variación del Cronograma	SV ó VP	S/. 69,910.55	S/. 224,129.76	S/. 76,551.64	S/. 88,829.87	-S/. 100,895.62	-S/. 80,765.35	-S/. 194,761.30	-S/. 326,318.51

Figura 23. Variación del cronograma

Variación del costo (CV)

Se muestra el rendimiento del proyecto en función al cumplimiento del presupuesto

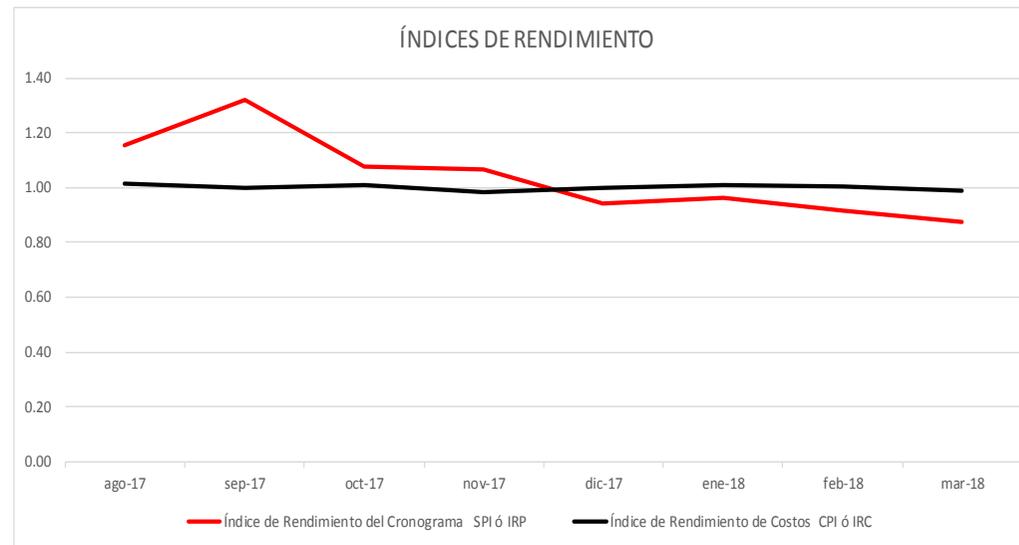


Mes		ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
Costo Real Acumulado	AC	S/. 512,643.35	S/. 927,725.89	S/. 1,090,438.95	S/. 1,414,839.59	S/. 1,588,217.61	S/. 1,939,075.38	S/. 2,055,498.22	S/. 2,291,253.86
Valor Ganado Acumulado	EV	S/. 520,534.43	S/. 925,813.96	S/. 1,103,298.59	S/. 1,392,483.39	S/. 1,583,689.81	S/. 1,954,581.77	S/. 2,069,010.05	S/. 2,259,667.56
Variación del Costo	CV ó VC	S/. 7,891.08	-S/. 1,911.95	S/. 12,859.62	-S/. 22,356.21	-S/. 4,527.82	S/. 15,506.35	S/. 13,511.80	-S/. 31,586.39

Figura 24. Variación del costo

Índices de rendimiento

Se muestra el rendimiento del proyecto en función al cumplimiento del presupuesto



		ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
Índice de Rendimiento del Cronograma	SPI ó IRP	1.16	1.32	1.07	1.07	0.94	0.96	0.91	0.87
Índice de Rendimiento de Costos	CPI ó IRC	1.02	1.00	1.01	0.98	1.00	1.01	1.01	0.99

Figura 25. Índice de rendimiento

- **Variación del costo (CV)** : Que es la diferencia entre el valor ganado y el costo real (EV-AC), Los valores a lo largo de los meses de control han ido variando de positivo a negativo, teniendo como resultado final hasta el último mes de fecha de control un valor negativo con un monto de s/. - 31 586.39, lo cual quiere decir que los costos realizados superan a los del presupuesto autorizado, lo que ha sido una alerta para la empresa en tomar las medidas necesarias para que durante la continuación de los trabajos faltantes tengan mejor cuidado en su manejo pudiendo no afectar el equilibrio económico del contrato.

- **Variación del costo (CV)** : Que es la diferencia entre el valor ganado y el costo real (EV-AC), Los valores a lo largo de los meses de control han ido variando de positivo a negativo, teniendo como resultado final hasta el último mes de fecha de control un valor negativo con un monto de s/. - 31 586.39, lo cual quiere decir que los costos realizados superan a los del presupuesto autorizado, lo que ha sido una alerta para la empresa en tomar las medidas necesarias para que durante la continuación de los trabajos faltantes tengan mejor cuidado en su manejo pudiendo no afectar el equilibrio económico del contrato.

- **Índice del rendimiento del cronograma (SPI)** : Que es la relación entre el valor ganado y el valor planificado (EV/PV), el $SPI > 1$ para los meses de ago-17 a nov-17 Indicó que sí se realizaron los trabajos de acuerdo al cronograma al 100% y más, mientras que para los meses de dic-17 a mar-18 no se llegaron a completar los trabajos al 100% de acuerdo a lo planificado, presentando un retraso del 13%.

- **Índice del rendimiento del costo (CPI)** : Es la relación entre el valor ganado y el costo real (EV/AC), el $CPI > 1$ para los meses de control nos indicó que se tubo alto presupuesto, y para los meses con $CPI < 1$ indicó sobrecostos en los trabajos realizados.

Los resultados permitieron a la empresa tener de pleno conocimiento en cuanto al desarrollo del proyecto, permitiendo de este modo que la gerencia tome las medidas necesarias para que no pudieran afectar hasta la conclusión el valor de la utilidad.

A continuación se presenta la figura 26, el cual nos permite visualizar de manera rápida para un momento dado el estado del proyecto. Ubicando la coordenada entre el CPI como eje (Y) y el SPI como eje (X) y de acuerdo al cuadrante donde se ubique el punto se tiene lo siguiente: En el primer cuadrante nos indica que el proyecto se encuentra en ahorro y adelanto, en el segundo cuadrante no indica que el proyecto esta en ahorro pero retrasado, en el tercer cuadrante nos indica que el proyecto esta en sobre costo y retrasado, en el cuarto cuadrante nos indica que el proyecto se encuentra en sobre costo y adelantado, así se tiene lo siguiente:

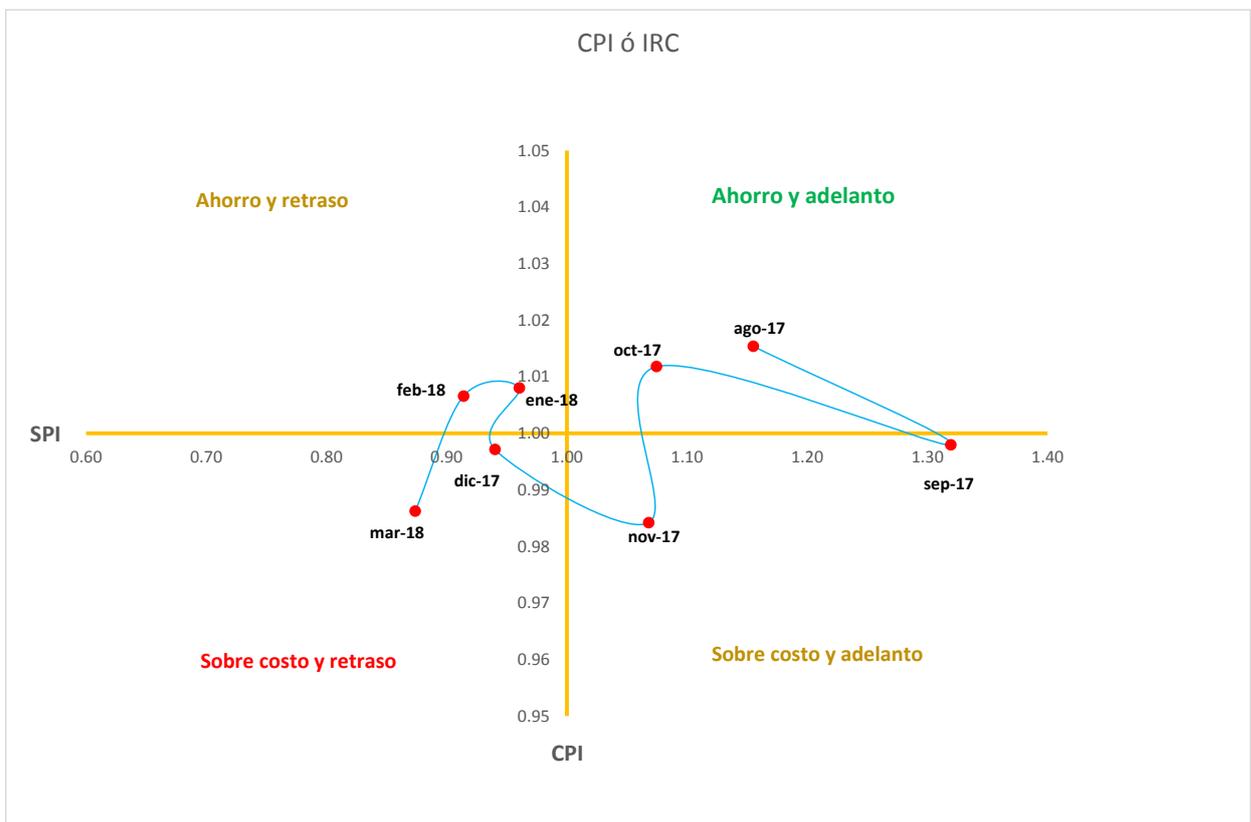


Figura 26. Rendimiento global del proyecto

Fuente: elaboración propia

SPI > 1 OK, CPI > 1 OK

ESTADO DEL PROYECTO DESDE 09/07/2017 – 31/03/2018

Información general del proyecto

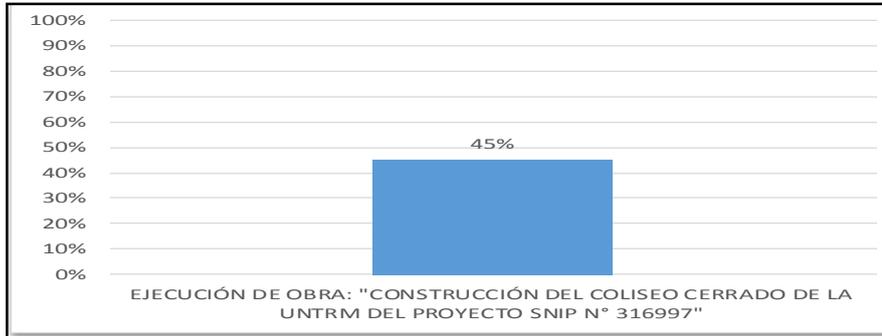


Figura 27. Información general del proyecto (% completado)

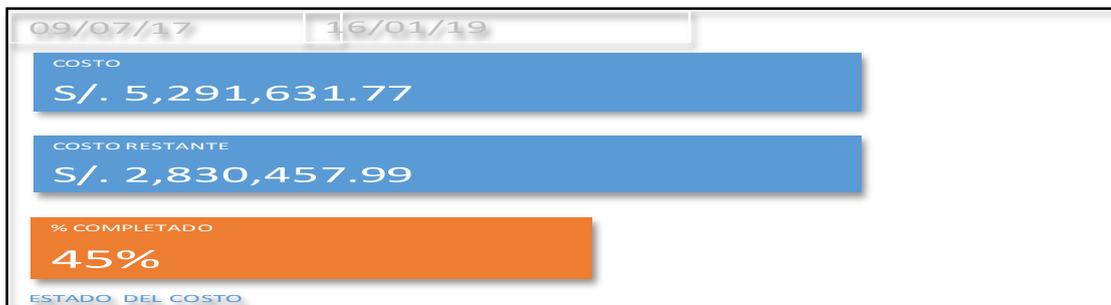


Figura 28. Información general de costos

Costo de línea base	Costo	Variación de costo	CPTP	CRTR	CPTR	Costo restante
S/. 5,259,092.97	S/. 5,291,631.77	S/. 32,538.80	S/. 2,582,348.85	S/. 2,291,253.85	S/. 2,259,667.46	S/. 2,830,457.99

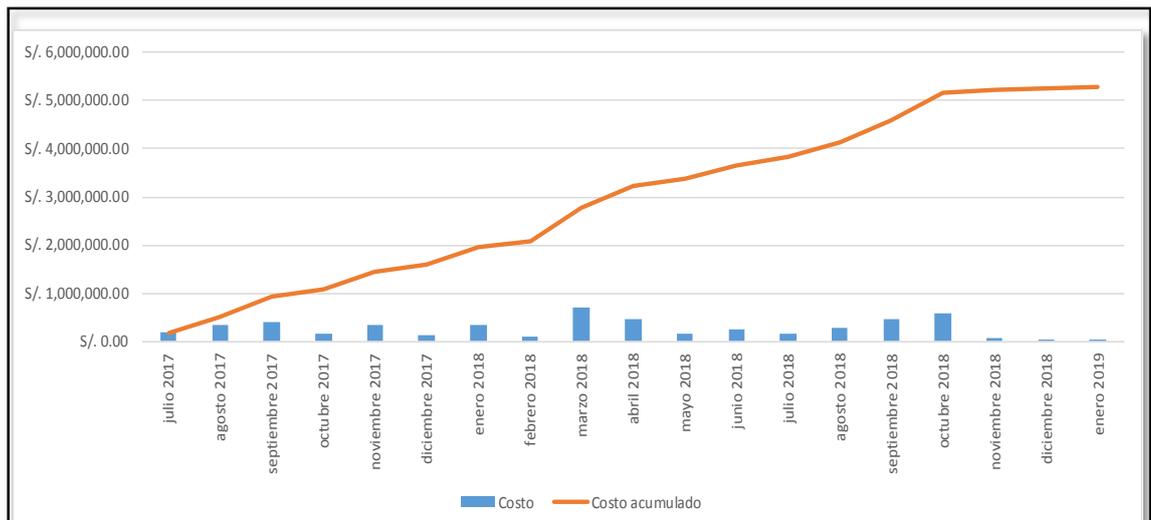


Figura 29. Flujo de caja

Tabla 12. Cantidad de horas de trabajo restantes de los recursos

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
OPERARIO	10/07/17	11/01/19	22,254.95 horas
OFICIAL	12/07/17	07/01/19	5,289.13 horas
PEÓN	10/07/17	07/01/19	16,172.35 horas
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	11/09/17	07/06/18	47.07 horas
COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	02/08/17	29/12/18	13.12 horas
VIBRADOR PARA CONCRETO	25/09/17	07/01/19	61.75 horas
VIBRADOR A GASOLINA	26/08/17	07/06/18	49.92 horas
MEZCLADORA DE CONCRETO	11/09/17	07/01/19	300.64 horas
MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP)	26/08/17	07/06/18	46.92 horas
TEODOLITO	12/07/17	15/07/17	0 horas
SIERRA CIRCULAR	01/03/18	24/09/18	886.21 horas
COMPACTADORA DE PLANCHA	16/10/17	04/11/17	0 horas
COMPACTADORA VIB. TIPO PLANCHA	01/12/17	04/12/17	0 horas
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	24/07/17	16/11/17	0 horas
RETROEXCAVADORA 80 -90 HP	29/07/17	08/12/17	0 horas
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	15/07/17	29/07/17	0 horas
WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	26/08/17	13/09/17	0 horas
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	24/07/17	16/11/17	0 horas
MAQUINARIA DE SOLDAR 350 A	01/03/18	24/09/18	1,515.84 horas
VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 1.25"	22/01/18	13/03/18	0 horas
AMOLADORA	01/03/18	24/09/18	757.92 horas
ANDAMIO METÁLICO	26/08/17	13/09/17	0 horas
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	29/07/17	29/07/17	0 horas
MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	29/07/17	29/07/17	0 horas
MINI CARGADOR	03/11/17	15/11/17	0 horas

IV. DISCUSIÓN

En lo investigado se encontró el siguiente resultado; en lo planificado un incumplimiento del 13%; una de las razones han sido básicamente en que la planificación inicial no se encontraba como se era deseable (siendo necesario reformular la programación incluyendo nuevas actividades no previstas en la programación contractual); en los resultados de Padilla (2015) destaca también que la información obtenida para aplicar la metodología no era la deseada ya que no había una relación en costos y planificación, siendo necesario adecuar la información para aplicar el método, presenta como resultado en su investigación un incumplimiento del 25% con respecto a lo planificado; mientras que en los resultados de Fuente (2016) indica que la metodología no es la apropiada para la dirección de proyectos indicando también que al momento de realizar los trabajos se comienzan a realizar trabajos que no están muy bien definidos. Sin embargo a diferencia de Fuente (2016), esto no ha sido un impedimento para emplear la metodología ya que con el apoyo del personal técnico a cargo de la obra se logró desarrollar una nueva programación con los trabajos faltantes para medir el desempeño del proyecto. Durán (2015) indica que las causas de no cumplimiento global en la planificación llegan a ser hasta el 80% producto de una mala gestión en las obras.

En los resultados obtenidos en cuanto a la variación de costo se ha tenido lo siguiente; para la medición de los 7 meses de control (tiempo que duró la investigación) se tuvo como resultado final al mes de marzo del 2018 una variación en costo con un valor negativo con un monto de S/. 31 186.39 en la fase de estructuras (habiéndose empleado recursos para entibado en la construcción de un muro de contención adyacente a la estructura, trabajos que no fueron reconocidos por la entidad representando un riesgo económico), indicando que los costos realizados superaron a lo planificado, siendo una alerta a la empresa para tomar acciones correctivas para que no pudiera afectar en lo posible el costo hasta la conclusión de la obra; Durand (2018) en sus resultados obtuvo una variación de - S/. 35 000.00, esto no sería por trabajos no reconocidos, sino más bien por un descuido en las actividades de encofrados (relacionado con la parte estructural) riesgo económico que al final de la obra llegaría a concretarse. Por lo tanto en la presente investigación se tiene una desviación en costo del 1.40%, mientras que en los resultados

de Durand (2015) presenta una variación del 0.48 %; ambos resultados concuerdan que se ha tenido poca variabilidad. Estos resultados han permitido a la empresa realizar un análisis para tomar acciones correctivas y preventivas durante la ejecución del proyecto.

De los resultados obtenidos en la presente investigación, se obtuvo que la metodología empleada para el seguimiento y control, permitió mantener informada a la gerencia del estado actual de la ejecución del proyecto en todo momento durante las fechas de control, siendo una herramienta alternativa para la dirección de proyectos, esto fue posible gracias a la colaboración del equipo técnico de obra y el personal administrativo de la empresa responsable; Fuente (2016) en sus resultados destaca que la metodología del PMBOK aplicando la metodología del valor ganado para el seguimiento y control de la obra, resultó no ser tan efectiva, pues señala que el no estar involucrado el personal técnico y administrativo invalida poder llevar a cabo la metodología con éxito. Lo dicho por Fuente (2016) es válido dado que si no se tiene la cooperación del personal técnico encargado de la obra, la metodología no se puede llevar a cabo ; en los resultados encontrados por Padilla (2015), Durán (2015), Alcalá y Vilorio (2008) mencionan también que el seguimiento y control en un proyecto de construcción bajo los lineamientos del PMBOK aplicando el valor ganado, mejoró la estabilidad en la ejecución de las actividades, mantiene informado de la situación actual del proyecto, identificar fallas o puntos clave de mayor debilidad a fin de definir una solución acorde a las necesidades de la empresa. Lo dicho por Padilla (2015), Durán (2015), Alcalá y Vilorio (2008) guardan relación con el presente estudio.

V. CONCLUSIONES

Los trabajos del componente de estructuras fueron mejorados con la implementación de la metodología del valor ganado para los procesos de seguimiento y control del proyecto, esto hace aceptable la utilización de la metodología

La cuantificación del desfase entre lo programado y lo ejecutado se evidenció en un 13%, en cuanto a costos se ha tenido una variación negativa de S/. 31 586.39 que representó el 1.40%, valores que han representado retraso y sobre costo.

La implementación de la metodología en el desarrollo del proyecto permitió tener una mejora en los procesos de seguimiento y control del proyecto; y tomar acciones correctivas o cambios necesarios para dirigir la ejecución del proyecto lo más cerca posible a la línea base inicialmente planificada.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Durán, R. (2015). *Gestión y Dirección de Empresas Constructoras*. Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia - ICG.
- Huerta, A. (2016). *Control de Obras con Ms project*. Lima, Perú: Fondo editorial ICG.
- Leonardo, M. (2015). *Aplicación de la Guía PMBOK del PMI a la Gerencia de Proyectos de Construcción*. Venezuela.
- PMBOK. (2013). *Project Management Institute (PMI), Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)- Quinta edición*.
- Vicencio, S. (2015). *Desarrollo del Sistema Último Planificador Usando Tecnología BIM - 4D en Proyectos de construcción*. Lima - Perú.
- Padilla, M.(2015). *Mejoramiento del Control del Rendimiento en Edificaciones Usando el Método del Valor Ganado: Caso Grupo Empresarial de Tarapoto. Tesis Para Obtener el Grado de Maestro en Tecnología de la Construcción*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Durán, T. (2018). *Propuesta de Gestión del Planeamiento de Obras de Edificación Mediante la Metodología de Líneas De Flujo, El Valor Ganado y el Resultado Operativo Proyectoado en Pequeñas y Medianas Empresas. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Alcalá,S & Vitolia, G.(2008). *Propuesta de un plan Integral de Control de Costos Para Proyectos de Ingeniería, Basado en el Concepto del Valor Ganado. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial*. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Behar, R. (2008). *Metodología de la investigación*. Cuba: Editorial Shalom 2008

Arturo, B. (2013). *Gerencia de proyectos. Aplicación del PMBOK a la Construcción de un Hotel*. Tesis Para Optar el Grado de Maestro en Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernandez, S. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial Interamericana

Fuente, E. (2016). *Método del Valor Ganado (EVM) Aplicación en la Gestión de Proyectos de Edificación en España*. Tesis Doctoral. Universidad Europea, Madrid, España.