

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**“Aplicación de la Metodología de Valor Ganado para determinar el
Valor Final en la ejecución de un proyecto en la ciudad de Trujillo”**

Área de Investigación:
Gestión Empresarial

Autor(es):
Br. Nureña Saavedra, Ariadna Kiabhet

Jurado Evaluador:

Presidente: Ms. De la Rosa Anhuaman, Filiberto

Secretario: Ms. Villar Tiravanti, Lily Margot

Vocal: Dra. Landeras Pilco, María Isabel

Asesor:

Dr. Urcia Cruz, Manuel

Código Orcid: <http://orcid.org/0000000182860597>

**TRUJILLO – PERÚ
2021**

Fecha de sustentación: 2021/03/30

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**“Aplicación de la Metodología de Valor Ganado para determinar el
Valor Final en la ejecución de un proyecto en la ciudad de Trujillo”**

Área de Investigación:
Gestión Empresarial

Autor(es):
Br. Nureña Saavedra, Ariadna Kiabhet

Jurado Evaluador:

Presidente: Ms. De la Rosa Anhuaman, Filiberto

Secretario: Ms. Villar Tiravanti, Lily Margot

Vocal: Dra. Landeras Pilco, María Isabel

Asesor:

Dr. Urcia Cruz, Manuel

Código Orcid: <http://orcid.org/0000000182860597>

**TRUJILLO – PERÚ
2021**

Fecha de sustentación: 2021/03/30

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALOR GANADO PARA DETERMINAR
EL VALOR FINAL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO EN LA CIUDAD DE
TRUJILLO

APROBADO POR:

PRESIDENTE
Ms. FILIBERTO DE LA ROSA ANHUAMAN
N° CIP 90991

SECRETARIO
Ms. LILY MARGOT VILLAR TIRAVANTI
N° CIP 55429

VOCAL
Dra. MARÍA ISABEL LANDERAS PILCO
N° CIP 44282

ASESOR
Dr. MANUEL URCIA CRUZ
N° CIP 27703

A Urbina, mi primera maestra de vida,
A Jeanne y Karin, mis queridas mamás,
A Horacio, por su iluminación y bendiciones desde el cielo,
Gracias amada familia

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a cada docente que fue parte de mi formación durante los 5 años de carrera en especial al Dr. Ing. Manuel Urcia, por su exigencia, apoyo, motivación y amistad.

Al Ing. Jaime Castro, Gerente General del Grupo Educativo Integral S.R.L., por su confianza en mi persona para el desarrollo del presente trabajo de investigación y permitir formarme como practicante preuniversitaria en su empresa.

RESUMEN

La presente investigación tiene por finalidad determinar el valor final en la ejecución del Complejo Educativo Lord Kelvin en la ciudad de Trujillo, aplicando la Metodología del Valor Ganado. Se parte con la descripción del alcance del proyecto por medio del Project Charter. En Noviembre del 2019 se hace una identificación de los costos línea base (VP) de S/. 1',500,000 y de los costos reales de la obra (CA), que en avance al 50% representaron S/. 804,479, encontrándose que el valor ganado (EV) fue de S/. 750,000. Posteriormente se procedió al cálculo del índice de eficiencia del costo (CPI) el cual arrojó un valor de 0.932 y del índice de eficiencia del tiempo por un valor de 0.959. Por último, se plantearon dos escenarios para el cálculo para determinar el Valor Final de la Obra, arrojando uno de ellos S/. 1'554,479.09 bajo el supuesto que no existirán inconvenientes y el otro escenario S/. 1'609, 200.10 que parte de la base de que existirán inconvenientes.

Palabras Clave: Valor Ganado, Eficiencia Costo, Eficiencia Tiempo

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the final value in the execution of the Lord Kelvin Educational Complex in the city of Trujillo, applying the Earned Value Methodology in multiple scenarios. It starts with the description of the scope of the project through the Project Charter. In November 2019, an identification of the baseline costs (PV) of S / . 1 ' , 500,000 and the real costs of the work (CA), which in advance at 50% represented S / . 804,479, finding that the earned value (EV) was S / . 750,000. Subsequently, the cost efficiency index (CPI) was calculated, which yielded a value of 0.932 and the time efficiency index with a value of 0.959. Finally, two scenarios were proposed for the calculation to determine the Final Value of the Work, one of them yielding S / . 1'554,479.09 under the assumption that there will be no drawbacks and the other scenario S / . 1'609, 200.10 which is based on the fact that there will be problems.

Keywords: Earned Value, Cost Efficiency, Time Efficiency

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento ante usted este informe de tesis titulado: “APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALOR GANADO PARA DETERMINAR EL VALOR FINAL EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO” para ser evaluado bajo las normas y lineamientos pertinentes con el objetivo de optar el Título de Ingeniero Industrial.

Deseando que el presente trabajo de investigación aporte valor para futuros proyectos y pueda ser fuente de beneficios para la sociedad, quedo con ustedes agradecida.

Trujillo, 24 de enero de 2021

Br. Nureña Saavedra, Ariadna Kiabhet

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
PRESENTACIÓN.....	9
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE FIGURAS	13
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
4. JUSTIFICACIÓN	17
5. OBJETIVOS	18
5.1. OBJETIVO GENERAL	18
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
II. MARCO DE REFERENCIA	18
1. ANTECEDENTES	18
2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. ANÁLISIS DE VALOR GANADO	21
2.2. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	23
2.3. PRESUPUESTO.....	25
2.4. CRONOGRAMA	25
2.5. ANÁLISIS DE VARIACIÓN	26
2.6. ANÁLISIS DE TENDENCIAS.....	29
3. MARCO CONCEPTUAL	31
4. HIPÓTESIS	32
5. VARIABLES	32
5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	32
5.2. VARIABLE DEPENDIENTE	32
III. METODOLOGIA	34
1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	34
1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	34
2. POBLACION Y MUESTRA	34

2.1. POBLACIÓN	34
2.2. MUESTRA	34
3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	35
5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	36
IV. PRESENTACION DE RESULTADOS	36
1. OBJETIVO N°1: DESCRIBIR EL ALCANCE DEL PROYECTO	36
2. OBJETIVO N°2: DESARROLLAR LA METODOLOGÍA DE VALOR GANADO	42
3. OBJETIVO N°3: DETERMINAR LOS ÍNDICES Y VARIACIONES DEL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO ACTUALES	53
4. OBJETIVO N°4: DETERMINAR EL VALOR FINAL DE LA OBRA.....	57
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	67
VII. RECOMENDACIONES.....	68
VIII. REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	33
Tabla 2: Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos	35
Tabla 3: Procesamiento y análisis de datos	36
Tabla 4: Acta de Constitución del Proyecto.....	37
Tabla 5: Cronograma de actividades de línea base	42
Tabla 6: Presupuesto de línea base.....	44
Tabla 7. Presupuesto Base Mensual a Octubre del 2019	45
Tabla 8: Costos incurridos al punto de corte	47
Tabla 9: Diagrama de gantt al punto de corte	48
Tabla 10. Cuadro de costos reales (CR) a Octubre del 2019.....	51
Tabla 11: Datos para determinar valores y desviaciones actuales.....	53
Tabla 12: Datos para determinar el valor final y proyecciones	57
Tabla 13: Resumen presupuesto y costos	63
Tabla 14: Resumen de días trabajados.....	63
Tabla 15: Datos para determinar valores y desviaciones actuales.....	80
Tabla 16. Resumen de Valores e Indicadores de Medicion	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de contrastación del trabajo de investigación.....	35
Figura 2: Estructura de desglose de trabajo.....	43
Figura 3: Curva S del presupuesto a octubre del 2019.	46
Figura 4: Curso del Costo Actual (CA).	52
Figura 5: Comparativo PV y AC.	52
Figura 6: Indicadores CPI-SPI.....	56
Figura 7: Valores BAC, EAC, VAC.	59

I. INTRODUCCIÓN

1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Uno de los componentes más relevantes en el desarrollo de un país es la industria de la construcción y que hace posible la creación de nueva infraestructura que permite mejorar la calidad de vida de las personas. A pesar de su importancia, el sector construcción usualmente está relacionado a riesgos e imprevistos como demoras o retrasos a comparación de otras industrias y que solo causan insatisfacción en las partes involucradas en el proyecto. Al ser una industria caracterizada de ser inestable por los retrasos que suelen sufrir los proyectos, antes de la ejecución de cualquier proyecto se quiere un planeamiento exhaustivo incluso cuando las circunstancias donde se desarrolle este sector sean impredecibles y haga difícil la acertada planificación. Los retrasos se pueden deber a muchas causas como: mano de obra no calificada operando, falta de planeación, falta de órdenes, bajas laborales, vandalismo, falta de recursos necesarios, actividades innecesarias, correcciones, reprocesos, inconcordancia entre planos de diseño y lo realizado, etc lo que conlleva a variaciones y desviaciones respecto al presupuesto planificado en el proyecto.

Natalia Rudeli, Elizabeth Viles, J. González, Adrián Santilli (2018) en su artículo denominado “Causas de Retrasos en Proyectos de Construcción: Un análisis cualitativo” realizaron un estudio estadístico y un análisis cualitativo que permitió conocer las causas de los retrasos más importantes. Gran parte de la investigación se realizó en Asia y África y se estudiaron 1057 causas analizadas por 47 autores diferentes y se determinó que los problemas durante la ejecución, problemas con la mano de obra, financieros y de diseño son los principales causantes de los retrasos en los proyectos de construcción.

La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) en su Informe Económico de la Construcción N°28-2019, señala que una de las fuertes limitaciones estructurales para optimizar la gestión de la obra pública es la ineficiencia de los sistemas de evaluación y control de los proyectos de

infraestructura y edificación pública, además de la corrupción, el exceso de entidades ejecutoras y la inexistencia de una burocracia estatal especializada. Concluye así que mientras estas dificultades persistan, la inversión pública no crecerá significativamente.

Según el Diario Gestión, al cierre del 2018, da a conocer que la economía peruana habría crecido un 3.30% interanual en octubre, su mayor tasa de cinco meses. Esta aceleración habría estado sustentada en los sectores no primarios vinculados a la demanda interna como Construcción y Servicios.

La Cámara de Comercio de La Libertad señala que el sector construcción en el 2019 alcanzó un crecimiento de 20.9 % respecto al año anterior esto por la ejecución de proyectos en las urbanizaciones de California, El Galeano y El Golf. Indica también que La Libertad se encontraba en el puesto seis en el ranking nacional de despachos de cemento representado una fuente de dinamismo económico regional.

Para el Perú, el sector construcción es parte de los cimientos de la economía peruana, aportando y desarrollando industrias secundarias de producción y comercialización. Sin embargo, la industria de la construcción se ve afectada por una serie de variables que truncan su prospero porvenir. Una de estas variables es la ineficiencia de la gestión y control de los proyectos.

Estos problemas que ocasionan demoras suelen generar que la empresa constructora culmine el proyecto en una fecha mayor a la estipulada lo que repercute en su reputación y en los posibles retrasos de tiempo en la realización de otros proyectos por no haber culminado a tiempo el actual. Por otra parte, los retrasos sucedidos ocasionan en el inversionista no es solamente la pérdida de dinero por sobrecostos o de ingresos por alguna actividad que debió estar siendo efectuada en dicho lugar sino de lo más importante, su tiempo, generando descontento sobre la empresa constructora y abriendo la posibilidad a la lucha entre partes e inclusive, litigios legales.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Grupo Educativo Integral SRL, establecida en la ciudad de Trujillo, trabaja en el rubro educación con tres instituciones en su haber: Colegio de Ciencias Lord Kelvin, Colegio Integral Class y Centro Pre Universitario Max Planck. El colegio Lord Kelvin brinda una educación integral desde inicial hasta secundaria y tiene más de 1000 alumnos en sus aulas. A medida de su crecimiento a través de los años, la infraestructura se vería reducida por el incremento de alumnos y se volvió insuficiente, por ello, dividieron sus grados en tres diferentes establecimientos: Primaria e Inicial; 1ero y 2do de Secundaria; y 3ero, 4to y 5to Secundaria. Es a finales del 2016 que son acreedores de un terreno ubicado en la intersección de la Av Mansiche y Av Nicolas de Pierola. Aquí se desarrollaría las aulas del nivel inicial exclusivamente y las oficinas administrativas.

Años más tarde y luego de conseguir la documentación, los permisos y los certificados necesarios, la obra da inicio bajo la supervisión del Jefe de Proyecto, Arquitecto Irving Castillo. El gerente general, Ingeniero Jaime Castro, ha establecido metas para que esta construcción sea desarrollada de manera óptima como el presupuesto estimado de inversión y el plazo de ejecución. Sin embargo, no hay un control real y certero sobre los costos y se invierte de acuerdo a las necesidades del momento, además no se cumple a cabalidad el plan de trabajo por lo que hay un retraso en el cronograma respecto a lo planificado.

Actualmente, no se tiene conocimiento del valor final que la obra tendrá y a causa en los continuos atrasos ocasionados. En consecuencia, el alcance de los objetivos de acuerdo a lo planificado en un inicio se verá afectada en dos sentidos: alteración del cronograma de trabajo debido a que se harán necesarios días de trabajo adicionales para acabar el proyecto y; en presupuesto debido al aumento de los costos por las actividades adicionales para su finalización.

La falta de control evidenciada en la ejecución de la obra podría convertirse en una fuente de irregularidades y desperdicios motivo por el

cual la gerencia general desea reestructurar su presupuesto y cronograma de acuerdo al avance real hasta el momento.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida la Metodología del Valor Ganado puede determinar el valor final en la ejecución de un proyecto en la ciudad de Trujillo?

4. JUSTIFICACIÓN

Los proyectos de construcción, como todo proyecto de alto costo, son riesgosos, expuestos a peligros de todo tipo que involucran desde la pérdida de dinero hasta la propia vida misma. En este tipo de proyectos el ente supervisor juega el rol más importante ya que si no están sujetos a control y supervisión constantes, cabe la posibilidad de incurrir en tal alto costo que modifique los indicadores de retorno de la inversión disminuyendo la rentabilidad del proyecto de acuerdo a lo proyectado en su estudio de rentabilidad inicial.

Existen factores internos y externos que se deben considerar en la evaluación del riesgo. Son los factores internos que se pueden controlar y gestionar de la forma más oportuna para el aprovechamiento de recursos. Por otra parte, los factores externos, son los que se deberán afrontar y asumir como realidad tanto en el inicio como en el desarrollo, ya que estos pueden surgir de forma inesperada. Aspectos sociales, medioambientales o económicos son ejemplos de factores externos que deberán analizarse antes y durante la ejecución pues su alteración afecta de forma proporcionalmente directa a la pérdida o ganancia de valor del proyecto. En el proyecto estudiado, se evidencia la falta de control en las actividades desarrolladas hasta el momento ya que el tiempo de ejecución no es el esperado a la fecha de estudio, esto se traduce en mayores gastos de mano de obra e irregularidades en la pérdida de material.

Es en este contexto que se necesita una herramienta como el Método de Valor Ganado para tener una aproximación de las variaciones en tiempo y dinero que la obra puede estar sufriendo. Esto implica un gasto incurrido por la mala planificación, ejecución de las actividades o variación de

factores externos. Con la ayuda de este método, la empresa conocerá aquellas deficiencias que existen en la obra y además la magnitud de desviación.

La correcta aplicación de este método permitirá gestionar el proyecto de manera integral ya que para ello se hace uso de una base de datos verídica y real. De esta manera, la empresa tomará decisiones con un fundamento objetivo para hacer los ajustes necesarios para reducir las desviaciones y conocer el costo total de la obra lo que le permitirá determinar los nuevos indicadores de rentabilidad del proyecto en términos monetarios y de tiempo.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la Metodología del Valor Ganado para determinar el valor final en la ejecución de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el alcance del proyecto
- Identificar los costos de línea base y trabajo ejecutado al punto de corte
- Determinar los índices y variaciones del cronograma y presupuesto actuales
- Determinar el valor final de la ejecución de la obra

II. MARCO DE REFERENCIA

1. ANTECEDENTES

- ❖ Muñoz, J (2015) en su tesis titulada **“Evaluación De La Implementación De Los Lineamientos Del PMBOK En Alcance Y Costos En Proyectos De Irrigación”** de la Universidad Ricardo Palma, Perú para obtener el grado de Ingeniero Civil. Tiene como principal objetivo describir la importancia y la manera de emplear los

lineamientos del PMBOOK en el proyecto de Línea de conducción Lomas de Ilo.

El desarrollo de su tesis está enfocado en la definición del alcance, costos y cronograma de actividades del proyecto. La aplicación del PMBOOK al caso de estudio se realiza en una primera etapa con el diseño del plan para la aplicación de lineamientos de alcance y costos según el PMBOOK. Donde utiliza tres procesos para su desarrollo: Definir el alcance, crear el EDT y controlar el avance.

El aporte para nuestra tesis está en la metodología de definición del alcance, donde considera dos actividades: recopilar los requisitos (las necesidades de los interesados que se convertirán en los requerimientos) y la definición del alcance (enunciado del alcance detallado y objetivos del proyecto). En la recopilación de requisitos se toma en cuenta el Acta de constitución del proyecto y para la definición del alcance el juicio de expertos del proyecto, en nuestro caso del Jefe de Proyectos y el Gerente General.

- ❖ Arcique, R (2019) en su tesis titulada “**Metodología del Valor Ganado (Earned Value) para medir el desempeño del proyecto para PYMES**” de la Universidad Nacional Autónoma de México, México para obtener el grado de maestro en ingeniería. Tiene como principal objetivo aplicar la metodología a dos tipos de empresas denominadas PyMes.

El desarrollo de este trabajo de investigación tiene como partida el análisis de proyecto, los costos o gastos incurridos y la metodología de Valor Ganado. En el cuarto capítulo, se expone la aplicación a través de Graficas de Gantt donde además de incluir las actividades y el tiempo de ejecución, se incluye el costo incurrido por cada una de ellas. Finalmente, al aplicar los indicadores del método se obtuvo que para el primer proyecto el valor CPI arrojó mayor que 1, es decir, que está de acuerdo a lo presupuestado, sin embargo, el indicador SPI es menor que 1 lo que indica que tiene un retraso en las actividades. Para el segundo proyecto ambos indicadores arrojaron retraso y sobrecostos.

El aporte de esta tesis hacia nuestra investigación yace en el uso de la herramienta utilizada para la visualización de las actividades planeadas del proyecto: Diagrama de Gantt y sugiere el uso del diagrama de PERT para profundizar más el estudio de las actividades y sus causas.

- ❖ Munguia, J (2017) en su tesis titulada “**Control de proyectos aplicando el análisis de valor ganado en proyectos de construcción**” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú para obtener el título de ingeniero industrial. Tiene como principal mejorar el control de proyectos haciendo uso del análisis del valor ganado.

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Moquegua en un proyecto de construcción de un almacén industrial para la minera Las Bambas. La metodología empleada empezó definiendo los alcances de la obra, así como la descripción de las actividades que la misma comprendía. Para este fin, hace uso de la herramienta Estructura de Desglose de Trabajo (WBS). Luego, con ayuda de la herramienta, segrega los costos por cada actividad realizada. De los resultados se obtuvo que hasta la semana 13 del proyecto, el retraso no era mayor al 5% y que los costos se encuentran por debajo de lo presupuestado (CPI = 1.04).

El aporte para nuestra investigación está en la herramienta Estructura de Desglose de Trabajo (WBS) que proporciona el PMBOK para definir los elementos únicos en obra mediante un diagrama de red.

- ❖ Chavez, J (2018) en su tesis titulada “**Implementación de la metodología del valor ganado para Controlar los costos de una obra conexas en la minera cerro Corona, 2017**” de la Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú para obtener el título de ingeniero de minas. Tiene como principal Implementar la metodología del Valor Ganado para controlar y reducir los costos de una obra conexas en la minera Cerro Corona, 2017.

La investigación se llevó a cabo en la construcción de un almacén de residuos sólidos de una empresa contratista para la minera Cerro Corona en Cajamarca. Para su realización se formuló un diagrama de flujo de experiencias que resumen el proceso a seguir desde el estudio preliminar para el desarrollo del proyecto, la Estructura del Desglose de Tareas, la medición de trabajo ejecutado, la retroalimentación y cierre de obra. Los indicadores de eficiencia del cronograma (SPI) y presupuesto (CPI) son, respectivamente, 0.99 y 0.99. Por otro lado. la variación del costo (CV) y del tiempo (SV) fue de -S/. 2,937.31 y -S/. 1949.15 cada uno.

El aporte para nuestra investigación está en el diagrama de experiencias que realiza el autor para el desarrollo de su metodología que implica el cálculo de los indicadores de variación y eficiencia, de vital importancia para llevar el control tanto en términos de presupuesto como de cronograma.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANÁLISIS DE VALOR GANADO

El análisis del valor ganado compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del cronograma y del costo. El EVM integra la línea base del alcance con la línea base de costos y la línea base del cronograma para generar la línea base para la medición del desempeño. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

Del mismo modo, el PMI en 2017 sostiene que el EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control: los principios del EVM se pueden aplicar a todos los proyectos, en cualquier sector.

– VALOR PLANIFICADO

El valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado. Es el presupuesto autorizado

asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS), sin contar con la reserva de gestión. Este presupuesto se adjudica por fase a lo largo del proyecto, pero para un punto dado en el tiempo, el valor planificado establece el trabajo físico que se debería haber llevado a cabo hasta ese momento. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

– VALOR GANADO

El valor ganado (EV) es la medida del trabajo realizado expresado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha completado. El EV medido debe corresponderse con la línea base de medición del desempeño (PMB) y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El EV se utiliza a menudo para calcular el porcentaje completado de un proyecto. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

– COSTO REAL

El costo real (AC) es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un periodo de tiempo específico. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV. El AC debe corresponderse, en cuanto a definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido por el EV (p.ej., solo horas directas, solo costos directos o todos los costos, incluidos los costos indirectos). El AC no tiene límite superior; se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el EV. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

2.2. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017)

Los tres primeros procesos para la definición del alcance del proyecto son:

2.2.1. Planificar la gestión del alcance: Significa crear un plan que documente cómo se va a definir, controlar y validar el proyecto.

2.2.2. Recopilar requisitos: Determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. Este paso proporciona la base para la definición del alcance.

- Documentos de entrada: Acta de constitución del proyecto, plan de dirección del proyecto, documentos del proyecto, factores ambientales de la empresa.
- Herramientas y técnicas: Juicio de expertos, recopilación de datos o análisis de datos.

2.2.3. Definir el alcance: Consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. El beneficio clave de este proceso es que describe los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación.

- Documentos de entrada: Acta de constitución del proyecto, plan de gestión del alcance, registro de supuestos, documentación de requisitos, registro de riesgos, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización.

Según el PMBOK (2017), el enunciado detallado del alcance del proyecto, ya sea directamente o por referencia a otros documentos, incluye los siguientes:

- Descripción del alcance del producto.
Esta descripción se elabora con las características del proyecto o resultado descrito en el acta de constitución del proyecto y en la documentación de requisitos.
- Entregables.
Cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto.
- Criterios de aceptación.
Conjunto de condiciones que debe cumplirse antes de que se acepten los entregables.
- Exclusiones del proyecto.
Identifica lo que está excluido del proyecto.

Acta de Constitución

Según el PMBOK (2017), especifica que el documento debe comprender la siguiente información:

- El propósito del proyecto
- Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito asociados
- Los requisitos de alto nivel
- La descripción de alto nivel del proyecto, los límites y los entregables claves
- El riesgo general del proyecto
- El resumen del cronograma de hitos
- Los recursos financieros preaprobados
- La lista de interesados clave
- Los requisitos de aprobación del proyecto (es decir, en qué consiste el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto tiene éxito y quién firma la aprobación del proyecto);

- Los criterios de salida del proyecto
- El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad
- El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto

2.3.PRESUPUESTO

Para el estudio de los costos y gastos incurridos en la obra, se suman los costos estimados de las actividades, para de esta manera, establecer una línea base de costo. La línea base debe excluir las reservas y contingencias de la gestión.

Conforme el cronograma avance, la estimación del costo aumenta su exactitud.

Según la en PMBOOK (2017), se precisa que el control de costos debe incluir:

- Factores que influyan en la línea base de costo
- Realización oportuna de las Solicitudes de Cambio.
- Gestionar los cambios reales
- Los gastos no deben superar el financiamiento autorizado (ni por periodo ni el global)
- Controlar el desempeño de los costos
- Todo cambio en la utilización de recursos debe ser aprobado.
- Los interesados deben estar informados sobre toda modificación en los costos
- Mantener los sobrecostos o fluctuaciones dentro de lo proyectado.

2.4.CRONOGRAMA

2.4.1. EDT/WBS

Es una herramienta que permite subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que

proporciona un marco de referencia de lo que se debe entregar. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Los puntos que constituyen el EDT/WBS son: entradas, herramientas y técnicas y salidas. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

2.4.2. MÉTODO PERT

Es un método utilizado para la planificación de proyectos en los que se hace necesario coordinar un gran número de tareas. Permite representar gráficamente las distintas tareas que componen el proyecto y calcular los tiempos de ejecución.

Para ello se siguen cuatro pasos:

- Elaboración de la lista de actividades
- Elaboración de la tabla de precedencias
- Dibujar el gráfico
- Cálculo de las duraciones

2.4.3. DIAGRAMAS DE BARRAS

También conocidos como diagramas de Gantt, los diagramas de barras presentan la información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización. Los diagramas de barras, comúnmente utilizados, son relativamente fáciles de leer.

2.5. ANÁLISIS DE VARIACIÓN

El análisis de variación revisa las diferencias (o variación) entre el desempeño planificado y el real. Esto puede incluir estimaciones de la duración, estimaciones de costos, utilización de recursos, tarifas de recursos, desempeño técnico y otras métricas. Además, constituye la explicación de las variaciones de costo, cronograma y de la variación a la conclusión. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

- VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA

La variación del cronograma (SV) es una medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado. Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En el EVA, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso o adelanto del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma en el EVA en última instancia será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya habrán ocurrido todos los valores planificados. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

$$SV = EV - PV$$

Donde:

SV: Variación del cronograma

EV: Valor ganado

PV: Valor planificado

– VARIACIÓN DEL COSTO

La variación del costo (CV) es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el costo real (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. La CV es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos incurridos. Una CV negativa es a menudo difícil de recuperar para el proyecto. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

$$CV = EV - AC$$

Donde:

CV: Variación del costo

EV: Valor ganado

AC: Costo real

– ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está llevando a cabo el trabajo. En ocasiones se utiliza en combinación con el índice de desempeño del costo (CPI) para proyectar las estimaciones finales a la conclusión del proyecto. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Donde:

SPI: Índice de desempeño del programa

EV: Valor ganado

PV: Valor planificado

– ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real. Se considera la medida más crítica del EVA y mide la eficiencia del costo para

el trabajo completado. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Donde:

CPI: Índice de desempeño del costo

EV: Valor ganado

AC: Costo real

2.6. ANÁLISIS DE TENDENCIAS

El análisis de tendencias examina el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si está mejorando o si se está deteriorando. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

– ESTIMADO A LA CONCLUSIÓN

Conforme avanza el proyecto, el equipo del proyecto puede desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC), sobre la base del desempeño del proyecto. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Pronosticar una EAC implica realizar proyecciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basándose en la información de desempeño y el conocimiento disponibles en el momento de realizar el pronóstico. Los pronósticos se generan, se actualizan y se emiten nuevamente sobre la base de los datos de desempeño del trabajo proporcionada conforme se ejecuta el proyecto. La información de desempeño del trabajo cubre el desempeño

anterior del proyecto y cualquier información que pudiera causar un impacto sobre el proyecto en el futuro. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017).

El PMI (2017) proporciona cuatro métodos de cálculo para del EAC según el escenario a analizar.

1. El método ascendente de EAC: Utilizado por el director del proyecto se basa en los costos reales y en la experiencia adquirida a partir del trabajo completado y requiere que se realice una nueva estimación para el trabajo restante del proyecto.

$$EAC = AC + ETC \text{ ascendente}$$

2. Pronóstico de la EAC para trabajo de ETC a la tasa presupuestada: Este método de EAC tiene en cuenta el desempeño real del proyecto a la fecha (ya sea favorable o desfavorable), como lo representan los costos reales, y prevé que todo el trabajo futuro de la ETC se llevara a cabo de acuerdo con la tasa presupuestada. Cuando el desempeño real es desfavorable, el supuesto de que el desempeño futuro mejorara debería aceptarse únicamente cuando está avalado por un análisis de riesgos del proyecto.

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

3. Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC con el CPI actual: Este método asume que lo que el proyecto ha experimentado hasta la fecha puede seguir siendo esperado en el futuro. Se asume que el trabajo correspondiente a la ETC se realizara según el mismo índice de desempeño del costo (CPI) acumulativo en el que el proyecto ha incurrido hasta la fecha.

$$EAC = \frac{BAC}{CPI}$$

4. Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC considerando CPI: En este pronóstico, el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según una tasa de eficiencia que toma en cuenta el índice de desempeño del costo.

$$EAC = AC + \frac{BAC - EV}{CPI}$$

- ESTIMADO HASTA CONCLUIR (ETC)

Es el costo previsto necesario para terminar todo el trabajo restante del proyecto. Su interpretación sería “lo que aún falta por gastar”.

$$ETC = EAC - AC$$

- VARIACION A LA CONCLUSIÓN (VAC)

Este indicador determina si el proyecto finalizará dentro o fuera del presupuesto. Su interpretación sería “Se debe invertir tanto dinero adicional al proyecto”.

$$VAC = BAC - EAC$$

3. MARCO CONCEPTUAL

- Alcance:

Su finalidad es la determinación clara, sencilla y concreta de los objetivos que se intentarán alcanzar, a lo largo del desarrollo del proyecto en cuestión, cuyo cumplimiento generará la culminación exitosa de dicho proyecto. (Universidad Benito Juárez Mexico, 2017)

- Eficiencia:

Es la productividad, que mide la rapidez con que alguien pueda hacer una tarea. (Riquelme, 2019).

- Indicador

Es una forma de medir si una organización, unidad, proyecto o persona está logrando sus metas y objetivos estratégicos. (Roncancio, 2018)

- Pronóstico

Es la predicción de lo que sucederá con un elemento determinado dentro del marco de un conjunto dado de condiciones. (Gestiopolis, 2002)

- Costo

Es el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. Este concepto incluye la compra de insumos, el pago de la mano de trabajo, los gastos en las producción y administrativos, entre otras actividades. (Rafino, 2019).

4. HIPÓTESIS

La aplicación de la Metodología del Valor Ganado determina el valor final en la ejecución de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

5. VARIABLES

5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Metodología del Valor Ganado.

5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Valor final en la ejecución de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TABLA 1:

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tipo	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Tipo de Variable	Escala de medición	Técnica	Instrumento
Variable independiente	Valor ganado	Variación o incremento de un monto con respecto al presupuesto inicial de un proyecto de inversión en desarrollo	Grado de incremento de la variación en el proyecto	Alcance	% Objetivos realizados/Objetivos del proyecto	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Guía de entrevista
				Presupuesto	$CV = EV - AC$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación
				Cronograma	$SV = EV - PV$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación
				El índice de desempeño del costo	$CPI = \frac{EV}{AC}$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación
				El índice de desempeño del cronograma	$SPI = \frac{EV}{PV}$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación
Variable dependiente	Valor final	Monto final o costo final de un proyecto	Costo final del proyecto considerando variaciones en un punto de corte determinado.	Estimado a la conclusión	$EAC = \frac{BAC}{CPI}$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación
				Estimación hasta concluir	$ETC = EAC - AC$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación
				Variación a la conclusión	$VAC = BAC - EAC$	Cuantitativa continua	Tasa o Razón	Evaluación	Lista de verificación

Nota: Formulas especificadas en la sección de Marco Teórico del presente trabajo.

III. METODOLOGIA

1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Aplicada porque es un proceso que permite transformar el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica en valores numéricos que tendrán una interpretación real en el proyecto investigado.

1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva porque mide o evalúa el comportamiento del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga.

2. POBLACION Y MUESTRA

2.1. POBLACIÓN

Es el conjunto de actividades del proyecto a cumplir (etapas que comprende el proyecto) e igual a 5 a ejecutarse en 14 meses.

- Delimitación del cerco perimétrico
- Demolición de estructuras existente
- Preparación de terreno
- Ejecución de obras estructurales
- Acabados

2.2. MUESTRA

Se trabaja sobre el conjunto de actividades del proyecto tomando como punto de corte para el análisis el 8vo mes de su ejecución. Del cual se tomarán los datos respecto a su avance tanto de presupuesto como de cronograma. De esta forma se hará el

contraste entre lo estimado al inicio del proyecto versus el avance real ejecutado 8vo mes del total de 14 meses.

3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para nuestro estudio se utilizará:

TABLA 2:

TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Técnicas	Instrumento	Fuentes
Análisis documental	Lista de verificación	Actas, expedientes, informes, archivos, documentos
Entrevista	Guía de entrevista	Jefe de Proyecto

- Análisis documental: Se utiliza el instrumento Check List o Lista de verificación aplicada a la información relevante de los documentos ya existentes con los que la empresa trabaja y lleva sus cuentas. De esta manera se evita ambigüedades y recuperamos la información contenida en él. Este análisis puede adoptar diversas formas como un sumario o un resumen, para el presente trabajo se utilizará como Lista de verificación. Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se aplicará la Lista de verificación a los documentos de Acta de constitución, expediente técnica, memoria descriptiva, presupuesto del proyecto e informes de costos y gastos incurridos.
- Entrevista: Se utiliza el instrumento Guía de entrevista el cual será aplicado al Jefe de proyecto para recabar información empírica y sobre la ejecución real al momento del corte.

4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

FIGURA 1

DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

TABLA 3:

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

<i>Variable</i>	<i>Técnicas</i>	<i>Uso</i>
<i>Valor ganado</i>	Excel	Determinar los costos
	WBS CHART PRO	Realizar el EDT
<i>Valor Final</i>	Excel	Determinar los indicadores

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

1. OBJETIVO N°1: DESCRIBIR EL ALCANCE DEL PROYECTO

Para el cumplimiento del presente objetivo se estudió el proyecto a través de una entrevista no estructurada con el Jefe de Proyecto y además se nos proporcionó información para la toma de datos.

1.1. Acta de constitución del Proyecto:

El acta de constitución del proyecto es el documento que autoriza y formaliza la existencia de un proyecto y permite a los responsables asignar los recursos necesarios para su desarrollo, así como las actividades y el cronograma para llevarlo a cabo.

En el desarrollo del acta de constitución del presente proyecto se han considerado las siguientes partes que, según el PMBOK, debe considerar toda acta de constitución:

- El propósito del proyecto
- Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito
- La descripción general, los límites y los entregables clave
- El riesgo general del proyecto
- El resumen del cronograma de hitos
- El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad
- El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador.

El proyecto empieza a raíz de la compra del espacio del terreno en donde antes operaba un grifo. Esto se llevó a cabo en el 2017 y es un año más tarde cuando se empieza la ejecución de la obra, la cual no solo comprende el diseño y construcción, sino también la demolición de estructuras y preparación del terreno. Aquí están incluidos los trámites, permisos y licencias que forman parte del trabajo realizado.

Actualmente, el Jefe de Proyectos estima que se encuentran en un 50% de la obra final a 1 año de haber comenzado los trabajos.

TABLA 4:

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	
Complejo Educativo Inicial y Primaria	
2. PROPÓSITO DEL PROYECTO	
<p>Crear un espacio de aprendizaje-enseñanza de primer nivel y con las últimas tendencias de educación para niños de 3 a 7 años. La obra se ejecuta en un área de 5,698.7 metros cuadrados y está diseñada para la operatividad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel Inicial: Comprende 4 aulas, baños, área de juegos • Nivel Primaria: Comprende solo del Primer Grado con 4 aulas, baños y áreas verdes. • Área Administrativa: Comprende el espacio de oficinas distribuidas en dos pisos y baños. <p>La ejecución de la obra se desarrollará en un periodo de dos años y tendrá un costo de 2 millones de</p>	

soles. Lo cual comprende desde la demolición de estructuras existentes, preparación de área de construcción, levantamiento de estructuras y acabados.

b. OBJETIVOS MEDIBLES DEL PROYECTO

- 1.- La demolición de estructuras debe iniciar el 01 de octubre del 2017 y ejecutarse en un periodo de 4 meses.
- 2.-La entidad debe entregar las estructuras y acabados de la primera parte del proyecto (área de inicial) el 01 de marzo del 2019.
- 3.-El jefe de proyectos es el responsable de asegurar la continuidad de la obra y la obtención de permisos necesarios para la construcción en la Municipalidad Provincial de Trujillo. Además del permiso de Defensa Civil y la Licencia de funcionamiento de la institución.
- 4.- Culminar la etapa de construcción sin ningún accidente que perjudique la imagen de la empresa.

c. DESCRIPCION GENERAL

Titulo	Complejo Educativo Nivel Inicial y Primaria del Colegio Lord Kelvin
Dirección	Fundo el Gigante N°625 Av Mansiche, Trujillo, La Libertad <ul style="list-style-type: none"> • Av. Nicolás de Piérola N° 601 – Sub Lote A, Urb. Barrio Médico. • Av. Nicolás de Piérola N° 617 – Sub Lote B, Urb. Barrio Médico
Coordenadas	8°06'17.08"S; 79°02'06.07"O (centroide de la sumatoria de los 3 lotes)
Terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Área: 5,698.75 m2 (sumatoria total de los tres lotes) • Área libre: 3,790.31 m2 (resultante con Atrio Vehicular) • Perímetro: 328.22 m (resultante con Atrio Vehicular) • Topografía: Relieve plano • Linderos: Por la derecha : Colegio Privado La Asunción. Por la izquierda : Con Infraestructura Vial - By Pass de Av. Mansiche Por el frente : Con Av. Nicolás de Piérola Por el fondo : Con Av. Mansiche
Resultados	En este local se desarrollarán las actividades educativas del Ciclo II del nivel de Educación Inicial (3, 4 y 5 años) y el Ciclo III, IV y V del nivel de Educación Primaria

Límites	<ul style="list-style-type: none"> • Plazo máximo para presentar el módulo de inicial es en Marzo 2019 • Plazo máximo para presentación total de proyecto Marzo 2020. • Montos de inversión limitado semanalmente • No se trabaja ferianos ni domingos
Entregables de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia de funcionamiento • Permiso de construcción • Valorizaciones semanales • Acta de conformidad de avances • Inventario de materiales
Entregables del Proyecto	<p>INGENIERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expediente técnico • Memoria descriptiva <p>ÁREAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 Aulas • 1 Sala de psicomotricidad • 2 SS.HH. Alumnos • Dirección • Secretaría • Área de espera • Sala de profesores • 1 SS.HH. Docentes y administrativos • Depósito de material educativos • Tópico • Caseta de guardianía <p>INFRAESTRUCTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras generales • Cerco perimétrico • Estructura del patio recreativo • Sistema de agua/desagüe • Sistema eléctrico
d. RIESGO GENERAL DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de permisos y licencias • Acoplación de estructuras antiguas con nuevas y demolición de existentes • Extracción o robo de material por falta de supervisión permanente. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Paralización por falta de materiales o insumos. 		
e. RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitación de cerco perimétrico 2. Demolición de estructuras existentes 3. Preparación de terreno 4. Ejecución de obras estructurales 5. Acabados 		
f. DIRECTOR DEL PROYECTO		
RESPONSABLE	REPORTA A:	FUNCIONES
Jefe de Proyectos	Gerente General, Junta General de Accionistas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de actividades para cumplir con los objetivos del proyecto. 2. Realizar contratos y cotizaciones de compra o servicios. 3. Obtención de permisos y licencias necesarias para el desarrollo de las funciones de las instalaciones.
g. INTERESADOS CLAVE		
NOMBRE	PUESTO	ROL EN EL PROYECTO
Ing. Jaime Castro Vidal	Gerente General	Administrador y Responsable del financiamiento

Nota: La tabla contiene de forma sintética el proyecto a realizar, considerando todos los aspectos para su ejecución

1.2. Definición del Alcance

En la Figura 2. Acta de Constitución, se especifican las principales actividades a desarrollar para comenzar la ejecución del proyecto.

En el punto 5. Resumen del Cronograma de Hitos se toman en cuenta las siguientes actividades:

1. Delimitación de cerco perimétrico
2. Demolición de estructuras existentes
3. Preparación de terreno
4. Ejecución de obras estructurales
5. Acabados

Dentro del Acta de Constitución, también se destacan los entregables del proyecto, los cuales están divididos en 3 áreas:

1. Ingeniería
2. Áreas
3. Infraestructura

Estos tres entregables son los más importantes para el proyecto debido a que consideran no solo del espacio físico que se espera obtener sino incluye la documentación necesaria para la operatividad del proyecto. En el desarrollo del presente informe, se trabajará un EDT que permitirá tener un control actualizado de los costos incurridos hasta la fecha 30 de octubre del 2019.

Los objetivos del proyecto son:

- 1.- Cumplir con el cronograma aprobado por los inversionistas y finalizar la obra en abril 2020.
- 2.- La entidad debe entregar las estructuras y acabados de la primera parte del proyecto (área de inicial) el 01 de marzo del 2019.
- 3.- Cumplir con el presupuesto proyectado de S/. 2,000,000 que contemplan tanto ejecución como los permisos e informes técnicos de ingeniería. Para la ejecución y construcción se asigna un monto de S/. 1,500,000.
- 4.- Obtener los permisos y licencias necesarias para la operatividad del proyecto.
- 5.- Culminar la etapa de construcción sin ningún accidente o suceso que perjudique la imagen de la empresa.

2. OBJETIVO N°2: DESARROLLAR LA METODOLOGÍA DE VALOR GANADO

2.1. Desarrollo de Línea Base

2.1.1. Cronograma Base

Las actividades se subdividieron de acuerdo a los siguientes hitos:

- Obras provisionales
- Trabajos preliminares
- Movimiento de Tierras
- Ejecución de la obra

A partir de ello se obtuvo la siguiente información proporcionada por el Jefe del Proyecto:

TABLA 5:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LÍNEA BASE.

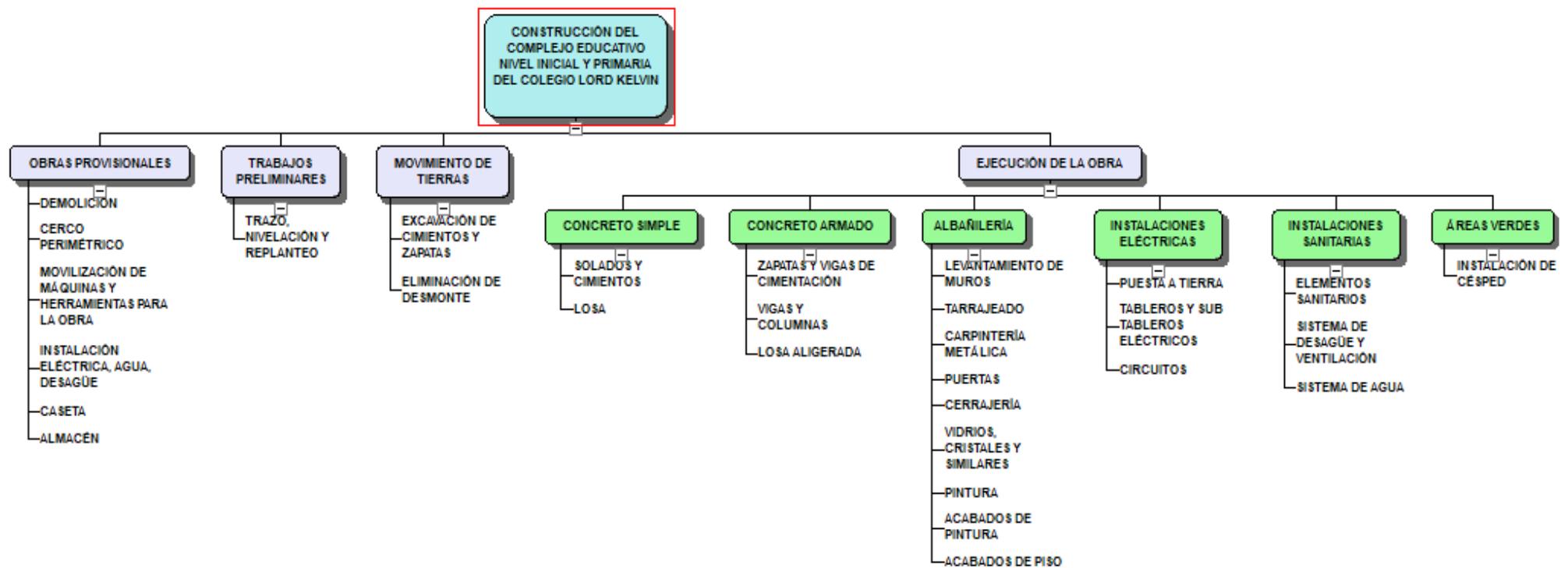
ACTIVIDAD	DÍAS
Obras provisionales	75
Trabajos preliminares	25
Movimiento de tierras	25
Ejecución de la obra	500
TOTAL	625

Nota: Datos obtenidos por la empresa Grupo Educativo Integral S.R.L.

2.1.1.1. Estructura de Desglose de Trabajo (WBS)

FIGURA 2:

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.1.2. Presupuesto Base

La obra comenzó sus operaciones en diciembre del 2016, sin embargo, no han sido de forma consecutiva, durante los años 2017 y 2018 se hacen cortes de tiempo de 5 y 4 meses respectivamente.

TABLA 6:

PRESUPUESTO DE LÍNEA BASE.

CONCEPTO	TOTAL	
Construcción	S/	757,917.44
Demolición	S/	37,236.46
Agua	S/	55,443.74
Verde	S/	50,115.14
Cerco	S/	48,887.00
Albañilería	S/	111,732.75
Pintura	S/	28,563.06
Pintura acabado	S/	49,761.93
Transporte	S/	3,288.82
Electricidad	S/	114,465.06
Pisos acabado	S/	158,747.44
Metálicos	S/	50,460.00
Eliminación de desmonte	S/	33,381.17
TOTAL	S/	1,500,000.00

Fuente: Datos obtenidos por la empresa Grupo Educativo Integral S.R.L.

El Jefe de Proyecto estima que los trabajos concluirán a abril del 2020, añadió también que actualmente se encuentran al 50% de ejecución de la obra.

De acuerdo a la tabla anterior, se muestra los valores en forma mensual en el siguiente cuadro de presupuestos.

TABLA 7.

PRESUPUESTO BASE MENSUAL A OCTUBRE DEL 2019

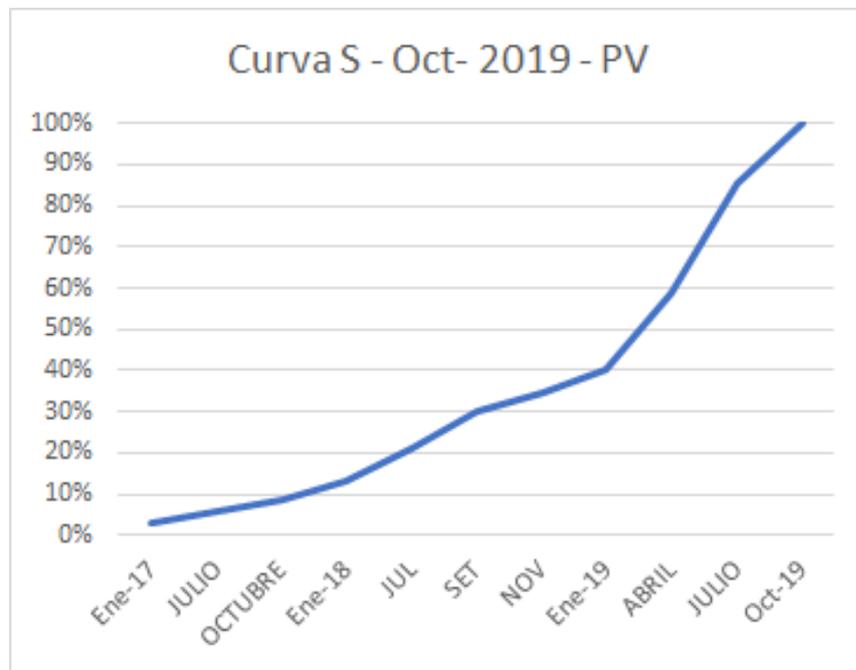
CONCEPTO	TOTAL	2016	2017					2018								2019									
		DICIEMBRE	Ene-17	JULIO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Ene-18	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Ene-19	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	Oct-19
Construcción	395330							15813	15813	27673	27673	27673	27673	0	0	27673	27673	27673	27673	27673	31626	23720	19766	19766	19766
Demolición	19423		17869	1554	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua	28919		1735	1446	1301	1446	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1157	1012	0
Verde	26140		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3137	3921	0	0	0	0	4705	4705	5228	4444	0	0	0	0
Cerco	25499		0	11475	13260	765	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Albañilería	58280		583	1748	1748	1166	1166	1166	1166	1166	1166	1166	1166	583	583	3497	3497	3497	4080	5245	5245	4662	4662	4662	4662
Pintura	14898		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3725	2831	2682	2682	2980	0	0	0
Pintura acabado	25956		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5191	4672	5710	5191	5191	0
Transporte	1715		86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	0	0	86	69	86	86	86	86	69	69	69	69
Electricidad	59705		0	1194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8956	8956	11941	13732	14926	0	0	0	0	0
Pisos acabado	82803		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23185	14904	14904	14904	14904	0
Metálicos	26320		0	0	0	0	0	5790	7370	6580	6580	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eliminación de desmonte	17412		3482	6094	4353	871	871	871	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	871	0	0	0	0	0
TOTAL	782400		23755	23597	20748	4333	3423	25027	25736	36806	36806	33363	34147	1884	1884	41513	41496	52928	54408	86388	64961	53347	45750	45605	24497

Fuente: Datos obtenidos por la empresa Grupo Educativo Integral S.R.L.

Veamos a continuación, la curva S obtenida a partir del presupuesto inicial del proyecto

FIGURA 3.

CURVA S DEL PRESUPUESTO A OCTUBRE DEL 2019



Fuente: Tabla 7

2.2. Medición del Trabajo Ejecutado

El punto de corte del presente trabajo fue considera el día 31 de octubre del 2019. A partir de la fecha se tomaron en cuenta las actividades realizadas a partir de la compra del terreno.

A continuación, se muestra el costo real por concepto, el cronograma de actividades ejecutado y el costo real distribuído por meses.

2.2.1. Costo Real

TABLA 8:

COSTOS INCURRIDOS AL PUNTO DE CORTE.

CONCEPTO	TOTAL	
CONSTRUCCIÓN	S/	378,958.72
MUROS	S/	50,831.88
TARRAJEO	S/	49,930.93
COLUMNAS	S/	32,912.22
SOLADO Y CIMI	S/	22,574.41
LOSA	S/	8,439.03
ZAPATAS	S/	100,273.01
VIGAS	S/	29,220.14
CIELO RASO	S/	29,360.79
EXCAVACIÓN	S/	18,284.57
TECHOS	S/	27,637.83
AFIRMADO	S/	9,493.91
DEMOLICIÓN	S/	31,650.99
AGUA	S/	27,721.87
INSTALACION DE SANITARIOS	S/	13,198.16
PUNTOS DE AGUA Y DESAGUE	S/	6,995.78
ABASTECIMIENTO AGUA	S/	6,539.32
VALVULAS Y CAJAS	S/	988.61
VERDE	S/	46,075.86
CERCO	S/	43,998.30
ALBAÑILERÍA	S/	44,693.10
PUERTAS	S/	3,850.24
CRISTALES Y VIDRIOS	S/	40,263.23
CERRAJERÍA	S/	579.63
PINTURA	S/	14,281.53
PINTURA ACABADO	S/	19,904.77
TRANSPORTE	S/	1,973.29
ELECTRICIDAD	S/	57,232.53
PUESTA A TIERRA	S/	6,305.77
TABLEROS	S/	15,186.63
CIRCUITOS	S/	28,385.95
LUMINARIAS	S/	7,354.18
PISOS ACABADO	S/	79,373.72
METÁLICOS	S/	25,230.00
ELIMINACIÓN DE DESMONTE	S/	33,384.39
TOTAL	S/	804,479.07

Fuente: Datos obtenidos por la empresa Grupo Educativo Integral S.R.L.

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO (DÍAS)	2016	2017					2018					2019												
			DICIEMBRE	ENERO	JULIO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	27																								
3.1	EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS Y ZAPATAS	20											9	11												
3.2	ELIMINACIÓN DE DESMONTE	7							1	1		1	1	1							1			1		
4	EJECUCIÓN DE LA OBRA	424																								
4.1	CONCRETO SIMPLE	30																								
4.1.1	SOLADOS Y CIMIENTOS	9											5						4							
4.1.2	LOSA	21											3		2			3	3				3	4	3	
4.2	CONCRETO ARMADO	181																								
4.2.1	ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	62											13	10	8		9			9	7		6			
4.2.2	VIGAS Y COLUMNAS	19											3					4	2	3	3	4				
4.2.3	LOSA ALIGERADA	100													13		14	14	15				15	14	15	
4.3	ALBAÑILERÍA	144																								
4.3.1	LEVANTAMIENTO DE MUROS	38											4		3		5	6	5	5		4	6			
4.3.2	TARRAJEADO	32											4	5	6	6	5						6			
4.3.3	METÁLICA	6		2														1				1				
4.3.4	CERRAJERÍA	2													1								1			
4.3.5	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	6													1	2		2	1							
4.3.6	PINTURA	18											2	3	2			2		2	4	3				
4.3.7	ACABADOS DE PINTURA	20															5	4	5							6
4.3.8	ACABADOS DE PISO	22														4	3	3	4				4		4	
4.4.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	23																								
4.4.1	PUESTA A TIERRA	3																					1	1		

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO (DÍAS)	2016	2017					2018					2019														
			DICIEMBRE	ENERO	JULIO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE		
4.4.2	TABLEROS Y SUB TABLEROS ELÉCTRICOS	3															1								1		1	
4.4.3	CIRCUITOS	13														1	1	2		2						3	2	2
4.4.4	LUMINARIAS	4															1	1							1	1		
4.5.	INSTALACIONES SANITARIAS	38																										
4.5.1	ELEMENTOS SANITARIOS	3																1			1						1	
4.5.2	SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	15														3	2	3		4						1	2	
4.5.3	SISTEMA DE AGUA	20											4	3	3		4	2		2					1		1	
4.6	ÁREAS VERDES	8																										
4.6.1	INSTALACIÓN DE CÉSPED	8													1	2			2	2	1							
TOTAL		542																										

Nota: El total de días trabajados es de 538 hasta el 31 de octubre del 2019

*Los cuadros rojos contienen el número de días que toma realizar la actividad.

Fuente: elaboración propia

TABLA 10.

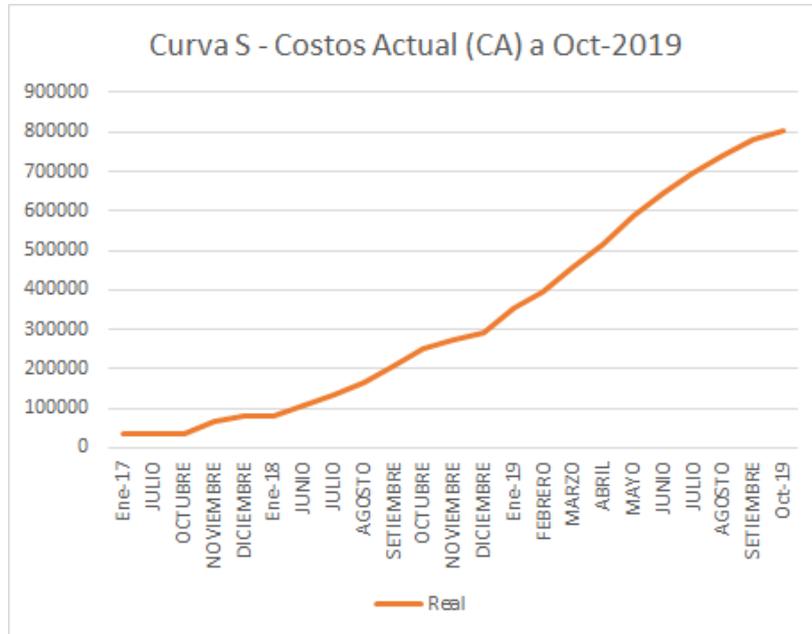
CUADRO DE COSTOS REALES (CR) A OCTUBRE DEL 2019

CONCEPTO	TOTAL	2016	2017					2018								2019									
		DICIEMBRE	Ene-17	JULIO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Ene-18	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Ene-19	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	Oct-19
Construcción	S/378,958.72		18948	0	0	18948	0	0	15158	15158	18948	18948	18948	0	0	37896	18948	34106	26527	26527	30317	22738	18948	18948	18948
Demolición	S/31,650.99		6330	0	0	0	0	0	0	0	4748	3798	3798	4748	4748	0	0	0	3482	0	0	0	0	0	0
Agua	S/27,721.87		1386	0	0	1386	0	0	0	0	4158	2218	1941	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386	1386
Verde	S/46,075.86		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9215	8294	0	0	10137	9215	9215	0	0	0	0	0	0
Cerco	S/43,998.30		0	0	0	8800	0	0	4400	4400	6600	5280	5280	0	0	4400	0	4840	0	0	0	0	0	0	0
Albañilería	S/44,693.10		447	0	0	1788	1788	1788	1788	894	894	894	0	0	894	2682	2682	2682	3129	4022	4022	3575	3575	3575	3575
Pintura	S/14,281.53		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1428	1428	714	0	0	2713	0	2571	2856	2571	0	0
Pintura acabado	S/19,904.77		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2986	3583	0	0	0	3981	4976	4379	0	0	0
Transporte	S/1,973.29		99	0	0	99	0	0	0	0	0	197	197	197	99	99	197	99	99	99	99	158	138	99	0
Electricidad	S/57,232.53		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2862	2862	0	8585	9730	10302	11447	11447	0	0	0	0	0
Pisos acabado	S/79,373.72		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22225	14287	14287	14287	14287	0
Metálicos	S/25,230.00		8831	0	0	0	10092	0	0	0	0	0	0	0	6308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eliminación de desmonte	S/33,384.39		0	0	0	0	0	0	5008	5008	0	5008	5008	5008	0	0	0	0	0	0	4006	0	4340	0	0
TOTAL	804,479.07		36040	0	0	31020	11880	1788	26354	25460	35347	36342	47248	23922	17848	59344	43079	62629	57997	69686	61664	49380	45246	38295	23909

Este es el valor de la Curva S obtenida para el costo actual en la fecha de medición. Los datos fueron obtenidos de la tabla 10

FIGURA 4.

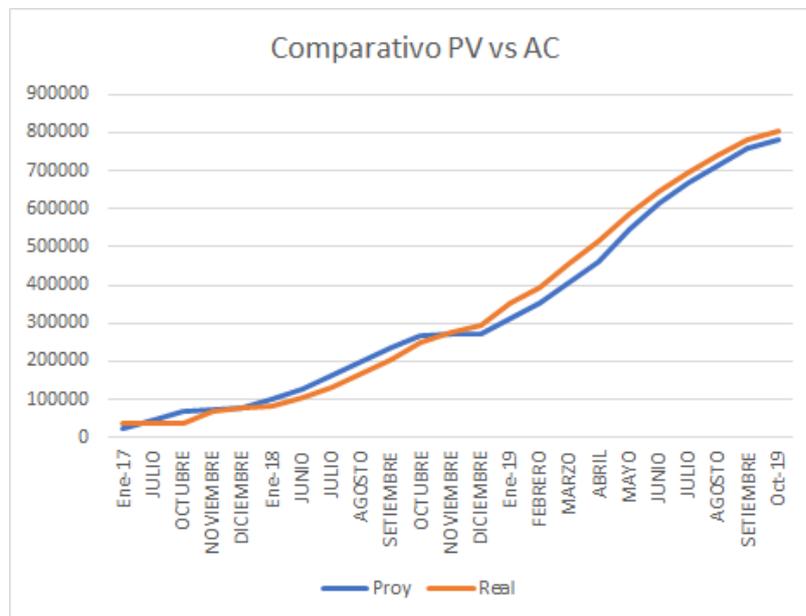
CURVA S DEL COSTO ACTUAL (CA)



Fuente: tabla 10

FIGURA 5.

CURVA S COMPARATIVO PV Y AC



Fuente: Tabla 10 y Tabla 7

3. OBJETIVO N°3: DETERMINAR LOS ÍNDICES Y VARIACIONES DEL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO ACTUALES

De acuerdo a la medición efectuada en el mes de Octubre, estos son los valores de las variaciones existentes en los tiempos y costos basados en los índices respectivos. Se realizó una medición en el mes de Febrero, la cual puede verse en el Anexo 9.

TABLA 11:

DATOS PARA DETERMINAR VALORES Y DESVIACIONES ACTUALES.

DATOS		
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/. 1 500 000.00
Valor Planteado	PV	S/. 782 400.00
Valor Ganado	EV	S/. 750 000.00
Costo Real	AC	S/. 804 479.07

Fuente: elaboración propia

Procederemos a realizar los cálculos de:

- Variaciones
- Índices

a. Variación del Costo (CV)

Se tiene la fórmula siguiente:

$$CV = EV - AC$$

Reemplazando los valores tenemos

$$CV = 750\,000 - 804\,479.07$$

$$CV = -54\,479.07$$

Donde si CV es:

Positivo = Está por debajo del costo planificado.

Negativo = Está por encima de lo planificado.

El CV es Negativo indica que se está gastando más de lo planeado (54,479.07), por lo que hay ineficiencia con respecto al costo.

b. Variación del Tiempo (SV)

Se tiene la fórmula siguiente:

$$SV = EV - PV$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$SV = 750\,000 - 782\,400$$

$$SV = -32\,400$$

Donde si SV es:

Positivo = Adelantado en el cronograma.

Negativo = Retrasado en el cronograma.

El SV es negativo (S/. -32,400) indica que existe retraso en el cronograma, por lo que hay ineficiencia con respecto a los tiempos programados.

c. Índice de desempeño del costo (CPI)

Esta es la fórmula a usar

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$CPI = \frac{750\ 000}{804\ 479.07}$$

$$CPI = 0.932$$

Donde si CPI es:

>1 = Debajo del Costo Planificado.

<1 = Por encima del Costo Planificado

El CPI, indica que por S/. 1.0 se está trabajando S/. 0.932, quedando un margen de 0.068, es decir se está trabajando por encima del costo planificado.

d. Índice del Desempeño del Cronograma (SPI)

Esta es la fórmula a utilizar

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Al reemplazar los valores tenemos

$$SPI = \frac{750\ 000}{782\ 400}$$

$$SPI = 0.959$$

Donde si SPI es:

>1 = Adelantado en el cronograma.

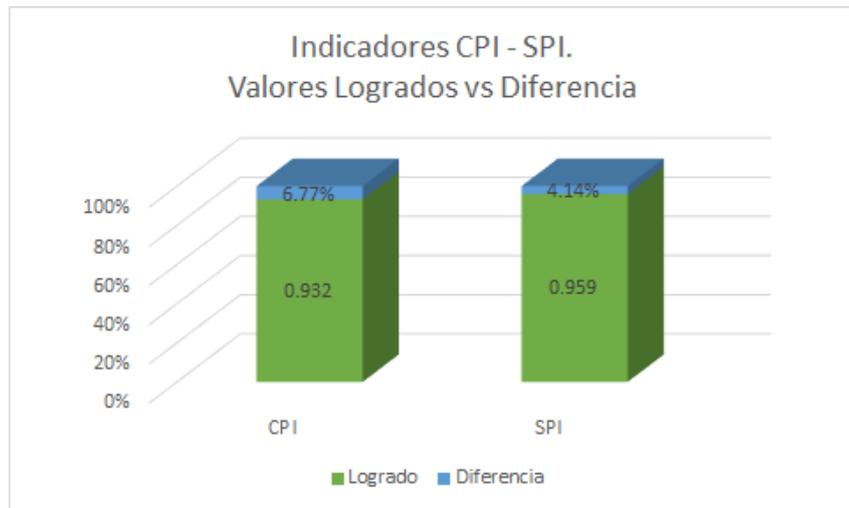
<1 = Retrasado en el cronograma.

El SPI indica que la obra es 4.14% (100% - 95.9%) más lento de lo planificado, lo cual demuestra un retraso de la obra con respecto al tiempo inicial planificado.

Veamos la figura siguiente que muestra los valores de los indicadores y la ineficiencia de ambos.

FIGURA 6.

INDICADORES CPI- SPI



Fuente: elaboración propia

En el anexo 7 se pueden ver una tabla comparativa de los valores e indicadores en Marzo 2019 y Octubre 2019

4. OBJETIVO N°4: DETERMINAR EL VALOR FINAL DE LA OBRA

A fin de determinar el valor final de la obra procederemos a calcular los valores de los siguientes indicadores:

- Estimación a la conclusión (ETC)
- Estimación hasta la conclusión (EAC)
- Variación de la conclusión (VAC)

Los valores que permitirán realizar los cálculos se muestran en la tabla siguiente:

TABLA 12:

DATOS PARA DETERMINAR EL VALOR FINAL Y PROYECCIONES.

DATOS		
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/. 1 500 000.00
Valor ganado	EV	S/. 750,000.00
Índice del desempeño del costo	CPI	0.932
Costo Real	AC	S/. 804,479.07

Fuente: elaboración propia

Así mismo se presentaron 2 escenarios:

- Escenario 1: Surjan imprevistos que puedan presentarse nuevamente.
- Escenario 2: Donde no se pueden repetir los mismos errores

Escenario 1. Surjan imprevistos que puedan presentarse nuevamente.

a. Estimación a la conclusión (ETC)

Esta es la fórmula usada

$$ETC = \frac{BAC - EV}{CPI}$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$ETC = \frac{1\,500\,000 - 750\,000}{0.932}$$

El valor estimado para poder concluir el restante del proyecto corresponde a:

$$ETC = 804\,721.03$$

b. Estimación hasta la conclusión (EAC)

Esta es la fórmula a usar:

$$EAC = ETC + AC$$

Reemplazando los valores tenemos

$$EAC = 804\,721.03 + 804\,479.07$$

El valor estimado total, para poder concluir el proyecto, en el escenario 1 es el siguiente:

$$EAC = 1,609,200.10$$

c. Variación a la conclusión (VAC)

Esta es la fórmula a usar:

$$VAC = BAC - EAC$$

Reemplazando los valores tenemos

$$VAC = 1\,500\,000 - 1\,609\,200.10$$

La variación del modelo estimado, en el escenario 1, para concluir el proyecto es el siguiente:

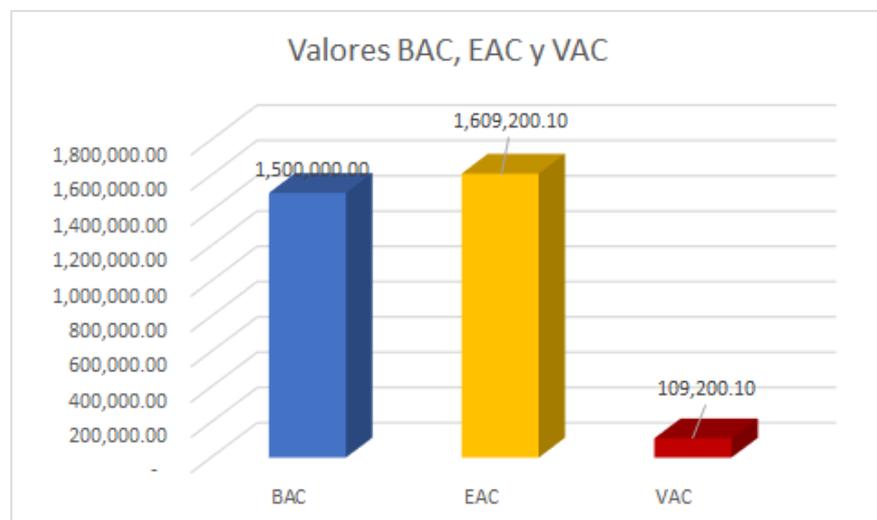
$$VAC = -109\,200.10$$

Esto implica que se invertiría un valor adicional de 109,200.10 a fin de concluir la obra indicada.

Veamos gráficamente los valores de los indicadores de pronóstico obtenidos.

FIGURA 7.

VALORES BAC, EAC, VAC



Fuente: elaboración propia

Escenario 2. Donde no se pueden repetir los mismos errores

a. Estimación hasta la conclusión (EAC)

Esta es la fórmula usada:

$$**EAC = AC + (BAC - EV)**$$

Reemplazando los valores

$$**EAC = 804 721.03 + (1 500 000 - 750 000)**$$

El valor estimado total para poder concluir el proyecto, en el escenario 2 es el siguiente:

$$**EAC = 1,554,479.09**$$

b. Variación a la conclusión (VAC)

Esta es la fórmula a usar:

$$**VAC = BAC - EAC**$$

Reemplazando los valores tenemos

$$**VAC = 1 500 000 - 1,554,479.07**$$

La variación del modelo estimado para concluir el proyecto es el siguiente:

$$**VAC = -54 479.07**$$

Esto implica que se invertiría, en el escenario 2 un valor adicional de S/. 54,479.07 a fin de concluir la obra indicada.

Dado que la obra ha venido experimentando inconvenientes, se tomará como referencia el escenario 1.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Resultado del objetivo específico N°1: Describir el alcance del proyecto

En el desarrollo del alcance se han puntualizado los objetivos que se pretenden alcanzar los cuales son:

- 1.- Cumplir con el cronograma aprobado por los inversionistas y finalizar la obra en abril 2020.
- 2.- La entidad debe entregar las estructuras y acabados de la primera parte del proyecto (área de inicial) el 01 de marzo del 2019.
- 3.- Cumplir con el presupuesto proyectado de S/. 2,000,000 soles.
- 4.- Obtener los permisos y licencias necesarias para la operatividad del proyecto.
- 5.- Culminar la etapa de construcción sin ningún accidente o suceso que perjudique la imagen de la empresa.

Al 30 de octubre del 2020 y luego de analizar la información de las actividades desarrolladas hasta la actualidad en la Estructura de Desglose de trabajo y el Cronograma de actividades, teniendo en cuenta la proyección de las actividades del cronograma y de presupuesto se puede determinar cuáles son los objetivos alcanzados hasta la actualidad y aquellos que se cumplirán hasta el plazo máximo establecido de entrega de la obra:

1. La entidad debe entregar las estructuras y acabados de la primera parte del proyecto (área de inicial) el 01 de marzo del 2019.
2. Obtener los permisos y licencias necesarias para la operatividad del proyecto.
3. Culminar la etapa de construcción sin ningún accidente o suceso que perjudique la imagen de la empresa.

Tomando el indicador establecido para conocer el nivel de cumplimiento del alcance del proyecto, se obtiene lo siguiente:

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{\text{Objetivos realizados}}{\text{Objetivos del proyecto}} \times 100$$

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{3}{5} \times 100$$

$$\text{Nivel de cumplimiento} = 60\%$$

Se concluye que a nivel de alcance se están cumpliendo un 60% de los objetivos planteados al inicio del proyecto por la empresa para la ejecución de la obra.

En la presente tesis se gestiona el alcance del proyecto a través de la definición del alcance propiamente dicho y la creación de EDT, dado que en la tesis “Evaluación De La Implementación De Los Lineamientos Del PMBOK En Alcance Y Costos En Proyectos De Irrigación” el autor (Muñoz, 2015) también define la gestión del alcance mediante los procesos: recopilar requisitos, definir alcance, crear EDT verificar alcance y controlar, a diferencia que su presentación no es de manera concisa en un cuadro sino detallada como un informe, lo cual hace que la data sea más amplia y complica la visualización.

5.2. Resultado del objetivo específico N°2: Identificar los costos de línea base y trabajo ejecutado al punto de corte

Para el desarrollo del presente objetivo, se trabajó en dos aspectos: determinación de la línea base y la medición del trabajo realizado. Ambos medidos en términos monetarios tanto en presupuesto o costo y el cronograma de actividades ejecutadas.

Con respecto a la línea base, las actividades realizadas hasta el mes de octubre fueron: obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierras y ejecución de la obra estimados para culminarse en un periodo de 625 días y con un presupuesto de S/.

1,500,000.00. Con información del Jefe de Proyectos se desarrolló la Estructura de Desglose de Trabajo (ED) donde se incluyeron todas las actividades del cronograma.

Para la medición del trabajo realizado se tomó la data existente en el área de contabilidad con respecto a los costos incurridos hasta el momento de corte, especificado el 31 de octubre del 2019. Los costos totales incurridos fueron de S/. 804,479.07 y con un avance del 50%, dato proporcionado por el Arquitecto a cargo del proyecto.

De la información anterior se resumen la siguiente información, que servirá como datos para el desarrollo de los objetivos siguientes:

TABLA 13:

RESUMEN PRESUPUESTO Y COSTOS.

<i>Concepto</i>	<i>Monto</i>
<i>Presupuesto hasta la conclusión</i>	S/.1,500,000.00
<i>Valor Real</i>	S/.804,479.07
<i>Valor Planificado</i>	S/.782,400.00
<i>Valor Ganado</i>	S/.750,000.00

Además, se determinó mediante el uso del Diagrama Gantt los días trabajados hasta el momento de corte, esta información fue obtenida del cronograma de actividades trabajadas de la empresa.

TABLA 14:

RESUMEN DE DÍAS TRABAJADOS.

<i>Actividades</i>	<i>Días trabajados</i>
<i>Obras provisionales</i>	67
<i>Trabajos preliminares</i>	24
<i>Movimiento de tierras</i>	27
<i>Ejecución de la obra</i>	424
<i>TOTAL</i>	542

En la presente tesis se gestiona el alcance del proyecto a través de la definición del alcance propiamente dicho y la creación de EDT, dado que en la tesis “Evaluación De La Implementación De Los Lineamientos Del PMBOK En Alcance Y Costos En Proyectos De Irrigación” el autor (Muñoz, 2015) también define la gestión del alcance mediante los procesos: recopilar requisitos, definir alcance, crear EDT verificar alcance y controlar, a diferencia que su presentación no es de manera concisa en un cuadro sino detallada como un informe, lo cual hace que la data sea más amplia y complica la visualización.

5.3. Resultado del objetivo específico N°3: Determinar los índices y variaciones del cronograma y presupuesto actuales.

Para la determinación de los índices y variaciones del cronograma y presupuesto actuales, tanto del costo como del cronograma, se emplearon fórmulas pertenecientes a la metodología del Valor Ganado que involucraron: presupuesto hasta la conclusión (BAC), valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real (AC).

El valor BAC es el presupuesto con el que se cuenta para la conclusión por completo de la obra y es determinado por el inversionista y tiene el valor de S/. 1,500,000.00. El valor planeado S/. 782,400.00 es la suma de todos los presupuestos para cada etapa del proyecto hasta el 50% de su avance. El valor real es el valor monetario incurrido hasta el 50% de terminado el proyecto y es la suma de S/. 804,479.07. Por último, el valor ganado se obtiene multiplicando el presupuesto hasta la conclusión por el porcentaje de avance del complejo educativo (50%) y da un valor de S/. 750,000.00.

Teniendo todos estos valores, se procede a reemplazar los valores en las fórmulas respectivas De esta manera, conoceremos, en términos monetarios, qué tanto han sido las desviaciones con respecto al cronograma y el presupuesto, así como también sus

rendimientos en la utilización de recursos y cumplimiento de los de los días de trabajo de acuerdo a lo planificado.

De tal manera que:

- La variación con respecto al costo (CV) fue de S/. -54,479.07 soles, monto que significa que se está incurriendo en mayores costos con respecto a lo planeado inicialmente.
- La variación con respecto al tiempo (SV) fue de S/. -32,400.00, cantidad que indica que se está trabajando menos de lo que se programó en el cronograma
- El índice de desempeño del costo (CPI) tuvo un valor de 0.932, significa que por cada nuevo sol empleado se ha trabajado, únicamente, 0.932 nuevos soles.
- El índice del desempeño del cronograma (SPI) tuvo un valor de 0.959, que representa que, por cada nuevo sol
- Se está trabajando 4.1% más lento de lo planeado.

Los resultados del objetivo n° 03 se obtuvieron aplicando las fórmulas para la determinación de las desviaciones e índices de eficiencia para el cronograma y presupuesto incluidas dentro de la metodología del valor ganado como lo realizó el autor (Chávez, 2018) en su tesis "Implementación de la metodología del valor ganado para Controlar los costos de una obra conexas en la minera cerro Corona, 2017". Con estas fórmulas se determinó, en unidades monetarias, la desviación con respecto al punto de corte del presupuesto (CV) que fue de -S/. 1949.15 y del cronograma (SV) que engloba la suma de -S/. 2,937.31. Así como también la eficiencia en base a costos (CPI) y tiempo (SPI) que fue de 0.990 cada uno. En esta investigación los indicadores CV, SV, CPI y SPI toman los valores de -S/. 54,479.07, -S/ 32,400.00, 0.932 y 0.959, respectivamente. De acuerdo a esto, inferimos que nuestros resultados se muestran coherentes con los antecedentes incluidos.

5.4. Resultado del objetivo específico N°4: Determinar el valor final de la ejecución de la obra.

Para definir el valor ganado del proyecto del complejo educativo, se emplearon fórmulas pertenecientes a la metodología del Valor Ganado que involucraron: presupuesto a la conclusión (BAC), valor ganado (EV) valor, Índice de desempeño del costo (CPI) y el costo real (AC).

De tal manera que:

- La estimación a la conclusión (ETC) fue de S/. 804,721.03, cantidad que indica lo que falta por hacer sin considerar lo realizado hasta el punto de corte.
- La estimación hasta la conclusión (EAC) fue de S/. 1,609,200.10, monto que incluye la cantidad de dinero realizada hasta el punto de corte y la cantidad desde el punto de corte hasta la culminación total del proyecto.
- La variación a la conclusión (VAC) fue de S/. -109,200.10, cantidad que representa la pérdida de dinero debido a la ineficiencia en el cumplimiento del presupuesto y del presupuesto.

Los resultados del objetivo n° 04 se obtuvieron aplicando las fórmulas para la determinación de las proyecciones incluidas dentro de la metodología del valor ganado como lo realizó el autor (Munguia, 2017) en su tesis “Control de proyectos aplicando el análisis de valor ganado en proyectos de construcción”. Con estas fórmulas se determinó la cantidad pendiente por invertir en el proyecto para su culminación para el caso del estimado hasta la conclusión (ETC) que fue de S/. 2,503,347.10 para el antecedente y de S/. 804,721.03 en nuestra investigación. Con respecto al estimado a la conclusión (EAC), el dinero invertido hasta el punto de corte y que falta por invertir para terminar el proyecto fue de S/. 5,201,219.82 para el antecedente y de S/. 1,609,200.10 en nuestra investigación. Ambos resultados fueron analizados en el punto de corte que representa el 50% de ejecutado la obra. Esto demuestra

que hay coherencia entre los cálculos realizados en esta investigación y el antecedente analizado.

VI. CONCLUSIONES

- El nivel de cumplimiento del alcance del proyecto arrojó un valor del 60%, es decir, no se está cumpliendo a cabalidad con los objetivos que la empresa esperaba. Estos objetivos están involucrados con la fecha de término y el presupuesto estimado. Lo que conlleva a concluir que las operaciones para la ejecución, así como la administración del proyecto no han sido las adecuadas haciendo que dos de sus objetivos más importantes no se lleguen a alcanzar.
- De acuerdo al cronograma, el porcentaje de días ocupados hasta el punto de corte para el análisis es de 86.7%, pero solo se ha completado el 50% del proyecto lo que nos permite inferir que no se está cumpliendo de lo planificado. Por otro lado, a nivel de costos, el uso del presupuesto hasta el punto de corte se encuentra es de 53%, es decir, se ha gastado un poco más de lo presupuestado hasta el 50% de completado el proyecto.
- La variación con respecto al costo (CV) es de S/. -54,479.07 soles. Este monto indica que se incurrieron en mayores costos que resulta perjudiciales para el dueño del proyecto, puesto que se ha tenido que invertir mucho más de lo planificado. La variación con respecto al tiempo (SV) es de S/. -32,400.00, cantidad de dinero que se traduce como el valor monetario por el incumplimiento del cronograma de trabajo dado por el encargado del proyecto, es decir, existieron actividades que no se han ejecutado en los días programados sino en días posteriores (retrasos).

El índice de desempeño del costo (CPI) es de 0.932, significa que por cada nuevo sol empleado se ha trabajado, únicamente, 0.932 nuevos soles. Esto se traduce como ineficiencia en el uso de los recursos

monetarios invertidos, Además, esta cifra indica que los trabajadores están teniendo problemas para acoplarse al presupuesto dado, puesto que se gastó más de lo que se debió hasta el punto de corte.

El índice del desempeño del cronograma (SPI) es de 0.959, esta cifra indica que no se está cumpliendo el cronograma, se está trabajando más lento de lo esperado. Además de ser ya perjudicial, se corre el riesgo de aumentar el porcentaje de ineficiencia en el cumplimiento del cronograma.

- La estimación hasta la conclusión (ETC) es de S/. 804,721.03, cantidad que indica lo que falta por hacer sin considerar lo realizado hasta el punto de corte. Este monto es una proyección en términos monetarios acerca de los gastos en los que se va incurrir para la culminación del proyecto desde el punto de corte de evaluación. Esta suma es mayor a la cantidad de presupuesto que falta por cumplir, debido a esto, el inversionista deberá emplear el presupuesto de contingencia para la culminación del proyecto. La estimación a la conclusión (EAC) es de S/. 1,609,200.10, esta cantidad de dinero engloba los costos realizados hasta el punto de corte y la cantidad desde el punto de corte hasta la culminación total del proyecto. Esta estimación excede al presupuesto inicial en S/. 109,200.10(VAC), cantidad que se deberá cubrir para la culminación total del proyecto, debido a la ineficiencia en el cumplimiento de las tareas y el cronograma.

VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere para la continuidad de las operaciones, llevar un control de actividades y costos más eficiente, hacer uso de herramientas que permitan la mejor administración de actividades como Diagramas Gantt. De esta manera, los interesados podrán conseguir la información de forma rápida y esta será más confiable ya que serán tomados al momento de la ejecución del trabajo.

- Es de suma importancia que, antes de que se inicie un proyecto, se defina minuciosamente el alcance del proyecto, puesto que contiene todas las características, especificaciones y/o requerimientos del proyecto, así como también detallar el cronograma y el presupuesto que se tendrá que tener en cuenta para la ejecución del proyecto. La formulación correcta del alcance evitará que haya retrasos en el cronograma por actividades diarias, semanales o mensuales que no se cumplieron completamente; costos extras por actividades mal ejecutadas y, sobretodo, en la reputación del contratista frente a su comunidad y al inversionista.
- Con la aplicación del Método del Valor Ganado se ha podido conocer el valor final de la obra, tomando un punto de corte del cual se empezó el análisis. Esto comprueba que, a través del método mencionado, la empresa no solo lleva una eficiente administración del proyecto, sino también, le sirve para conocer los costos extras incurridos en un periodo de tiempo determinado a partir de la fecha de inicio. Sin embargo, para la correcta aplicación del método se debe contar de forma imperativa con data o registros ya que sin ellos el método es inaplicable.

VIII. REFERENCIAS

LIBROS

Project Management Institute, I. (2017). Project Management Institute.

Womack, Ross, & Jones. (2018) The Lean Turnaround. En Mcgraw-Hill (Ed).

INFORMES

Arcique, R (2019) *Metodología del Valor Ganado (Earned Value) para medir el desempeño del proyecto para PYMES* [en línea]. Trabajo de investigación para obtener el grado de maestro en ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México, México [Consultado el 22 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/LL8VBUTSRVHHMD58VF4QUG8Y4NDE5KL5XTNJ9SA4G1JSNVAXJS-44091?func=find->

[b&request=valor+ganado&find_code=WRD&adjacent=N&local_base=TESISDIG&x=35&y=13&filter_code_2=WYR&filter_request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=](http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/LL8VBUTSRVHHMD58VF4QUG8Y4NDE5KL5XTNJ9SA4G1JSNVAXJS-44091?func=find-b&request=valor+ganado&find_code=WRD&adjacent=N&local_base=TESISDIG&x=35&y=13&filter_code_2=WYR&filter_request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=)

Chavez, J (2018) *Implementación de la metodología del valor ganado para Controlar los costos de una obra conexa en la minera cerro Corona, 2017* [en línea]. Trabajo de investigación para obtener el título de ingeniero de minas. Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú [Consultado el 22 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11034/CHAVEZ%20RUIZ%20JONATAN%20ROGELIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Munguia, J (2017) *Control de proyectos aplicando el análisis de valor ganado en proyectos de construcción* [en línea]. Trabajo de investigación para obtener el título de ingeniero industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú [consultado el 22 de octubre 2019]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6750/Munguia_chj.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Muñoz, J (2015) *Evaluación De La Implementación De Los Lineamientos Del PMBOK En Alcance Y Costos En Proyectos De Irrigación* [en línea]. Trabajo de investigación para obtener el grado de Ingeniero Civil. Universidad Ricardo Palma, Perú [Consultado el 21 de octubre 2019]. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2378/munoz_jg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zanetti, C. (2017). Evaluación de impactos de la implementación de la metodología lean en proyectos de desarrollo minero en construcción. Santiago de Chile, Chile.

DOCUMENTOS EN PÁGINAS WEB

Cámara de Comercio de La Libertad (2019) Obtenido de <http://www.camaratru.org.pe/web2/index.php/jstuff/noticias-destacadas/item/5373-sector-construccion-se-recupera-tras-5-anos-de-desaceleracion>

Capeco, EIC N°28 (2019). Obtenido de <http://www.construccionindustria.com/wp-content/uploads/2019/Informe-economico-capeco/Capeco-febrero-Sector-construccion-crecimiento-1.5-el-2019.pdf>

Diario Gestión (12 de diciembre de 2018). Obtenido de <https://gestion.pe/economia/economia-peruana-habria-crecido-3-3-octubre-recuperacion-construccion-nndc-252616-noticia/>

Gerencia.com. (24 de abril de 2018). Obtenido de <https://www.gerencia.com/capital-de-trabajo.html>

Gestiopolis. (18 de diciembre de 2002). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-es-un-pronostico-caracteristicas-y-metodos/>

Raffino, M. E. (10 de marzo de 2019). *CONCEPTO DE*. Obtenido de <https://concepto.de/costo/>.

Rafino, M. E. (10 de Marzo de 2019). *Concepto.De*. Obtenido de <https://concepto.de/costo/>

Reyes Moncada, V. (2012). *Administración de Costos: Un Enfoque Gerencial*.

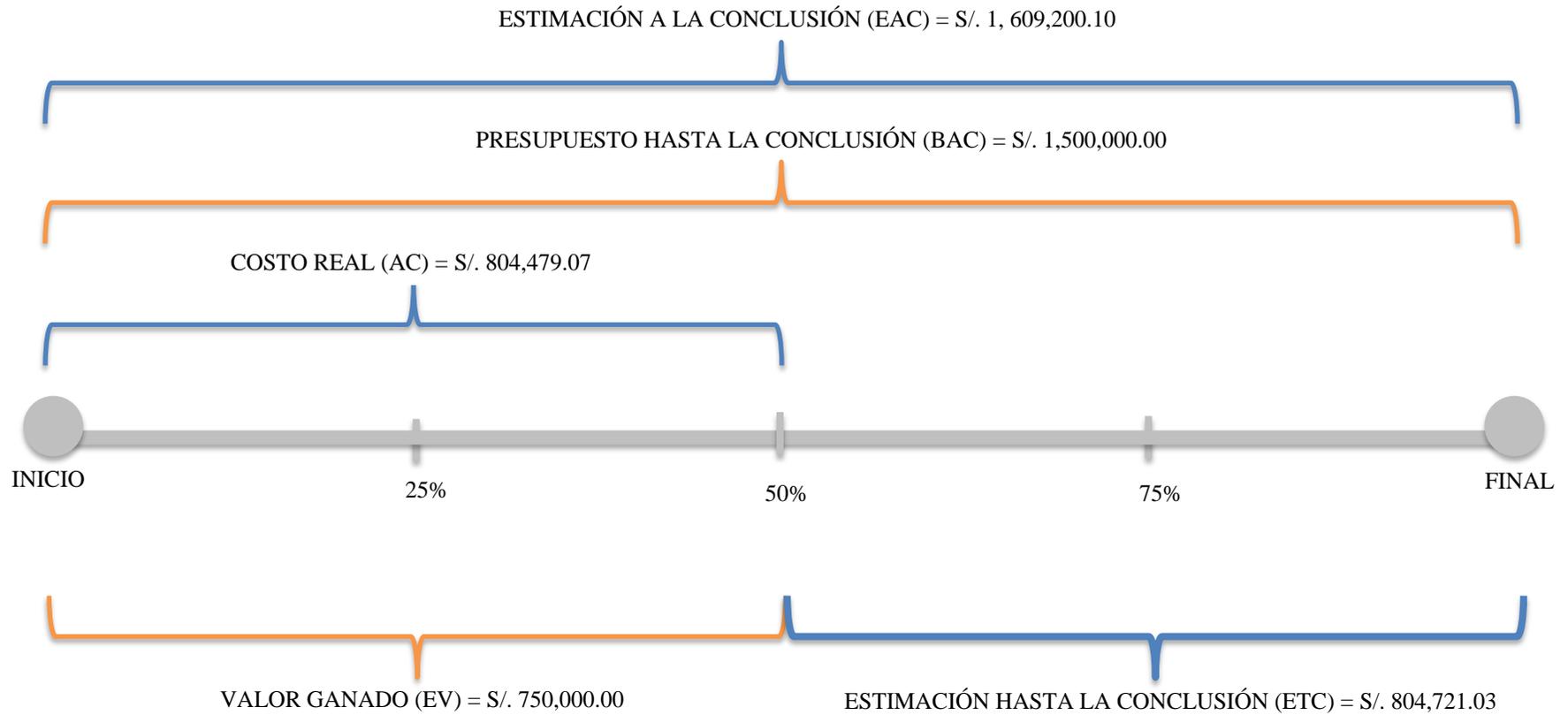
Riquelme, M. (1 de Octubre de 2019). *Web y Empresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/diferencia-entre-eficacia-y-eficiencia/>

Roncancio, G. (30 de 11 de 2018). *Pensemos*. Obtenido de <https://gestion.pensemos.com/que-son-indicadores-de-gestion-o-desempeno-kpi-y-para-que-sirven>

Universidad Benito Juárez Mexico. (enero de 30 de 2017). Obtenido de <https://www.ubjonline.mx/en-que-consiste-el-alcance-del-proyecto/#:~:text=El%20alcance%20de%20un%20proyecto%20tiene%20como%20finalidad%20la%20determinaci%C3%B3n,culminaci%C3%B3n%20exitosa%20de%20dicho%20proyecto.>

ANEXOS

ANEXO 1: DIAGRAMA DEL PROYECTO CON PUNTO



ANEXO 2: PATIO DE JUEGOS DEL COMPLEJO EDUCATIVO



ANEXO 3: INSTALACIONES TERMINADAS



ANEXO 4: TRABAJOS POR TERMINAR



ANEXO 5: SERVICIOS HIGIÉNICOS POR TERMINAR



ANEXO 6: GUIA DE ENTREVISTA

PERFIL DEL ENTREVISTADO	
Nombre	
Cargo	
Funciones	

ETAPA DEL MODELO	PREGUNTAS
FASE INICIAL	¿Cuándo empezó la construcción? ¿Quiénes son los inversores? ¿En cuánto está presupuestada? ¿Cuál es la fecha de término? ¿Cuentan con los permisos y autorizaciones? ¿Cuántos empleados trabajan?
FASE INTERMEDIA	¿Cómo se ha dividido el trabajo? ¿Cuántos hitos han considerado? ¿Existe una planificación del avance del trabajo? De ser afirmativa, ¿Qué herramienta se utilizó? ¿En qué nivel de porcentaje está el avance de la obra? ¿Cuánto se ha gastado hasta la fecha?
FASE FINAL	¿Ha ocurrido algún incidente? ¿Ha ocurrido robos de material? ¿Se ha visto interrumpida la obra por alguna eventualidad?

Autoría Propia

ANEXO 7: LISTA DE VERIFICACIÓN

LISTA DE VERIFICACION	
LLENADO POR	
FECHA	
ENTREGADO POR	
CARGO	
ITEMS Se marcará la opción con la que se presente la documentación	
1. Estudio Técnico de la obra	<input type="checkbox"/>
2. Planos	<input type="checkbox"/>
3. Alcance de la obra	<input type="checkbox"/>
4. Descripción del proyecto	<input type="checkbox"/>
5. Bitácora de hitos	<input type="checkbox"/>
6. IPERC	<input type="checkbox"/>
7. Libro de gastos y costos incurridos	<input type="checkbox"/>
8. Permisos de construcción municipales	<input type="checkbox"/>
9. Certificado de propiedad	<input type="checkbox"/>
10. Diagrama de Gantt de programación de actividades	<input type="checkbox"/>
11. EDT	<input type="checkbox"/>

ANEXO 8: VALIDACION DE INSTRUMENTO

VALIDACION DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

NOMBRES Y APELLIDOS		AUTOR DEL INSTRUMENTO:
ESPECIALIDAD		
TIEMPO DE EXPERIENCIA LABORAL		
INSTITUCION DONDE LABORA		

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0	REGULAR 1	BUENO 2	MUY BUENO 3	EXCELENTE 4	OBSERVACION
1. CLARIDAD	El lenguaje de las preguntas es adecuado						
2. OBJETIVIDAD	Se obtienen datos reales						
3. ORGANIZACIÓN	Las preguntas tienen logica						
4. SUFICIENCIA	Se obtendran los datos requeridos						
5. INTENCIONALIDAD	El instrumento es adecuado para obtener la información necesaria						
6. CONSISTENCIA	Basado en las formulas de la metodología Valor Ganado						
7. COHERENCIA	Coherencia entre los indices, dimensiones y datos solicitados						

PUNTAJE TOTAL							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

CONCLUSIÓN DE APLICABILIDAD:

Trujillo, de 2021

FIRMA

ANEXO 7: MEDICIÓN DE VALORES E INDICADORES EN MARZO DEL 2019, CON UN AVANCE DEL 25%

TABLA 15:

DATOS PARA DETERMINAR VALORES Y DESVIACIONES ACTUALES.

DATOS		
Presupuesto a la conclusión	BAC	S/. 1 500 000.00
Valor Planteado	PV	S/. 407 444.00
Valor Ganado	EV	S/. 367 500.00
Costo Real	AC	S/. 395 672.00

Fuente: elaboración propia

Procederemos a realizar los cálculos de:

- Variaciones
- Índices

a. Variación del Costo (CV)

Se tiene la fórmula siguiente:

$$CV = EV - AC$$

Reemplazando los valores tenemos

$$CV = 367 500 - 595 672$$

$$CV = -28 172$$

Donde si CV es:

Positivo = Está por debajo del costo planificado.

Negativo = Está por encima de lo planificado.

El CV es Negativo indica que se está gastando más de lo planeado (28,172), por lo que hay ineficiencia con respecto al costo.

b. Variación del Tiempo (SV)

Se tiene la fórmula siguiente:

$$SV = EV - PV$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$SV = 367\,500 - 407\,444$$

$$SV = -39\,944$$

Donde si SV es:

Positivo = Adelantado en el cronograma.

Negativo = Retrasado en el cronograma.

El SV es negativo (S/. -39,944) indica que existe retraso en el cronograma, por lo que hay ineficiencia con respecto a los tiempos programados.

c. Índice de desempeño del costo (CPI)

Esta es la fórmula a usar

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$CPI = \frac{367\,500}{395\,672}$$

$$CPI = 0.929$$

Donde si CPI es:

>1 = Debajo del Costo Planificado.

<1 = Por encima del Costo Planificado

El CPI, indica que por S/. 1.0 se está trabajando S/. 0.929, quedando un margen de 0.071, es decir se está trabajando por encima del costo planificado.

d. Índice del Desempeño del Cronograma (SPI)

Esta es la fórmula a utilizar

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Al reemplazar los valores tenemos

$$SPI = \frac{367\,500}{407\,444}$$

$$SPI = 0.902$$

Donde si SPI es:

>1 = Adelantado en el cronograma.

<1 = Retrasado en el cronograma.

El SPI indica que la obra es 9.80% (100% - 90.2%) más lento de lo planificado, lo cual demuestra un retraso de la obra con respecto al tiempo inicial planificado.

ANEXO 7. Tabla de variación de los puntos de medición

TABLA 16.

RESUMEN DE VALORES E INDICADORES DE MEDICIÓN.

Descripción Valor /Indicador	Indicador	Feb-19	Nov-19
<i>Presupuesto a la conclusión</i>	BAC	1,500,000	1,500,000
<i>Valor Planteado</i>	PV	407,444	782,400
<i>Valor Ganado</i>	EV	367,500.00	750,000.00
<i>Costo Real</i>	AC	395,672	804,479
<i>Variación del Costo</i>	CV	- 28,172	- 54,479
<i>Variación del Cronograma</i>	SV	- 39,944.12	- 32,400.01
<i>Indice Desempeño Costo</i>	CPI	0.929	0.932
<i>Indice Cronograma</i>	SVI	0.902	0.959

Fuente: elaboración propia

Como puede verse los indicadores tuvieron una cierta mejora comparando Febrero del 2019 con Noviembre del 2019. En el caso del CPI pasa de 0.929 a 0.932 y del SVI para del 0.902 al 0.959.