

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables”.

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
BUCARAMANGA

**Creación de plantilla tipo en Microsoft Project para el control de proyectos utilizando el
método del valor ganado**

**Trabajo de grado para optar por el título de especialista en Interventoría y supervisión de
la Construcción**

Anthony Yaurith Díaz Ortega

Diego Alexander Rincón Dugarte

Director:

Ing. Oscar Angarita Ribero

Ingeniero Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

Especialización en Interventoría y Supervisión de la Construcción

2020

CREACIÓN PLANTILLA METODO DEL VALOR GANADO

Contenido

	pág.
Introducción	12
1. Objetivos	13
1.1 Objetivo General	13
1.2 Objetivos Específicos	13
2. Marco Referencial	14
2.1 Marco Teórico	15
2.1.1 Análisis del valor ganado (EVA)	15
2.1.2 Análisis de variación	16
2.1.3 Análisis de tendencias	20
2.1.4 Pronósticos	21
2.1.5 Análisis de reserva	23
2.1.6 Índice de desempeño del trabajo por completar	24
3. Método	28
3.1 Formulación de Indicadores del Método del Valor Ganado	29
3.2 Automatización de Informes Numéricos en MS Project	39
3.3 Sistematización del Desarrollo de Informes para el Análisis de Resultados en MS Project	47
3.4 Verificación de Uso de la Plantilla con Proyecto de Construcción	52
4. Conclusiones	59
Referencias Bibliográficas	60
Apéndices	62

Lista de Figuras

	pág.
<i>Figura 1.</i> Valor ganado, valor planificado y costos reales	20
<i>Figura 2.</i> Tabla resumen de los cálculos del valor ganado	26
<i>Figura 3.</i> Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)	27
<i>Figura 4.</i> Creación de una nueva tabla	30
<i>Figura 5.</i> Definición de tabla	30
<i>Figura 6.</i> Tipo de campos	31
<i>Figura 7.</i> Creación Campo Id	35
<i>Figura 8.</i> Creación campo clave y nombre	36
<i>Figura 9.</i> Campos personalizados	37
<i>Figura 10.</i> Cuadro para modificar formula	38
<i>Figura 11.</i> Operadores para formulas	39
<i>Figura 12.</i> Crear Informe en blanco	40
<i>Figura 13.</i> Nombre del informe	40
<i>Figura 14.</i> Crear tabla	41
<i>Figura 15.</i> Configuración de nueva tabla	41
<i>Figura 16.</i> Informe numérico	42
<i>Figura 17.</i> Informe numérico	42
<i>Figura 18.</i> Informe numérico	43
<i>Figura 19.</i> Indicadores base	43
<i>Figura 20.</i> Indicadores de programación	44
<i>Figura 21.</i> Indicadores de costo	44

CREACIÓN PLANTILLA METODO DEL VALOR GANADO

<i>Figura 22.</i> Indicadores base por capitulo	45
<i>Figura 23.</i> Indicadores de programación y costo por capitulo	45
<i>Figura 24.</i> Indicadores base de actividades en ejecución	46
<i>Figura 25.</i> Indicadores de programación y costo actividades en ejecución	47
<i>Figura 26.</i> Crear informe en blanco	48
<i>Figura 27.</i> Nombre de informe	48
<i>Figura 28.</i> Insertar cuadro de texto	49
<i>Figura 29.</i> Redacción de informe	50
<i>Figura 30.</i> Desactivar fila de encabezado	51
<i>Figura 31.</i> Selección de campo	52
<i>Figura 32.</i> Ejemplo informe ejecutivo	53
<i>Figura 33.</i> Curva S – PV	55
<i>Figura 34.</i> Generar Informe numérico y ejecutivo	56

CREACIÓN PLANTILLA METODO DEL VALOR GANADO

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Contrato de Obra	63
Apéndice B. Datos de PV, EV, AC y %Avance real a fecha de corte 28 de Noviembre de 2019	73
Apéndice C. Datos de PV, EV, AC y %Avance real a fecha de corte 12 de Diciembre de 2019	81
Apéndice D. Datos de PV, EV, AC y %Avance real a fecha de corte 27 de Diciembre de 2019	89
Apéndice E. Informe numérico de Corte de Obra N°1 del 28 de Noviembre del 2019	97
Apéndice F. Informe ejecutivo para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado de Corte de Obra N°1 del 28 de Noviembre del 2019	104
Apéndice G. Informe numérico de Corte de Obra N°2 del 12 de Diciembre del 2019	105
Apéndice H. Informe ejecutivo para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado de Corte de Obra N°2 del 12 de Diciembre del 2019	114
Apéndice I. Informe numérico de Corte de Obra N°3 del 27 de Diciembre del 2019	115
Apéndice J. Informe ejecutivo para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado de Corte de Obra N°3 del 27 de Diciembre del 2019	125
Apéndice K. Plantilla en Microsoft Project	126
Apéndice L. Registro Fotográfico	127

Resumen

El trabajo trata sobre la creación de una plantilla tipo en *Microsoft Project* para el control de proyectos utilizando el método del valor ganado. Para esto es necesario contar con un método aplicable y eficaz, que permita realizar un seguimiento y control en la ejecución de la obra, que genere resultados precisos y claros para facilitar la toma de decisiones de los involucrados en la administración del proyecto. Para empezar, se formularon los indicadores del método del valor ganado en *Microsoft Project*; seguido de automatizar la creación de informes numéricos en *Microsoft Project*; para luego sistematizar el desarrollo de informes para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado y finalmente verificar el uso de la plantilla tipo para el seguimiento y control en un proyecto de construcción.

Se trató de una investigación descriptiva con un diseño cuantitativo, donde se recabo información a través de una revisión bibliográfica con referentes relacionados directamente con el valor ganado. Se determinó a través del estudio que el resultado del análisis es vital para el mejor entendimiento de los indicadores y variaciones del método de valor ganado; además la automatización del informe numérico permite obtener información valiosa para poder mitigar las falencias oportunamente. Finalmente, se estableció un número de herramientas computacionales que facilitan la implementación del método de valor ganado.

Palabras clave: Seguimiento, Control, EVM, Proyecto, Valor ganado, Construcción.

Abstract

The work is about creating a template type in Microsoft Project for project control using the value gained method. For this it is necessary to have an applicable and effective method, which allows monitoring and control in the execution of the work, which generates precise and clear results to facilitate the decision-making of those involved in the administration of the project. To begin, see the indicators of the value earned method in Microsoft Project; followed by automating the creation of numerical reports in Microsoft Project; to then systematize the development of reports for the analysis of the results of the indicators of the value earned method and finally verify the use of the template type for monitoring and control in a construction project.

This is a descriptive investigation with a quantitative design, where information is collected through a bibliographic review with references directly related to the value earned. It was determined through the study that the result of the analysis is vital for a better understanding of the indicators and variations of the earned value method; In addition, the automation of the numerical report allows obtaining valuable information in order to mitigate the shortcomings in a timely manner. Finally, a number of computational tools were established that facilitate the implementation of the earned value method.

Key word: *Monitoring, Control, EVM, Project, Earned value, Construction.*

Glosario

Controlar / Control. Este concepto hace referencia a comparar el desarrollo real del proyecto con el desarrollo que se ha planificado. Para ello, realiza un análisis de variaciones, estudia las nuevas preferencias para implementarlas en el proceso, diseñando nuevas alternativas y realizando recomendaciones respectivas.

Costo Real (AC) / Actual Cost (AC). Se trata del costo total del proyecto desde su inicio hasta su finalización.

Cronograma del Proyecto / Project Schedule. Este concepto esta asociado con el diseño de programación informático donde se lleva a cabo cronológicamente los planteamientos cronológicos de las actividades.

Diagrama de Gantt / Gantt Chart. Es un diagrama de barras contentivo de la información del cronograma en donde las actividades se reflejan en el plano vertical, mientras que las fechas se ven reflejadas en el campo horizontal y donde se estiman el tiempo de duración en barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización.

Duración de la Actividad / Activity Duration. Es el tiempo expresado numéricamente dentro del calendario con la fecha de inicio programado y de finalización del cronograma.

Estimación a la Conclusión (EAC) / Estimate at Completion (EAC). Se trata del costo proyectado para realizar toda la actividad, se expresa tomando en consideración la suma del costo real al momento y la proyección hasta el final.

Estimación Hasta la Conclusión (ETC) / Estimate to Complete (ETC). Hace referencia a todos los costos asociados para ejecutar el trabajo hasta su culminación.

Fase del Proyecto / Project Phase. Actividades del proyecto relacionadas de forma subsecuente con el proyecto hasta su culminación o hasta la culminación de alguna de sus etapas.

CREACIÓN PLANTILLA METODO DEL VALOR GANADO

Índice de Desempeño del Costo (CPI) / *Cost Performance Index (CPI)*. Hace referencia a la medida de eficiencia en relación a los costos de los recursos proyectados y que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.

Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) / *Schedule Performance Index (SPI)*. Es una medida de eficiencia que estima si el cronograma es eficaz, es expresado como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.

Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) / *To-Complete Performance Index (TCPI)*. Es un índice del comportamiento del costo que se alcanza con los recursos que restan. Esto, con el fin de dar continuidad a una meta de gestión planificada. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.

Línea Base / *Baseline*. Se trata de una versión aceptada como un producto de labor que para ser modificado es necesario realizar procedimientos formales de control de cambios, además, es empleado para comparar los resultados reales.

Método de la Ruta Crítica (CPM) / *Critical Path Method (CPM)*. Es un método que se emplea para proyectar la mínima duración del proyecto y determinar la flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos estructurados dentro del cronograma.

Plantillas / *Templates*. Se trata de un documento parcialmente completo en un formato que se establece de forma premeditada y que comprende una estructura definida para recopilar, organizar y presentar información y datos.

Porcentaje Completado / *Percent Complete*. Se trata de una estimación que se expresa en términos porcentuales sobre la cantidad de trabajo que se ha cumplido de una fase o un componente de la estructura del trabajo.

CREACIÓN PLANTILLA METODO DEL VALOR GANADO

Presupuesto / *Budget*. Se trata de una proyección aceptada del proyecto en cualquiera de sus componentes en la estructura de desglose del trabajo o cualquier otra actividad que se haya definido.

Presupuesto hasta la Conclusión (BAC) / *Budget at Completion (BAC)*. Es la suma de todos los presupuestos proyectados para la labor que se ejecuta completamente.

Valor Ganado (EV) / *Earned Value (EV)*. Es la totalidad de trabajo que se ha avanzado en virtud de lo establecido en el cronograma.

Valor Planificado (PV) / *Planned Value (PV)*. Es el total del presupuesto asignado para la ejecución del proyecto.

Variación a la Conclusión (VAC) / *Variance At Completion (VAC)*. Es la estimación total del déficit o superávit presupuestario, la cual se expresa como el restante entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir.

Variación del Costo (CV) / *Cost Variance (CV)*. Monto del pérdida o ganancia observada en el presupuesto en un punto del tiempo. El mismo, se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.

Variación del Cronograma (SV) / *Schedule Variance (SV)*. Se trata del comportamiento del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.

Introducción

“Los proyectos de construcción abarcan un sinnúmero de variables que al final, en términos generales, se traducen en ganancia o pérdida de dinero para los inversionistas” (Montoya, 2016, p.21). Al presente, existe variedad de metodologías para el seguimiento y control de proyectos; uno de los métodos más distinguidos es el conocido como Método de Valor Ganado (EVM), que está basado en evaluar y medir el desempeño y avance real del proyecto cumpliendo la triple restricción: alcance, costo y tiempo.

Por ende, el propósito de esta monografía es la de crear una plantilla tipo en Microsoft Project para el control de proyectos utilizando el método del valor ganado, programando cada una de sus fórmulas aritméticas de los indicadores. Asimismo, la creación automatizada de informes numéricos y ejecutivos con el propósito de que en los comités de obra se puedan verificar e interpretar las variaciones de los indicadores de una manera clara, confiable y fácil de comprender. Lo anterior, con el fin de buscar estrategias para establecer correctivos de ser necesarios y que el proyecto pueda cumplir los objetivos previstos.

En tal sentido, al hacer uso de la plantilla, se manejará de manera estandarizada el control de alcance, costo y tiempo en todos los proyectos, facilitando la toma de decisiones en el momento oportuno. A su vez, esto permite ejecutar los proyectos de forma más eficiente lo cual se verá reflejado dejando una excelente imagen con el cliente, contratistas de obra y con el personal directamente vinculado a la obra

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Crear plantilla tipo en Microsoft Project para el control de proyectos utilizando el método del Valor Ganado.

1.2 Objetivos Específicos

Formular los indicadores del método del valor ganado en *Microsoft Project*.

Automatizar la creación de informes numéricos en *Microsoft Project* para el seguimiento y control de proyectos.

Sistematizar el desarrollo de informes para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado.

Verificar el uso de la plantilla tipo para el seguimiento y control en un proyecto de construcción.

2. Marco Referencial

El PMI (*Project Management Institute*), en su guía PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*, 2017) para la gestión del Alcance, Tiempo y Costos de un Proyecto, plantea la metodología del Valor Ganado para medir el desempeño de los proyectos, además aclara que los principios del EVM se pueden aplicar a cualquier proyecto en cualquier sector. Esta guía genera un estándar para la aplicación de dicho método.

La aplicación del modelo de control *Earned Value Management* (EVM) o método del Valor Ganado en los proyectos de construcción y obras civiles es cada día más común. Por lo tanto, podemos encontrar algunos documentos académicos en donde se demuestra su implementación.

Barboza (2013) presenta su estudio titulado “metodología para la gestión de monitoreo y control de proyectos de construcción mediante la técnica de valor ganado” trabajo presentado para la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. En esta monografía, se aplica la metodología del valor ganado usando herramientas como *MS Project* y Excel con el fin de realizar un control en los ámbitos de alcance, costo y tiempo, para así tomar las decisiones oportunas en la etapa de ejecución.

Gamboa (2018) Implementación de la técnica de valor ganado para el control de costos y tiempos en la construcción de dos baterías sanitarias Colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede B, del Municipio de Lebrija, presentado para la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. El autor de este documento realiza la aplicación de Valor Ganando en una empresa PYMES en la cual no se ha implementado ningún método de control de costos, tiempo y alcance, además logra identificar los problemas que se dieron en la ejecución de proyecto gracias a la metodología en mención.

Rivera (2012) Guía de la aplicación del método del valor ganado como sistema integral de control, seguimiento y supervisión de obras. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia. En este trabajo académico, se genera una guía para la aplicación del método del valor ganado, además de crear un modelo de informe ejecutivo práctico de fácil interpretación y lectura. Asimismo, hace una descripción paso a paso de la guía metodológica del valor ganado.

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Análisis del valor ganado (EVA). Según la Guía del PMBOK (2017) Este análisis compara la base fundamental estimada para medir el grado de desempeño observado en relación al grado de desempeño establecido en el cronograma y del costo. El EVM por lo tanto se trata de lograr la integración de cada una de las líneas basadas en el alcance medido, comparado con la línea base de costos y la línea base establecidos en el cronograma con el fin de generar la línea base para la medición del desempeño logrado. Tomando esto en consideración, El EVM determina y supervisa tres fases claves para cada área de labor y cada cuenta de control:

Valor Planificado. O (PV) hace referencia al presupuesto acreditado que se ha asignado a una labor programada. Es decir, es el presupuesto que se autoriza para la asignación del trabajo que debe ejecutarse y de este modo complementar la actividad programada o un componente base de la labor que se adelanta (EDT/WBS), esto sin tener en cuenta la reserva existente de gestión. Este presupuesto, es adjudicado a medida que se va cumpliendo con cada una de las etapas del proyecto dentro de un marco cronológico pre-establecido, este valor que se planifica debe establecer la medida del trabajo físico que se debe haber logrado hasta ese momento. En tal sentido, el PV total es la línea base para la medición del desempeño (PMB), por lo tanto, se trata

del valor planificado total para el proyecto también, a este proceso, se le conoce como presupuesto hasta la conclusión o (BAC) (*Project Management Institute, 2017*).

Valor Ganado. Es la medida del trabajo que se ha llevado a cabo debido al presupuesto asignado y que se tiene autorizado para dicho trabajo. Es decir, es el índice del presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha finalizado (Navarro, 2006).

En este sentido, El EV que se mide tiene que ser equivalente con la PMB cuidando que no este por encima del presupuesto aprobado del PV para una fase o parte del proyecto. Por esta razón, El EV es empleado para tener un cálculo en términos porcentuales del avance del proyecto. Según esto, es importante que se determinen las bases sobre las cuales se llevarán a cabo las mediciones del avance para cada componente de la EDT/WBS, esto, con el fin de medir el trabajo en curso. Por tanto, los directores de proyecto monitorean el EV, en cuanto a sus incrementos para poder determinar el estado actual, como el total acumulado y lo ultimo, con el fin de establecer las tendencias de desempeño a largo plazo (Navarro, 2006).

Costo real. Según *Project Management Institute (2017)* El (AC) es el costo por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un tiempo pre-establecido y que corresponde con el trabajo medido por el EV. Por tanto, El AC debe ser equivalente con el presupuesto asignado para el PV y medido por el EV (por ejemplo) solo horas directas, solo costos directos o todos los costos, incluidos, los costos indirectos. Es importante señalar que el AC no tiene límite superior, sino que, se medirá en relación a los costos en los que se incurra para obtener el EV.

2.1.2 Análisis de variación. Ó EVM es una forma practica de explicar las causas, el impacto y las acciones correctivas surgidas a raíz de las variaciones de costo ($CV = EV - AC$), cronograma ($SV = EV - PV$) y de la variación a la conclusión ($VAC = BAC - EAC$) A menudo

estas variaciones son relativas al costo y al cronograma. Por tanto, para proyectos que no realizan un análisis del valor ganado se pueden realizar análisis de variaciones similares mediante la comparación entre el costo planificado y el costo real para detectar las desviaciones entre la línea base de costos y el desempeño real del proyecto. Para lograrlo, se debe realizar un análisis más detallado para determinar las causas y el grado de desviación con respecto a la línea base del cronograma, así como la necesidad de acciones correctivas o preventivas, las mediciones del desempeño del costo se utilizan para evaluar la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original de costo (*Project Management Institute*, 2002). Un aspecto importante del control de los costos del proyecto consiste en la determinación de la causa y del grado de la desviación con relación a la línea base de costos para decidir si las acciones que se deben llevar a cabo ocupan un rol correctivo o preventivo. Con tal fin, el rango de porcentajes de desviaciones aceptables tenderá a disminuir conforme el trabajo realizado aumente, en tal sentido, los ejemplos de análisis de variación contienen, entre otros, los siguientes:

Variación del cronograma. Según El *Project Management Institute* (2012) (SV) se trata de una medida de desempeño del cronograma que expresa la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado, es decir, determina la medida en que el proyecto está adelantado o si al contrario, está retrasado en función de lo determinado con el cronograma. En otras palabras, se trata de una medida del desempeño del cronograma en un proyecto, que se explica de la siguiente manera: Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). Por lo tanto, 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. Es recomendable utilizar la variación del cronograma en conjunto con el método de programación de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos.

Formula: $SV = EV - PV$.

Ecuación 1. Variación del Cronograma

Variación del costo. El (CV) hace referencia al monto del déficit o superávit expresado en el presupuesto en un punto de tiempo definido, el mismo, es expresado como la diferencia existente entre el valor ganado y el costo real. Lo anterior, quiere decir que El (CV) es una forma de realizar mediciones entorno al grado de desempeño del costo de un proyecto, misma que es equivalente con el valor ganado (EV) menos el costo real (AC). Por otra parte, la variación entre el costo al final del proyecto se define como la diferencia existente entre el presupuesto hasta la conclusión del proyecto (BAC) y la cantidad efectivamente gastada. La CV posee como principal característica, su capacidad de indicar la relación entre el desempeño real y los costos asociados, en el caso de que la CV resulte negativa es indicativo de una difícil fase de recuperación del proyecto (Pajares & López, 2007).

Formula: $CV = EV - AC$.

Ecuación 2. Variación del Costo

Índice de desempeño del cronograma. El (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma establecido, que es expresado como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Es decir, refleja la medida de la eficiencia con que el proyecto está avanzando; en ocasiones, se utiliza en combinación con el índice de desempeño del costo (CPI) el cual sirve para estimar los

cálculos finales para la conclusión del proyecto. De acuerdo a lo anterior, según Ambriz (2008) el CPI:

Significa que un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista; un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Esto, debido a que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, y se debe analizar asimismo el desempeño en la ruta crítica para así determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. (p. 47)

Fórmula: $SPI = EV/PV$.

Ecuación 3. Índice de desempeño del cronograma.

Índice de desempeño del costo. El (CPI) se trata de una medida de eficiencia del costo presupuestado, que se expresa de la siguiente manera según el autor Ambriz (2008):

La razón entre el valor ganado y el costo real. Por lo tanto, se considera la métrica más crítica del EVA y mide la eficiencia del costo del trabajo una vez completado hasta su finalidad. En tal sentido, se trata de un valor de CPI inferior a 1,0 que indica un costo superior al costo planificado con respecto al trabajo completado; un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo menor en relación al desempeño logrado hasta la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. (p, 49)

Fórmula: $CPI = EV/AC$.

Ecuación 4. Índice de desempeño del costo.

2.1.3 Análisis de tendencias. Este análisis se refiere al desempeño del proyecto a lo largo de un contexto cronológico previamente identificado y de ese modo se puede llegar a la conclusión, acerca de la mejoría o deterioro que se observa. Para ello, las técnicas de análisis gráfico son valiosas ya que permiten establecer cual es el grado de desempeño logrado hasta una fecha establecida y compararlo con los objetivos futuros, en términos del BAC con respecto a la estimación a la conclusión (EAC) y las fechas de conclusión (*Project Management Institute*, 2017). Las siguientes son algunas de las técnicas de análisis de tendencias:

Diagramas. Según Blanco & Ramírez (2014) Se trata del análisis del valor ganado que es monitoreado sobre la base de tres pilares o parámetros, que son los siguientes: Valor planificado, valor ganado y costo real. En este sentido, los períodos se definen normalmente por semana o por mes de forma acumulativa. El siguiente grafico muestra el empleo de Curvas S para representar los datos del EV para un proyecto cuyo costo excede el presupuesto y cuyo plan de trabajo está retrasado.

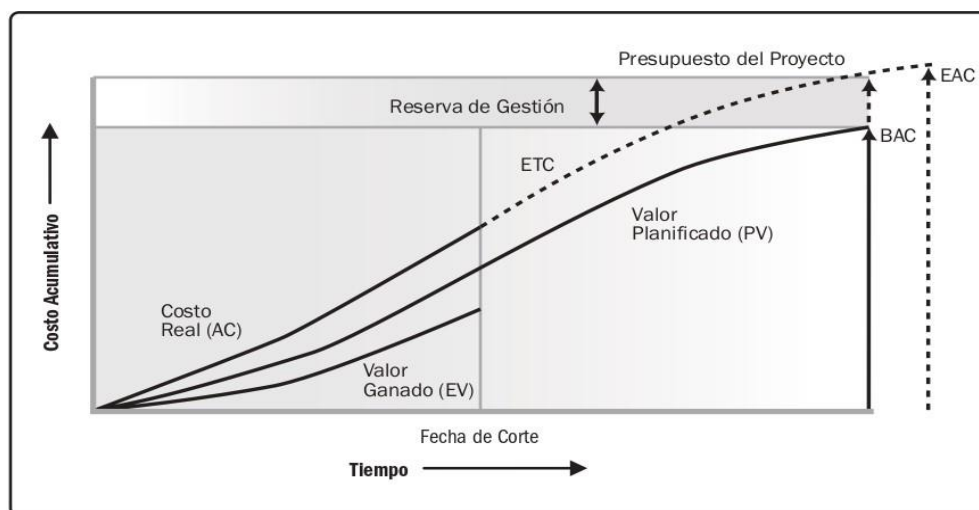


Figura 1. Valor ganado, valor planificado y costos reales

Adaptado de Blanco & Ramírez, 2014

2.1.4 Pronósticos. Según el proyecto avanza, el equipo del proyecto desarrolla el pronóstico desde la estimación a la conclusión (EAC) este valor es diferente al valor asociado desde el presupuesto a la conclusión (BAC) sobre la base del desempeño del proyecto. Si se hace evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada (Herrera, 2017). Sin embargo, pronosticar una EAC significa que al realizar las proyecciones de condiciones y los eventos futuros para el proyecto debe tomarse en cuenta la información de desempeño y el conocimiento disponible en el momento en que se realiza el pronóstico. Seguidamente, los pronósticos se generan, se actualizan y se emiten nuevamente sobre la base de los datos de desempeño del trabajo proporcionada conforme se ha venido ejecutando 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*).

Las EAC hace consideraciones basándose en los costos reales de la ejecución completa del trabajo, más una estimación hasta la conclusión (ETC) para el trabajo restante. En ese sentido, es responsabilidad del equipo del proyecto deducir el número de situaciones que pueden presentarse al realizar la ETC, en función de su experiencia. El análisis del valor ganado es operativo en combinación con los pronósticos manuales de los costos requeridos según la EAC. El método de pronóstico normalmente empleado es el de la EAC, el cual es una cantidad que asciende de forma manual manejada por el director del proyecto y el equipo de trabajo (*Project Management Institute, 2017*).

El método ascendente de EAC es el que normalmente usa el director del proyecto y esta basado en costos reales y en la experiencia adquirida y para ello se necesita que se lleve a cabo una estimación nueva para el resto del proyecto.

Formula: $EAC = AC + ETC$ ascendente.

Ecuación 5. Estimación a la conclusión.

La EAC manipulada por el director del proyecto se compara con el rango establecido del EACs que han sido calculadas según diferentes simulaciones de riesgo. En este sentido, los valores acumulados de CPI y SPI son tomados como referencia estimada al momento realizar cálculos de valores de la EAC. Por otra parte, los datos del EVM proporcionan información de manera rápida y en volúmenes numerosos de las EACs estadísticas. En tal sentido, en el siguiente párrafo se hace una descripción de tres de las más comunes:

Pronóstico de la EAC para trabajo de ETC a la tasa presupuestada: Según Herrera (2017) las EAC toman en consideración el grado de desempeño efectivo del proyecto según la fecha, sin importar que sea favorable o desfavorable de acuerdo al cronograma, como lo representan los costos reales, además, prevé que todo el trabajo que se realice a partir de esa fecha de la ETC se lleve a total finalidad siguiendo las pautas proyectadas. Por otra parte, al momento de diagnosticar que la ETC real es desfavorable, solo se podrá aceptar que habrá un mejor desempeño futuro si el análisis de riesgo lo avala.

Formula: $EAC = AC + (BAC - EV)$.

Ecuación 6. Estimación a la conclusión.

Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC con el CPI actual: Este pronóstico se basa en asumir que lo estimado hasta cierto punto en el tiempo, se debe seguir aceptando. Por lo tanto, se estima que el trabajo correspondiente a las ETC se seguirán realizando sin variaciones en el

mismo índice de desempeño del costo (CPI) acumulativo en el que el proyecto ha incurrido hasta la fecha (*Project Management Institute, 2017*).

Formula: $EAC = BAC / CPI$.

Ecuación 7. Estimación a la conclusión.

The Project Management Institute (2017) establece que el Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC considera ambos factores, SPI y CPI. En este pronóstico, el trabajo de la ETC se debe realizar tomando como referencia una tasa de eficiencia que considera el índice de desempeño del costo como el índice de desempeño del cronograma. Según este procedimiento, el cronograma del proyecto es un instrumento vital debido a que repercute en el desarrollo del trabajo de la ETC y en las variaciones de este, puesto que el método considera el CPI y el SPI asignándoles diferentes pesos, por ejemplo 80/20, 50/50 o alguna otra proporción. Lo anterior, de acuerdo con el director del proyecto.

Formula: $EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)]$.

Ecuación 8. Estimación a la conclusión.

2.1.5 Análisis de reserva. Arrieta (2019) establece que en la búsqueda de preservar un control acerca de los costos, se necesita contar con un exhaustivo análisis de las reservas para controlar adecuadamente la situación en que se encuentran. Esto, con el fin de determinar si las reservas de contingencia y de gestión son o no necesarias para el proyecto. Además, se identifica si es necesario ampliar el margen de estas reservas. Por lo tanto, en la medida que el proyecto sigue su curso de acción, las reservas de contingencia pueden ser empleadas para lo planificado con la intención de tener en cuenta el costo de respuesta asociado al valor de los riesgos u alguna

otra eventualidad. Adicionalmente, se debe aprovechar cualquier oportunidad de ahorro con el fin de brindar una oportunidad de costos, los fondos pueden sumarse al monto de contingencia o tomarse del proyecto como margen/ganancias. En este sentido, cuando no se produce ninguna eventualidad de riesgo, estas reservas destinadas a las eventualidades que no son empleadas se pueden eliminar del presupuesto proyectado para la actividad u objetivo a fin de poder destinar estos recursos en la realización de otras operaciones de la obra. Sin embargo, los análisis de riesgo subsiguientes que se ejecuten a posterior en el proyecto pueden mostrar que se necesite solicitar nuevas reservas de contingencia para el presupuesto.

2.1.6 Índice de desempeño del trabajo por completar. El (TCPI) se trata de una medida del comportamiento de costo que se alcanza con los recursos restantes. Esto, con la finalidad de dar cumplimiento con los objetivos de gestión propuestos; la misma se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y lo que resta del presupuesto. Por lo tanto, según El *Project Management Institute* (2017) El TCPI es una proyección estimada tomando en cuenta el desempeño del costo que se necesita para lograr la continuidad del trabajo restante. Esto, con el fin de dar cabalidad a un objetivo o meta de gestión planificada de la misma forma como suele suceder con el BAC o la EAC. En tal sentido, haciéndose notablemente visible que el BAC ya no es factible, el director del proyecto, aun así, debe contar a la mano con los resultados de la EAC esperada o proyectada. De igual forma, cuando se aprueba la EAC, ésta viene a sustituir el BAC en el cálculo del TCPI. La fórmula para el TCPI basada en el BAC tiene la siguiente forma: $(BAC - EV) / (BAC - AC)$. La fórmula para el TCPI es definido como el BAC menos el (EV) dividido por los fondos restantes (que pueden ser el BAC menos el AC, o bien la EAC menos el AC). Bajo este esquema, si el CPI acumulativo se encuentra por debajo de la línea base en el desarrollo futuro del proyecto, se tiene que realizar dentro del rango del TCPI (BAC)

para mantenerse dentro del rango del BAC que se encuentra aprobado (*The Project Management Institute, 2017*).

Finalmente, la razón de que el nivel de desempeño es realizable o no se convierte en una cuestión subjetiva donde se toman en cuenta un número considerable de variables, entre estas, se encuentran los riesgos, el tiempo restante del proyecto y el desempeño técnico. El nivel de desempeño es representado como una línea TCPI (EAC). La fórmula para el TCPI está basada en el BAC: $(BAC - EV) / (EAC - AC)$. La siguiente figura muestra las fórmulas del EVM.

Análisis del Valor Ganado					
Abreviatura	Nombre	Definición de Léxico	Cómo se Usa	Fórmula	Interpretación del resultado
PV	Valor Planificado	Presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.	El valor del trabajo que se planea cumplir hasta un punto en el tiempo, generalmente la fecha de corte o terminación del proyecto.		
EV	Valor Ganado	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	El valor planificado de todos los trabajos terminados (ganados) en un punto en el tiempo, generalmente la fecha de corte, sin hacer referencia a los costos reales.	$EV = \text{sum of the planned value of completed work}$	
AC	Costo Real	Costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.	El costo real de todos los trabajos terminados en un punto en el tiempo, generalmente la fecha de corte.		
BAC	Presupuesto hasta la Conclusión	Suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a ser realizado.	El valor del trabajo planificado total, la línea base de costos del proyecto.		
CV	Variación del Costo	Monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.	La diferencia entre el valor del trabajo completado hasta un punto en el tiempo, normalmente la fecha de corte y los costos reales en el mismo punto en el tiempo.	$CV = EV - AC$	Positiva = Por debajo del costo planificado Neutra = En el costo planificado Negativa = Por encima del costo planificado
SV	Variación del Cronograma	El monto por el cual el proyecto está adelantado o atrasado según la fecha de entrega planificada, en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.	La diferencia entre el trabajo completado hasta un punto en el tiempo, normalmente la fecha de corte y el trabajo que se planifica completar en el mismo punto en el tiempo.	$SV = EV - PV$	Positiva = Antes de lo previsto Neutra = A tiempo Negativa = Retrasado
VAC	Variación a la Conclusión	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y estimación al concluir.	La diferencia en costos estimada al finalizar el proyecto.	$VAC = BAC - EAC$	Mayor de 1,0 = Por debajo del costo planificado Exactamente 1,0 = Al costo planificado Menos de 1,0 = Por encima del costo planificado

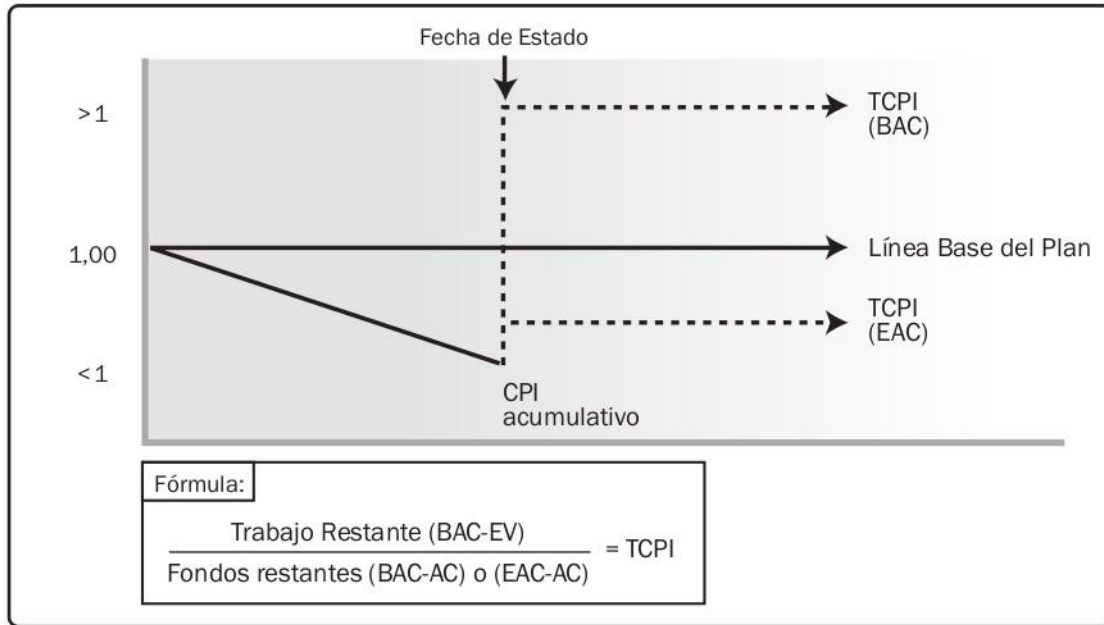


Figura 3. Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)

Adaptado de *The Project Management Institute*, 2017

3. Método

El método usado en este trabajo de investigación, es una metodología descriptiva con enfoque cuantitativa, debido a que primeramente se explica de manera descriptiva la creación de la plantilla tipo en *Microsoft Project* para el control de proyectos utilizando el método del valor ganado y además se demuestra su aplicabilidad verificando el uso de la plantilla en un proyecto real con cronograma y presupuesto.

Para la elaboración de esta monografía inicialmente se realizó una revisión bibliográfica donde se investigaron referentes relacionados directamente con el método del valor ganado (EVM) y su aplicabilidad en el control y seguimiento en obras de construcción. Así mismo, se utilizó la ayuda de guías y de material didáctico de apoyo para el uso de creación de plantillas e informes en Microsoft Project.

Luego del proceso de revisión bibliográfica, se procedió a diseñar el formato de la plantilla donde se determinaron los datos a ingresar y se programaron por medio de campos personalizados las formulas aritméticas para la obtención de cada uno de los indicadores e índices del método del valor ganado. Conjuntamente, se realizó el proceso de automatización de los informes numéricos y la sistematización del análisis de estos informes en Ms Project, para facilitar la interpretación de este a cualquier persona interesada en el proyecto.

Para llevar a cabo el proceso de aplicación y verificación del uso de la plantilla es necesario de información relevante suministrada por el SENA del contrato No 54 de 2019 objeto el cual cita lo siguiente:

Contratar a todo costo las adecuaciones físicas del laboratorio de análisis geotécnico y el ambiente de formación en mantenimiento de infraestructura Tic, en el marco de los proyectos

SGPS-3759 (Sennova oferta de servicios tecnologicos) y SGPS-4299 (Sennova modernizacion) del centro de la industria, la empresa y los servicios - cios, SENA Norte de Santander. (Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico- Sennova, 2019, p. 54)

La información suministrada fue:

Presupuesto

Programación del proyecto en *Ms Project*

Planos

Registro Fotográfico

Cortes y avances de obra

3.1 Formulación de Indicadores del Método del Valor Ganado

Para la creación de la plantilla en *Ms Project* 2016, desde la vista Diagrama de Gantt se selecciona el menú Vista/Tablas/MásTablas, por consiguiente, se selecciona en el cuadro de dialogo la opción Nueva. Tal como se muestra en la Figura 4.

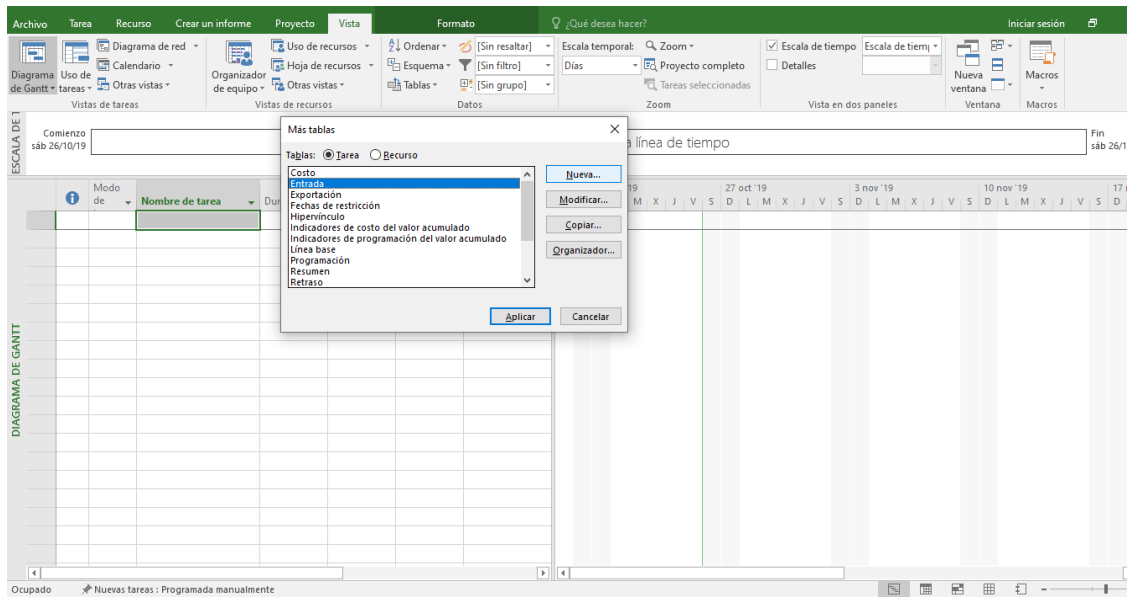


Figura 4. Creación de una nueva tabla

Adaptado del programa Ms Project

En el cuadro de dialogo definición de tabla en proyecto, en el campo Nombre se denomina Método del Valor Ganado, a continuación, en la columna Nombre de campo se crean cada uno de los campos de los datos a ingresar.

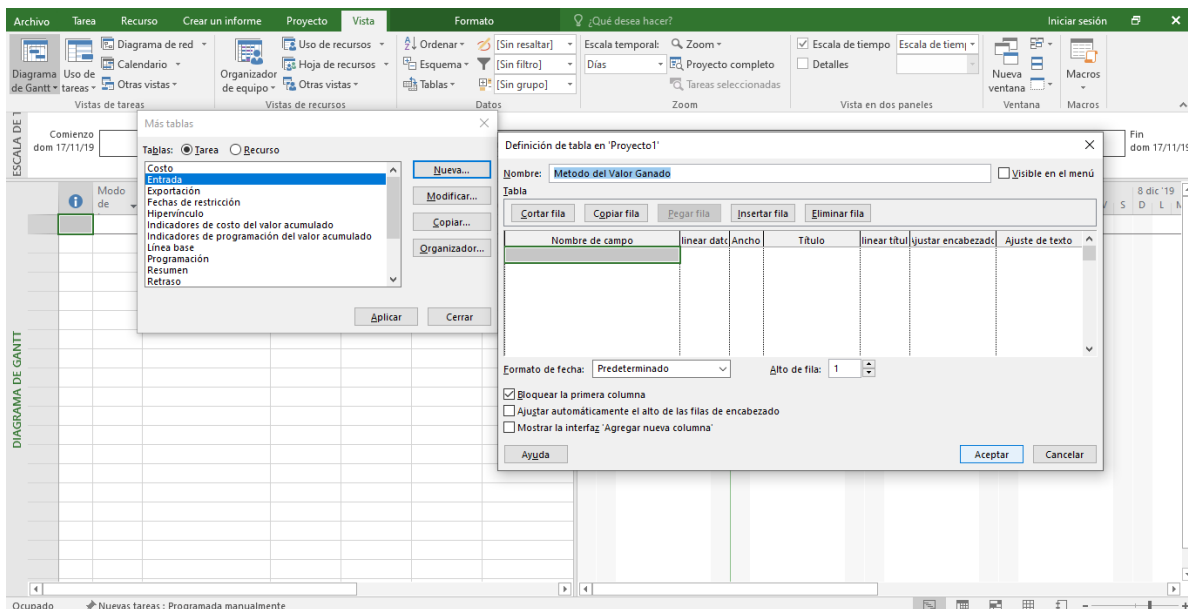


Figura 5. Definición de tabla

Adaptado del programa Ms Project

En *Ms Project* 2016 existen diferentes tipos de campos que traen por defecto el mismo programa y además tiene diferentes tipos de campos personalizados, los cuales son de tipo: Costo, Fecha, Duración, Fin, Marca, Número, Comienzo, Texto y Código de esquema.

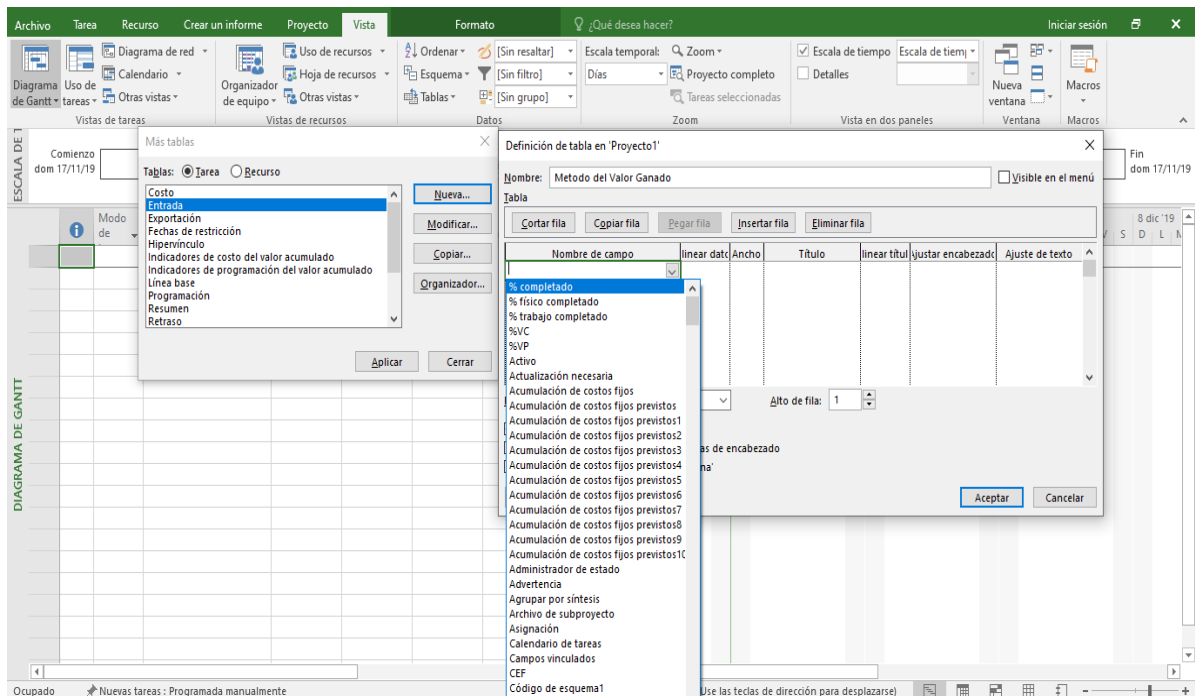


Figura 6. Tipo de campos

Adaptado del programa Ms Project

A la hora de crear los campos se debe seleccionar el tipo de campo que se va a emplear; ya que dependiendo del índice o dato que deseo ingresar, se tiene que seleccionar la opción que más se ajuste a este.

Los campos creados para la plantilla son los siguientes:

Id

Clave

Nivel de esquema

Nombre

BAC (Presupuesto hasta la conclusión)

Duración

PV (Valor Planificado)

EV (Valor Ganado)

AC (Costo Real)

% Avance real

% Esperado

Fin

SV (Variación del Cronograma)

SV%

SPI (Índice de desempeño del cronograma)

EACt (Estimación a la conclusión (días).

CV (Variación del Costo)

CV%

CPI (Índice de desempeño del costo)

TCPI (Índice del desempeño de trabajo por completar)

EAC (Estimación a la conclusión)

VAC (Variación a la conclusión)

VAC%

ETC (Estimación hasta la conclusión)

Cabe resaltar que dentro de la plantilla existen campos que son datos de entrada que no están programados por medio de una fórmula, por lo tanto, se deben ingresar manualmente o se ponen por defecto según el orden; los cuales son:

Id: Es un número o código que identifica cada actividad.

Clave: Es un número o código que identifica cada actividad y subactividades de los capítulos.

Nombre: Es el nombre de una actividad, especificación o entregable del proyecto.

BAC: Es la suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a ser realizado.

PV: Es el presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.

% Avance real: Es la cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos de porcentaje completado de la actividad.

AC: Es el costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.

Se debe tener en cuenta que estos datos de entrada, se conocen porque son datos propios que se toman del proyecto o en otro caso, *Ms Project* los asigna por defecto como por ejemplo el Id,

es un código o número de identificación que se asigna automáticamente por cada tarea o actividad creada.

A continuación, se explica la creación de cada uno de estos campos de entrada y de los demás campos personalizados.

Para la creación del campo de Id, se selecciona el menú Vista/Tablas/MásTablas y se abre la tabla nombrada anteriormente Método del Valor Ganado, donde se encuentran 7 columnas, la primera columna llamada Nombre de campo, en ella se busca la opción Id y se da clic sobre esta, en la segunda columna denominada linear dato tiene las opciones Izquierda, centro o derecha, la tercera columna denominada Ancho determina el ancho del campo, en la cuarta fila denominada Titulo se determina el nombre del título, en la quinta columna se denomina linear título donde tiene las opciones Izquierda, centro o derecha, la sexta columna denominada Ajustar encabezado tiene las opciones Si y No y la séptima columna Ajustar Texto con las opciones Sí y No. Finalmente se da clic en Aceptar. Tal como se evidencia en la Figura 7.

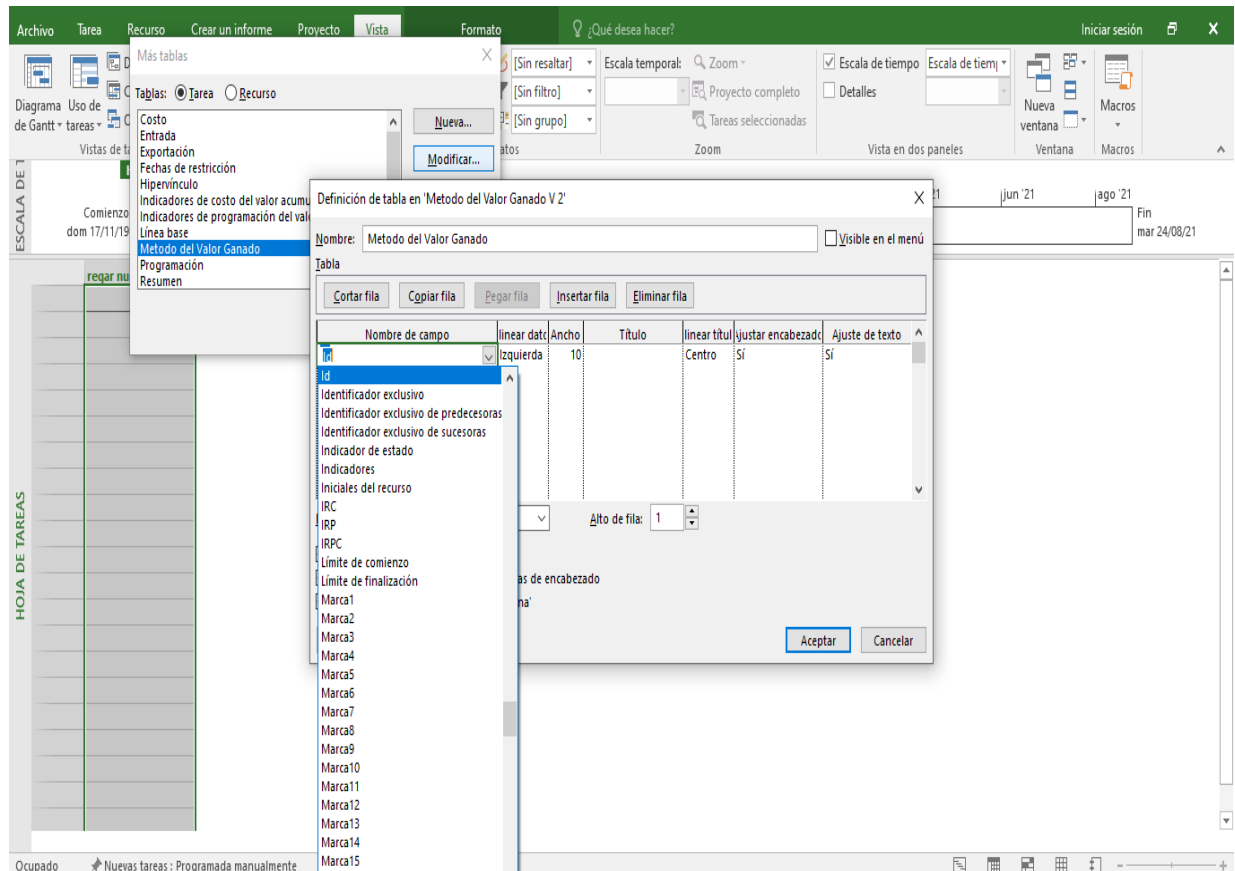


Figura 7. Creación Campo Id

Adaptado del programa Ms Project

Manteniéndose en la Tabla llamada Método del Valor Ganado, en la fila Nombre de campo se busca la opción EDT y se selecciona, en esta misma en la cuarta columna hacia la derecha, llamada Titulo se le asigna el nombre de Clave. Se repite también el proceso para añadir el campo Nombre se da clic en Aceptar, como se muestra en la Figura 8.

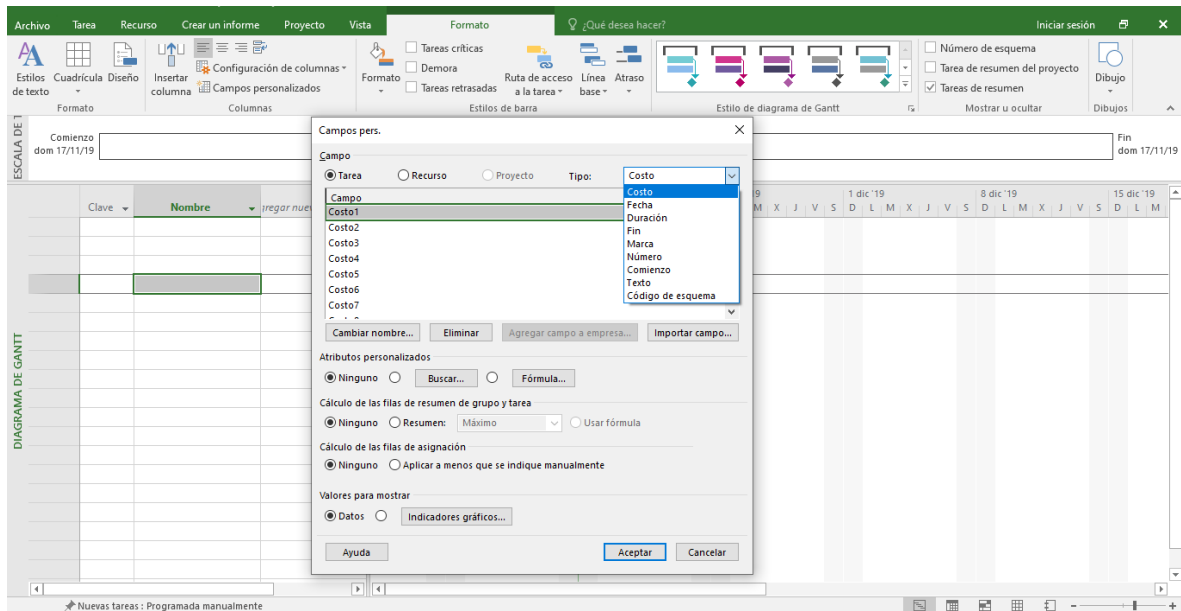


Figura 9. Campos personalizados

Adaptado del programa Ms Project

A continuación, se da clic en la opción *Formula* para acceder al cuadro de dialogo *Formula* para el campo ‘seleccionado’. Es en este cuadro de dialogo es donde se crea el algoritmo aritmético para cada uno de los índices.

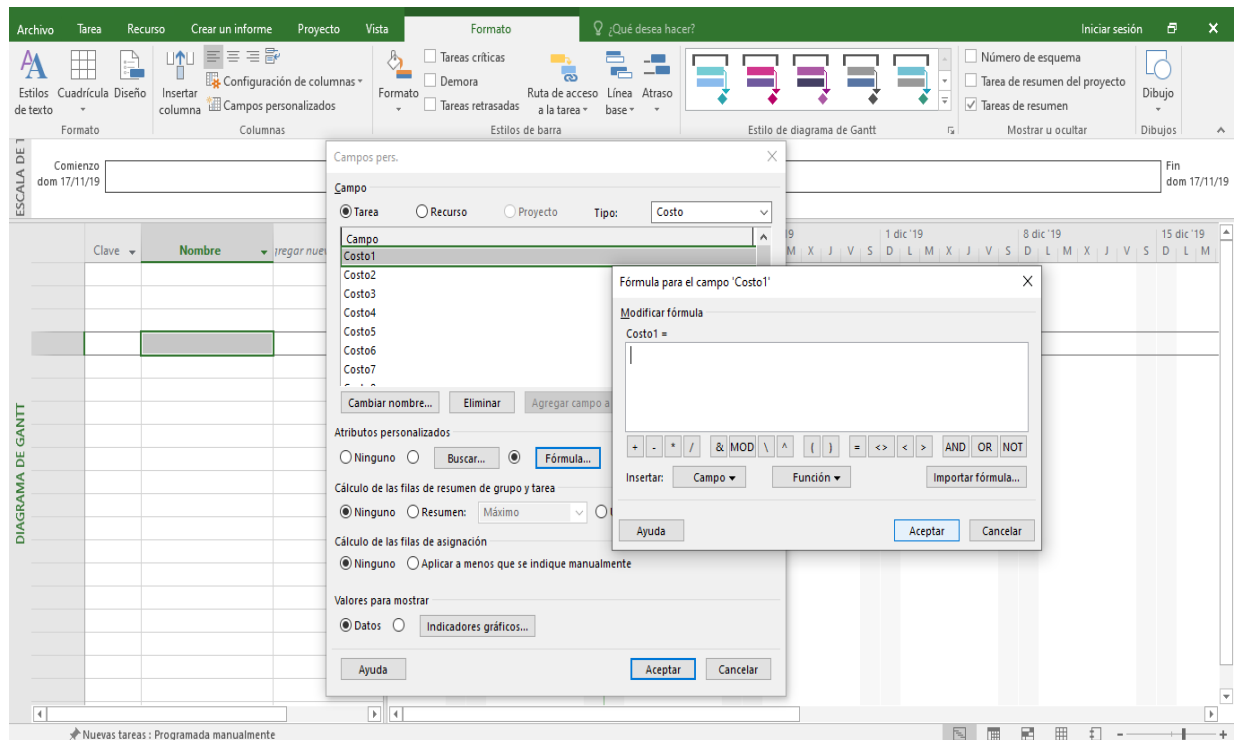


Figura 10. Cuadro para modificar formula

Adaptado del programa Ms Project

En este cuadro de diálogo se encuentran algunas opciones para la creación del algoritmo entre las cuales están: Operadores aritméticos, lógicos, relacionales, entre otros. Además, se encuentra en la sección Insertar la opción Campo, que permite seleccionar el tipo de campo que desee (por ejemplo, Costo, Duración, Fecha, Identificador o código, Marca, Número, Proyecto, Texto y Trabajo) que está creando en el cuadro Modificar fórmula. Seguidamente, aparece la lista de todos los campos de Ms Project, se hace clic en el nombre del campo específico que desea usar en la fórmula. Cuando se evalúa la fórmula, la referencia de campo se reemplaza por el valor real del campo de la tarea o del recurso actual. También se encuentra la opción Función, que al hacer clic permite insertar una función en el cuadro Modificar formula. Para esto primero debe seleccionar el tipo de función que desee (por ejemplo, Conversión, fecha y hora, General, Matemáticas, *Microsoft Project* y Texto) Aparece toda la lista de funciones de Ms Project, se

hace clic en el nombre de la función específica que desea usar en la fórmula. Este cuadro de dialogo se evidencia en la Figura 11.

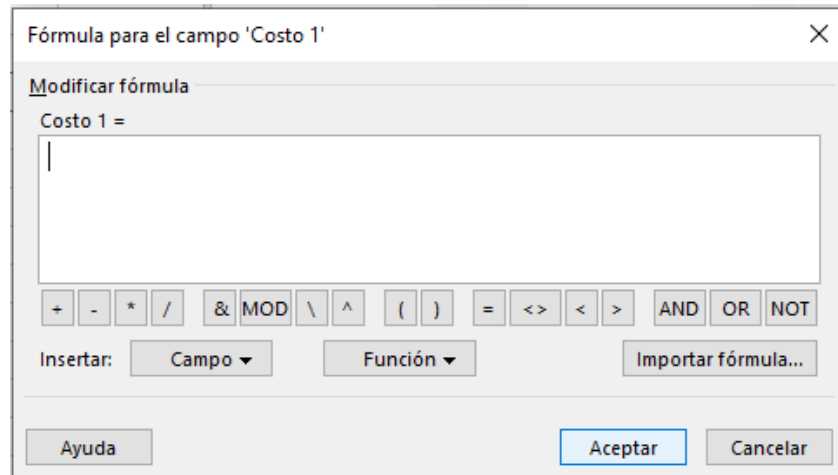


Figura 11. Operadores para formulas

Adaptado del programa Ms Project

3.2 Automatización de Informes Numéricos en MS Project

Una vez programados los indicadores en la plantilla del Método del Valor Ganado, se continúa con la automatización de informes de tipo numérico con el fin de organizar y tabular la información devuelta por la plantilla, para realizar el análisis, seguimiento y control del proyecto al que se aplique la plantilla.

Para la creación de un nuevo informe, desde la vista Gantt de Seguimiento se selecciona el menú Crear un informe/Nuevo Informe y se elige la opción En Blanco.

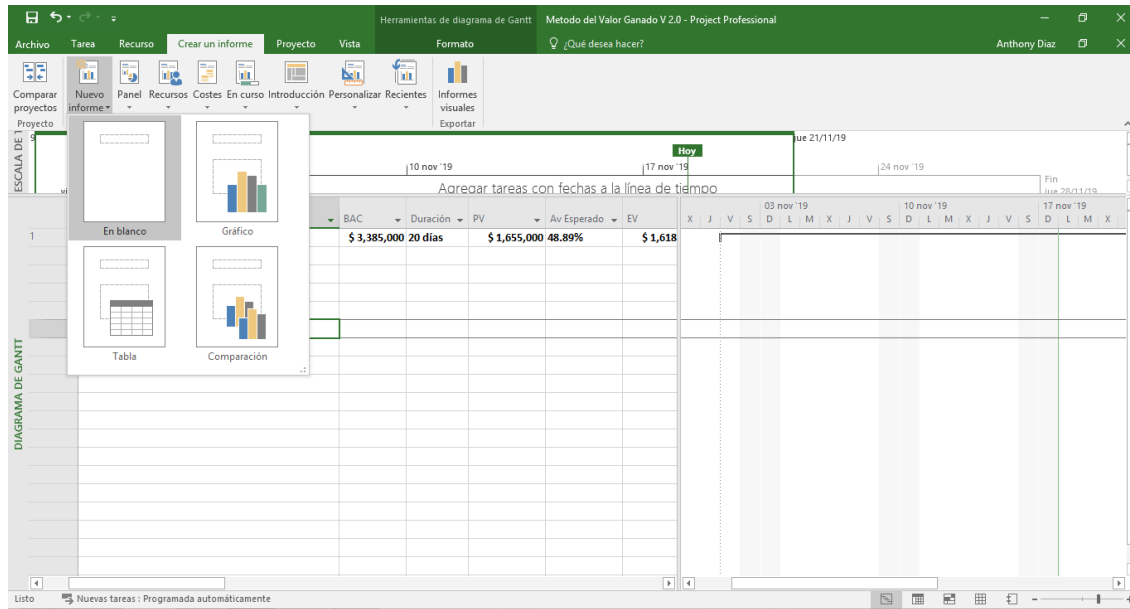


Figura 12. Crear Informe en blanco

Adaptado del programa Ms Project

En el cuadro de dialogo Nombre del informe se da el nombre al informe, debido a que este será un informe para presentar en comités de obra, se llamará de igual manera Comité de Obra.

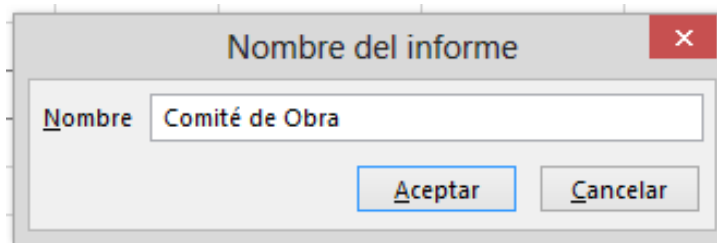


Figura 13. Nombre del informe

Adaptado del programa Ms Project

Creado el nuevo informe, se realiza la creación de tablas en la que se organiza la información de acuerdo a lo que debe contener un informe numérico para un comité de obra semanal. Para crear una tabla en un informe en MS Project 2016 se deben seguir los siguientes pasos.

En la vista Informe en el menú Diseño seleccionamos la opción Tabla.

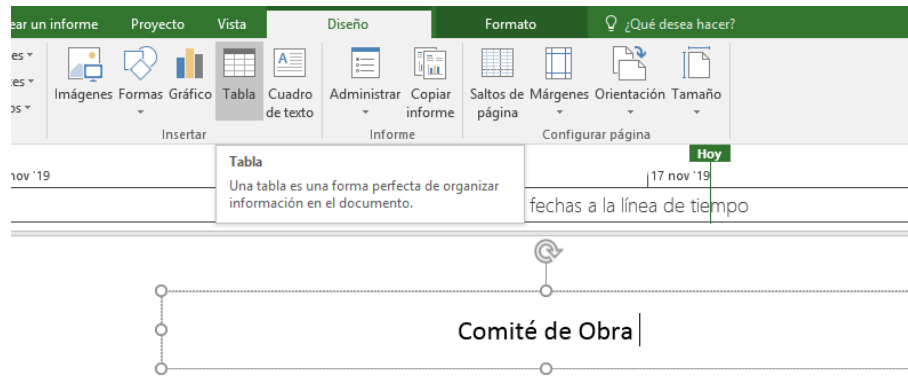


Figura 14. Crear tabla

Adaptado del programa Ms Project

Al crear la nueva tabla, aparece una tabla predeterminada y un cuadro de dialogo denominado Lista de Campos en el cual se encuentran todas las opciones para la configuración de la tabla, entre las cuales pueden seleccionar los campos a mostrar en la tabla, definir el orden en el que van a mostrar en la tabla, elegir un filtro, agrupar, elegir el nivel de esquema en el que se van a mostrar, es decir, si se quiere que solo se muestren datos del Resumen del Proyecto, o por el contrario datos de todas las subtareas etc.

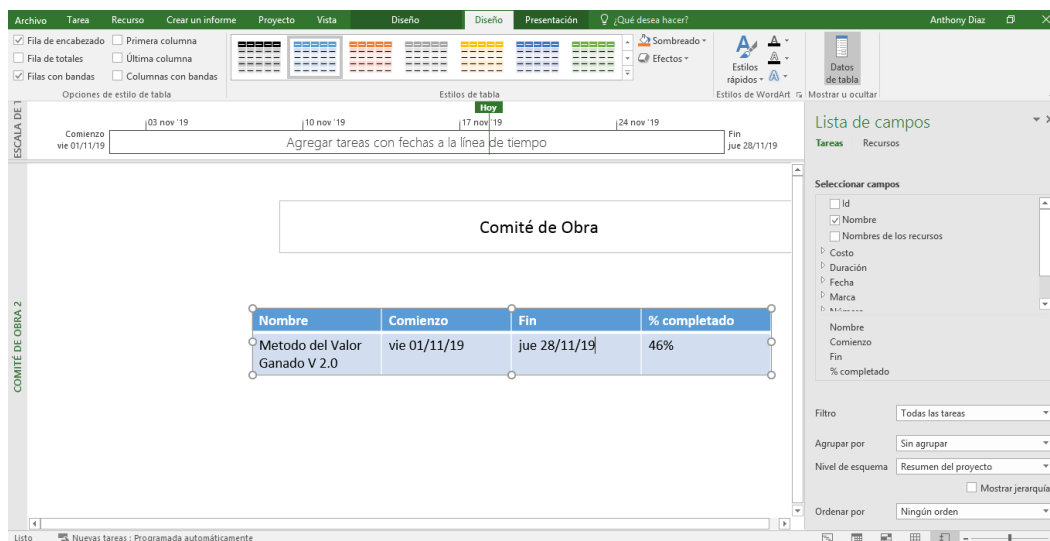


Figura 15. Configuración de nueva tabla

Adaptado del programa Ms Project

Realizada la configuración de la primera tabla se obtiene el siguiente resultado:

Comienzo Planeado	Fin Planeado	Av Esperado	Av Real
01/11/19	28/11/19	48.89%	47.81%

Figura 16. Informe numérico

Adaptado del programa Ms Project

En esta tabla se encuentran los campos predeterminados Comienzo, Fin, y los campos personalizados de tipo Texto, Av Esperado y Av Real, de igual manera se etiquetan los campos Comienzo (Comienzo Planeado), Fin (Fin Planeado), para especificar la información de las columnas. Además, la tabla se encuentra en un nivel de esquema Resumen del Proyecto.

Con la información contenida en esta tabla se espera dar una idea inicial del estado del proyecto y establecer desde un inicio el lapso de tiempo en el que se encuentra nuestro proyecto y el avance que se espera tener a la fecha versus el avance realmente ejecutado.

Para la creación de la siguiente tabla del informe se realiza el mismo proceso descrito anteriormente, configurada la tabla se muestran los resultados en la Figura 17.

BAC (Presupuesto Total)	Duracion Planeada
\$ 3,385,000	20 días

Figura 17. Informe numérico

Adaptado del programa Ms Project

Para esta tabla los campos seleccionados son BAC etiquetado como Presupuesto Total, y Duración etiquetado como Duración Planeada, al igual que la anterior, esta tabla tiene un nivel de esquema Resumen del Proyecto y muestra la información del índice BAC y la duración inicialmente planeada para la ejecución del proyecto, esta es una información básica que se debe mostrar en el informe numérico.

Clave	Nombre	Av Real
1.1	Capitulo 1	80.12%
1.2	Capitulo 2	24.32%

Figura 18. Informe numérico

Adaptado del programa Ms Project

La Figura 18 muestra los campos Clave, Nombre y Av Real, en este caso muestra la información a un nivel de esquema Nivel 2, es decir a nivel de capítulos del proyecto, estos datos discriminan el avance real por capítulos del proyecto.

A continuación, se crea la siguiente tabla, la cual muestra los datos de los índices base del método del valor ganado.

ESTADO GENERAL DEL PROYECTO A LA FECHA

PV	EV	AC
\$ 1,655,000	\$ 1,618,334	\$ 1,820,000

Figura 19. Indicadores Base

Adaptado del programa Ms Project

Los campos que se muestran en la Figura 19 del informe numérico son los indicadores base para la aplicación del método del valor ganado, PV, EV, AC, todos campos personalizados, además esta tabla se encuentra en un nivel de esquema Resumen del Proyecto, de igual manera la interpretación para cada uno será, Lo que se debe haber invertido (PV), El avance real Ejecutado (EV), y Lo que se ha invertido (AC).

INDICADORES DE PROGRAMACION

SV.	SV%	SPI.	EACt
-\$ 36,666	-2.22%	0.98	20.41 días

Figura 20. Indicadores de programación

Adaptado del programa Ms Project

Las columnas que se muestran en la Figura 20 se encuentran en un nivel de esquema Resumen del Proyecto, todos campos personalizados con fórmulas y son los correspondientes a los indicadores de programación, es decir los que se refieren en términos de tiempo a la ejecución de la obra, el análisis de estos indicadores en comité de obra es importante para identificar las causas de un posible retraso o de lo contrario conocer los tiempos de holgura que se han ganado, la interpretación será, se ha ejecutado o dejado de ejecutar en tiempo (SV), porcentaje de avance o retraso en tiempo (SV%), rendimiento del tiempo (SPI), de seguir así la ejecución del proyecto durará (EACt).

INDICADORES DE COSTO

CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
-\$ 201,666	-12.46%	0.89	1.13	\$ 3,806,816	-\$ 421,816	-12.5%	\$ 1,986,816

Figura 21. Indicadores de costo

Elaboración del autor en el programa Ms Project

En la Figura 21, los campos a mostrar son todos personalizados programados con las formulas correspondientes y en un nivel de esquema Resumen del Proyecto, estos indicadores corresponden a la información en cuanto a costos, es importante realizar el análisis de estos en un comité de obra para tomar las decisiones pertinentes y lograr corregir las desviaciones del presupuesto inicialmente previsto, el significado de estos indicadores será así, ahorros o sobrecostos a la fecha de corte (CV), porcentaje de ahorro o sobrecosto (CV%), rendimiento del dinero invertido (CPI), rendimiento que deberá tener el dinero por invertir (TCPI), de seguir así la obra terminara costando (EAC) y tendrá un ahorro o perdida de (VAC), porcentaje de ahorro o perdida al completar el proyecto (VAC%), para terminar el proyecto faltan por invertir (ETC).

INDICADORES BASE POR CAPITULO

Clave	Nombre	BAC	PV	Av Esperado	EV	Av Real	AC	Comienzo	Fin	Duración
1.1	Capitulo 1	\$ 1,425,000	\$ 1,255,000	88.07%	\$ 1,141,667	80.12%	\$ 1,390,000	01/11/19	19/11/19	13 días
1.2	Capitulo 2	\$ 1,960,000	\$ 400,000	20.41%	\$ 476,667	24.32%	\$ 430,000	14/11/19	28/11/19	11 días

Figura 22. Indicadores base por capitulo

Adaptado del programa Ms Project

En la Figura 22 se visualizan 11 columnas con los indicadores base en un nivel de esquema Nivel 2 lo que quiere decir que se visualiza la información en cuanto a capítulos del presupuesto del proyecto, esto con el fin de analizar más detalladamente los porcentajes de avance, fecha de comienzo y fin, y duración de cada capítulo. Los campos mostrados son Clave, Nombre, BAC, PV, Av Esperado, EV, Av Real, AC, Comienzo, Fin y Duración.

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO POR CAPITULO

Clave	SV.	SV%	SPI.	EACt	CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1.1	-\$ 113,333	-9.03%	0.91	14.29 días	-\$ 248,333	-21.75%	0.82	8.1	\$ 1,734,963	-\$ 309,963	-21.8%	\$ 344,963
1.2	\$ 76,667	19.17%	1.19	9.24 días	\$ 46,667	9.79%	1.11	0.97	\$ 1,768,111	\$ 191,889	9.8%	\$ 1,338,111

Figura 23. Indicadores de programación y costo por capitulo

Adaptado del programa Ms Project

Al igual que la anterior tabla se muestran 13 columnas que incluyen los índices de programación y costos a nivel de esquema Nivel 2, es decir, información de capítulos de presupuesto, en esta tabla se visualizan los siguientes campos: Clave, SV, SV%, SPI, EACt, CV, CV%, CPI, TCPI, EAC, VAC, VAC%, ETC. Es importante el análisis de estos indicadores en un comité de obra para identificar los avances, retrasos, sobrecostos o ahorros de cada capítulo del presupuesto en ejecución y así tomar las medidas pertinentes para realizar la corrección o bien aprovechamiento, según sea el caso.

Para la siguiente tabla, los campos mostrados son: Clave, Nombre, BAC, Duración, PV, Av Esperado, EV, Av Real, Ac; y se muestran en un nivel de esquema Nivel 3, es decir, se visualizan los indicadores base para las actividades en ejecución, esto con el objetivo de mostrar la información de cada una de las actividades y analizar en comité de obra el presupuesto, duración, avances y los indicadores base y definir posibles atrasos u holguras existentes.

INDICADORES BASE DE ACTIVIDADES EN EJECUCION

Clave	Nombre	BAC	Duración	PV	Av Esperado	EV	Av Real	AC
1	Taller EVM	\$ 3,385,000	20 días	\$ 1,655,000	48.89%	\$ 1,618,334	47.81%	\$ 1,820,000
1.1	Capitulo 1	\$ 1,425,000	13 días	\$ 1,255,000	88.07%	\$ 1,141,667	80.12%	\$ 1,390,000
1.1.1	Actividad 1	\$ 510,000	6 días	\$ 510,000	100%	\$ 510,000	100%	\$ 510,000
1.1.2	Actividad 2	\$ 575,000	5 días	\$ 575,000	100%	\$ 575,000	100%	\$ 600,000
1.1.3	Actividad 3	\$ 340,000	4 días	\$ 170,000	50%	\$ 56,667	16.67%	\$ 280,000
1.2	Capitulo 2	\$ 1,960,000	11 días	\$ 400,000	20.41%	\$ 476,667	24.32%	\$ 430,000
1.2.1	Actividad 4	\$ 680,000	8 días	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0
1.2.2	Actividad 5	\$ 345,000	3 días	\$ 230,000	66.67%	\$ 306,667	88.89%	\$ 260,000
1.2.3	Actividad 6	\$ 255,000	3 días	\$ 0	0%	\$ 0	0%	\$ 0
1.2.4	Actividad 7	\$ 680,000	8 días	\$ 170,000	25%	\$ 170,000	25%	\$ 170,000

Figura 24. Indicadores base de actividades en ejecución

Adaptado del programa Ms Project

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO ACTIVIDADES EN EJECUCION												
Clave	SV.	SV%	SPI.	EACt	CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1	-\$ 36,666	-2.22%	0.98	20.41 días	-\$ 201,666	-12.46%	0.89	1.13	\$ 3,806,816	-\$ 421,816	-12.5%	\$ 1,986,816
1.1	-\$ 113,333	-9.03%	0.91	14.29 días	-\$ 248,333	-21.75%	0.82	8.1	\$ 1,734,963	-\$ 309,963	-21.8%	\$ 344,963
1.1.1	\$ 0	0%	1	6 días	\$ 0	0%	1	0	\$ 510,000	\$ 0	0%	\$ 0
1.1.2	\$ 0	0%	1	5 días	-\$ 25,000	-4.35%	0.96	-0	\$ 600,000	-\$ 25,000	-4.3%	\$ 0
1.1.3	-\$ 113,333	-66.67%	0.33	12.12 días	-\$ 223,333	-394.11%	0.2	4.72	\$ 1,679,990	-\$ 1,339,990	-394.1%	\$ 1,399,990
1.2	\$ 76,667	19.17%	1.19	9.24 días	\$ 46,667	9.79%	1.11	0.97	\$ 1,768,111	\$ 191,889	9.8%	\$ 1,338,111
1.2.1	\$ 0	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.2.2	\$ 76,667	33.33%	1.33	2.26 días	\$ 46,667	15.22%	1.18	0.45	\$ 292,500	\$ 52,500	15.2%	\$ 32,500
1.2.3	\$ 0	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.2.4	\$ 0	0%	1	8 días	\$ 0	0%	1	1	\$ 680,000	\$ 0	0%	\$ 510,000

Figura 25. Indicadores de programación y costo actividades en ejecución

Adaptado del programa Ms Project

La Figura 25 muestra los indicadores de programación y costo de actividades en ejecución en 13 Columnas en las cuales se visualiza cada actividad del presupuesto y los indicadores para cada una, lo que permite interpretar los índices y lograr identificar las actividades en las cuales se presentan atrasos o sobrecostos, o por el contrario holguras y ahorros, además al analizar semanalmente el comité de obra se podrá evidenciar la gestión de mejora realizada para las actividades críticas. En esta tabla se visualizan los siguientes campos personalizados: Clave, SV, SV%, SPI, EACt, CV, CV%, CPI, TCPI, EAC, VAC, VAC% y ETC, de igual manera se muestran en un nivel de esquema Nivel 3.

3.3 Sistematización del Desarrollo de Informes para el Análisis de Resultados en MS Project

Realizada la automatización de la creación de informes numéricos, a continuación, se describe la creación de un nuevo informe de tipo ejecutivo dentro de la plantilla, que tiene como fin facilitar el análisis de resultados obtenidos de la aplicación del método del valor ganado a un

nivel general, para que cualquier persona se entere rápidamente del estado del proyecto así no tenga conocimiento de cómo se aplica el método.

Ahora bien, como se muestra en la Figura 26, lo primero que se debe realizar es crear el informe desde la vista Gantt de Seguimiento se selecciona el menú Crear un informe/Nuevo Informe y se elige la opción En Blanco.

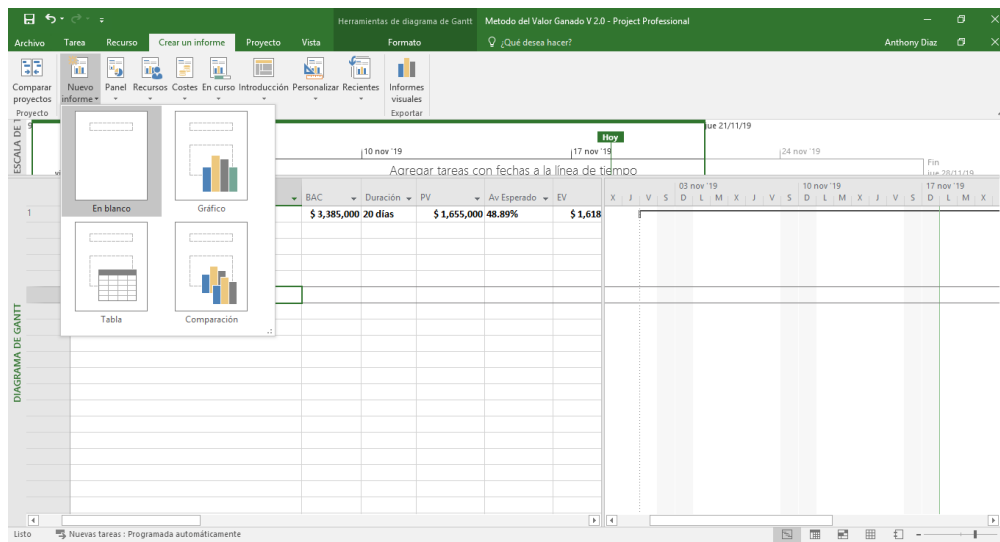


Figura 26. Crear informe en blanco

Adaptado del programa Ms Project

En el cuadro de dialogo Nombre de informe (Figura 27), se da el nombre al informe, debido a que este será un informe de tipo ejecutivo, se nombró EVM Ejecutivo.

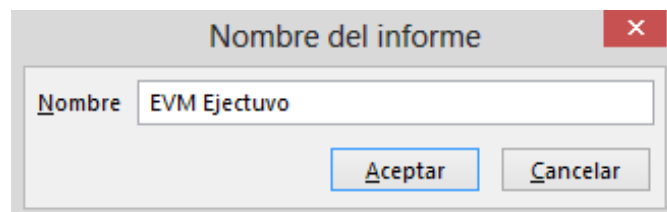


Figura 27. Nombre de informe

Adaptado del programa Ms Project

Realizada la creación del informe, se continúa insertando un cuadro de texto de la siguiente manera, en la pestaña Herramientas de Informe/ Diseño en el grupo de herramientas Insertar se selecciona la opción Cuadro de Texto (Figura 28).

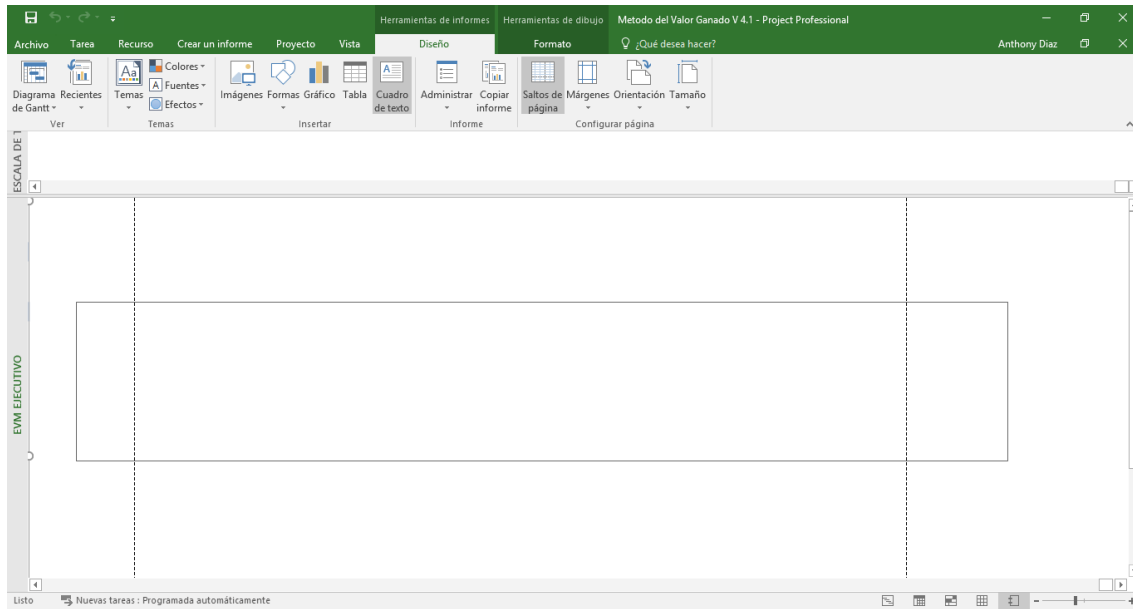


Figura 28. Insertar cuadro de texto

Adaptado del programa Ms Project

A continuación, se escribe el contenido del informe de manera tal que, como se dijo anteriormente, se describe fácilmente el significado de los índices resultantes de la aplicación del método, se dejan espacios en blanco, como se evidencia en la figura, para luego insertar los campos que mostrarán los valores de los índices, estos valores serán los que cambien cada vez que se haga un corte de obra y se genere el informe ejecutivo.

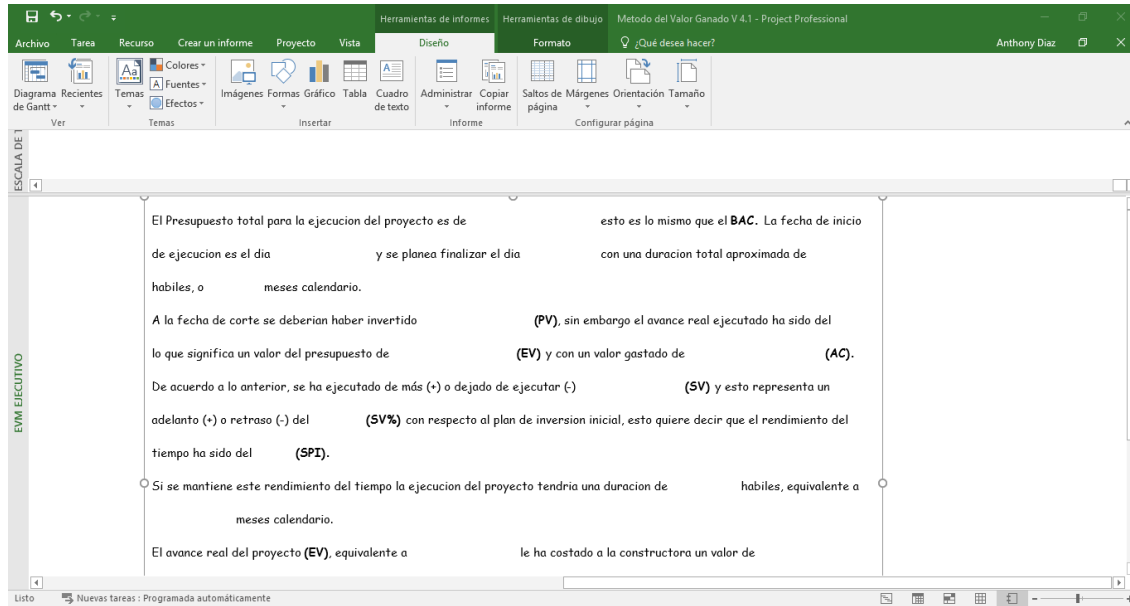


Figura 29. Redacción de informe

Adaptado del programa Ms Project

Ahora bien, para insertar los campos que mostraran los valores de los indicadores, en la pestaña Herramientas de Informes/Diseño en el grupo de herramientas Insertar seleccionamos la opción Tabla, a continuación en la pestaña Herramientas de Tabla/Diseño en el grupo de Opciones de estilo de tabla desactivamos la opción Fila de encabezado, tal como se muestra en la Figura 29, esto con el fin de que solo se visualicen los valores en la tabla sin la fila de encabezado con la descripción de cada columna.

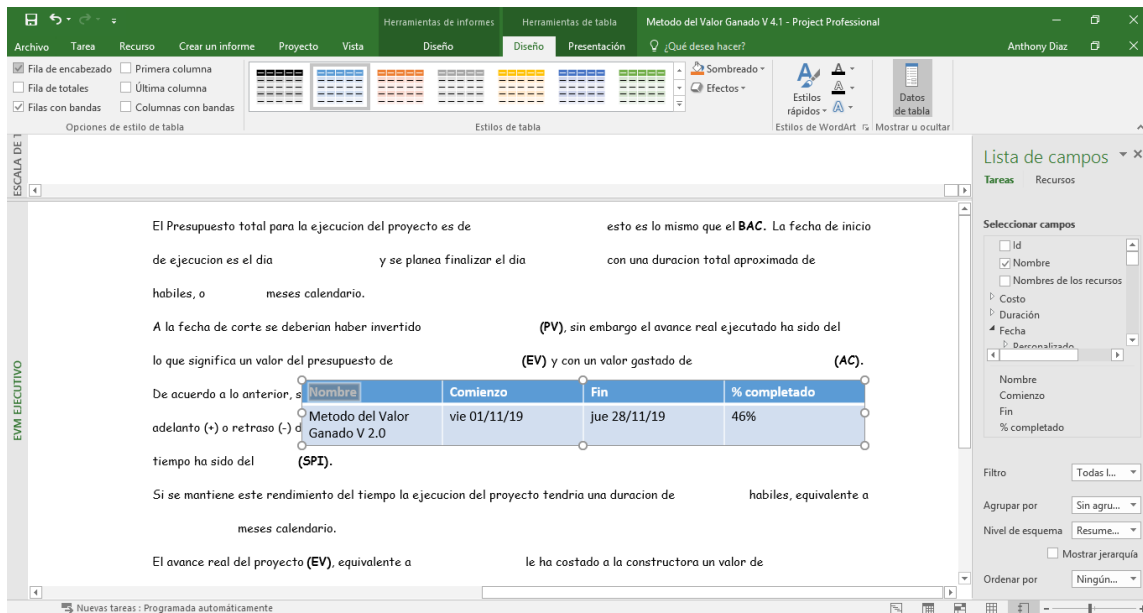


Figura 30. Desactivar fila de encabezado

Adaptado del programa Ms Project

Una vez realizado el anterior paso, se procede en el cuadro Lista de Campos a seleccionar solo el campo que se debe visualizar y eliminar los demás campos de la tabla, el primer campo que se debe mostrar, según lo redactado para el informe, es el BAC (CPTP), el cual se localiza en el grupo de campos de Costo, como se muestra en la Figura 30, además de esto se debe ajustar el tamaño de la tabla y ubicarla en el espacio previsto para está, así mismo el Nivel de Esquema de la tabla debe ser Resumen del Proyecto.

De la misma manera se deben incluir todos los demás campos a visualizar para completar el informe ejecutivo, teniendo en cuenta cual campo se debe seleccionar para que sea mostrado de acuerdo a lo escrito en el informe ejecutivo.

Una vez se incluyan todos los campos necesarios para terminar la creación del informe su apariencia debe ser como la mostrada en la Figura 31.

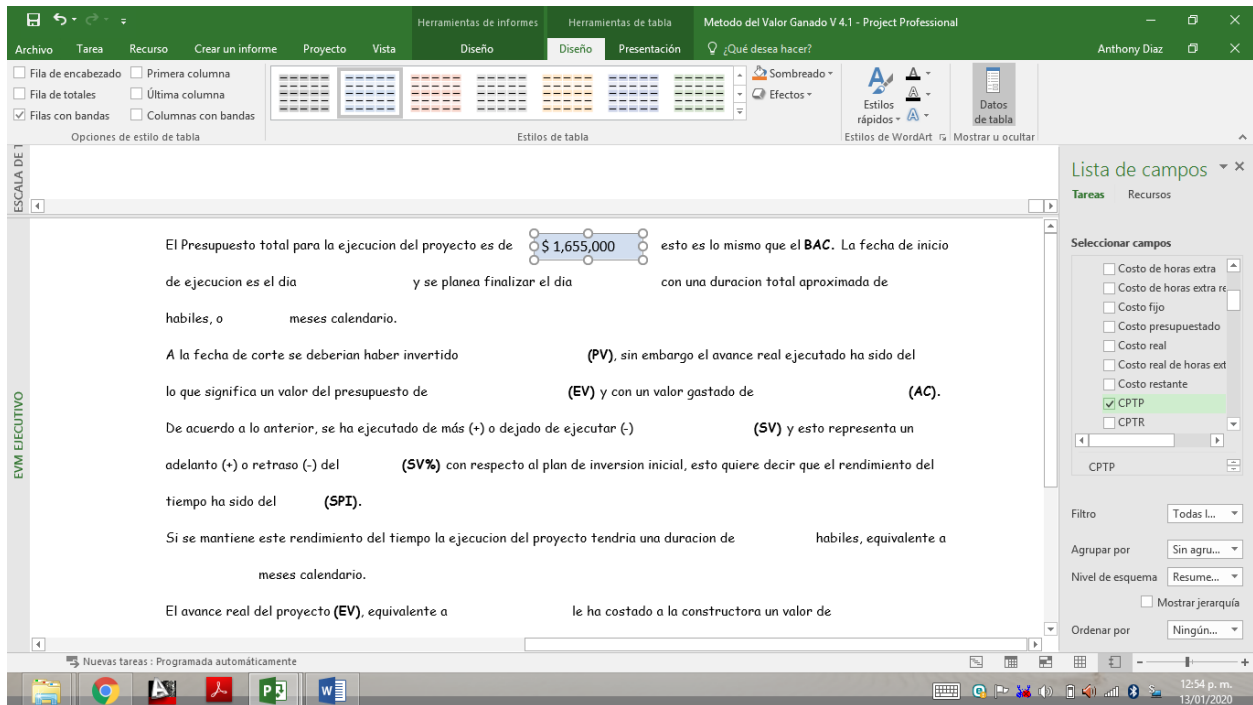


Figura 31. Selección de campo

Adaptado del programa Ms Project

3.4 Verificación de Uso de la Plantilla con Proyecto de Construcción

En el SENA Regional Norte de Santander se ejecutó el proyecto de adecuación de laboratorio de Análisis geotécnico y el ambiente de formación, Contrato No 54 de 2019 objeto: contratar a todo costo las adecuaciones físicas del laboratorio de análisis geotécnico y el ambiente de formación en mantenimiento de infraestructura tic, en el marco de los proyectos SGPS-3759 (Sennova oferta de servicios Tecnológicos) y SGPS-4299 (Sennova Modernización) del centro de la industria, la empresa y los servicios - Cies, SENA Norte de Santander (Sennova, 2019). Para la verificación y aplicabilidad del uso de la plantilla se utilizó información del presente proyecto de construcción.

El Presupuesto total para la ejecución del proyecto es de \$ 130,057,000.00 esto es lo mismo que el BAC. La fecha de inicio de ejecución es el día jue 07/11/19 y se planea finalizar el vie 27/12/19 con una duración total aproximada de 51 días hábiles, o 2.82 meses calendario.

A la fecha de corte se deberían haber invertido \$ 130,057,000.00 (PV), sin embargo el avance real ejecutado ha sido del 98.41% lo que significa un valor del presupuesto de \$ 127,986,520.00 (EV) y con un valor gastado de \$ 127,869,380.00 (AC). De acuerdo a lo anterior, se ha ejecutado de más (+) o dejado de ejecutar (-) -\$ 2,070,480.00 (SV) y esto representa un adelanto (+) o retraso (-) del -1.59% (SV%) con respecto al plan de inversión inicial, esto quiere decir que el rendimiento del tiempo ha sido del 0.98 (SPI).

Si se mantiene este rendimiento del tiempo la ejecución del proyecto tendría una duración de 52.04 días hábiles, equivalente a 2.88 meses calendario.

El avance real del proyecto (EV), equivalente a \$ 127,986,520.00 le ha costado a la constructora un valor de \$ 127,869,380.00 (AC) significando un ahorro (+) o sobrecosto (-) correspondiente a \$ 117,140.00 (CV) lo que quiere decir un 0.09% (CV%) con respecto a lo presupuestado, esto significa un rendimiento del dinero del 1 (CPI)

Si se continúan invirtiendo los recursos de esta manera, el proyecto tendrá un costo final \$ 129,937,964.99 (EAC), lo que significa un ahorro (+) o pérdida (-) correspondiente a \$ 119,035.01 (VAC) equivalente a 0.1% (VAC%) con referencia al presupuesto inicial.

Ahora bien, faltan por invertir \$ 2,068,584.99 (ETC) a partir de la fecha de corte.

Figura 32. Ejemplo informe ejecutivo

Adaptado del programa Ms Project

Las actividades contempladas en este proyecto de construcción constan de preliminares, demoliciones, desmontes, pisos, muros, pañetes y acabados, adecuaciones de mesones, instalaciones hidrosanitarias, cajas de inspección, puntos hidrosanitarios, instalaciones eléctrica e iluminación y entre otros. Para esta obra se estimó una duración aproximada de 51 días calendario equivalentes a 7 semanas con un presupuesto oficial de \$130'057.000.

Para la verificación y aplicación de la plantilla del método del valor ganado al proyecto de construcción mencionado, es de gran importancia tener el presupuesto y programación en Ms Project desglosado por los capítulos y sus actividades. El presupuesto fue una propuesta del

contratista, quien ganó el proceso, es un presupuesto a partir de Análisis de precios unitarios APU que se manejó para la entidad contratante.

Primeramente, utilizando la plantilla creada se ingresó el presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado (PV) y los avances reales de obra desde la fecha de inicio hasta la fecha de corte de cada una de las actividades ejecutadas, suministrados por el Ingeniero Residente de obra, dichos avances reales permitieron hallar la cantidad de trabajo ejecutado a la fecha expresado en términos de presupuesto (EV). Es necesario recalcar que estos avances de obra se definen teniendo en cuenta los diferentes métodos de medición de trabajo, para este caso su medición fue realizada con la Regla de 0/100 dependiendo del porcentaje de avance de cada actividad que lleva a la fecha de corte.

Por otro lado, se deben incluir los valores del costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en cada actividad (AC), esta información fue suministrada por el departamento de contabilidad y finanzas del contratista quien llevó a cabo la ejecución del contrato. Este valor, incluye los costos de materiales, mano de obra, equipos y transporte utilizados en la ejecución de cada una de las actividades. Cabe resaltar que debe existir una correcta coordinación entre las requisiciones realizadas por el Ingeniero residente de obra y el departamento de compras, para que cada uno de los costos incurridos sean asignados a la actividad correcta. Lo anterior, es indispensable para el correcto funcionamiento del método.

Una vez ingresada la información anteriormente descrita, la plantilla realiza el cálculo automático de cada uno de los índices y sus variaciones, además será posible generar el informe numérico y el informe ejecutivo para realizar la interpretación de los resultados en el comité de obra.

La Figura 33 presenta el presupuesto total planeado y aprobado para este proyecto, el cual representa el valor económico planeado para invertir en el proyecto (PV), para ejecutarse aproximadamente en 7 semanas.

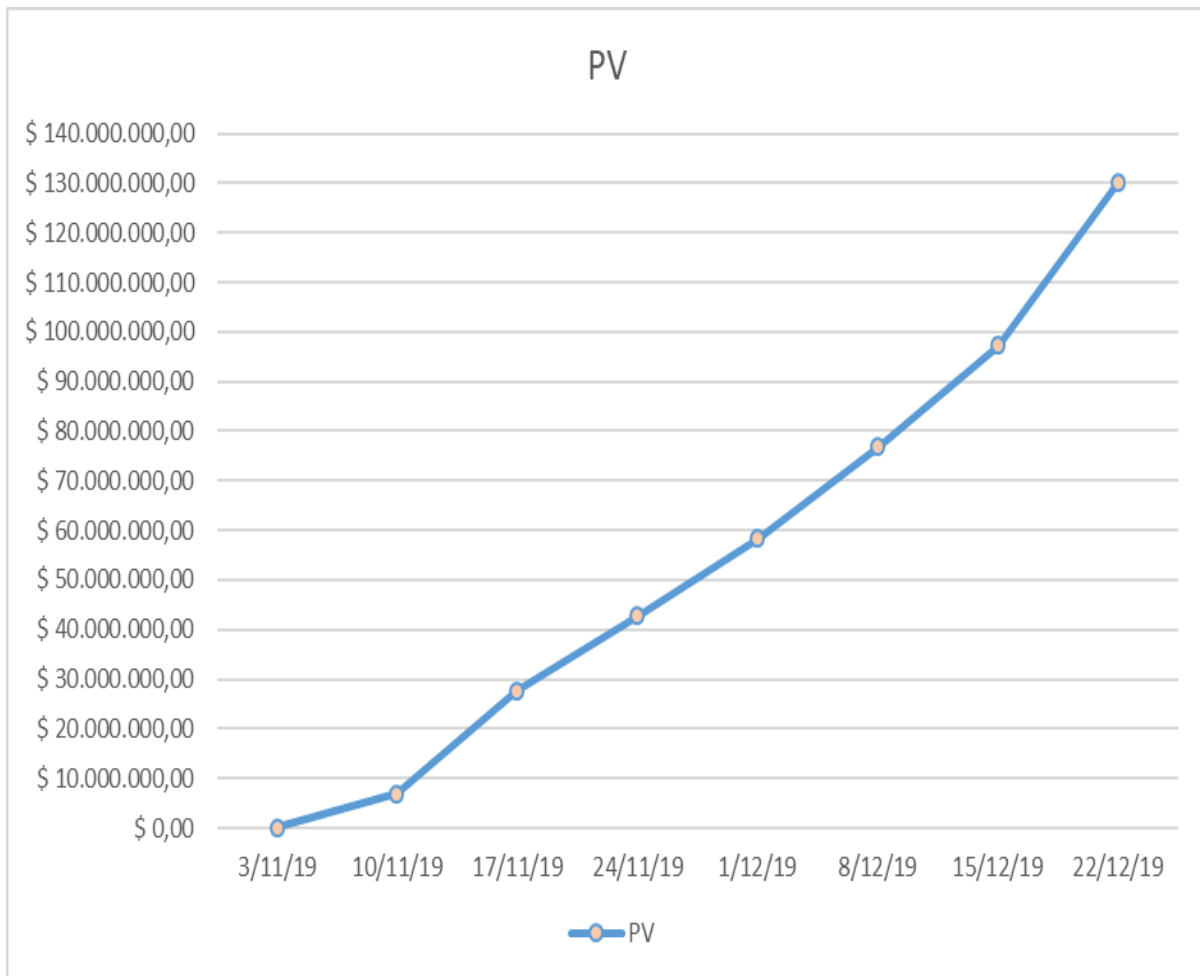


Figura 33. Curva S – PV

Adaptado del programa Ms Project

Como resultado se genera el informe numérico de cada uno de los Corte de obra realizados, seleccionando la opción que se encuentra en la pestaña Crear informe/ Personalizar/Comité de obra, de igual forma generar el informe de análisis de resultados, o informe ejecutivo en la pestaña Crear informe/ Personalizar/EVM Ejecutivo. Tal como se observa en la Figura 34.

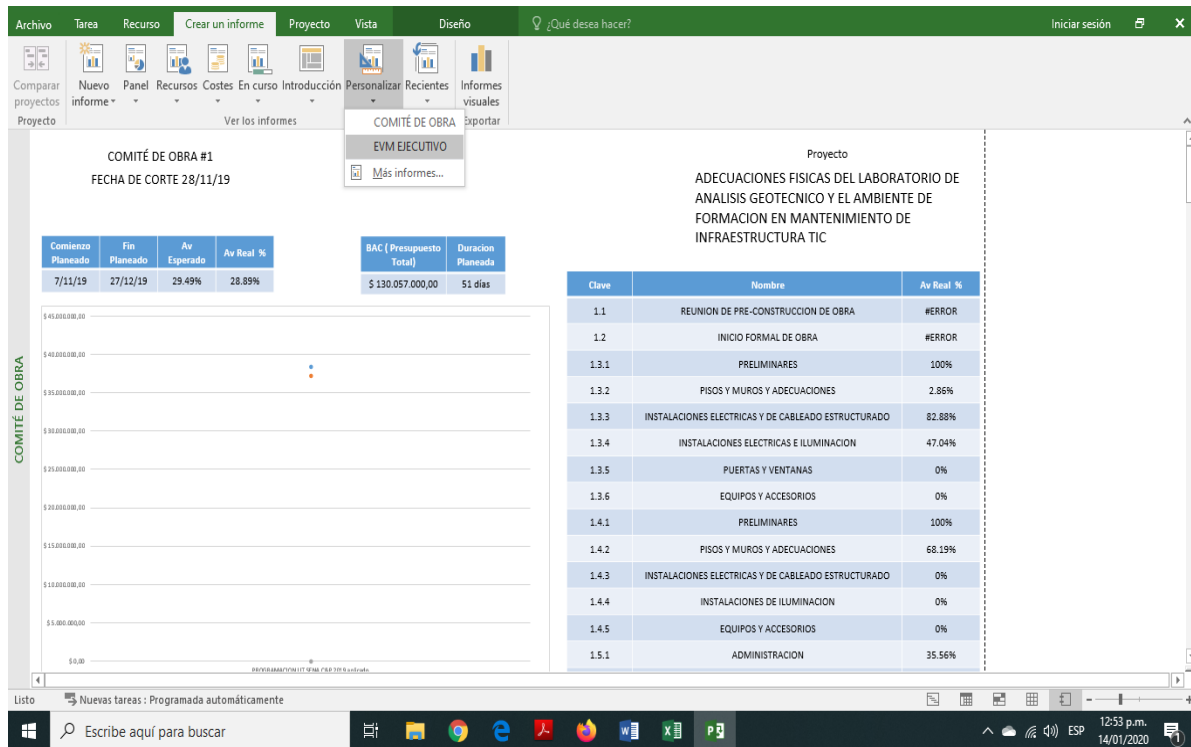


Figura 34. Generar Informe numérico y ejecutivo

Adaptado del programa Ms Project

Realizado el corte de obra N° 1 dos semanas después del inicio del proyecto, con fecha de 28 de noviembre del 2019, se generó el primer informe numérico del método del valor ganado aplicado al proyecto, donde se encontró un retraso 2.03% en general. El mismo, estuvo ocasionado en las actividades de ejecución de los capítulos de Instalaciones hidrosanitarias e instalaciones eléctricas e iluminación que presentaban un atraso del 17.12% y 18.84% respectivamente, sin embargo, en el capítulo de Pisos Muros y Adecuaciones se evidencia un adelanto de los trabajos correspondiente al 23%, lo que hace que se minimice el atraso de los demás capítulos. Ahora bien, se identifica un ahorro de \$397.531 con respecto a lo ejecutado, esto debido al ahorro obtenido en el capítulo de Pisos Muros y Adecuaciones el cual tenía un ahorro a la fecha de \$995.620, por el contrario, los capítulos en los que se presentaban atrasos

también se evidenciaron sobrecostos, por lo tanto, el ahorro en general del proyecto se disminuyó.

Para el segundo comité de obra, fue elaborado otro informe numérico corte de obra N° 2 con fecha del 12 de diciembre del 2019, en el cual se evidencia un aumento en el retraso en general de la obra que llegó a ser del 6.98%, esto indica que de seguir así la ejecución tendría una duración de 54.84 días, es decir 3.84 días adicionales a los inicialmente programados; todo esto debido a que varias actividades en ejecución se encontraron con retrasos y algunas otras presentaron avances por encima de lo planeado, por ejemplo el ítem *1.3.2.6 Piso en Concreto allanado e= 8cm* evidencia un atraso del 28.57% y sobrecostos de \$847.100, debido a que no hubo una buena planeación por parte del contratista por cuestiones de pedido de concreto premezclado ; por el contrario el ítem *1.4.2.7 Tratamiento Pulida Piso* muestra un avance del 140% adicional al planeado y un ahorro de \$72.000, ahora bien el ahorro general del proyecto aumento a \$754.238,41 con respecto al anterior corte de obra.

Al finalizar el tercer y último comité de obra, el informe numérico del valor ganado fue generado con fecha de 27 de diciembre del 2019, el cual era la fecha límite para finalizar la ejecución de la obra, sin embargo, la obra presentaba un avance del 98.41%, es decir un atraso del 1.59% el cual disminuyo en gran medida con respecto al atraso que se presentaba en el segundo comité; gracias a las observaciones realizadas con el fin de corregir el rumbo del proyecto. Por otro lado, el ahorro que se presentó desde el primer comité disminuyo hasta dejar solo \$117.140 de ahorro, ahora bien, según las proyecciones, para terminar el proyecto hacen falta por invertir \$2.068.585 y 1.04 días adicionales al plazo inicialmente asignado, la actividad por la cual se está presentando el atraso en gran parte es el ítem *1.4.3.1 Suministro e Instalación de Red de Cableado estructurado* con un retraso del 25% y un sobrecosto no muy significativo de

\$50.000, ya que no se realizó a tiempo la conexión de cableado estructurado a los tableros por parte del contratista. Cabe resaltar que el capítulo de actividades donde se presentó el mayor ahorro fue el 1.4.2 Pisos Muros y Adecuaciones donde se obtuvo un ahorro de \$1.180.300 correspondiente al 6.9% y donde más sobrecostos se presentaron fue en el capítulo 1.3.6 Equipos y Accesorios con un sobrecosto de \$305.000 correspondiente al 16.8 %.

Con los resultados obtenidos en los informes numéricos del valor ganado de los tres comités realizados para la ejecución del proyecto objeto de verificación, se logra demostrar la aplicabilidad de la plantilla tipo creada en *Microsoft Project* para el seguimiento y control de obras, ya que fue posible obtener información relevante que ayudó a identificar los atrasos, sobrecostos, holguras en tiempo y ahorros que se dieron durante la ejecución de la obra, además de puntualizar las actividades causantes de estas situaciones, ya que en algunos casos fue posible solucionar los problemas que presentaban y evidenciarlo en los informes numéricos de los comités siguientes.

A la fecha límite de ejecución del proyecto objeto de verificación, se deberían haber invertido \$130'057.000 y haber tenido una duración de 51 días, sin embargo, el avance real ejecutado ha sido del 98,41% con un valor gastado de \$127'869.380. De continuar así la ejecución del proyecto tendría una duración total de 52,04 días y un costo final de \$129'937.964, esto se traduce en un ahorro de \$119.035 y un retraso de 1,04 días.

La información completa de los tres cortes de obra realizados, sus respectivos informes numéricos y de análisis de datos se encuentran del apéndice B al J.

4. Conclusiones

En la formulación de los indicadores del método del valor ganado, se determinó que Ms Project es una herramienta completa, con una gran variedad de opciones, que facilita el ingreso de las operaciones aritméticas de los índices y variaciones del método, con su opción de crear campos personalizados.

Con la automatización del informe numérico se obtiene información para identificar atrasos o sobrecostos en todos los niveles del proyecto, resumen, capítulos y actividades; y así tomar las acciones correctivas.

Al realizar la sistematización del desarrollo de informes para el análisis de resultados de los indicadores, se llega a la conclusión de que este facilita la interpretación de las variaciones en los indicadores del método del valor ganado, ya que permite poner al tanto de las condiciones actuales del proyecto a los interesados, sin necesidad de tener conocimiento del método.

Se efectuó la verificación de la plantilla y se demostró su aplicabilidad en el seguimiento y control en un proyecto de obra civil, teniendo como resultados importantes que permitieron tomar los respectivos correctivos a tiempo.

A la hora de realizar la creación de la plantilla se debe desactivar la opción “Project siempre calcula los costos reales” en la barra Archivo/Opciones/Programación/ Opciones de cálculo para este proyecto. Esto para el correcto funcionamiento de la plantilla.

Referencias Bibliográficas

- Ambriz, R. (2008). La gestión del valor ganado y su aplicación: Managing earned value and its application. Paper presented at PMI® Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil. Newtown Square, PA: *The Project Management Institute*.
- Arrieta, J. (2019). Aplicación del método del valor ganado para el seguimiento y control de la obra DNGA en Bucaramanga Santander. Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, Colombia.
- Barboza, C. (2013). Metodología para la gestión de monitoreo y control de proyectos de construcción mediante la técnica de valor ganado. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Blanco, L. & Ramírez, D. (2014). Aplicación de la metodología del valor ganado en un proyecto de construcción caso de aplicación: construcción de un puente vehicular. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Gamboa, H. (2018). Implementación de la técnica de valor ganado para el control de costos y tiempos en la construcción de dos baterías sanitarias Colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede B, del Municipio de Lebrija. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Herrera, O. (2017). Aplicación de la metodología de valor ganado para proyectos de construcción de instituciones educativas bajo la modalidad de pago a precio global fijo. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Navarro, D. (2006). Seguimiento de proyectos con el Análisis del Valor Ganado. Recuperado el 23 de enero del 2019 de: http://www.armell.com/docs/avg_v1.pdf

Pajares, J. & López, A. (2007). Gestión integrada del coste y del plazo de proyectos. Más allá de la Metodología del Valor Ganado (EVM). Madrid: XI Congreso de Ingeniería de Organización.

The Project Management Institute, (2002) Practice Standard for Earned Value Management. Newtown Square. Pennsylvania: Project Management Institute

Project Management Institute, (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® (Sexta edición). Pennsylvania: Project Management Institute

Project Management Institute, (2016). Construction Extension to the PMBOK® Guide. Pennsylvania: Project Management Institute.

Rivera, C. (2012). Guía de la aplicación del método del valor ganado como sistema integral de control, seguimiento y supervisión de obras. Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga, Colombia

Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico- Sennova. (2019). sistema de gestión de proyectos. Recuperado el 14 de diciembre del 2019 de: <http://sennova.senaedu.edu.co/formulariosennova/>

Montoya, J. (2016). Planeación, programación y control de obras de construcción con Ms Project: Alfaomega.

Apéndices

Apéndice A. Contrato de Obra


	CONTRATO No.54 1029 DE 2019
SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019	
<p>Entre los suscritos a saber, EDUARDO RIVERA SIERRA, mayor de edad domiciliado en San José de Cúcuta e identificado con la cédula de ciudadanía N° 13435474 de Cúcuta, en calidad de Subdirector del Centro de la Industria, La Empresa y los Servicios, cargo en el que fue nombrado mediante la Resolución No. 1-0189 del 14 febrero de 2019 y del cual tomó posesión mediante Acta No. 098 del 1 de marzo de 2019, quien obra en nombre y representación del SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA NIT 899.999.034-1, establecimiento público descentralizado del orden Nacional, regulado por lo dispuesto en el Decreto 249 de 2004 y en la delegación conferida en la Resolución #000089 del 21 de Enero de 2014 de la Dirección General, y quien en adelante se denominará EL SENA, por una parte y por la otra parte la persona jurídica UNION TEMPORAL SENA C&P 2019, identificada con NIT.901333727-3 expedido por la dirección seccional de impuesto y aduanas de Bucaramanga, Representada Legalmente por LUIS CARLOS PARRA VELASQUEZ identificado con c.c 91.278.390 de Bucaramanga, quien declara bajo la gravedad del juramento que no se encuentran incurso en causal de inhabilidad o incompatibilidad establecida por la Ley, ni figuran en el boletín de responsables fiscales de la Contraloría General de la República, que en adelante, se denominará el CONTRATISTA, hemos acordado celebrar el presente CONTRATO DE OBRA previa autorización emitida por la Dirección general y considerando: 1.) Que a través de la Resolución No.1054 del 20 de Septiembre de 2019, se ordenó la apertura del proceso de contratación mediante modalidad de Selección Abreviada Menor Cuantía NDS-CIES-0241-2019, cuyo objeto es "CONTRATAR A TODO COSTO LAS ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACIÓN EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC, EN EL MARCO DE LOS PROYECTOS SGPS-3759 (SENNOVA OFERTA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS) Y SGPS-4289 (SENNOVA MODERNIZACIÓN) DEL CENTRO DE LA INDUSTRIA LA EMPRESA Y LOS SERVICIOS – CIES, SENA NORTE DE SANTANDER". 2.) Que como resultado de la selección abreviada mediante menor cuantía, se adjudicó el presente proceso al proponente persona jurídica UNION TEMPORAL SENA C&P 2019 mediante la Resolución de Adjudicación No.1176 del 18 de octubre de 2019. 3.) Que el contratista seleccionado suscribe el contrato, previa acreditación de los requisitos exigidos para tal efecto. 4.) Que, para efectos de la interpretación ante dudas, vacíos o aclaraciones, el orden de prelación es el siguiente: Pliego de condiciones y sus adendas, oferta y contrato. En consecuencia, el contrato se regirá por las siguientes cláusulas. CLAUSULA PRIMERA. - OBJETO: "CONTRATAR A TODO COSTO LAS ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACIÓN EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC, EN EL MARCO DE LOS PROYECTOS SGPS-3759 (SENNOVA OFERTA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS) Y SGPS-4289 (SENNOVA MODERNIZACIÓN) DEL CENTRO DE LA INDUSTRIA LA EMPRESA Y LOS SERVICIOS – CIES, SENA NORTE DE SANTANDER". PARÁGRAFO PRIMERO: El pliego de condiciones y sus adendas a que hace referencia esta cláusula, se entiende incorporado al presente contrato, aun cuando en este no se reproduzca su contenido. En el evento en que se presente alguna contradicción entre el pliego de condiciones y este contrato, y de otra, la propuesta presentada por el CONTRATISTA, prevalecerá el contenido del pliego de condiciones. PARÁGRAFO SEGUNDO. -Sin autorización previa y escrita del SENA, previo concepto del Supervisor del contrato, el CONTRATISTA no podrá apartarse de las obligaciones que le resultan exigibles en virtud del presente contrato. En el evento en que lo haga, perderá el derecho a reclamar el reconocimiento y pago de cualquier suma que resulte de su decisión y será responsable de los daños que, como consecuencia de ella, le cause al SENA, sin perjuicio de que siga vigente su obligación de ejecutar el objeto contractual en su totalidad. CLAUSULA SEGUNDA: LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DE EJECUCIÓN: En el municipio de San José de Cúcuta – Calle 2 N AV. 4 y 5 Barrio Pescadero-Departamento Norte de Santander. El servicio se prestará en las instalaciones de la sede Pescadero del Sena Regional Norte de Santander; teniendo en cuenta lo estipulado en los pliegos. El objeto a contratar está contemplado en las especificaciones esenciales-descripción de actividades dirigidas a adelantar, según propuesta presentada por el CONTRATISTA la cual forma parte integral del presente acto y se establece de la siguiente manera:</p>	
GD-F-012 V03 Página 1 de 10	




CONTRATO No.54 1029 DE 2019

SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019


ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (IVA Incluido)
ADECUACION DE AMBIENTE DESTINADO PARA LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO BIOMATERIALES Y MATERIALES CONVENCIONALES PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO CIEB					
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	128	\$2.540,00	\$325.120,00
1.2	EXCAVACION PARA INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	M3	2	\$27.400,00	\$54.800,00
1.3	CORTE Y DEMOLICION DE PISO EN BALDOSA TERRAZO INCLUYE DEMOLICION DE ANTEPISO #+ 7cm EN CONCRETO Y RETIRO DE ESCOMBROS	M2	128	\$10.400,00	\$1.351.200,00
1.4	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANALES CON MARCO EN ALUMINO Y VIDRIO Incluye Recuperación de vidrios y retiro de sobretiza	M2	28	\$19.900,00	\$557.200,00
2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES				
2.1	MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL 15X 20X40	M2	80,6	\$81.000,00	\$6.528.600,00
2.2	PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1:3 LISO	M2	18,4	\$31.800,00	\$583.120,00
2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PINTURA TIPO I	M2	190	\$19.800,00	\$3.762.000,00
2.4	MESON DE CONCRETO # = 10 CM. ALLANADO LISO	ML	21	\$120.000,00	\$2.520.000,00
2.5	SOPORTE DE MESON EN BLOQUE DE CONCRETO H = 80 cm 10X20X40	UND	12	\$57.800,00	\$693.600,00
2.6	PISO EN CONCRETO LISO ALLANADO #+ 8 cm INCLUYE MALLA ELECTRODOLADA , CORTE Y TRATAMIENTO DE JUNTAS	M2	129	\$132.200,00	\$17.053.800,00
2.7	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 60X60X30, INCLUYE COLCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATAION CON ICOPOR DE 4 cm	UND	1	\$155.000,00	\$155.000,00
2.8	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 15X15X30, INCLUYE COLCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATAION CON ICOPOR DE 4 cm	UND	2	\$359.000,00	\$718.000,00
2.9	REBANE DE HUMEDAD PAÑETE CON CAL, INCLUYE ESTUCCO	M2	12	\$27.000,00	\$324.000,00
3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO				
3.1	RED HIDRAULICA DE 1/2"	ML	24,75	\$28.100,00	\$695.475,00
3.2	RED SANITARIA 2" INCLUYE ACCESORIOS	ML	24,75	\$48.800,00	\$1.183.350,00
3.3	RED SANITARIA 4" INCLUYE ACCESORIOS	ML	5	\$74.800,00	\$374.000,00
3.4	TRAMPA DE LOCOS 60 X 60 X 40	UND	2	\$455.800,00	\$911.200,00
3.5	CAJA DE INSPECCION DE 60 X 60	UND	2	\$362.750,00	\$725.400,00
3.6	PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"	UND	8	\$28.800,00	\$230.400,00
3.7	SALIDA SANITARIA PARA LAVAPLATOS 2"	UND	8	\$88.800,00	\$710.400,00
3.8	LLAVE TERMINAL PARA EXTERIORES	UND	3	\$48.000,00	\$144.000,00
3.9	INSTALACION DE LAVAPLATOS INDUSTRIAL INCLUYE ACCESORIOS 60 X 50 X 40	UND	4	\$318.700,00	\$1.274.800,00
4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION				
4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 24 CTOS. CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA. SE DEBE INCLUIR BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES. SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CABLEADO DE LAS SALIDAS ACTUALES, QUE SE DEBEN INCORPORAR A ESTE TABLERO NUEVO DE ACUERDO A LA DISPOSICIONES DEL RETE.	UND	2	\$341.700,00	\$683.400,00

		CONTRATO No.54 1029 DE 2019 SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019			
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (IVA Incluido)
4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 12 CTOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CABLEADO DE LAS SALIDAS ACTUALES, QUE SE DEBEN INCORPORAR A ESTE TABLERO NUEVO DE ACUERDO A LA DISPOSICIONES DEL RETE.	UND	1	\$291.400,00	\$291.400,00
4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP MONOPOLAR	UND	45	\$21.400,00	\$963.000,00
4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP BIPOLAR	UND	5	\$40.800,00	\$204.000,00
4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP 3 POLOS	UND	5	\$82.800,00	\$414.000,00
4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3"50 AMP	UND	2	\$135.900,00	\$271.800,00
4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3"30 AMP	UND	2	\$132.000,00	\$264.000,00
4.8	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE A 2.40 M, incluye cable y conector de cobre	UND	3	\$742.700,00	\$2.228.100,00
4.9	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ALIMENTADOR CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF LIBRE DE HALOGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE TUBERIA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA CADA 1,2 M. CAJA METALICA 12X12 CON SUPLEMENTO, CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	ML	8	\$24.200,00	\$193.600,00
4.10	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ALIMENTADOR CON CABLES CU-AWG AISLAMIENTO LSHF LIBRE DE HALOGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG INCLUYE TUBERIA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA CADA 1,2 M. CAJA METALICA 12X12 CON SUPLEMENTO, CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	ML	8	\$37.300,00	\$298.400,00
4.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR PARA RED 110V CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	ML	140	\$11.800,00	\$1.652.000,00
4.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR PARA RED DE 220V CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	ML	120	\$13.250,00	\$1.590.000,00
4.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANALITA METALICA SUPERFICIAL DE 12 X 5 COLOR BLANCO CON DIVISION INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION	ML	92	\$24.800,00	\$2.281.600,00
4.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE SALIDAS ELECTRICAS PARA TOMA 110V, COLOR BLANCO HASTA 3 IN POR CANALITA METALICA. INCLUYE TROQUEL, ELEMENTOS DE FIJACION Y PUESTA A TIERRA SEGUN SECCION 260 ITC 2009, 3 CABLES LIBRE DE HALOGENOS CALIBRE 12 AWG, CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA, APARATO ELECTRICO CERTIFICADO MARCACION, SEÑALIZACION, PRUEBAS Y CHEQUEOS.	UND	25	\$47.600,00	\$1.190.000,00

SENA		CONTRATO No.54 1029 DE 2019		SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019	
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (IVA incluido)
4.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDAS ELÉCTRICAS PARA TOMA 220v, COLOR NARANJA HASTA 3 M POR CANALETA METÁLICA, INCLUYE TROQUEL, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y PUESTA A TIERRA SEGÚN SECCIÓN 208 NTC 2000, 3 CABLES LIBRE DE HALÓGENOS CALIBRE 12 AWG, CONDUCTORES DE EMPALME, ENCINTADA, APARATO ELÉCTRICO CERTIFICADO MARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, PRUEBAS Y CHEQUEOS.	UND	13	\$63.400,00	\$824.200,00
4.16	MANTENIMIENTO DE LA RED EXISTENTE, PUNTOS PARA TOMA, LUMINARIA E INTERRUPTORES INCLUYE TAPAS PARA TOMA DE 110V O 220V SI ES NECESARIO Y DEMÁS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO ANCLAJE DE LA CANALETA EXISTENTE	ML	83	\$14.500,00	\$1.163.500,00
4.17	ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE AWG No 8 ATHHN, INCLUYE, TUBERÍA CONDUIT EMT34", COCOG, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	ML	33	\$37.200,00	\$1.116.600,00
4.18	MANTENIMIENTO DE LAMPARAS T5 2 x 54W , INCLUYE 2 TUBOS FLUORESCENTES 54 W DESMONTE Y REINSTALACIÓN	UND	32	\$42.800,00	\$1.369.600,00
5 PUERTAS Y VENTANAS					
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PORTÓN EN LAMINA METÁLICA TIPO PERSIANA, CALIBRE 18 USA DE CORREDERA INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE	M2	5,6	\$475.800,00	\$2.660.000,00
5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PORTÓN EN LAMINA METÁLICA TIPO PERSIANA CALIBRE 18 USA A DOS ABRAS INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE	M2	7,04	\$475.800,00	\$3.724.000,00
5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA EN LAMINA METÁLICA CORREDIZA PARA GABINETES DE MESON CAL 18	M2	2	\$328.800,00	\$641.200,00
6 EQUIPOS Y ACCESORIOS					
6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EXTRACTOR INDUSTRIAL PARED 47,5x47,5/24 CM EN ACERO CAP 3008 MOTOR 110 Volt 180 Watts	UND	3	\$605.000,00	\$1.815.000,00
MODERNIZACIÓN DEL AMBIENTE DE FORMACIÓN EN GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC DEL CENTRO CIES SENA NORTE DE SANTANDER					
1 PRELIMINARES					
1.1	DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE INCLUYE RETIRO DE SOCRANTES Y ESCOMBROS.	M2	1,5	\$14.700,00	\$22.000,00
1.2	DESMONTE DIVISIÓN MÓDULO DE OFICINA INCLUYE RETIRO DE SOCRANTES Y ESCOMBROS.	M2	10	\$6.250,00	\$116.750,00
2 PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES					
2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CIELO RASO EN PVC, COLOR A ESCOGER, INCLUYE MARCOS EN ALUMINIO PARA LAMPARAS AHORRADORAS, FILOS Y DILATACIONES	M2	128	\$99.000,00	\$12.672.000,00
2.2	PINTURA TIPO 1 A 3 MANOS	M2	82	\$10.000,00	\$820.000,00
2.3	MURO EN BLOQUE #2	M2	5,2	\$33.000,00	\$171.600,00
2.4	PAÑETE MORTERO 1:3	M2	5,2	\$16.500,00	\$85.800,00
2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUCCO SOBRE MURO	M2	5,2	\$8.500,00	\$44.200,00
2.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASTA SOBRE MURO	M2	82	\$15.000,00	\$1.230.000,00
2.7	TRATAMIENTO PULIDA PISO	M2	127	\$18.300,00	\$2.324.100,00
3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CABLEADO (EXTRINSECO)					

		CONTRATO No.54 1029 DE 2019			
SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL (IVA Incluido)
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO INCLUYE CANALETA METÁLICA DE 6X12, TAPA TROQUELADA PARA DATOS Y TOMA ELÉCTRICO, CABLE UTP CAT 6A Y TODOS LOS ACCESORIOS (PATCH PANEL 24, FACEPLATE Y JACK RJ-45) REQUERIDOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN PARA UNA DISTANCIA PROMEDIO DE 25 M POR PUNTO.	PTO	10	\$322.000,00	\$3.220.000,00
3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO INCLUYE CANALETA PLÁSTICA DE 4X16, CAJA PLÁSTICA PARA DATOS Y TOMA ELÉCTRICO, CABLE UTP CAT 6A Y TODOS LOS ACCESORIOS REQUERIDOS (PATCH PANEL 24, FACEPLATE Y JACK RJ-45), PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN PARA UNA DISTANCIA PROMEDIO DE 25 M POR PUNTO.	PTO	8	\$283.000,00	\$2.264.000,00
3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA PORTA CABLE, ACERO GALVANIZADA, ANCHO=33 CM 18 CM, A LA VISTA SOBRE CIELO RASO, INCLUYE ESTRUCTURA DE SOPORTE, CON CURVAS DEL MISMO MATERIAL.	ML	25	\$55.700,00	\$1.392.500,00
3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BARRISONE EN CABLE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO OM3 12 HILOS INCLUYE ACCESORIOS COMO CANALETA, BANDEJAS, CONECTORIZACIÓN Y PATCH CORD PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	ML	25	\$45.600,00	\$1.140.000,00
4 INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN					
4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÁMPARAS TIPO LED DE INCANDESCENCIA, CONEXIÓN DIRECTA, MEDIDAS 1,20'X30, 45W DE 300 LUMENS, SE DEBE INCLUIR LOS ACCESORIOS ADECUADOS PARA UNA FIJACIÓN SEGURA.	UND	30	\$180.000,00	\$5.700.000,00
4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 12 CTOS. CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA, Y GERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAJE DE NUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES DE ACUERDO A LA DISPOSICIONES DEL RETE.	UND	1	\$264.000,00	\$264.000,00
4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BREAKER 25 AMP	UND	12	\$20.600,00	\$247.200,00
4.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TOTALIZADOR 3'30 AMP	UND	1	\$129.500,00	\$129.500,00
5 EQUIPOS Y ACCESORIOS					
5.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN UPS DE DOBLE CONVERSIÓN, 120V 5KVA 3.8KW, RACK EM 4U, OPERACIÓN EXTENDIDA, ADMINISTRACIÓN DE TARJETA DE RED, DBS, SWITCH DE DERIVACIÓN	UND	1	\$9.830.135,00	\$9.830.135,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$104.045.900,00
ADMINISTRACION			20.00%		\$20.809.180,00
UTILIDADES			5.00%		\$5.202.260,00
VALOR TOTAL					\$130.057.340,00
VALOR AGREGADO OFRECIDO					
Descripción	N° Cadrillas	Puntaje	N° total de operarios en obra	Marca con una X el ofrecimiento	
GPO máximo requerido	3	0	9		
GPO puntuables- estas son adicionales a las mínimas requeridas por la entidad	Si disponen de 1 adicional	100	12		
	Si disponen de 2 adicionales	200	15	X	
Como se evidencia en el cuadro anterior, en caso de resultar adjudicatarios del proceso nos comprometemos a contar con el grupo de personal operativo (GPO) en obra conformado por 5 cuadrillas (15 operarios en obra) con disponibilidad inmediata.					

	CONTRATO No.54 1029 DE 2019
SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019	
<p>CLAUSULA TERCERA. VALOR DEL CONTRATO: El valor del presente contrato se fija en la suma de CIENTO TREINTA MILLONES CINCUENTA Y SIETE MIL PESOS MICTE (COP 130.057.000) PESOS MICTE incluido IVA y AIU. CLAUSULA CUARTA: Forma de Pago: No se ofrecerá anticipo. EN ÚNICO PAGO, UNA VEZ RECIBIDA LA OBRA. El SENA descontará al CONTRATISTA el pago realizado, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1108 del 22 de diciembre de 2006 y girarlo a favor del Ministerio de Hacienda Fondo de Solidaridad y la Ley 1697 del 20 de diciembre de 2013, por la cual se crea la estampilla pro Universidad Nacional de Colombia y demás Universidades Estatales de Colombia. El pago se le realizará previo cumplimiento del respectivo trámite administrativo y presentación de certificación expedida por el Supervisor del contrato en la que conste que el objeto se cumplió a entera satisfacción y acreditación de encontrarse al día en los pagos de seguridad social integral (salud y pensión) y aportes parafiscales y caja de compensación, si a ello hubiere lugar se harán todas las retenciones de ley como son en la fuente por renta y por IVA, por ICA, si tributariamente están sometidos a estas retenciones. La factura debe ser presentada en forma detallada indicando la actividad realizada en desarrollo del contrato. El SENA no se hace responsable por actividades desarrolladas sin previa autorización de quien suscribió el contrato. El pago se hará utilizando el sistema de línea, por lo cual la empresa deberá colocar en la factura a máquina o pre impresa el nombre de la entidad bancaria, la clase y el número de cuenta, y que esta figure a nombre de la razón social (persona jurídica). PARÁGRAFO SEGUNDO: Si las facturas no han sido correctamente elaboradas o no se acompañan los documentos requeridos para el pago, el término para este sólo efecto, empezará a contarse desde la fecha en que se haya aportado el último de los documentos. Las demoras que se presenten por estos conceptos serán responsabilidad del contratista y no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación alguna. PARÁGRAFO TERCERO: Para efectos de la ejecución presupuestal, los datos del CONTRATISTA son los siguientes: DATOS DEL CONTRATISTA: UNIÓN TEMPORAL SENA C&P 2019, con NIT.901333727-3. Dirección Domicilio: AV. Los Búcaros 60-262 torre don Pedro Apto 401, Barrio Ciudadela Real de Minas Bucaramanga. TELEFONO 3163726142 CORREO ELECTRÓNICO: lcpsvel@yahoo.com DATOS DE LA ENTIDAD FINANCIERA BANCOLOMBIA. TIPO DE CUENTA CORRIENTE No.780-026487-68</p> <p>CLAUSULA QUINTA. - PLAZO DE EJECUCIÓN Y VIGENCIA DEL CONTRATO: El plazo para la ejecución del contrato será de Cuarenta y cinco (45) días Calendario, contados a partir del registro presupuestal y aprobación de la garantía, sin exceder el 20 de diciembre de 2019.</p> <p>CLAUSULA SEXTA. OBLIGACIONES PARTICULARES DEL CONTRATISTA: El contratista seleccionado deberá garantizar el cumplimiento de las siguientes OBLIGACIONES ESPECÍFICAS. 1) Desarrollar el objeto contractual en condiciones de eficiencia, oportunidad y calidad de conformidad a los parámetros establecidos en el SENA, en los plazos, condiciones económicas, técnicas y financieras estipuladas en las cláusulas correspondientes y de acuerdo con su propuesta y los pliegos, los cuales hacen parte vinculante del contrato. 2) Adoptar las medidas ambientales, sanitarias, forestales, ecológicas e industriales necesarias para no poner en peligro a las personas, a las cosas o al medio ambiente, y garantizar que así lo hagan, igualmente, sus subcontratistas y proveedores. 3) Indemnizar y asumir todo daño que se cause a terceros, a bienes propios o de terceros, o al personal contratado para la ejecución del contrato, por causa o con ocasión del desarrollo del mismo. 4) Responder por el pago de los tributos y con la normatividad relacionada con el Fondo de la Industria de Construcción, de que se causen o llegaren a causarse por la celebración, ejecución y liquidación del contrato. 5) El contratista será el encargado y único responsable de entregar las adecuaciones realizadas funcionando en las condiciones contratadas. 6) Aquellos permisos que sean necesarios para la ejecución de los trabajos, que resulten adicionales a los que entregue el SENA, son responsabilidad del contratista. 7) Cumplir a cabalidad con las condiciones pactadas en el presente Contrato, las cuales solamente podrán ser modificadas previo cumplimiento del trámite dispuesto para tal fin por la entidad, según el procedimiento establecido y una vez se alleguen los documentos pertinentes. 8) En caso de que se instaure demanda o acción legal alguna, o se formule reclamo contra el SENA, por asuntos que según el contrato sean de responsabilidad del Contratista, esta se lo comunicará dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, para que por su cuenta adopte oportunamente las medidas pertinentes previstas por la ley para mantenerla indemne, y se adelanten las negociaciones para llegar a un acuerdo</p>	
GO-F-012 V03 Página 6 de 10	

	CONTRATO No.54	1029	DE 2019
SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019			
<p>respecto de la reclamación.9) Asumir responsabilidad sobre los daños causados a bienes del SENA con ocasión a la ejecución de las adecuaciones y servicios post venta objetos del contrato. 10) Avisar al SENA, dentro del día hábil siguiente, conocida su existencia, la causal de incompatibilidad e inhabilidad sobreviniente.11) Las demás contempladas en el artículo 5o de la Ley 80 de 1993.Constituir oportunamente la póliza con el amparo de los riesgos solicitados. 12) El contratista deberá mantenerse al día y no incluidos en el RNMC durante toda la ejecución del contrato. De lo contrario se aplicará lo establecido en el artículo 183 de la Ley 1801 de 2016. Contar con personal de SST para supervisar y controlar los peligros en las obras.13) Presentar y aplicar durante la ejecución del contrato los programas de gestión de riesgos contra la prevención y protección contra caídas e izaje de cargas. 14) Presentar las certificaciones de entrenamiento avanzado en trabajo en alturas con una vigencia no mayor a un año de los trabajadores que realicen dichas actividades 15) Presentar un plan de gestión ambiental de la obra que incluya las actividades para el manejo, reciclaje, reutilización y disposición de residuos (peligrosos, ordinarios, reciclables y especiales), control de emisiones, control de ruido, procedencia legal de materiales (arena, grava, arcilla, madera), señalización química, uso eficiente del agua y uso eficiente de la energía.16) Los materiales de construcción como arena, piedra o gravilla, deberán ser provenientes de canteras debidamente autorizadas por la Autoridad Minera o Ambiental.17) El proveedor deberá entregar soportes de las cantidades gestionadas para su tratamiento, aprovechamiento o disposición final en sitios debidamente autorizados, de conformidad con la ley 541 de 1994. 18) El proveedor deberá comprometerse a que el vehículo usado para el transporte de los residuos cumpla con lo establecido en la resolución 541 de 1994. 19) El contratista se deberá comprometer a solicitar ante las autoridades competentes información sobre los sitios definidos para disponer escombros y darle el uso que estas dictaminan. 20) El proveedor deberá solicitar a la autoridad competente el concepto técnico para el uso de los escombros con material de relleno cuando en a nivel departamental no haya escombrera. 21) Cumplir con el reglamento técnico – RETIE– en las instalaciones eléctricas a desarrollar en las adecuaciones. GENERALES: 1) Atender los requerimientos que realice el SENA durante el horario de 7 A.M. a 6. P.M horas del día, de lunes a viernes. 2) Reportar en caso de cualquier novedad o anomalía de manera inmediata la situación al SENA. 3) Adelantar las gestiones necesarias para el reconocimiento y cobro de las sanciones pecuniarias y garantías a que hubiere lugar. 4) Exigir la calidad de los servicios y bienes objeto del contrato. 5) Adelantar las acciones conducentes a obtener la indemnización por daños y perjuicios que sufra el SENA en desarrollo o con ocasión del contrato celebrado. 6) Corregir los desajustes que pudieran presentarse y acordar los mecanismos y procedimientos pertinentes y eficazmente las diferencias o situaciones litigiosas que llegaren a presentarse. 7) Resolver las peticiones presentadas por el proponente elegido en los términos consagrados por la Ley. 8) Cumplir y hacer cumplir las condiciones pactadas en el contrato y en los documentos que de él forman parte. 9) Formular las sugerencias por escrito sobre los asuntos que estime convenientes en el desarrollo del contrato, sin perjuicio de la autonomía propia del contratista. 10) Solicitar al contratista los informes requeridos en periodos acordados. 11) Formular las sugerencias por escrito o verbalmente sobre los asuntos que estime convenientes en el desarrollo del contrato, sin perjuicio de la autonomía propia del contratista.12) Aprobar la garantía única de cumplimiento CLAUSULA SÉPTIMA. - OBLIGACIONES DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA. El SENA se Obliga a: 1) Verificar, revisar y aprobar a través del supervisor designado, el cumplimiento de los requisitos y documentos de orden técnico exigidos como requisitos previos e indispensables para suscribir el contrato. 2) Pagar en la forma establecida, las facturas presentadas por EL CONTRATISTA. 3) Suministrar en forma oportuna la información solicitada por EL CONTRATISTA. 4) Cumplir y hacer cumplir las condiciones pactadas en el contrato y en los documentos que de él forman parte. 5) Las demás que teniendo en cuenta la naturaleza del contrato y la debida ejecución del mismo correspondan al contratista. 6) Velar por el cumplimiento de todas las cláusulas contractuales. 7) Exigir al contratista seleccionado la ejecución idónea y oportuna del objeto del contrato. 8). realizar el pago al contratista acorde con la cláusula de forma de pago CLAUSULA OCTAVA. - INDEMNIDAD DEL SENA: El contratista mantendrá indemne al SENA contra todo reclamo, demanda, acción legal, y costos que puedan causarse o surgir por daños o perjuicio originado en reclamaciones de terceros y</p>			
GD-F-012 V03 Página 7 de 10			




CONTRATO No.54 **1029** DE 2019

SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA
C&P 2019

que se deriven de sus actuaciones o de las de sus subcontratistas o dependientes, durante la ejecución del objeto y obligaciones del contrato. Como parte de sus obligaciones para mantener la indemnidad del SENA, el CONTRATISTA constituirá y mantendrá vigente la garantía estipulada en el contrato y cumplirá con todos los requisitos que en ella se establecen para hacerla efectiva llegado el caso. En caso de que se formule reclamo, demanda o acción legal contra el SENA por asuntos, que según el contrato sean de responsabilidad del contratista, se le comunicará lo más pronto posible de ello para que por su cuenta adopte oportunamente las medidas previstas por la ley para mantener indemne al SENA y adelante los trámites para llegar a un arreglo del conflicto. El SENA, a solicitud del CONTRATISTA, podrá prestar su colaboración para atender los reclamos legales y el contratista a su vez reconocerá los costos que éstos le ocasionen al SENA, sin que la responsabilidad del contratista se atenúe por este reconocimiento, ni por el hecho que el SENA en un momento dado haya prestado su colaboración para atender a la defensa de sus intereses contra tales reclamos, demandas o acciones legales. Si en cualquiera de los eventos previstos en este numeral el contratista no asume debida y oportunamente la defensa del SENA éste podrá hacerlo directamente, previa comunicación escrita al contratista, quien pagará todos los gastos en que la entidad incurra por tal motivo. En caso de que así no lo hiciera el contratista, el SENA tendrá derecho a descontar el valor de tales erogaciones de cualquier suma que adeude al contratista, por razón de los servicios motivo del contrato, o a recurrir a la garantía otorgada o a utilizar cualquier otro medio legal. **CLAUSULA NOVENA. - MECANISMOS DE COBERTURA DEL RIESGO:** El contratista seleccionado deberá constituir a su costa y a favor del SENA, como mecanismo de cobertura de riesgos que garanticen de una parte el cumplimiento de las obligaciones que surjan del contrato y de su liquidación y de otra, la responsabilidad extracontractual que pueda surgir para el SENA por las actuaciones, hechos u omisiones de los contratistas o subcontratistas, una Garantía de conformidad establecido en el Decreto 1082 de 2015, así: **CUMPLIMIENTO:** equivalente al veinte por ciento (20%) Del valor del contrato, con una vigencia igual al término de ejecución del contrato y cuatro (4) meses más. **Calidad y Estabilidad de las Obras:** Por un valor equivalente al Treinta por ciento (30%) del valor del contrato, con una vigencia igual a Cinco (5) años contado a partir de la fecha de recibo final de la obra, no se podrá iniciar la ejecución del contrato sin el cumplimiento de este requisito **Pago De Salarios Prestaciones Sociales Legales e Indemnizaciones Laborales:** Equivalente al diez por ciento (10%) del valor del contrato , con una vigencia igual al término de ejecución del contrato y 3 años más, contados a partir de la fecha de cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución. **Responsabilidad Civil Extracontractual** Equivalente a Doscientos salarios mínimos legales vigentes (200 SMLMV), con una vigencia igual al término de duración del contrato y cuatro meses más contados a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio del contrato. La entidad aplicará multa por incumplimiento en la ejecución de las obligaciones equivalente al 1% del valor del contrato por cada día de incumplimiento y sanción o declaratoria de incumplimiento. **CLAUSULA DÉCIMA. SUPERVISIÓN:** La Supervisión del contrato será ejercida por el Instructor G09 ADOLFO LEONARDO RANGEL COTE, teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución No. 202 de 2014 de la Dirección General del SENA, de conformidad con lo establecido en la Ley 80/93. **CLAUSULA DÉCIMA PRIMERA:** En virtud de lo establecido en el artículo 40 de la Ley 80 de 1993, las partes acuerdan que en caso de mora o retardo en el cumplimiento de cualquiera de las obligaciones señaladas en el contrato a cargo del CONTRATISTA y como apremio para que las atienda oportunamente, el CONTRATISTA pagará a favor del SENA multas equivalentes al uno por ciento (1%) del valor del contrato por cada día de atraso en el cumplimiento de sus obligaciones, sin que el valor total de ellas pueda llegar a exceder el diez por ciento (10%) del valor total del mismo. Igualmente, se dará aplicación al parágrafo 2° del artículo 50 de la Ley 789 del 27 de diciembre de 2002, modificado por el artículo 1° de la Ley 828 del 10 de julio de 2003, que señala: "Será obligación de las entidades estatales incorporar en los contratos que celebren, como obligación contractual, el cumplimiento por parte del CONTRATISTA de sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral, parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF) por lo cual, el incumplimiento de esta obligación será causal para la imposición de multas sucesivas hasta tanto se dé el cumplimiento, previa verificación de la mora mediante liquidación efectuada por la entidad administradora ". **CLAUSULA DÉCIMA SEGUNDA. -CLÁUSULA PENAL**

	CONTRATO No.54 1029 DE 2019
SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019	
<p>PECUNIARIA: Si el CONTRATISTA no diere cumplimiento en forma total o parcial al objeto o a las obligaciones emanadas del contrato o a las condiciones ofrecidas en la propuesta que deberán mantenerse vigentes durante la ejecución del contrato y su liquidación, pagará al SENA el veinte por ciento (20%) del valor total del mismo, como estimación anticipada de perjuicios, sin que lo anterior sea óbice para que se impongan las multas a que haya lugar.</p> <p>CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA. - CLÁUSULAS EXCEPCIONALES: En caso de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones pactadas en el contrato se aplicarán las cláusulas excepcionales de modificación, terminación e interpretación unilaterales, así como la de caducidad y de la terminación unilateral anticipada, podrá imponer multas equivalentes al 1% del valor del contrato en cada caso, sin que, en conjunto, superen el 10% del valor del mismo y sin perjuicio de declarar la caducidad del contrato. Parágrafo Primero: en la imposición de multas por parte del SENA, se dará cumplimiento al principio señalado en el artículo 17 de la ley 1150 del 2007. Parágrafo Segundo: las multas impuestas se harán efectivas directamente por el SENA, pudiendo acudir para el efecto entre otros a los mecanismos de compensación de las sumas adeudadas por el CONTRATISTA, Cobro de la garantía o a cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo la jurisdicción coactiva en los términos previstos en el artículo 17 de la ley 1150 del 2007.</p> <p>CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA. - CADUCIDADES ESPECIALES: El SENA igualmente podrá declarar la caducidad del contrato en los eventos previstos en el artículo 18 de la Ley 80 de 1993 y demás normas concordantes.</p> <p>CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA. - INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES: El CONTRATISTA declara bajo la gravedad del juramento, que se entiende prestado con la presentación de la propuesta y con la firma del contrato, que ni él, ni las personas que representa (tratándose de consorcios o uniones temporales) se halla incurso en alguna de las causales de inhabilidad e incompatibilidad señaladas en el artículo 8º de la Ley 80 de 1993 y demás normas concordantes.</p> <p>PARÁGRAFO PRIMERO. - Si llegare a sobrevenir inhabilidad o incompatibilidad en EL CONTRATISTA, éste cederá el contrato previa autorización escrita del SENA y si ello no fuere posible EL CONTRATISTA renunciará a su ejecución.</p> <p>PARÁGRAFO SEGUNDO. - Presentada la causal de inhabilidad o incompatibilidad, EL CONTRATISTA deberá informar al SENA dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su acontecimiento y podrá proponer un candidato, quien deberá manifestar por escrito que se encuentra dispuesto a continuar con la ejecución del contrato en las mismas condiciones pactadas con el primer Contratista. EL SENA se reserva la facultad de aceptar al candidato propuesto por EL CONTRATISTA o en su defecto autorizar la cesión a favor de un tercero que reúna las condiciones para continuar con la ejecución del contrato.</p> <p>CLÁUSULA DÉCIMA SEPTIMA. - GASTOS E IMPUESTOS: Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos e impuestos, tasas y contribuciones nacionales, departamentales y municipales derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato, así como el valor de la prima de la garantía única y sus modificaciones.</p> <p>CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA. - AMPARO PRESUPUESTAL: La contratación será financiada con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal SIF No 3619 del 27 de MARZO de 2019, de los rubros: 953723-C3605-1300-2-0-3605007-02 (27) ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA. (\$48.263.793,75)-953768- C3605-1300-2-0-3605007-02 (27) COLOMBIA CERTIFICACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS-27. (\$ 81.793,206,25). Expedido por el responsable de presupuesto del SENA.</p> <p>CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA: CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN: El CONTRATISTA guardará confidencialidad sobre la información que obtenga del SENA en desarrollo del objeto y obligaciones del contrato.</p> <p>CLÁUSULA VIGÉSIMA. -SOLUCIÓN DIRECTA DE CONTROVERSIAS CONTRACTUALES: Las partes en aras de solucionar en forma ágil, rápida y directa las diferencias y discrepancias surgidas en la ejecución del contrato, acudirán a los mecanismos de solución previstos en la Ley, tales como la conciliación, amigable composición y transacción. Presentada la discrepancia cualquiera de las partes podrá acudir a estos mecanismos. Fracasada ésta, las acciones que dimanen del presente contrato y las diferencias que surjan de la ejecución y cumplimiento del mismo quedan sujetas a la Ley Colombiana y a la jurisdicción Contencioso Administrativa.</p> <p>CLÁUSULA</p>	
GD-F-012 V03 Página 9 de 10	

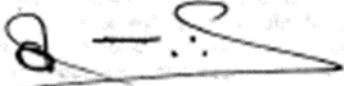


CONTRATO No.54 1029 **DE 2019**

SUSCRITO ENTRE EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Y LA UNION TEMPORAL SENA C&P 2019

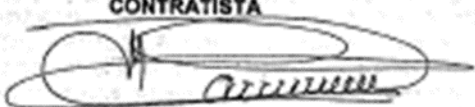
VIGÉSIMA PRIMERA. -CESIÓN Y SUBCONTRATOS: El CONTRATISTA no podrá ceder ni subcontratar el respectivo contrato sin el consentimiento previo y escrito del SENA pudiendo éste negar la autorización de la cesión o del subcontrato. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA. -DOCUMENTOS:** Los documentos que a continuación se relacionan, se considerarán para todos los efectos parte integrante del contrato y en consecuencia producen sus mismos efectos y obligaciones jurídicas y contractuales: 1). El Pliego de Condiciones y los demás documentos expedidos por el SENA en desarrollo del proceso SELECCION ABREVIADA MEDIANTE MENOR CUANTÍA NDS-CIES-0241-2019, que dio origen al presente contrato. 2). La propuesta del CONTRATISTA y los documentos adjuntos presentados con la misma. 3). La Resolución de adjudicación. 4). Las instrucciones escritas al CONTRATISTA para la ejecución de este contrato. 5). La comunicación escrita del SENA en que declara que se han cumplido los requisitos de ejecución del contrato. 6). Las actas y demás documentos que durante la ejecución del contrato se suscriban por las partes. **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA - RÉGIMEN LEGAL:** El contrato se registrará en general por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, salvo en los aspectos particularmente regulados por las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015 y demás normas que las modifiquen, adicionen y/o reglamenten. **CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA. -DOMICILIO:** Para todos los efectos legales se fija como domicilio la ciudad de San José de Cúcuta y por consiguiente todas las discrepancias ocasionadas durante la ejecución del contrato, serán ventiladas ante el juez contractual de dicho domicilio. **CLÁUSULA VIGESIMA QUINTA. -LIQUIDACIÓN:** El presente contrato será liquidado dentro de los cuatro (4) meses siguientes a la expiración del término previsto para su ejecución, o a la expedición del acto administrativo que ordene la terminación, o a la fecha del acuerdo que la disponga, en todo caso de conformidad y dentro de los plazos previstos en el artículo 11 de la Ley 1150 de 2007. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA. -PERFECCIONAMIENTO:** El presente Contrato se entenderá perfeccionado con la firma de las partes. Para su ejecución se requiere de la constitución y aprobación de la póliza de garantía única de cumplimiento cuyo costo correrá a cargo del CONTRATISTA.

CONTRATANTE 01 NOV. 2019



EDUARDO RIVERA SIERRA
C.C. N° 13.436.474 de Cúcuta

CONTRATISTA



LUIS CARLOS PARRA VELASQUEZ
C.C. 91.278.390 de Bucaramanga
Representante Legal
UNION TEMPORAL SENA C&P 2019

Proyectó: Milagro Benavente Díaz-Asesora Contable Centro C&P
 Revisó: Sonia Alexandra Palón Maza, Contable Jurídica
 Revisó: Luis Miguel López Celentis, Profesional (C) Contable C&P
 Validó: Leonardo Rangel Cole - Supervisor Contable

SECCIÓN PRESUPUESTO
SENA
NORTE DE SANTANDER

06 NOV 2019

Registro Postal No. 159519

Apéndice B. Datos de PV, EV, AC y %Avance real a fecha de corte 28 de Noviembre de
2019

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1	Adecuaciones físicas del laboratorio de análisis geotécnico y el ambiente de formación en mantenimiento de infraestructura tic	\$38.348.576,11	\$37.569.858,84	28,89%	\$37.172.327,78
1.1	Reunión de pre-construcción de obra	\$ 0,00	\$ 0,00	#ERROR	\$ 0,00
1.2	Inicio formal de obra	\$ 0,00	\$ 0,00	#ERROR	\$ 0,00
1.3	Adecuación de ambiente destinado para laboratorio de análisis geotécnico biomateriales y materiales convencionales para la construcción del centro CIES	\$19.445.758,33	\$16.477.785,00	25,18%	\$17.077.030,00
1.3.1	Preliminares	\$ 2.268.320,00	\$ 2.268.320,00	100%	\$ 2.283.600,00
1.3.1.1	Localización y replanteo	\$ 325.120,00	\$ 325.120,00	100%	\$ 375.600,00
1.3.1.2	Excavación para instalaciones hidrosanitarias	\$ 54.800,00	\$ 54.800,00	100%	\$ 70.000,00
1.3.1.3	Corte y demolición de piso en baldosa terrazo incluye demolición de antepiso e= 7 cm en concreto y retiro de escombros	\$ 1.331.200,00	\$ 1.331.200,00	100%	\$ 1.200.000,00
1.3.1.4	Desmante de puertas y ventanales con marco en aluminio y vidrio incluye recuperación de vidrios y retiro de sobrantes	\$ 557.200,00	\$ 557.200,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.2	Pisos y muros y adecuaciones	\$ 873.000,00	\$ 873.000,00	2,86%	\$ 948.200,00
1.3.2.1	Muro en bloque estructural 10x 20x40	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.2	Pañete impermeabilizado 1:3 liso	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.3	Suministro e instalación de pintura tipo i	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.4	Mesón de concreto e = 10 cm, allanado liso	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.3.2.5	Soporte de mesón en bloque de concreto h = 80 cm 10x20x40	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.6	Piso en concreto liso allanado e= 8 cm incluye malla electro soldada, corte y tratamiento de juntas	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.7	Base de concreto anti vibratoria de 60x60x80, incluye colchón de arena y grava y dilatación con icopor de 4 cm	\$ 155.000,00	\$ 155.000,00	100%	\$ 155.000,00
1.3.2.8	Base de concreto anti vibratoria de 150x150x30, incluye colchón de arena y grava y dilatación con icopor de 4 cm	\$ 718.000,00	\$ 718.000,00	100%	\$ 793.200,00
1.3.2.9	Resane de humedad pañete con cal incluye estuco	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.3	Instalaciones hidrosanitarias	\$ 6.034.425,00	\$ 5.001.345,00	82,88%	\$ 5.349.800,00
1.3.3.1	Red hidráulica de 1/2"	\$ 695.475,00	\$ 695.475,00	100%	\$ 592.000,00
1.3.3.2	Red sanitaria 2" incluye accesorios	\$ 1.153.350,00	\$ 1.153.350,00	100%	\$ 1.350.000,00
1.3.3.3	Red sanitaria 4" incluye accesorios	\$ 374.000,00	\$ 374.000,00	100%	\$ 374.000,00
1.3.3.4	Trampa de lodos 50 x 50 x 50	\$ 901.200,00	\$ 540.720,00	60%	\$ 530.000,00
1.3.3.5	Caja de inspección de 60 x 60	\$ 725.400,00	\$ 435.240,00	60%	\$ 400.000,00
1.3.3.6	Punto hidráulico de 1/2"	\$ 212.800,00	\$ 212.800,00	100%	\$ 212.800,00
1.3.3.7	Salida sanitaria para lavaplatos 2"	\$ 550.400,00	\$ 550.400,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.3.8	Llave terminal para exteriores	\$ 147.000,00	\$ 147.000,00	100%	\$ 123.000,00
1.3.3.9	Instalación de lavaplatos industrial incluye accesorios 60 x 50 x 40	\$ 1.274.800,00	\$ 892.360,00	70%	\$ 1.130.000,00
1.3.4	Instalaciones eléctricas e iluminación	\$10.270.013,33	\$ 8.335.120,00	47,04%	\$ 8.495.430,00
1.3.4.1	Suministro e instalación de tablero de 24 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir	\$ 683.400,00	\$ 512.550,00	75%	\$ 512.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	barraje de neutro y tierra independientes.se debe contemplar el retiro de los tableros existentes y la adecuación del CA				
1.3.4.2	Suministro e instalación de tablero de 12 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes.se debe contemplar el retiro de los tableros existentes y la adecuación del CA	\$ 291.400,00	\$ 218.550,00	75%	\$ 220.000,00
1.3.4.3	Suministro e instalación de breaker 20 AMP mono polar	\$ 963.000,00	\$ 818.550,00	85%	\$ 854.000,00
1.3.4.4	Suministro e instalación de breaker 30 AMP bipolar	\$ 203.000,00	\$ 203.000,00	100%	\$ 200.000,00
1.3.4.5	Suministro e instalación de breaker 30 AMP 3 polos	\$ 410.000,00	\$ 410.000,00	100%	\$ 410.000,00
1.3.4.6	Suministro e instalación de totalizador 3*50 AMP	\$ 271.000,00	\$ 271.000,00	100%	\$ 260.000,00
1.3.4.7	Suministro e instalación de totalizador 3*30 AMP	\$ 264.000,00	\$ 264.000,00	100%	\$ 264.000,00
1.3.4.8	Sistema de puesta a tierra con varilla de cobre x 2.40 m, incluye cable y conector de cobre	\$ 2.228.100,00	\$ 668.430,00	30%	\$ 668.430,00
1.3.4.9	Suministro transporte e instalación de alimentador con cables CU – AWG aislamiento LSHF libre de halógenos con 3 cables calibre 10 AWG. Incluye tubería EMT 3/4" debidamente fijada y soportada cada 1,2 m, caja metálica 12x12 con suplemento, conectores de e	\$ 193.600,00	\$ 193.600,00	100%	\$ 200.000,00
1.3.4.10	Suministro transporte e instalación de alimentador con cables CU–AWG aislamiento LSHF libre de	\$ 298.400,00	\$ 298.400,00	100%	\$ 325.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	halógenos con 3 cables calibre 12 AWG. Incluye tubería EMT 3/4" debidamente fijada y soportada cada 1,2 m, caja metálica 12x12 con suplemento, conectores de EMP				
1.3.4.11	Suministro e instalación de alimentador para red 110v con cables CU - AWG aislamiento LSHF con 3 cables calibre 12 AWG. Incluye conectores de empalme, encintada.	\$ 991.200,00	\$ 991.200,00	60%	\$ 1.112.000,00
1.3.4.12	Suministro e instalación de alimentador para red de 220v con cables CU - AWG aislamiento LSHF con 3 cables calibre 10 AWG. Incluye conectores de empalme, encintada.	\$ 1.457.500,00	\$ 1.590.000,00	100%	\$ 1.350.000,00
1.3.4.13	Suministro e instalación de canaleta metálica superficial de 12 x 5 color blanco con división incluye elementos de fijación	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.4.14	Suministro e instalación de salidas eléctricas para toma 110 v, color blanco hasta 3 m por canaleta metálica. Incluye troquel, elementos de fijación y puesta a tierra según sección 250 NTC 2050, 3 cables libre de halógenos calibre 12 AWG, conectores de EM	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.4.15	Suministro e instalación de salidas eléctricas para toma 220 v, color naranja hasta 3 m por canaleta metálica. Incluye troquel, elementos de fijación y puesta a tierra según sección 250 NTC	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.3.4.16	2050, 3 cables libre de halógenos calibre 12 AWG, conectores de e Mantenimiento de la red existente, puntos para toma, luminaria e interruptores incluye tapas para toma de 110v o 220v si es necesario y demás accesorios para el correcto anclaje de la canaleta existente	\$ 412.444,44	\$ 232.000,00	20%	\$ 290.000,00
1.3.4.17	Acometida eléctrica en cable AWG No 8 ATHHN, incluye, tubería conduit EMT 3/4", codos, uniones y demás accesorios para su correcta instalación	\$ 1.116.000,00	\$ 1.116.000,00	100%	\$ 1.200.000,00
1.3.4.18	Mantenimiento de lámparas t5 2 x 54w , incluye 2 tubos fluorescentes 54 w desmonte y reinstalación	\$ 486.968,89	\$ 547.840,00	40%	\$ 630.000,00
1.3.5	Puertas y ventanas	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.5.1	Suministro e instalación de portón en lámina metálica tipo persiana calibre 18 lisa de corredera incluye anticorrosivo y esmalte	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.5.2	Suministro e instalación de portón en lamina metálica tipo persiana calibre 18 lisa a dos abras incluye anticorrosivo y esmalte	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.5.3	Suministro e instalación de puerta en lamina metálica corrediza para gabinetes de mesón cal 18	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.6	Equipos y accesorios	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.6.1	Suministro e instalación de extractor industrial pared 47.5x47.5x24 cm en acero CAP 3600 m3/hora 110 VAC, 180 watts	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4	Modernización del ambiente de formación en	\$ 9.654.320,00	\$ 11.842.420,00	30,67%	\$ 10.846.800,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
gestión y mantenimiento de infraestructura tic del centro CIES SENA Norte de Santander					
1.4.1	Preliminares	\$ 140.800,00	\$ 140.800,00	100%	\$ 140.800,00
1.4.1.1	Demolición muro existente incluye retiro de sobrantes y escombros.	\$ 22.050,00	\$ 22.050,00	100%	\$ 22.050,00
1.4.1.2	Desmante división módulo de oficina incluye retiro de sobrantes y escombros.	\$ 118.750,00	\$ 118.750,00	100%	\$ 118.750,00
1.4.2	Pisos y muros y adecuaciones	\$ 9.513.520,00	\$11.701.620,00	68,19%	\$10.706.000,00
1.4.2.1	Suministro e instalación cielo raso en PVC, color a escoger, incluye marcos en aluminio para lámparas ahorradoras, fillos y dilataciones	\$ 7.096.320,00	\$ 8.870.400,00	70%	\$ 7.640.000,00
1.4.2.2	Pintura tipo 1 a 3 manos	\$ 820.000,00	\$ 820.000,00	100%	\$ 930.000,00
1.4.2.3	Muro en bloque # 5	\$ 171.600,00	\$ 171.600,00	100%	\$ 154.000,00
1.4.2.4	Pañete mortero 1:3	\$ 85.800,00	\$ 85.800,00	100%	\$ 85.800,00
1.4.2.5	Suministro e instalación de estuco sobre muro	\$ 44.200,00	\$ 44.200,00	100%	\$ 44.200,00
1.4.2.6	Suministro e instalación de pasta sobre muro	\$ 1.295.600,00	\$ 1.295.600,00	100%	\$ 1.450.000,00
1.4.2.7	Tratamiento pulida piso	\$ 0,00	\$ 414.020,00	20%	\$ 402.000,00
1.4.3	Instalaciones eléctricas y de cableado estructurado	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.3.1	Suministro e instalación de red de cableado estructurado incluye canaleta metálica de 5x12, tapa troquelada para datos y toma eléctrico, cable UTP CAT 6a y todos los accesorios (PATCH panel 24, Faceplate y Jack rj-45) requeridos para su correcta instalación	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.3.2	Suministro e instalación de red de cableado estructurado incluye canaleta plástica de 4x10, caja plástica para datos y toma eléctrico, cable UTP CAT 6a y todos los	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	accesorios requeridos (PATCH panel 24, Faceplate y Jack RJ-45), para su correcta instalación				
1.4.3.3	Suministro e instalación de bandeja porta cable, acero galvanizada, ancho=30 cm *8 cm, a la vista sobre cielo raso, incluye estructura de soporte, con curvas del mismo material	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.3.4	Suministro e instalación de backbone en cable fibra óptica multimodo om3 12 hilos incluye accesorios como canaleta, bandejas, conectorización y Patch Cord para su correcta instalación y funcionamiento	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4	Instalaciones de iluminación	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4.1	Suministro e instalación de lámparas tipo led de incrustar, conexión directa, medidas 1,20*30, 45w de 300 luxes, se debe incluir los accesorios adecuados para una fijación segura.	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4.2	Suministro e instalación de tablero de 12 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes de acuerdo a la disposiciones del RETIE.	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4.3	Suministro e instalación de Breaker 20 AMP	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4.4	Suministro e instalación de totalizador 3*30 AMP	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.5	Equipos y accesorios	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.5.1	Suministro, transporte e instalación ups de doble conversión, 120v 5 KVA 3.8	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	KW, rack en 4u, operación extendida, administración de tarjeta de red, db9, switch de derivación				
1.5	AIU	\$ 9.248.497,78	\$ 9.249.653,84	35,56%	\$ 9.248.497,78
1.5.1	Administración	\$ 7.398.798,22	\$ 7.399.723,07	35,56%	\$ 7.398.798,22
1.5.2	Utilidades	\$ 1.849.699,56	\$ 1.849.930,77	35,56%	\$ 1.849.699,56

Nota: Elaboración del autor

Apéndice C. Datos de pv, ev, ac y %avance real a fecha de corte 12 de Diciembre de 2019

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1	Adecuaciones físicas del laboratorio de análisis geotécnico y el ambiente de formación en mantenimiento de infraestructura tic	\$71.414.788,44	\$66.429.152,38	51,08%	\$65.674.913,97
1.1	Reunión de pre-construcción de obra	\$ 0,00	\$ 0,00	#ERROR	\$ 0,00
1.2	Inicio formal de obra	\$ 0,00	\$ 0,00	#ERROR	\$ 0,00
1.3	Adecuación de ambiente destinado para laboratorio de análisis geotécnico biomateriales y materiales convencionales para la construcción del centro CIES	\$36.165.305,00	\$30.674.235,00	46,88%	\$31.794.460,00
1.3.1	Preliminares	\$ 2.268.320,00	\$ 2.268.320,00	100%	\$ 2.283.600,00
1.3.1.1	Localización y replanteo	\$ 325.120,00	\$ 325.120,00	100%	\$ 375.600,00
1.3.1.2	Excavación para instalaciones hidrosanitarias	\$ 54.800,00	\$ 54.800,00	100%	\$ 70.000,00
1.3.1.3	Corte y demolición de piso en baldosa terrazo incluye demolición de antepiso e= 7 cm en concreto y retiro de escombros	\$ 1.331.200,00	\$ 1.331.200,00	100%	\$ 1.200.000,00
1.3.1.4	Desmante de puertas y ventanales con marco en aluminio y vidrio incluye recuperación de vidrios y retiro de sobrantes	\$ 557.200,00	\$ 557.200,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.2	Pisos y muros y adecuaciones	\$12.810.660,00	\$ 9.399.900,00	30,75%	\$10.322.200,00
1.3.2.1	Muro en bloque estructural 10x 20x40	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.2	Pañete impermeabilizado 1:3 liso	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.3	Suministro e instalación de pintura tipo i	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.4	Mesón de concreto e = 10 cm, allanado liso	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.2.5	Soporte de mesón en bloque de concreto h = 80 cm	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	10x20x40				
1.3.2.6	Piso en concreto liso allanado e= 8 cm incluye malla electro soldada, corte y tratamiento de juntas	\$11.937.660,00	\$ 8.526.900,00	50%	\$ 9.374.000,00
1.3.2.7	Base de concreto anti vibratoria de 60x60x80, incluye colchón de arena y grava y dilatación con icopor de 4 cm	\$ 155.000,00	\$ 155.000,00	100%	\$ 155.000,00
1.3.2.8	Base de concreto anti vibratoria de 150x150x30, incluye colchón de arena y grava y dilatación con icopor de 4 cm	\$ 718.000,00	\$ 718.000,00	100%	\$ 793.200,00
1.3.2.9	Resane de humedad pañete con cal incluye estuco	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.3	Instalaciones hidrosanitarias	\$ 6.034.425,00	\$ 5.616.805,00	93,08%	\$ 5.992.660,00
1.3.3.1	Red hidráulica de 1/2"	\$ 695.475,00	\$ 695.475,00	100%	\$ 592.000,00
1.3.3.2	Red sanitaria 2" incluye accesorios	\$ 1.153.350,00	\$ 1.153.350,00	100%	\$ 1.350.000,00
1.3.3.3	Red sanitaria 4" incluye accesorios	\$ 374.000,00	\$ 374.000,00	100%	\$ 374.000,00
1.3.3.4	Trampa de lodos 50 x 50 x 50	\$ 901.200,00	\$ 811.080,00	90%	\$ 820.000,00
1.3.3.5	Caja de inspección de 60 x 60	\$ 725.400,00	\$ 652.860,00	90%	\$ 652.860,00
1.3.3.6	Punto hidráulico de 1/2"	\$ 212.800,00	\$ 212.800,00	100%	\$ 212.800,00
1.3.3.7	Salida sanitaria para lavaplatos 2"	\$ 550.400,00	\$ 550.400,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.3.8	Llave terminal para exteriores	\$ 147.000,00	\$ 147.000,00	100%	\$ 123.000,00
1.3.3.9	Instalación de lavaplatos industrial incluye accesorios 60 x 50 x 40	\$ 1.274.800,00	\$ 1.019.840,00	80%	\$ 1.230.000,00
1.3.4	Instalaciones eléctricas e iluminación	\$15.051.900,00	\$13.389.210,00	75,56%	\$13.196.000,00
1.3.4.1	Suministro e instalación de tablero de 24 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes.se debe	\$ 683.400,00	\$ 649.230,00	95%	\$ 630.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	contemplar el retiro de los tableros existentes y la adecuación del ca				
1.3.4.2	Suministro e instalación de tablero de 12 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes.se debe contemplar el retiro de los tableros existentes y la adecuación del ca	\$ 291.400,00	\$ 276.830,00	95%	\$ 260.000,00
1.3.4.3	Suministro e instalación de breaker 20 AMP monopolar	\$ 963.000,00	\$ 914.850,00	95%	\$ 900.000,00
1.3.4.4	Suministro e instalación de breaker 30 AMP bipolar	\$ 203.000,00	\$ 203.000,00	100%	\$ 200.000,00
1.3.4.5	Suministro e instalación de breaker 30 AMP 3 polos	\$ 410.000,00	\$ 410.000,00	100%	\$ 410.000,00
1.3.4.6	Suministro e instalación de totalizador 3*50 AMP	\$ 271.000,00	\$ 271.000,00	100%	\$ 260.000,00
1.3.4.7	Suministro e instalación de totalizador 3*30 AMP	\$ 264.000,00	\$ 264.000,00	100%	\$ 264.000,00
1.3.4.8	Sistema de puesta a tierra con varilla de cobre x 2.40 m, incluye cable y conector de cobre	\$ 2.228.100,00	\$ 1.336.860,00	60%	\$ 1.250.000,00
1.3.4.9	Suministro transporte e instalación de alimentador con cables CU – AWG aislamiento LSHF libre de halógenos con 3 cables calibre 10 AWG. Incluye tubería EMT 3/4" debidamente fijada y soportada cada 1,2 m, caja metálica 12x12 con suplemento, conectores de e	\$ 193.600,00	\$ 193.600,00	100%	\$ 200.000,00
1.3.4.10	Suministro transporte e instalación de alimentador con cables CU–AWG aislamiento LSHF libre de halógenos con 3 cables calibre 12 AWG. Incluye	\$ 298.400,00	\$ 298.400,00	100%	\$ 325.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	tubería EMT 3/4" debidamente fijada y soportada cada 1,2 m, caja metálica 12x12 con suplemento, conectores de EMP				
1.3.4.11	Suministro e instalación de alimentador para red 110v con cables CU - AWG aislamiento LSHF con 3 cables calibre 12 AWG. Incluye conectores de empalme, encintada.	\$ 1.652.000,00	\$ 1.652.000,00	100%	\$ 1.835.000,00
1.3.4.12	Suministro e instalación de alimentador para red de 220v con cables CU - AWG aislamiento LSHF con 3 cables calibre 10 AWG. Incluye conectores de empalme, encintada.	\$ 1.590.000,00	\$ 1.590.000,00	100%	\$ 1.350.000,00
1.3.4.13	Suministro e instalación de canaleta metálica superficial de 12 x 5 color blanco con división incluye elementos de fijación	\$ 3.201.600,00	\$ 3.201.600,00	100%	\$ 2.970.000,00
1.3.4.14	Suministro e instalación de salidas eléctricas para toma 110 v, color blanco hasta 3 m por canaleta metálica. Incluye troquel, elementos de fijación y puesta a tierra según sección 250 NTC 2050, 3 cables libre de halógenos calibre 12 AWG, conectores de EM	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.4.15	Suministro e instalación de salidas eléctricas para toma 220 v, color naranja hasta 3 m por canaleta metálica. Incluye troquel, elementos de fijación y puesta a tierra según sección 250 NTC 2050, 3 cables libre de halógenos calibre 12 AWG,	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.3.4.16	conectores de e Mantenimiento de la red existente, puntos para toma, luminaria e interruptores incluye tapas para toma de 110v o 220v si es necesario y demás accesorios para el correcto anclaje de la canaleta existente	\$ 773.333,33	\$ 464.000,00	40%	\$ 512.000,00
1.3.4.17	Acometida eléctrica en cable AWG no 8 ATHHN, incluye, tubería conduit EMT 3/4", codos, uniones y demás accesorios para su correcta instalación	\$ 1.116.000,00	\$ 1.116.000,00	100%	\$ 1.200.000,00
1.3.4.18	Mantenimiento de lámparas t5 2 x 54w , incluye 2 tubos fluorescentes 54 w desmonte y reinstalación	\$ 913.066,67	\$ 547.840,00	40%	\$ 630.000,00
1.3.5	Puertas y ventanas	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.5.1	Suministro e instalación de portón en lamina metálica tipo persiana calibre 18 lisa de corredera incluye anticorrosivo y esmalte	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.5.2	Suministro e instalación de portón en lamina metálica tipo persiana calibre 18 lisa a dos abras incluye anticorrosivo y esmalte	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.5.3	Suministro e instalación de puerta en lamina metálica corrediza para gabinetes de mesón cal 18	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.6	Equipos y accesorios	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.3.6.1	Suministro e instalación de extractor industrial pared 47.5x47.5x24 cm en acero CAP 3600 m3/hora 110 VAC, 180 watts	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4	Modernización del ambiente de formación en gestión y mantenimiento de infraestructura tic del	\$17.908.550,10	\$18.413.117,00	47,69%	\$16.538.827,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
centro CIES SENA Norte de Santander					
1.4.1	Preliminares	\$ 140.800,00	\$ 140.800,00	100%	\$ 140.800,00
1.4.1.1	Demolición muro existente incluye retiro de sobrantes y escombros.	\$ 22.050,00	\$ 22.050,00	100%	\$ 22.050,00
1.4.1.2	Desmante división módulo de oficina incluye retiro de sobrantes y escombros.	\$ 118.750,00	\$ 118.750,00	100%	\$ 118.750,00
1.4.2	Pisos y muros y adecuaciones	\$15.434.216,67	\$14.650.040,00	85,38%	\$12.770.000,00
1.4.2.1	Suministro e instalación cielo raso en PVC, color a escoger, incluye marcos en aluminio para lámparas ahorradoras, filos y dilataciones	\$12.672.000,00	\$11.404.800,00	90%	\$ 9.350.000,00
1.4.2.2	Pintura tipo 1 a 3 manos	\$ 820.000,00	\$ 820.000,00	100%	\$ 930.000,00
1.4.2.3	Muro en bloque # 5	\$ 171.600,00	\$ 171.600,00	100%	\$ 154.000,00
1.4.2.4	Pañete mortero 1:3	\$ 85.800,00	\$ 85.800,00	100%	\$ 85.800,00
1.4.2.5	Suministro e instalación de estuco sobre muro	\$ 44.200,00	\$ 44.200,00	100%	\$ 44.200,00
1.4.2.6	Suministro e instalación de pasta sobre muro	\$ 1.295.600,00	\$ 1.295.600,00	100%	\$ 1.450.000,00
1.4.2.7	Tratamiento pulida piso	\$ 345.016,67	\$ 828.040,00	40%	\$ 756.000,00
1.4.3	Instalaciones eléctricas y de cableado estructurado	\$ 417.750,00	\$ 417.750,00	5,15%	\$ 530.000,00
1.4.3.1	Suministro e instalación de red de cableado estructurado incluye canaleta metálica de 5x12, tapa troquelada para datos y toma eléctrico, cable UTP CAT 6a y todos los accesorios (patch panel 24, Faceplate y Jack rj-45) requeridos para su correcta instalación	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.3.2	Suministro e instalación de red de cableado estructurado incluye canaleta plástica de 4x10, caja plástica para datos y toma eléctrico, cable UTP CAT 6a y todos los accesorios requeridos (Patch panel 24, Faceplate y Jack	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	RJ-45), para su correcta instalación				
1.4.3.3	Suministro e instalación de bandeja porta cable, acero galvanizada, ancho=30 cm *8 cm, a la vista sobre cielo raso, incluye estructura de soporte, con curvas del mismo material	\$ 417.750,00	\$ 417.750,00	30%	\$ 530.000,00
1.4.3.4	Suministro e instalación de backbone en cable fibra óptica multimodo om3 12 hilos incluye accesorios como canaleta, bandejas, conectorización y patch cord para su correcta instalación y funcionamiento	\$ 0,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4	Instalaciones de iluminación	\$ 1.488.900,00	\$ 1.838.500,00	28,89%	\$ 1.732.000,00
1.4.4.1	Suministro e instalación de lámparas tipo led de incrustar, conexión directa, medidas 1,20*30, 45w de 300 luxes, se debe incluir los accesorios adecuados para una fijación segura.	\$ 950.000,00	\$ 1.425.000,00	25%	\$ 1.350.000,00
1.4.4.2	Suministro e instalación de tablero de 12 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes de acuerdo a la disposiciones del RETIE.	\$ 284.000,00	\$ 284.000,00	100%	\$ 284.000,00
1.4.4.3	Suministro e instalación de breaker 20 AMP	\$ 125.400,00	\$ 0,00	0%	\$ 0,00
1.4.4.4	Suministro e instalación de totalizador 3*30 AMP	\$ 129.500,00	\$ 129.500,00	100%	\$ 98.000,00
1.4.5	Equipos y accesorios	\$ 426.883,44	\$ 1.366.027,00	20%	\$ 1.366.027,00
1.4.5.1	Suministro, transporte e instalación ups de doble conversión, 120v 5 KVA 3.8 KW, rack en 4u, operación extendida, administración de	\$ 426.883,44	\$ 1.366.027,00	20%	\$ 1.366.027,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	tarjeta de red, db9, switch de derivación				
1.5	AIU	\$17.340.933,33	\$17.341.800,38	66,67%	\$17.341.626,97
1.5.1	Administración	\$13.872.746,67	\$13.873.440,30	66,67%	\$13.873.440,30
1.5.2	Utilidades	\$ 3.468.186,67	\$ 3.468.360,08	66,67%	\$ 3.468.186,67

Nota: Elaboración del autor

Apéndice D. Datos de PV, EV, AC y %Avance real a fecha de corte 27 de Diciembre de

2019

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1	Adecuaciones físicas del laboratorio de análisis geotécnico y el ambiente de formación en mantenimiento de infraestructura tic	\$130.057.000,00	\$127.986.520,00	98,41%	\$127.869.380,00
1.1	Reunión de pre-construcción de obra	\$ 0,00	\$ 0,00	#ERROR	\$ 0,00
1.2	Inicio formal de obra	\$ 0,00	\$ 0,00	#ERROR	\$ 0,00
1.3	Adecuación de ambiente destinado para laboratorio de análisis geotécnico biomateriales y materiales convencionales para la construcción del centro CIES	\$ 65.434.565,00	\$ 64.479.085,00	98,54%	\$ 64.877.380,00
1.3.1	Preliminares	\$ 2.268.320,00	\$ 2.268.320,00	100%	\$ 2.283.600,00
1.3.1.1	Localización y replanteo	\$ 325.120,00	\$ 325.120,00	100%	\$ 375.600,00
1.3.1.2	Excavación para instalaciones hidrosanitarias	\$ 54.800,00	\$ 54.800,00	100%	\$ 70.000,00
1.3.1.3	Corte y demolición de piso en baldosa terrazo incluye demolición de antepiso e= 7 cm en concreto y retiro de escombros	\$ 1.331.200,00	\$ 1.331.200,00	100%	\$ 1.200.000,00
1.3.1.4	Desmante de puertas y ventanales con marco en aluminio y vidrio incluye recuperación de vidrios y retiro de sobrantes	\$ 557.200,00	\$ 557.200,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.2	Pisos y muros y adecuaciones	\$ 30.572.520,00	\$ 30.572.520,00	100%	\$ 29.995.200,00
1.3.2.1	Muro en bloque estructural 10x 20x40	\$ 6.528.600,00	\$ 6.528.600,00	100%	\$ 7.120.000,00
1.3.2.2	Pañete impermeabilizado 1:3 liso	\$ 521.520,00	\$ 521.520,00	100%	\$ 614.000,00
1.3.2.3	Suministro e instalación de pintura tipo i	\$ 2.058.000,00	\$ 2.058.000,00	100%	\$ 1.930.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.3.2.4	Mesón de concreto e = 10 cm, allanado liso	\$ 2.520.000,00	\$ 2.520.000,00	100%	\$ 2.610.000,00
1.3.2.5	Soporte de mesón en bloque de concreto h = 80 cm 10x20x40	\$ 693.600,00	\$ 693.600,00	100%	\$ 543.000,00
1.3.2.6	Piso en concreto liso allanado e= 8 cm incluye malla electro soldada, corte y tratamiento de juntas	\$ 17.053.800,00	\$ 17.053.800,00	100%	\$ 15.850.000,00
1.3.2.7	Base de concreto anti vibratoria de 60x60x80, incluye colchón de arena y grava y dilatación con icopor de 4 cm	\$ 155.000,00	\$ 155.000,00	100%	\$ 155.000,00
1.3.2.8	Base de concreto antivibratoria de 150x150x30, incluye colchón de arena y grava y dilatación con icopor de 4 cm	\$ 718.000,00	\$ 718.000,00	100%	\$ 793.200,00
1.3.2.9	Resane de humedad pañete con cal incluye estuco	\$ 324.000,00	\$ 324.000,00	100%	\$ 380.000,00
1.3.3	Instalaciones hidrosanitarias	\$ 6.034.425,00	\$ 6.034.425,00	100%	\$ 6.445.200,00
1.3.3.1	Red hidráulica de 1/2"	\$ 695.475,00	\$ 695.475,00	100%	\$ 592.000,00
1.3.3.2	Red sanitaria 2" incluye accesorios	\$ 1.153.350,00	\$ 1.153.350,00	100%	\$ 1.350.000,00
1.3.3.3	Red sanitaria 4" incluye accesorios	\$ 374.000,00	\$ 374.000,00	100%	\$ 374.000,00
1.3.3.4	Trampa de lodos 50 x 50 x 50	\$ 901.200,00	\$ 901.200,00	100%	\$ 915.000,00
1.3.3.5	Caja de inspección de 60 x 60	\$ 725.400,00	\$ 725.400,00	100%	\$ 725.400,00
1.3.3.6	Punto hidráulico de 1/2"	\$ 212.800,00	\$ 212.800,00	100%	\$ 212.800,00
1.3.3.7	Salida sanitaria para lavaplatos 2"	\$ 550.400,00	\$ 550.400,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.3.8	Llave terminal para exteriores	\$ 147.000,00	\$ 147.000,00	100%	\$ 123.000,00
1.3.3.9	Instalación de lavaplatos industrial incluye accesorios 60 x 50 x 40	\$ 1.274.800,00	\$ 1.274.800,00	100%	\$ 1.515.000,00
1.3.4	Instalaciones eléctricas	\$ 17.719.100,00	\$ 17.466.140,00	98,57%	\$ 18.079.300,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
e iluminación					
1.3.4.1	Suministro e instalación de tablero de 24 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes.se debe contemplar el retiro de los tableros existentes y la adecuación del ca	\$ 683.400,00	\$ 683.400,00	100%	\$ 674.000,00
1.3.4.2	Suministro e instalación de tablero de 12 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes.se debe contemplar el retiro de los tableros existentes y la adecuación del ca	\$ 291.400,00	\$ 291.400,00	100%	\$ 280.300,00
1.3.4.3	Suministro e instalación de breaker 20 AMP monopolar	\$ 963.000,00	\$ 963.000,00	100%	\$ 954.000,00
1.3.4.4	Suministro e instalación de breaker 30 AMP bipolar	\$ 203.000,00	\$ 203.000,00	100%	\$ 200.000,00
1.3.4.5	Suministro e instalación de breaker 30 AMP 3 polos	\$ 410.000,00	\$ 410.000,00	100%	\$ 410.000,00
1.3.4.6	Suministro e instalación de totalizador 3*50 AMP	\$ 271.000,00	\$ 271.000,00	100%	\$ 260.000,00
1.3.4.7	Suministro e instalación de totalizador 3*30 AMP	\$ 264.000,00	\$ 264.000,00	100%	\$ 264.000,00
1.3.4.8	Sistema de puesta a tierra con varilla de cobre x 2.40 m, incluye cable y conector de cobre	\$ 2.228.100,00	\$ 2.228.100,00	100%	\$ 2.453.000,00
1.3.4.9	Suministro transporte e instalación de alimentador con cables CU – AWG aislamiento	\$ 193.600,00	\$ 193.600,00	100%	\$ 200.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.3.4.10	LSHF libre de halógenos con 3 cables calibre 10 AWG. Incluye tubería EMT 3/4" debidamente fijada y soportada cada 1,2 m, caja metálica 12x12 con suplemento, conectores de e Suministro transporte e instalación de alimentador con cables CU-AWG aislamiento LSHF libre de halógenos con 3 cables calibre 12 AWG. Incluye tubería EMT 3/4" debidamente fijada y soportada cada 1,2 m, caja metálica 12x12 con suplemento, conectores de EMP	\$ 298.400,00	\$ 298.400,00	100%	\$ 325.000,00
1.3.4.11	Suministro e instalación de alimentador para red 110v con cables CU - AWG aislamiento LSHF con 3 cables calibre 12 AWG. Incluye conectores de empalme, encintada.	\$ 1.652.000,00	\$ 1.652.000,00	100%	\$ 1.835.000,00
1.3.4.12	Suministro e instalación de alimentador para red de 220v con cables CU - AWG aislamiento LSHF con 3 cables calibre 10 AWG. Incluye conectores de empalme, encintada.	\$ 1.590.000,00	\$ 1.590.000,00	100%	\$ 1.350.000,00
1.3.4.13	Suministro e instalación de canaleta metálica superficial de 12 x 5 color blanco con división incluye elementos de fijación	\$ 3.201.600,00	\$ 3.201.600,00	100%	\$ 2.970.000,00
1.3.4.14	Suministro e instalación de salidas eléctricas para toma 110 v, color blanco hasta 3 m por canaleta	\$ 1.190.000,00	\$ 1.190.000,00	100%	\$ 1.234.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	metálica. Incluye troquel, elementos de fijación y puesta a tierra según sección 250 NTC 2050, 3 cables libre de halógenos calibre 12 AWG, conectores de EM				
1.3.4.15	Suministro e instalación de salidas eléctricas para toma 220 v, color naranja hasta 3 m por canaleta metálica. Incluye troquel, elementos de fijación y puesta a tierra según sección 250 NTC 2050, 3 cables libre de halógenos calibre 12 AWG, conectores de e	\$ 634.000,00	\$ 634.000,00	100%	\$ 638.000,00
1.3.4.16	Mantenimiento de la red existente, puntos para toma, luminaria e interruptores incluye tapas para toma de 110v o 220v si es necesario y demás accesorios para el correcto anclaje de la canaleta existente	\$ 1.160.000,00	\$ 1.044.000,00	90%	\$ 1.452.000,00
1.3.4.17	Acometida eléctrica en cable AWG No 8 ATHHN, incluye, tubería conduit EMT 3/4", codos, uniones y demás accesorios para su correcta instalación	\$ 1.116.000,00	\$ 1.116.000,00	100%	\$ 1.200.000,00
1.3.4.18	Mantenimiento de lámparas t5 2 x 54w , incluye 2 tubos fluorescentes 54 w desmonte y reinstalación	\$ 1.369.600,00	\$ 1.232.640,00	90%	\$ 1.380.000,00
1.3.5	Puertas y ventanas	\$ 7.025.200,00	\$ 6.322.680,00	90%	\$ 5.954.080,00
1.3.5.1	Suministro e instalación de portón en lamina metálica tipo persiana calibre 18 lisa de	\$ 2.660.000,00	\$ 2.394.000,00	90%	\$ 2.247.000,00

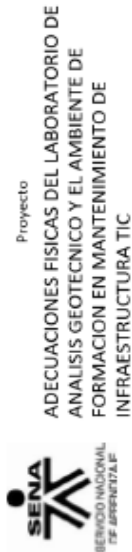
Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.3.5.2	corredera incluye anticorrosivo y esmalte Suministro e instalación de portón en lamina metálica tipo persiana calibre 18 lisa a dos abras incluye anticorrosivo y esmalte	\$ 3.724.000,00	\$ 3.351.600,00	90%	\$ 3.130.000,00
1.3.5.3	Suministro e instalación de puerta en lamina metálica corrediza para gabinetes de mesón cal 18	\$ 641.200,00	\$ 577.080,00	90%	\$ 577.080,00
1.3.6	Equipos y accesorios	\$ 1.815.000,00	\$ 1.815.000,00	100%	\$ 2.120.000,00
1.3.6.1	Suministro e instalación de extractor industrial pared 47.5x47.5x24 cm en acero CAP 3600 m3/hora 110 VAC, 180 watts	\$ 1.815.000,00	\$ 1.815.000,00	100%	\$ 2.120.000,00
1.4	Modernización del ambiente de formación en gestión y mantenimiento de infraestructura tic del centro CIES SENA Norte de Santander	\$ 38.611.035,00	\$ 37.496.035,00	97,11%	\$ 36.980.600,00
1.4.1	Preliminares	\$ 140.800,00	\$ 140.800,00	100%	\$ 140.800,00
1.4.1.1	Demolición muro existente incluye retiro de sobrantes y escombros.	\$ 22.050,00	\$ 22.050,00	100%	\$ 22.050,00
1.4.1.2	Desmote división módulo de oficina incluye retiro de sobrantes y escombros.	\$ 118.750,00	\$ 118.750,00	100%	\$ 118.750,00
1.4.2	Pisos y muros y adecuaciones	\$ 17.159.300,00	\$ 17.159.300,00	100%	\$ 15.979.000,00
1.4.2.1	Suministro e instalación cielo raso en pvc, color a escoger, incluye marcos en aluminio para lámparas ahorradoras, filis y dilataciones	\$ 12.672.000,00	\$ 12.672.000,00	100%	\$ 11.345.000,00
1.4.2.2	Pintura tipo 1 a 3 manos	\$ 820.000,00	\$ 820.000,00	100%	\$ 930.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
1.4.2.3	Muro en bloque # 5	\$ 171.600,00	\$ 171.600,00	100%	\$ 154.000,00
1.4.2.4	Pañete mortero 1:3	\$ 85.800,00	\$ 85.800,00	100%	\$ 85.800,00
1.4.2.5	Suministro e instalación de estuco sobre muro	\$ 44.200,00	\$ 44.200,00	100%	\$ 44.200,00
1.4.2.6	Suministro e instalación de pasta sobre muro	\$ 1.295.600,00	\$ 1.295.600,00	100%	\$ 1.450.000,00
1.4.2.7	Tratamiento pulida piso	\$ 2.070.100,00	\$ 2.070.100,00	100%	\$ 1.970.000,00
1.4.3	Instalaciones eléctricas y de cableado estructurado	\$ 8.116.500,00	\$ 7.286.500,00	89,77%	\$ 7.603.000,00
1.4.3.1	Suministro e instalación de red de cableado estructurado incluye canaleta metálica de 5x12, tapa troquelada para datos y toma eléctrico, cable UTP CAT 6a y todos los accesorios (PATCH panel 24, faceplate y jack RJ-45) requeridos para su correcta instalación	\$ 3.320.000,00	\$ 2.490.000,00	75%	\$ 2.540.000,00
1.4.3.2	Suministro e instalación de red de cableado estructurado incluye canaleta plástica de 4x10, caja plástica para datos y toma eléctrico, cable UTP CAT 6a y todos los accesorios requeridos (patch panel 24, faceplate y jack rj-45), para su correcta instalación	\$ 2.264.000,00	\$ 2.264.000,00	100%	\$ 2.453.000,00
1.4.3.3	Suministro e instalación de bandeja porta cable, acero galvanizada, ancho=30 cm *8 cm, a la vista sobre cielo raso, incluye estructura de soporte, con curvas del mismo material	\$ 1.392.500,00	\$ 1.392.500,00	100%	\$ 1.560.000,00
1.4.3.4	Suministro e instalación de backbone en cable fibra óptica multimodo	\$ 1.140.000,00	\$ 1.140.000,00	100%	\$ 1.050.000,00

Clave	Nombre	PV	EV	Av Real %	AC
	om3 12 hilos incluye accesorios como canaleta, bandejas, conectorización y patch cord para su correcta instalación y funcionamiento				
1.4.4	Instalaciones de iluminación	\$ 6.364.300,00	\$ 6.079.300,00	95,52%	\$ 6.257.800,00
1.4.4.1	Suministro e instalación de lámparas tipo led de incrustar, conexión directa, medidas 1,20*30, 45w de 300 luxes, se debe incluir los accesorios adecuados para una fijación segura.	\$ 5.700.000,00	\$ 5.415.000,00	95%	\$ 5.625.000,00
1.4.4.2	Suministro e instalación de tablero de 12 ctos con espacio para totalizador con totalizador puerta, chapa y cerradura, se debe incluir barraje de neutro y tierra independientes de acuerdo a la disposiciones del RETIE.	\$ 284.000,00	\$ 284.000,00	100%	\$ 284.000,00
1.4.4.3	Suministro e instalación de breaker 20 AMP	\$ 250.800,00	\$ 250.800,00	100%	\$ 250.800,00
1.4.4.4	Suministro e instalación de totalizador 3*30 AMP	\$ 129.500,00	\$ 129.500,00	100%	\$ 98.000,00
1.4.5	Equipos y accesorios	\$ 6.830.135,00	\$ 6.830.135,00	100%	\$ 7.000.000,00
1.4.5.1	Suministro, transporte e instalación ups de doble conversión, 120v 5 KVA 3.8 KW, rack en 4u, operación extendida, administración de tarjeta de red, DB9, switch de derivación	\$ 6.830.135,00	\$ 6.830.135,00	100%	\$ 7.000.000,00
1.5	AIU	\$ 26.011.400,00	\$ 26.011.400,00	100%	\$ 26.011.400,00
1.5.1	Administración	\$ 20.809.120,00	\$ 20.809.120,00	100%	\$ 20.809.120,00
1.5.2	Utilidades	\$ 5.202.280,00	\$ 5.202.280,00	100%	\$ 5.202.280,00

Nota: Elaboración del autor

Apéndice E. Informe numérico de Corte de Obra N°1 del 28 de Noviembre del 2019

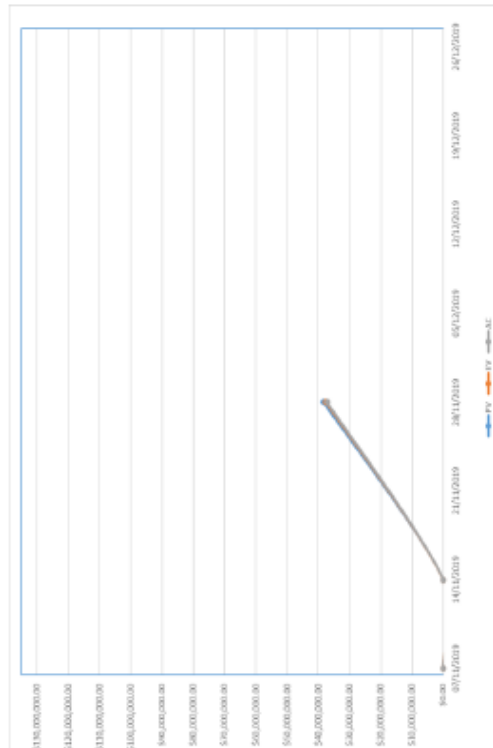


Proyecto
ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACION EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC



COMITÉ DE OBRA #1
 FECHA DE CORTE 28/11/19

Comienzo Planeado	Fin Planeado	Av Esperado	Av Real %	BAC (Presupuesto Total)	Duración Planeada
07/11/19	27/12/19	29.49%	28.89%	\$ 130,057,000.00	51 días



Clave	Nombre	Av Real %
1.1	REUNION DE PRE-CONSTRUCCION DE OBRA	#ERROR
1.2	INICIO FORMAL DE OBRA	#ERROR
1.3.1	PRELIMINARES	100%
1.3.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	2.86%
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	82.88%
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	47.04%
1.3.5	PUERTAS Y VENTANAS	0%
1.3.6	EQUIPOS Y ACCESORIOS	0%
1.4.1	PRELIMINARES	100%
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	68.19%
1.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO	0%
1.4.4	INSTALACIONES DE ILUMINACION	0%
1.4.5	EQUIPOS Y ACCESORIOS	0%
1.5.1	ADMINISTRACION	35.56%
1.5.2	UTILIDADES	35.56%

ESTADO GENERAL DEL PROYECTO A LA FECHA

PV	EV	AC
\$ 38,348,576.11	\$ 37,569,858.84	\$ 37,172,327.78

INDICADORES DE PROGRAMACION

SV.	SV%	SPL	EACT
-\$ 778,717.27	-2.03%	0.98	52.04 días

INDICADORES DE COSTO

CV.	CV%	CPI	TCPI	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
\$ 397,531.06	1.06%	1.01	1	\$ 128,680,851.71	\$ 1,376,148.29	1.1%	\$ 91,508,523.93

INDICADORES BASE POR CAPITULO

Clave	Nombre	BAC	PV	Av Esperado	EV	Av Real %	AC	Comienzo	Fin	Duración
1.1	REUNION DE PRE-CONSTRUCCION DE OBRA	\$ 0.00	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	07/11/19	12/11/19	6 días
1.2	INICIO FORMAL DE OBRA	\$ 0.00	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	12/11/19	12/11/19	0 días
1.3.1	PRELIMINARES	\$ 2,268,320.00	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,283,600.00	13/11/19	20/11/19	8 días
1.3.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 30,572,520.00	\$ 873,000.00	2.86%	\$ 873,000.00	2.86%	\$ 948,200.00	21/11/19	27/12/19	37 días
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 6,034,425.00	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 5,001,345.00	82.88%	\$ 5,349,800.00	21/11/19	28/11/19	8 días
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	\$ 17,719,100.00	\$ 10,270,013.33	57.96%	\$ 8,335,120.00	47.04%	\$ 8,495,430.00	13/11/19	27/12/19	45 días
1.3.5	PUERTAS Y VENTANAS	\$ 7,025,200.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	23/12/19	27/12/19	5 días
1.3.6	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 1,815,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	20/12/19	27/12/19	8 días
1.4.1	PRELIMINARES	\$ 140,800.00	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	13/11/19	14/11/19	2 días
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 17,159,300.00	\$ 9,513,520.00	55.44%	\$ 11,701,620.00	68.19%	\$ 10,706,000.00	14/11/19	27/12/19	44 días
1.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO	\$ 8,116,500.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	10/12/19	27/12/19	18 días
1.4.4	INSTALACIONES DE ILUMINACION	\$ 6,364,300.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	10/12/19	27/12/19	18 días
1.4.5	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 6,830,135.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	12/12/19	27/12/19	16 días
1.5.1	ADMINISTRACION	\$ 20,809,120.00	\$ 7,398,798.22	35.56%	\$ 7,399,723.07	35.56%	\$ 7,398,798.22	13/11/19	27/12/19	45 días
1.5.2	UTILIDADES	\$ 5,202,280.00	\$ 1,849,699.56	35.56%	\$ 1,849,930.77	35.56%	\$ 1,849,699.56	13/11/19	27/12/19	45 días

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO POR CAPITULO

Clave	SV.	SV%	SPL.	EACT	CV.	CV%	CPL.	TCPL.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1.1	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	0	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.2	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	0	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.3.1	\$ 0.00	0%	1	8 dias	-\$ 15,280.00	-0.67%	0.99	-0	\$ 2,283,600.00	-\$ 15,280.00	-0.7%	\$ 0.00
1.3.2	\$ 0.00	0%	1	37 dias	-\$ 75,200.00	-8.61%	0.92	1	\$ 33,206,029.17	-\$ 2,633,509.17	-8.6%	\$ 32,257,829.17
1.3.3	-\$ 1,033,080.00	-17.12%	0.83	9.64 dias	-\$ 348,455.00	-6.97%	0.93	1.51	\$ 6,454,857.02	-\$ 420,432.02	-7%	\$ 1,105,057.02
1.3.4	-\$ 1,934,893.33	-18.84%	0.81	55.56 dias	-\$ 160,310.00	-1.92%	0.98	1.02	\$ 18,059,892.80	-\$ 340,792.80	-1.9%	\$ 9,564,462.80
1.3.5	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.3.6	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.4.1	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 140,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2	\$ 2,188,100.00	23%	1.23	35.77 dias	\$ 995,620.00	8.51%	1.09	0.85	\$ 15,699,319.05	\$ 1,459,980.95	8.5%	\$ 4,993,319.05
1.4.3	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.4.4	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.4.5	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.5.1	\$ 924.85	0.01%	1	45 dias	\$ 924.85	0.01%	1	1	\$ 20,806,519.18	\$ 2,600.82	0%	\$ 13,407,720.96
1.5.2	\$ 231.21	0.01%	1	45 dias	\$ 231.21	0.01%	1	1	\$ 5,201,629.81	\$ 650.19	0%	\$ 3,351,930.25

INDICADORES BASE DE ACTIVIDADES EN EJECUCION

Clave	Nombre	BAC	Duración	PV	Av Esperado	EV	Av Real %	AC
1	ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACION EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TC	\$ 130,057,000.00	51 dias	\$ 38,348,576.11	29.49%	\$ 37,569,858.84	28.89%	\$ 37,172,327.78
1.3	ADECUACION DE AMBIENTE DESTINADO PARA LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO BIOMATERIALES Y MATERIALES CONVENCIONALES PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO CIES	\$ 65,434,565.00	45 dias	\$ 19,445,758.33	29.72%	\$ 16,477,785.00	25.18%	\$ 17,077,030.00
1.3.1	PRELIMINARES	\$ 2,268,320.00	8 dias	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,283,600.00
1.3.1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	\$ 325,120.00	1 dia	\$ 325,120.00	100%	\$ 325,120.00	100%	\$ 375,600.00
1.3.1.2	EXCAVACION PARA INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 54,800.00	2 dias	\$ 54,800.00	100%	\$ 54,800.00	100%	\$ 70,000.00
1.3.1.3	CORTE Y DEMOLICION DE PISO EN BALDOSA TERRAZO INCLUYE DEMOLICION DE ANTEPISO E= 7 CM EN CONCRETO Y RETIRO DE ESCOMBROS	\$ 1,331,200.00	4 dias	\$ 1,331,200.00	100%	\$ 1,331,200.00	100%	\$ 1,200,000.00
1.3.1.4	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANALES CON MARCO EN ALUMINIO Y VIDRIO INCLUYE RECUPERACION DE VIDRIOS Y RETIRO DE SOBRESANTES	\$ 557,200.00	1 dia	\$ 557,200.00	100%	\$ 557,200.00	100%	\$ 638,000.00
1.3.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 30,572,520.00	37 dias	\$ 873,000.00	2.86%	\$ 873,000.00	2.86%	\$ 948,200.00
1.3.2.7	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 60X60X80, INCLUYE COLOCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATACION CON ICOPOR DE 4 cm	\$ 155,000.00	2 dias	\$ 155,000.00	100%	\$ 155,000.00	100%	\$ 155,000.00
1.3.2.8	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 350X150X30, INCLUYE COLOCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATACION CON ICOPOR DE 4 cm	\$ 718,000.00	4 dias	\$ 718,000.00	100%	\$ 718,000.00	100%	\$ 793,200.00
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 6,034,425.00	8 dias	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 5,001,345.00	82.88%	\$ 5,349,800.00
1.3.3.1	RED HIDRAULICA DE 1/2"	\$ 695,475.00	1 dia	\$ 695,475.00	100%	\$ 695,475.00	100%	\$ 592,000.00
1.3.3.2	RED SANITARIA 2" INCLUYE ACCESORIOS	\$ 1,153,350.00	1 dia	\$ 1,153,350.00	100%	\$ 1,153,350.00	100%	\$ 1,350,000.00
1.3.3.3	RED SAMITARIA 4" INCLUYE ACCESORIOS	\$ 374,000.00	1 dia	\$ 374,000.00	100%	\$ 374,000.00	100%	\$ 374,000.00
1.3.3.4	TRAMPA DE LODOOS 50 X 50 X 50	\$ 901,200.00	4 dias	\$ 901,200.00	100%	\$ 540,720.00	60%	\$ 530,000.00
1.3.3.5	CAJA DE INSPECCION DE 60 X 60	\$ 725,400.00	4 dias	\$ 725,400.00	100%	\$ 435,240.00	60%	\$ 400,000.00
1.3.3.6	PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"	\$ 212,800.00	2 dias	\$ 212,800.00	100%	\$ 212,800.00	100%	\$ 212,800.00
1.3.3.7	SALIDA SANITARIA PARA LAVAPLATOS 2"	\$ 550,400.00	4 dias	\$ 550,400.00	100%	\$ 550,400.00	100%	\$ 638,000.00
1.3.3.8	LLAVE TERMINAL PARA EXTERIORES	\$ 147,000.00	1 dia	\$ 147,000.00	100%	\$ 147,000.00	100%	\$ 123,000.00
1.3.3.9	INSTALACION DE LAVAPLATOS INDUSTRIAL INCLUYE ACCESORIOS 60 X 50 X 40	\$ 1,274,800.00	2 dias	\$ 1,274,800.00	100%	\$ 892,360.00	70%	\$ 1,130,000.00
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	\$ 17,719,100.00	45 dias	\$ 10,270,013.33	57.96%	\$ 8,335,120.00	47.04%	\$ 8,495,430.00
1.3.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 24 CTOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 683,400.00	4 dias	\$ 683,400.00	100%	\$ 512,550.00	75%	\$ 512,000.00
1.3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 12 CTOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 293,400.00	2 dias	\$ 293,400.00	100%	\$ 218,550.00	75%	\$ 220,000.00
1.3.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 20 AMP MONOPOLAR	\$ 963,000.00	2 dias	\$ 963,000.00	100%	\$ 818,550.00	85%	\$ 854,000.00
1.3.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP BIPOLAR	\$ 203,000.00	1 dia	\$ 203,000.00	100%	\$ 203,000.00	100%	\$ 200,000.00
1.3.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP 3 POLOS	\$ 410,000.00	1 dia	\$ 410,000.00	100%	\$ 410,000.00	100%	\$ 410,000.00
1.3.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3*50 AMP	\$ 271,000.00	1 dia	\$ 271,000.00	100%	\$ 271,000.00	100%	\$ 260,000.00
1.3.4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3*30 AMP	\$ 264,000.00	1 dia	\$ 264,000.00	100%	\$ 264,000.00	100%	\$ 264,000.00
1.3.4.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA DE COBRE X 2.40 M, INCLUYE CABLE Y CONECTOR DE COBRE	\$ 2,228,100.00	3 dias	\$ 2,228,100.00	100%	\$ 668,430.00	30%	\$ 668,430.00

1.3.4.9	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR CON CABLES CU – AWG AISLAMIENTO LSHF LIBRE DE HALÓGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE TUBERÍA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA CADA 1.2 M, CAJA METÁLICA 12X12 CON SUPLENTO, CONECTORES DE E	\$ 193,600.00	2 días	\$ 193,600.00	100%	\$ 193,600.00	100%	\$ 200,000.00
1.3.4.10	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR CON CABLES CU–AWG AISLAMIENTO LSHF LIBRE DE HALÓGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE TUBERÍA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA CADA 1.2 M, CAJA METÁLICA 12X12 CON SUPLENTO, CONECTORES DE EMP	\$ 298,400.00	2 días	\$ 298,400.00	100%	\$ 298,400.00	100%	\$ 325,000.00
1.3.4.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA RED 110V CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	\$ 1,652,000.00	15 días	\$ 991,200.00	60%	\$ 991,200.00	60%	\$ 1,112,000.00
1.3.4.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA RED DE 220V CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	\$ 1,590,000.00	12 días	\$ 1,457,500.00	91.67%	\$ 1,590,000.00	100%	\$ 1,350,000.00
1.3.4.16	MANTEENIMIENTO DE LA RED EXISTENTE, PUNTOS PARA TOMA, LUMINARIA E INTERRUPTORES INCLUYE TAPAS PARA TOMA DE 110V O 220V SI ES NECESARIO Y DEMAS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO ANCLAJE DE LA CANALETA EXISTENTE	\$ 1,160,000.00	45 días	\$ 412,444.44	35.56%	\$ 232,000.00	20%	\$ 290,000.00
1.3.4.17	ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE AWG No 8 ATHHW, INCLUYE, TUBERIA CONDUIT EMT 3/4", CODOS, UNIONES Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION	\$ 1,116,000.00	3 días	\$ 1,116,000.00	100%	\$ 1,116,000.00	100%	\$ 1,200,000.00
1.3.4.18	MANTEENIMIENTO DE LAMPARAS TS 2 x 54W , INCLUYE 2 TUBOS FLUORESCENTES 54 W DESMORTE Y REINSTALACION	\$ 1,369,600.00	45 días	\$ 486,968.89	35.56%	\$ 547,840.00	40%	\$ 630,000.00
1.4	MODERNIZACION DEL AMBIENTE DE FORMACION EN GESTION Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC DEL CENTRO CIES SENA NORTE DE SANTANDER	\$ 38,611,035.00	45 días	\$ 9,654,320.00	25%	\$ 11,847,420.00	30.67%	\$ 10,846,800.00
1.4.1	PRELIMINARES	\$ 140,800.00	2 días	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00
1.4.1.1	DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE INCLUYE RETIRO DE SOBRRANTES Y ESCOMBROS.	\$ 22,050.00	1 día	\$ 22,050.00	100%	\$ 22,050.00	100%	\$ 22,050.00
1.4.1.2	DESMONTE DIVISION MODULO DE OFICINA INCLUYE RETIRO DE SOBRRANTES Y ESCOMBROS.	\$ 118,750.00	2 días	\$ 118,750.00	100%	\$ 118,750.00	100%	\$ 118,750.00
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 17,159,300.00	48 días	\$ 9,511,520.00	55.44%	\$ 11,701,620.00	68.19%	\$ 10,706,000.00
1.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION CIELO RASO EN PVC, COLOR A ESCOGER, INCLUYE MARRCOS EN ALUMINIO PARA LAMPARAS AHORRADORAS, FILOS Y DILATACIONES	\$ 12,672,000.00	25 días	\$ 7,096,320.00	56%	\$ 8,870,400.00	70%	\$ 7,640,000.00
1.4.2.2	PINTURA TIPO 1 A 3 MANOS	\$ 820,000.00	4 días	\$ 820,000.00	100%	\$ 820,000.00	100%	\$ 930,000.00
1.4.2.3	MURO EN BLOQUE # 5	\$ 171,600.00	3 días	\$ 171,600.00	100%	\$ 171,600.00	100%	\$ 154,000.00
1.4.2.4	PAÑETE MORTERO 1:3	\$ 85,800.00	3 días	\$ 85,800.00	100%	\$ 85,800.00	100%	\$ 85,800.00
1.4.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTUCO SOBRE MURO	\$ 44,200.00	2 días	\$ 44,200.00	100%	\$ 44,200.00	100%	\$ 44,200.00
1.4.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE PASTA SOBRE MURO	\$ 1,295,600.00	4 días	\$ 1,295,600.00	100%	\$ 1,295,600.00	100%	\$ 1,450,000.00
1.5	AIU	\$ 26,011,400.00	45 días	\$ 9,248,497.78	35.56%	\$ 9,248,497.78	35.56%	\$ 9,248,497.78
1.5.1	ADMINISTRACION	\$ 20,809,120.00	45 días	\$ 7,398,798.22	35.56%	\$ 7,398,723.07	35.56%	\$ 7,398,798.22
1.5.2	UTILIDADES	\$ 5,202,280.00	45 días	\$ 1,849,699.56	35.56%	\$ 1,849,930.77	35.56%	\$ 1,849,699.56

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO ACTIVIDADES EN EJECUCION

Clave	SV.	SV%	SPI.	EACT	CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1	-\$ 778,717.27	-2.03%	0.98	52.04 días	\$ 397,531.06	1.06%	1.01	1	\$ 128,680,851.71	\$ 1,376,148.29	1.1%	\$ 91,508,523.93
1.3	-\$ 2,967,973.33	-15.26%	0.85	52.94 días	-\$ 599,245.00	-3.64%	0.96	1.01	\$ 67,814,213.47	-\$ 2,379,648.47	-3.6%	\$ 50,737,183.47
1.3.1	\$ 0.00	0%	1	8 días	-\$ 15,280.00	-0.67%	0.99	-0	\$ 2,283,600.00	-\$ 15,280.00	-0.7%	\$ 0.00
1.3.1.1	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 50,480.00	-15.53%	0.87	-0	\$ 375,600.00	-\$ 50,480.00	-15.5%	\$ 0.00
1.3.1.2	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 15,200.00	-27.74%	0.78	-0	\$ 70,000.00	-\$ 15,200.00	-27.7%	\$ 0.00
1.3.1.3	\$ 0.00	0%	1	4 días	\$ 131,200.00	9.86%	1.11	0	\$ 1,200,000.00	\$ 131,200.00	9.9%	\$ 0.00
1.3.1.4	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 80,800.00	-14.5%	0.87	-0	\$ 638,000.00	-\$ 80,800.00	-14.5%	\$ 0.00
1.3.2	\$ 0.00	0%	1	37 días	-\$ 75,200.00	-8.61%	0.92	1	\$ 33,206,029.17	-\$ 2,633,509.17	-8.6%	\$ 32,257,829.17
1.3.2.7	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 155,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.2.8	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 75,200.00	-10.47%	0.91	-0	\$ 793,200.00	-\$ 75,200.00	-10.5%	\$ 0.00
1.3.3	-\$ 1,033,080.00	-17.12%	0.83	9.64 días	-\$ 348,455.00	-6.97%	0.93	1.51	\$ 6,454,857.02	-\$ 420,432.02	-7%	\$ 1,105,057.02
1.3.3.1	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 103,475.00	14.88%	1.17	0	\$ 592,000.00	\$ 103,475.00	14.9%	\$ 0.00
1.3.3.2	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 196,650.00	-17.05%	0.85	-0	\$ 1,350,000.00	-\$ 196,650.00	-17.1%	\$ 0.00
1.3.3.3	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 374,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.4	-\$ 360,480.00	-40%	0.6	6.67 días	\$ 10,720.00	1.98%	1.02	0.97	\$ 883,333.33	\$ 17,866.67	2%	\$ 353,333.33
1.3.3.5	-\$ 290,160.00	-40%	0.6	6.67 días	\$ 35,240.00	8.1%	1.09	0.89	\$ 666,666.67	\$ 58,733.33	8.1%	\$ 266,666.67
1.3.3.6	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 212,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.7	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 87,600.00	-15.92%	0.86	-0	\$ 638,000.00	-\$ 87,600.00	-15.9%	\$ 0.00
1.3.3.8	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 24,000.00	16.33%	1.2	0	\$ 123,000.00	\$ 24,000.00	16.3%	\$ 0.00
1.3.3.9	-\$ 382,440.00	-30%	0.7	2.86 días	-\$ 237,640.00	-26.63%	0.79	2.64	\$ 1,614,285.71	-\$ 339,485.71	-26.6%	\$ 484,285.71
1.3.4	-\$ 1,934,893.33	-18.84%	0.81	55.56 días	-\$ 160,310.00	-1.92%	0.98	1.02	\$ 18,059,892.80	-\$ 340,792.80	-1.9%	\$ 9,564,462.80
1.3.4.1	-\$ 170,850.00	-25%	0.75	5.33 días	\$ 550.00	0.11%	1	1	\$ 682,666.67	\$ 733.33	0.1%	\$ 170,666.67
1.3.4.2	-\$ 72,850.00	-25%	0.75	2.67 días	-\$ 1,450.00	-0.66%	0.99	1.02	\$ 293,333.33	-\$ 1,933.33	-0.7%	\$ 73,333.33
1.3.4.3	-\$ 144,450.00	-15%	0.85	2.35 días	-\$ 35,450.00	-4.33%	0.96	1.33	\$ 1,004,705.88	-\$ 41,705.88	-4.3%	\$ 150,705.88

1.3.4.4	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 3,000.00	1.48%	1.01	0	\$ 200,000.00	\$ 3,000.00	1.5%	\$ 0.00
1.3.4.5	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 410,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.4.6	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 11,000.00	4.06%	1.04	0	\$ 260,000.00	\$ 11,000.00	4.1%	\$ 0.00
1.3.4.7	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 264,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.4.8	-\$ 1,559,670.00	-70%	0.3	10 días	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 2,228,100.00	\$ 0.00	0%	\$ 1,559,670.00
1.3.4.9	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 6,400.00	-3.31%	0.97	-0	\$ 200,000.00	-\$ 6,400.00	-3.3%	\$ 0.00
1.3.4.10	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 26,600.00	-8.91%	0.92	-0	\$ 325,000.00	-\$ 26,600.00	-8.9%	\$ 0.00
1.3.4.11	\$ 0.00	0%	1	15 días	-\$ 120,800.00	-12.19%	0.89	1.22	\$ 1,853,333.33	-\$ 201,333.33	-12.2%	\$ 741,333.33
1.3.4.12	\$ 132,500.00	9.09%	1.09	11.01 días	\$ 240,000.00	15.09%	1.18	0	\$ 1,350,000.00	\$ 240,000.00	15.1%	\$ 0.00
1.3.4.16	-\$ 180,444.44	-43.75%	0.56	80.36 días	-\$ 58,000.00	-25%	0.8	1.07	\$ 1,450,000.00	-\$ 290,000.00	-25%	\$ 1,160,000.00
1.3.4.17	\$ 0.00	0%	1	3 días	-\$ 84,000.00	-7.53%	0.93	-0	\$ 1,200,000.00	-\$ 84,000.00	-7.5%	\$ 0.00
1.3.4.18	\$ 60,871.11	12.5%	1.12	40.18 días	-\$ 82,160.00	-15%	0.87	1.11	\$ 1,575,000.00	-\$ 205,400.00	-15%	\$ 945,000.00
1.4	\$ 2,188,100.00	22.66%	1.23	36.59 días	\$ 995,620.00	8.41%	1.09	0.96	\$ 35,364,914.81	\$ 3,246,120.19	8.4%	\$ 24,518,114.81
1.4.1	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 140,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.1.1	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 22,050.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.1.2	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 118,750.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2	\$ 2,188,100.00	23%	1.23	35.77 días	\$ 995,620.00	8.51%	1.09	0.85	\$ 15,699,319.05	\$ 1,459,980.95	8.5%	\$ 4,993,319.05
1.4.2.1	\$ 1,774,080.00	25%	1.25	20 días	\$ 1,230,400.00	13.87%	1.16	0.76	\$ 10,914,285.71	\$ 1,757,714.29	13.9%	\$ 3,274,285.71
1.4.2.2	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 110,000.00	-13.41%	0.88	-0	\$ 930,000.00	-\$ 110,000.00	-13.4%	\$ 0.00
1.4.2.3	\$ 0.00	0%	1	3 días	\$ 17,600.00	10.26%	1.11	0	\$ 154,000.00	\$ 17,600.00	10.3%	\$ 0.00

Apéndice F. Informe ejecutivo para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado de Corte de Obra N°1 del 28 de Noviembre del 2019

El Presupuesto total para la ejecución del proyecto es de \$ 130,057,000.00 esto es lo mismo que el **BAC**. La fecha de inicio de ejecución es el día **jue 07/11/19** y se planea finalizar el **vie 27/12/19** con una duración total aproximada de **51 días** hábiles, o **1.7** meses calendario.

A la fecha de corte se deberían haber invertido \$ 38,348,576.11 (**PV**), sin embargo el avance real ejecutado ha sido del **28.89%** lo que significa un valor del presupuesto de \$ 37,569,858.84 (**EV**) y con un valor gastado de \$ 37,172,327.78 (**AC**).

De acuerdo a lo anterior, se ha ejecutado de más (+) o dejado de ejecutar (-) -\$ 778,717.27 (**SV**) y esto representa un adelanto (+) o retraso (-) del **-2.03%** (**SV%**) con respecto al plan de inversión inicial, esto quiere decir que el rendimiento del tiempo ha sido del **0.98** (**SPI**).

Si se mantiene este rendimiento del tiempo la ejecución del proyecto tendría una duración de **52.04 días** hábiles, equivalente a **1.73** meses calendario.

El avance real del proyecto (**EV**), equivalente a \$ 37,569,858.84 le ha costado a la constructora un valor de \$ 37,172,327.78 (**AC**) significando un ahorro (+) o sobre costo (-) correspondiente a \$ 397,531.06 (**CV**) lo quiere decir un **1.06%** (**CV%**) con respecto a lo presupuestado, esto significa un rendimiento del dinero del **1.01** (**CPI**).

Si se continúan invirtiendo los recursos de esta manera, el proyecto tendrá un costo final \$ 128,680,851.71 (**EAC**), lo que significa un ahorro (+) o pérdida (-) correspondiente a \$ 1,376,148.29 (**VAC**) equivalente a **1.1%** (**VAC%**) con referencia al presupuesto inicial.

Ahora bien, faltan por invertir \$ 91,508,523.93 (**ETC**) a partir de la fecha de corte.

Apéndice G. Informe numérico de Corte de Obra N°2 del 12 de Diciembre del 2019



INDICADORES BASE POR CAPITULO

Clave	Nombre	BAC	PV	Av Esperado	TV	Av Real %	AC	Comienzo	Fin	Duracion
1.1	REUNION DE PRE-CONSTRUCCION DE OBRA	\$ 0.00	\$ 0.00	ERROR	\$ 0.00	ERROR	\$ 0.00	07/11/19	12/11/19	6 días
1.2	INICIO FORMAL DE OBRA	\$ 0.00	\$ 0.00	ERROR	\$ 0.00	ERROR	\$ 0.00	12/11/19	12/11/19	0 días
1.3.1	PRELIMINARES	\$ 2,268,320.00	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,283,600.00	13/11/19	20/11/19	8 días
1.3.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 30,572,520.00	\$ 12,810,660.00	41.9%	\$ 9,399,900.00	30.75%	\$ 10,322,200.00	21/11/19	27/12/19	37 días
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 6,034,425.00	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 5,616,805.00	93.06%	\$ 5,992,660.00	21/11/19	28/11/19	8 días
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	\$ 17,719,100.00	\$ 15,051,900.00	84.95%	\$ 13,389,210.00	75.56%	\$ 13,196,000.00	13/11/19	27/12/19	45 días
1.3.5	PUERTAS Y VENTANAS	\$ 7,025,200.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	23/12/19	27/12/19	5 días
1.3.6	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 1,815,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	20/12/19	27/12/19	8 días
1.4.1	PRELIMINARES	\$ 140,800.00	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	13/11/19	14/11/19	2 días
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 17,159,300.00	\$ 15,434,216.67	89.95%	\$ 14,650,040.00	85.38%	\$ 12,770,000.00	14/11/19	27/12/19	44 días
1.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO	\$ 8,116,500.00	\$ 417,750.00	5.15%	\$ 417,750.00	5.15%	\$ 530,000.00	10/12/19	27/12/19	18 días
1.4.4	INSTALACIONES DE ILUMINACION	\$ 6,364,300.00	\$ 1,088,900.00	23.39%	\$ 1,038,600.00	28.89%	\$ 1,732,000.00	10/12/19	27/12/19	18 días
1.4.5	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 6,830,135.00	\$ 426,883.44	6.25%	\$ 1,366,027.00	20%	\$ 1,366,027.00	12/12/19	27/12/19	16 días
1.5.1	ADMINISTRACION	\$ 20,809,120.00	\$ 13,872,746.87	66.67%	\$ 13,873,440.30	66.67%	\$ 13,873,440.30	13/11/19	27/12/19	45 días
1.5.2	UTILIDADES	\$ 5,202,280.00	\$ 3,468,186.67	66.67%	\$ 3,468,360.08	66.67%	\$ 3,468,186.67	13/11/19	27/12/19	45 días

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO POR CAPITULO

Clave	SV.	SV%	SPL	EACT	CV.	CV%	CPL	TCPL	EAC.	VAC	VAC%	ETC
1.1	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	0	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.2	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	0	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.3.1	\$ 0.00	0%	1	8 días	-\$ 15,280.00	-0.67%	0.99	-0	\$ 2,283,600.00	-\$ 15,280.00	-0.7%	\$ 0.00
1.3.2	-\$ 3,410,760.00	-26.62%	0.73	50.69 días	-\$ 922,300.00	-9.81%	0.91	1.05	\$ 33,572,236.51	-\$ 2,999,716.51	-9.8%	\$ 23,250,036.51
1.3.3	-\$ 417,620.00	-6.92%	0.93	8.6 días	-\$ 375,855.00	-6.69%	0.94	10	\$ 6,438,225.53	-\$ 403,800.53	-6.7%	\$ 445,565.53
1.3.4	-\$ 1,662,690.00	-11.05%	0.89	50.56 días	\$ 193,210.00	1.44%	1.01	0.96	\$ 17,463,408.49	\$ 255,691.51	1.4%	\$ 4,267,408.49
1.3.5	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.3.6	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.4.1	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 140,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2	-\$ 784,176.67	-5.08%	0.95	46.32 días	\$ 1,880,040.00	12.83%	1.15	0.57	\$ 14,957,246.60	\$ 2,202,053.40	12.8%	\$ 2,187,246.60
1.4.3	\$ 0.00	0%	1	18 días	-\$ 112,250.00	-26.87%	0.79	1.01	\$ 10,297,414.72	-\$ 2,180,914.72	-26.9%	\$ 9,767,414.72
1.4.4	\$ 349,600.00	23.48%	1.23	14.63 días	\$ 106,500.00	5.79%	1.06	0.98	\$ 5,995,631.00	\$ 368,669.00	5.8%	\$ 4,263,631.00
1.4.5	\$ 939,143.56	220%	3.2	5 días	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 6,830,135.00	\$ 0.00	0%	\$ 5,464,108.00
1.5.1	\$ 693.64	0.01%	1	45 días	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 20,809,119.99	\$ 0.00	0%	\$ 6,935,679.69
1.5.2	\$ 173.41	0.01%	1	45 días	\$ 173.41	0%	1	1	\$ 5,702,019.90	\$ 260.10	0%	\$ 1,733,833.23

INDICADORES BASE DE ACTIVIDADES EN EJECUCION

Código	Actividad	MAC	Duración	PV	Av Esperada	EV	Av Real %	AC
1	ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACION EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TC	\$ 130,057,000.00	51 días	\$ 71,414,788.44	54.92%	\$ 46,429,152.38	51.08%	\$ 85,674,513.97
1.1	ADECUACION DE AMBIENTE DESTINADO PARA LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO BIOMATERIALES Y MATERIALES CONVENCIONALES PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO CES	\$ 65,434,545.00	45 días	\$ 36,165,305.00	55.27%	\$ 30,674,235.00	46.88%	\$ 1,794,460.00
1.1.1	PRELIMINARES	\$ 2,268,320.00	8 días	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,283,600.00
1.1.1.1	LOCALIZACION Y BIPLANTIO	\$ 335,130.00	1 día	\$ 335,130.00	100%	\$ 335,130.00	100%	\$ 375,600.00
1.1.1.2	EXCAVACION PARA INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 54,800.00	2 días	\$ 54,800.00	100%	\$ 54,800.00	100%	\$ 70,000.00
1.1.1.3	CORTE Y DEMOLICION DE PISO EN BALDOSA TERAZO INCLUYE DEMOLICION DE ANTEPIPO Ea 7 CM EN CONCRETO Y RETIRO DE ESCOMBROS	\$ 1,331,200.00	4 días	\$ 1,331,200.00	100%	\$ 1,331,200.00	100%	\$ 1,200,000.00
1.1.1.4	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANALES CON MARCO EN ALUMINIO Y VIDRIO INCLUYE REFORZACION DE VIDRIOS Y RETIRO DE TOBIANTES	\$ 557,200.00	1 día	\$ 557,200.00	100%	\$ 557,200.00	100%	\$ 618,000.00
1.1.2	PISOS Y MAJORS Y ADECUACIONES	\$ 40,572,520.00	37 días	\$ 12,810,660.00	41.5%	\$ 9,899,900.00	30.75%	\$ 10,322,200.00
1.1.2.6	PISO EN CONCRETO LISO ALLANADO 4" 8 CM INCLUYE MALLA ELECTROREHOLADA, CORTE Y TRATAMIENTO DE JUNTAS	\$ 17,053,800.00	20 días	\$ 11,937,860.00	70%	\$ 8,524,900.00	50%	\$ 9,374,000.00
1.1.2.7	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 60x60x60, INCLUYE COLCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATACION CON ICOPOR DE 4 CM	\$ 335,000.00	2 días	\$ 335,000.00	100%	\$ 335,000.00	100%	\$ 355,000.00
1.1.2.8	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 150x150x60, INCLUYE COLCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATACION CON ICOPOR DE 4 CM	\$ 718,000.00	4 días	\$ 718,000.00	100%	\$ 718,000.00	100%	\$ 793,200.00
1.1.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 6,038,425.00	8 días	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 5,618,805.00	93.08%	\$ 5,997,660.00
1.1.3.1	RED HIDRAULICA DE 1/2"	\$ 695,475.00	1 día	\$ 695,475.00	100%	\$ 695,475.00	100%	\$ 92,000.00
1.1.3.2	RED SANITARIA 2" INCLUYE ACCESORIOS	\$ 1,318,350.00	1 día	\$ 1,318,350.00	100%	\$ 1,115,350.00	100%	\$ 1,250,000.00
1.1.3.3	RED SANITARIA 4" INCLUYE ACCESORIOS	\$ 378,000.00	1 día	\$ 378,000.00	100%	\$ 378,000.00	100%	\$ 378,000.00
1.1.3.4	TRAMPA DE LODO 50 X 50 X 50	\$ 901,200.00	4 días	\$ 901,200.00	100%	\$ 881,080.00	90%	\$ 820,000.00
1.1.3.5	CAJA DE INSPECCION DE 60 X 60	\$ 725,400.00	4 días	\$ 725,400.00	100%	\$ 652,860.00	90%	\$ 612,800.00
1.1.3.6	PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"	\$ 212,800.00	2 días	\$ 212,800.00	100%	\$ 212,800.00	100%	\$ 212,800.00
1.1.3.7	SALIDA SANITARIA PARA LAVAPLATOS 2"	\$ 550,400.00	4 días	\$ 550,400.00	100%	\$ 550,400.00	100%	\$ 618,000.00
1.1.3.8	LLAVE TERMINAL PARA EXTERIORES	\$ 347,000.00	1 día	\$ 347,000.00	100%	\$ 347,000.00	100%	\$ 375,000.00
1.1.3.9	INSTALACION DE LAVAPLATOS INDUSTRIAL INCLUYE ACCESORIOS 60 X 50 X 40	\$ 3,274,800.00	2 días	\$ 3,274,800.00	100%	\$ 3,015,840.00	80%	\$ 3,230,000.00
1.1.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	\$ 17,739,100.00	45 días	\$ 15,051,900.00	84.93%	\$ 13,389,210.00	75.58%	\$ 13,196,000.00
1.1.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 24 CTOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 683,400.00	4 días	\$ 683,400.00	100%	\$ 649,230.00	95%	\$ 630,000.00
1.1.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 12 CTOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAS DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 281,400.00	2 días	\$ 293,400.00	100%	\$ 276,830.00	95%	\$ 260,000.00
1.1.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 20 AMP MONOPOLAR	\$ 963,000.00	2 días	\$ 963,000.00	100%	\$ 918,850.00	95%	\$ 900,000.00
1.1.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP BIPOLAR	\$ 209,000.00	1 día	\$ 209,000.00	100%	\$ 209,000.00	100%	\$ 200,000.00
1.1.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP 3 POLOS	\$ 410,000.00	1 día	\$ 410,000.00	100%	\$ 410,000.00	100%	\$ 410,000.00
1.1.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3" 50 AMP	\$ 271,000.00	1 día	\$ 271,000.00	100%	\$ 271,000.00	100%	\$ 260,000.00
1.1.4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3" 30 AMP	\$ 268,000.00	1 día	\$ 268,000.00	100%	\$ 268,000.00	100%	\$ 268,000.00

1.3.4.8	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE X 2.40 M. INCLUYE CABLE Y CONECTOR DE COBRE	\$ 2,228,100.00	3 días	\$ 2,228,100.00	100%	\$ 1,336,860.00	60%	\$ 1,250,000.00
1.3.4.9	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR CON CABLES CU –AWG AISLAMIENTO LSHF LIBRE DE HALOGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE TUBERIA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA, CADA 1.2 M, CAJA METÁLICA 12X12 CON SUPLENTO, CONECTORES DE E	\$ 193,600.00	2 días	\$ 193,600.00	100%	\$ 193,600.00	100%	\$ 200,000.00
1.3.4.10	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR CON CABLES CU–AWG AISLAMIENTO LSHF LIBRE DE HALOGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE TUBERIA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA, CADA 1.2 M, CAJA METÁLICA 12X12 CON SUPLENTO, CONECTORES DE EMP	\$ 298,400.00	2 días	\$ 298,400.00	100%	\$ 298,400.00	100%	\$ 325,000.00
1.3.4.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA RED 110V CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	\$ 1,652,000.00	15 días	\$ 1,652,000.00	100%	\$ 1,652,000.00	100%	\$ 1,835,000.00
1.3.4.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALIMENTADOR PARA RED DE 220V CON CABLES CU - AWG AISLAMIENTO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	\$ 1,590,000.00	12 días	\$ 1,590,000.00	100%	\$ 1,590,000.00	100%	\$ 1,350,000.00
1.3.4.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANALETA METALICA SUPERFICIAL DE 12 X 5 COLOR BLANCO CON DIVISION INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION	\$ 3,201,600.00	8 días	\$ 3,201,600.00	100%	\$ 3,201,600.00	100%	\$ 2,970,000.00
1.3.4.16	MANUTENIMIENTO DE LA RED EXISTENTE. PUNTOS PARA TOMA. LUMINARIA E INTERRUPTORES INCLUYE TAPAS PARA TOMA DE 110V O 220V SI ES NECESARIO Y DEMAS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO ANCLAJE DE LA CANALETA EXISTENTE	\$ 1,160,000.00	45 días	\$ 773,333.33	66.67%	\$ 464,000.00	40%	\$ 512,000.00
1.3.4.17	ACOMETIDA ELECTRICA EN CABLE AWG No 8 ATHHN. INCLUYE TUBERIA CONDUIT EMT 3/4", CODOS, UNIONES Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION	\$ 1,116,000.00	3 días	\$ 1,116,000.00	100%	\$ 1,116,000.00	100%	\$ 1,200,000.00
1.3.4.18	MANUTENIMIENTO DE LAMPARAS TS 2 x 54W , INCLUYE 2 TUBOS FLUORESCENTES 54 W DESMONTE Y REINSTALACION	\$ 1,369,600.00	45 días	\$ 913,066.67	66.67%	\$ 547,840.00	40%	\$ 630,000.00
1.4	MODERNIZACION DEL AMBIENTE DE FORMACION EN GESTION Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC DEL CENTRO CIES SEÑA NORTE DE SANTANDER	\$ 38,611,035.00	45 días	\$ 17,908,550.10	46.38%	\$ 18,413,117.00	47.69%	\$ 16,538,827.00
1.4.1	PRELIMINARES	\$ 140,800.00	2 días	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00
1.4.1.1	DEMOLICIÓN MURO EXISTENTE INCLUYE RETIRO DE SOBRESANTES Y ESCOMBROS.	\$ 22,050.00	1 día	\$ 22,050.00	100%	\$ 22,050.00	100%	\$ 22,050.00
1.4.1.2	DESMONTE DIVISIÓN MÓDULO DE OFICINA INCLUYE RETIRO DE SOBRESANTES Y ESCOMBROS.	\$ 118,750.00	2 días	\$ 118,750.00	100%	\$ 118,750.00	100%	\$ 118,750.00
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 17,159,300.00	44 días	\$ 15,434,216.67	89.95%	\$ 14,650,040.00	85.38%	\$ 12,770,000.00
1.4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CIELO RASO EN PVC, COLOR A ESCOGER, INCLUYE MARCOS EN ALUMINIO PARA LÁMPARAS AHORRADORAS, FILOS Y DILATACIONES	\$ 12,672,000.00	25 días	\$ 12,672,000.00	100%	\$ 11,404,800.00	90%	\$ 9,350,000.00
1.4.2.2	PINTURA TIPO 1 A 3 MANOS	\$ 820,000.00	4 días	\$ 820,000.00	100%	\$ 820,000.00	100%	\$ 930,000.00
1.4.2.3	MURO EN BLOQUE # 5	\$ 171,600.00	3 días	\$ 171,600.00	100%	\$ 171,600.00	100%	\$ 154,000.00
1.4.2.4	PAÑETE MORTERO 1:3	\$ 85,800.00	3 días	\$ 85,800.00	100%	\$ 85,800.00	100%	\$ 85,800.00
1.4.2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUCCO SOBRE MURO	\$ 44,200.00	2 días	\$ 44,200.00	100%	\$ 44,200.00	100%	\$ 44,200.00
1.4.2.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASTA SOBRE MURO	\$ 1,295,600.00	4 días	\$ 1,295,600.00	100%	\$ 1,295,600.00	100%	\$ 1,450,000.00
1.4.2.7	TRATAMIENTO PULIDA PISO	\$ 2,070,100.00	18 días	\$ 345,016.67	16.67%	\$ 828,040.00	40%	\$ 756,000.00
1.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO	\$ 8,116,500.00	18 días	\$ 417,750.00	5.15%	\$ 417,750.00	5.15%	\$ 530,000.00
1.4.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA PORTA CABLE, ACERO GALVANIZADA, ANCHO=30 CM *8 CM, A LA VISTA SOBRE CIELO RASO, INCLUYE ESTRUCTURA DE SOPORTE, CON CURVAS DEL MISMO MATERIAL	\$ 1,392,500.00	10 días	\$ 417,750.00	30%	\$ 417,750.00	30%	\$ 530,000.00
1.4.4	INSTALACIONES DE ILUMINACION	\$ 6,364,300.00	18 días	\$ 1,488,900.00	23.39%	\$ 1,838,500.00	28.89%	\$ 1,732,000.00
1.4.4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÁMPARAS TIPO LED DE INCRUSTAR, CONEXIÓN DIRECTA, MEDIDAS 1,20*30, 45W DE 300 LUXES. SE DEBE INCLUIR LOS ACCESORIOS ADECUADOS PARA UNA FIJACIÓN SEGURA.	\$ 5,700,000.00	18 días	\$ 950,000.00	16.67%	\$ 1,425,000.00	25%	\$ 1,350,000.00

1.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 12 CTOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR CON TOTALIZADOR PUERTA, CHAPA Y CERRADURA, SE DEBE INCLUIR BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES DE ACUERDO A LA DISPOSICIONES DEL RETIE.	\$ 284,000.00	2 días	\$ 284,000.00	100%	\$ 284,000.00	100%	\$ 284,000.00
1.4.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 20 AMP	\$ 250,800.00	2 días	\$ 125,400.00	50%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3*30 AMP	\$ 129,500.00	1 día	\$ 129,500.00	100%	\$ 129,500.00	100%	\$ 98,000.00
1.4.5	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 6,830,135.00	16 días	\$ 426,883.44	6.25%	\$ 1,366,027.00	20%	\$ 1,366,027.00
1.4.5.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN UPS DE DOBLE CONVERSIÓN, 120V 5 KVA 3.8 KW, RACK EN 4U, OPERACIÓN EXTENDIDA, ADMINISTRACIÓN DE TARJETA DE RED, D189, SWITCH DE DERIVACIÓN	\$ 6,830,135.00	16 días	\$ 426,883.44	6.25%	\$ 1,366,027.00	20%	\$ 1,366,027.00
1.5	AIU	\$ 26,011,400.00	45 días	\$ 17,340,933.33	66.67%	\$ 17,341,800.38	66.67%	\$ 17,341,626.97
1.5.1	ADMINISTRACION	\$ 20,809,120.00	45 días	\$ 13,872,746.67	66.67%	\$ 13,873,440.30	66.67%	\$ 13,873,440.30
1.5.2	UTILIDADES	\$ 5,202,280.00	45 días	\$ 3,468,186.67	66.67%	\$ 3,468,360.08	66.67%	\$ 3,468,186.67

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO ACTIVIDADES EN EJECUCION

Clave	SV.	SV%	SPI.	EACT	CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1	-\$ 4,985,636.06	-6.98%	0.93	54.84 dias	\$ 754,238.41	1.14%	1.01	0.99	\$ 128,580,329.27	\$ 1,476,670.73	1.1%	\$ 62,905,415.30
1.3	-\$ 5,491,070.00	-15.18%	0.85	52.94 dias	-\$ 1,120,225.00	-3.65%	0.96	1.03	\$ 67,824,239.45	-\$ 2,389,674.45	-3.7%	\$ 36,029,779.45
1.3.1	\$ 0.00	0%	1	8 dias	-\$ 15,280.00	-0.67%	0.99	-0	\$ 2,283,600.00	-\$ 15,280.00	-0.7%	\$ 0.00
1.3.1.1	\$ 0.00	0%	1	1 dia	-\$ 50,480.00	-15.53%	0.87	-0	\$ 375,600.00	-\$ 50,480.00	-15.5%	\$ 0.00
1.3.1.2	\$ 0.00	0%	1	2 dias	-\$ 15,200.00	-27.74%	0.78	-0	\$ 70,000.00	-\$ 15,200.00	-27.7%	\$ 0.00
1.3.1.3	\$ 0.00	0%	1	4 dias	\$ 131,200.00	9.86%	1.11	0	\$ 1,200,000.00	\$ 131,200.00	9.9%	\$ 0.00
1.3.1.4	\$ 0.00	0%	1	1 dia	-\$ 80,800.00	-14.5%	0.87	-0	\$ 638,000.00	-\$ 80,800.00	-14.5%	\$ 0.00
1.3.2	-\$ 3,410,760.00	-26.62%	0.73	50.69 dias	-\$ 922,300.00	-9.81%	0.91	1.05	\$ 33,572,236.51	-\$ 2,999,716.51	-9.8%	\$ 23,250,036.51
1.3.2.6	-\$ 3,410,760.00	-28.57%	0.71	28.17 dias	-\$ 847,100.00	-9.93%	0.91	1.11	\$ 18,748,000.00	-\$ 1,694,200.00	-9.9%	\$ 9,374,000.00
1.3.2.7	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 155,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.2.8	\$ 0.00	0%	1	4 dias	-\$ 75,200.00	-10.47%	0.91	-0	\$ 793,200.00	-\$ 75,200.00	-10.5%	\$ 0.00
1.3.3	-\$ 417,620.00	-6.92%	0.93	8.6 dias	-\$ 375,855.00	-6.69%	0.94	10	\$ 6,438,225.53	-\$ 403,800.53	-6.7%	\$ 445,565.53
1.3.3.1	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 103,475.00	14.88%	1.17	0	\$ 592,000.00	\$ 103,475.00	14.9%	\$ 0.00
1.3.3.2	\$ 0.00	0%	1	1 dia	-\$ 196,650.00	-17.05%	0.85	-0	\$ 1,350,000.00	-\$ 196,650.00	-17.1%	\$ 0.00
1.3.3.3	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 374,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.4	-\$ 90,120.00	-10%	0.9	4.44 dias	-\$ 8,920.00	-1.1%	0.99	1.11	\$ 911,111.11	-\$ 9,911.11	-1.1%	\$ 91,111.11
1.3.3.5	-\$ 72,540.00	-10%	0.9	4.44 dias	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 725,400.00	\$ 0.00	0%	\$ 72,540.00
1.3.3.6	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 212,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.7	\$ 0.00	0%	1	4 dias	-\$ 87,600.00	-15.92%	0.86	-0	\$ 638,000.00	-\$ 87,600.00	-15.9%	\$ 0.00
1.3.3.8	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 24,000.00	16.33%	1.2	0	\$ 123,000.00	\$ 24,000.00	16.3%	\$ 0.00
1.3.3.9	-\$ 254,960.00	-20%	0.8	2.5 dias	-\$ 210,160.00	-20.61%	0.83	5.69	\$ 1,537,500.00	-\$ 262,700.00	-20.6%	\$ 307,500.00
1.3.4	-\$ 1,662,690.00	-11.05%	0.89	50.56 dias	\$ 193,210.00	1.44%	1.01	0.96	\$ 17,463,408.49	\$ 255,691.51	1.4%	\$ 4,267,408.49
1.3.4.1	-\$ 34,170.00	-5%	0.95	4.21 dias	\$ 19,230.00	2.96%	1.03	0.64	\$ 663,157.89	\$ 20,242.11	3%	\$ 33,157.89
1.3.4.2	-\$ 14,570.00	-5%	0.95	2.11 dias	\$ 16,830.00	6.08%	1.06	0.46	\$ 273,684.21	\$ 17,715.79	6.1%	\$ 13,684.21

1.3.4.3	-\$ 48,150.00	-5%	0.95	2.11 dias	\$ 14,850.00	1.62%	1.02	0.76	\$ 947,368.42	\$ 15,631.58	1.6%	\$ 47,368.42
1.3.4.4	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 3,000.00	1.48%	1.01	0	\$ 200,000.00	\$ 3,000.00	1.5%	\$ 0.00
1.3.4.5	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 410,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.4.6	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 11,000.00	4.06%	1.04	0	\$ 260,000.00	\$ 11,000.00	4.1%	\$ 0.00
1.3.4.7	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 264,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.4.8	-\$ 891,240.00	-40%	0.6	5 dias	\$ 86,860.00	6.5%	1.07	0.91	\$ 2,083,333.33	\$ 144,766.67	6.5%	\$ 833,333.33
1.3.4.9	\$ 0.00	0%	1	2 dias	-\$ 6,400.00	-3.31%	0.97	-0	\$ 200,000.00	-\$ 6,400.00	-3.3%	\$ 0.00
1.3.4.10	\$ 0.00	0%	1	2 dias	-\$ 26,600.00	-8.91%	0.92	-0	\$ 325,000.00	-\$ 26,600.00	-8.9%	\$ 0.00
1.3.4.11	\$ 0.00	0%	1	15 dias	-\$ 183,000.00	-11.08%	0.9	-0	\$ 1,835,000.00	-\$ 183,000.00	-11.1%	\$ 0.00
1.3.4.12	\$ 0.00	0%	1	12 dias	\$ 240,000.00	15.09%	1.18	0	\$ 1,350,000.00	\$ 240,000.00	15.1%	\$ 0.00
1.3.4.13	\$ 0.00	0%	1	8 dias	\$ 231,600.00	7.23%	1.08	0	\$ 2,970,000.00	\$ 231,600.00	7.2%	\$ 0.00
1.3.4.16	-\$ 309,333.33	-40%	0.6	75 dias	-\$ 48,000.00	-10.34%	0.91	1.07	\$ 1,280,000.00	-\$ 120,000.00	-10.3%	\$ 768,000.00
1.3.4.17	\$ 0.00	0%	1	3 dias	-\$ 84,000.00	-7.53%	0.93	-0	\$ 1,200,000.00	-\$ 84,000.00	-7.5%	\$ 0.00
1.3.4.18	-\$ 365,226.67	-40%	0.6	75 dias	-\$ 82,160.00	-15%	0.87	1.11	\$ 1,575,000.00	-\$ 205,400.00	-15%	\$ 945,000.00
1.4	\$ 504,566.90	2.82%	1.03	43.69 dias	\$ 1,874,250.00	10.18%	1.11	0.92	\$ 34,680,778.28	\$ 3,930,256.72	10.2%	\$ 18,141,951.28
1.4.1	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 140,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.1.1	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 22,050.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.1.2	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 118,750.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2	-\$ 784,176.67	-5.08%	0.95	46.32 dias	\$ 1,880,040.00	12.83%	1.15	0.57	\$ 14,957,246.60	\$ 2,202,053.40	12.8%	\$ 2,187,246.60
1.4.2.1	-\$ 1,267,200.00	-10%	0.9	27.78 dias	\$ 2,054,800.00	18.02%	1.22	0.38	\$ 10,388,888.89	\$ 2,283,111.11	18%	\$ 1,038,888.89
1.4.2.2	\$ 0.00	0%	1	4 dias	-\$ 110,000.00	-13.41%	0.88	-0	\$ 930,000.00	-\$ 110,000.00	-13.4%	\$ 0.00
1.4.2.3	\$ 0.00	0%	1	3 dias	\$ 17,600.00	10.26%	1.11	0	\$ 154,000.00	\$ 17,600.00	10.3%	\$ 0.00
1.4.2.4	\$ 0.00	0%	1	3 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 85,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2.5	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 44,200.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2.6	\$ 0.00	0%	1	4 dias	-\$ 154,400.00	-11.92%	0.89	-0	\$ 1,450,000.00	-\$ 154,400.00	-11.9%	\$ 0.00
1.4.2.7	\$ 483,023.33	140%	2.4	7.5 dias	\$ 72,040.00	8.7%	1.1	0.95	\$ 1,890,000.00	\$ 180,100.00	8.7%	\$ 1,134,000.00

1.4.3	\$ 0.00	0%	1	18 dias	-\$ 112,250.00	-26.87%	0.79	1.01	\$ 10,297,414.72	-\$ 2,180,914.72	-26.9%	\$ 9,767,414.72
1.4.3.3	\$ 0.00	0%	1	10 dias	-\$ 112,250.00	-26.87%	0.79	1.13	\$ 1,766,666.67	-\$ 374,166.67	-26.9%	\$ 1,236,666.67
1.4.4	\$ 349,600.00	23.48%	1.23	14.63 dias	\$ 106,500.00	5.79%	1.06	0.98	\$ 5,995,631.00	\$ 368,669.00	5.8%	\$ 4,263,631.00
1.4.4.1	\$ 475,000.00	50%	1.5	12 dias	\$ 75,000.00	5.26%	1.06	0.98	\$ 5,400,000.00	\$ 300,000.00	5.3%	\$ 4,050,000.00
1.4.4.2	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 284,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.4.3	-\$ 125,400.00	-100%	0	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	#ERROR	#ERROR
1.4.4.4	\$ 0.00	0%	1	1 dia	\$ 31,500.00	24.32%	1.32	0	\$ 98,000.00	\$ 31,500.00	24.3%	\$ 0.00
1.4.5	\$ 939,143.56	220%	3.2	5 dias	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 6,830,135.00	\$ 0.00	0%	\$ 5,464,108.00
1.4.5.1	\$ 939,143.56	220%	3.2	5 dias	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 6,830,135.00	\$ 0.00	0%	\$ 5,464,108.00
1.5	\$ 867.05	0.01%	1	45 dias	\$ 173.41	0%	1	1	\$ 26,011,139.90	\$ 260.10	0%	\$ 8,669,512.93
1.5.1	\$ 693.64	0.01%	1	45 dias	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 20,809,119.99	\$ 0.00	0%	\$ 6,935,679.69
1.5.2	\$ 173.41	0.01%	1	45 dias	\$ 173.41	0%	1	1	\$ 5,202,019.90	\$ 260.10	0%	\$ 1,733,833.23

Apéndice H. Informe ejecutivo para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado de Corte de Obra N°2 del 12 de Diciembre del 2019

El Presupuesto total para la ejecución del proyecto es de \$ 130,057,000.00 esto es lo mismo que el **BAC**. La fecha de inicio de ejecución es el día **jue 07/11/19** y se planea finalizar el **vie 27/12/19** con una duración total aproximada de **51 días** hábiles, o **1.7** meses calendario.

A la fecha de corte se deberían haber invertido \$ 71,414,788.44 (**PV**), sin embargo el avance real ejecutado ha sido del **51.08%** lo que significa un valor del presupuesto de \$ 66,429,152.38 (**EV**) y con un valor gastado de \$ 65,674,913.97 (**AC**). De acuerdo a lo anterior, se ha ejecutado de más (+) o dejado de ejecutar (-) -\$ 4,985,636.06 (**SV**) y esto representa un adelanto (+) o retraso (-) del **-6.98%** (**SV%**) con respecto al plan de inversión inicial, esto quiere decir que el rendimiento del tiempo ha sido del **0.93** (**SPT**).

Si se mantiene este rendimiento del tiempo la ejecución del proyecto tendría una duración de **54.84 días** hábiles, equivalente a **1.83** meses calendario.

El avance real del proyecto (**EV**), equivalente a \$ 66,429,152.38 le ha costado a la constructora un valor de \$ 65,674,913.97 (**AC**) significando un ahorro (+) o sobrecosto (-) correspondiente a \$ 754,238.41 (**CV**) lo quiere decir un **1.14%** (**CV%**) con respecto a lo presupuestado, esto significa un rendimiento del dinero del **1.01** (**CPI**).

Si se continúan invirtiendo los recursos de esta manera, el proyecto tendría un costo final \$ 128,580,329.27 (**EAC**), lo que significa un ahorro (+) o pérdida (-) correspondiente a \$ 1,476,670.73 (**VAC**) equivalente a **1.1%** (**VAC%**) con referencia al presupuesto inicial.

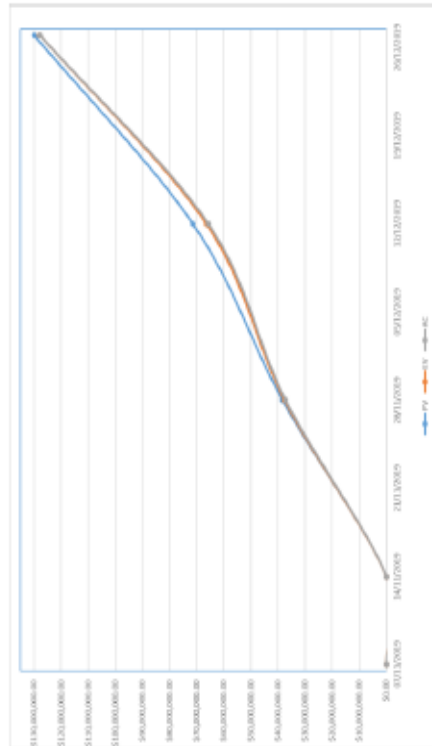
Ahora bien, faltan por invertir \$ 62,905,415.30 (**ETC**) a partir de la fecha de corte.

Apéndice I. Informe numérico de Corte de Obra N°3 del 27 de Diciembre del 2019

Proyecto
ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACION EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC



COMITÉ DE OBRA #3	Fin Planeado	Av Esperado	Av Real %
07/11/19	27/12/19	100%	98.41%
FECHA DE CORTE 27/12/19			
EAC (Presupuesto Total)	Duracion Planeada		
\$ 130,057,000.00	51 días		



Clave	Nombre	Av Real %
1.1	REUNION DE PRE-CONSTRUCCION DE OBRA	#ERROR
1.2	INICIO FORMAL DE OBRA	#ERROR
1.3.1	PRELIMINARES	100%
1.3.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	100%
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	100%
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	98.57%
1.3.5	PUERTAS Y VENTANAS	90%
1.3.6	EQUIPOS Y ACCESORIOS	100%
1.4.1	PRELIMINARES	100%
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	100%
1.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO	89.77%
1.4.4	INSTALACIONES DE ILUMINACION	95.53%
1.4.5	EQUIPOS Y ACCESORIOS	100%
1.5.1	ADMINISTRACION	100%
1.5.2	UTILIDADES	100%

ESTADO GENERAL DEL PROYECTO A LA FECHA

PV	EV	AC
\$ 130,057,000.00	\$ 127,986,520.00	\$ 127,869,380.00

INDICADORES DE PROGRAMACION

SV.	SV%	SPI	EACT
-\$ 2,070,480.00	-1.59%	0.98	52.04 días

INDICADORES DE COSTO

CV.	CV%	CPI	TCPI	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
\$ 117,140.00	0.09%	1	0.95	\$ 129,937,964.99	\$ 119,035.01	0.1%	\$ 2,068,584.99

INDICADORES BASE POR CAPITULO

Clave	Nombre	BAC	PV	Av Esperado	EV	Av Real %	AC	Comienzo	Fin	Duración
1.1	REUNION DE PRE-CONSTRUCCION DE OBRA	\$ 0.00	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	07/11/19	12/11/19	6 dias
1.2	INICIO FORMAL DE OBRA	\$ 0.00	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	\$ 0.00	12/11/19	12/11/19	0 dias
1.3.1	PRELIMINARES	\$ 2,268,320.00	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,283,600.00	13/11/19	20/11/19	8 dias
1.3.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 30,572,520.00	\$ 30,572,520.00	100%	\$ 30,572,520.00	100%	\$ 29,995,200.00	21/11/19	27/12/19	37 dias
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 6,034,425.00	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 6,445,200.00	21/11/19	28/11/19	8 dias
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	\$ 17,719,100.00	\$ 17,719,100.00	100%	\$ 17,466,140.00	98.57%	\$ 18,079,300.00	13/11/19	27/12/19	45 dias
1.3.5	PUERTAS Y VENTANAS	\$ 7,025,200.00	\$ 7,025,200.00	100%	\$ 6,322,680.00	90%	\$ 5,954,080.00	23/12/19	27/12/19	5 dias
1.3.6	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 1,815,000.00	\$ 1,815,000.00	100%	\$ 1,815,000.00	100%	\$ 2,120,000.00	20/12/19	27/12/19	8 dias
1.4.1	PRELIMINARES	\$ 140,800.00	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	100%	\$ 140,800.00	13/11/19	14/11/19	2 dias
1.4.2	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 17,159,300.00	\$ 17,159,300.00	100%	\$ 17,159,300.00	100%	\$ 15,979,000.00	14/11/19	27/12/19	44 dias
1.4.3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CABLEADO ESTRUCTURADO	\$ 8,116,500.00	\$ 8,116,500.00	100%	\$ 7,286,500.00	89.77%	\$ 7,603,000.00	10/12/19	27/12/19	18 dias
1.4.4	INSTALACIONES DE ILUMINACION	\$ 6,364,300.00	\$ 6,364,300.00	100%	\$ 6,079,300.00	95.52%	\$ 6,257,800.00	10/12/19	27/12/19	18 dias
1.4.5	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 6,830,135.00	\$ 6,830,135.00	100%	\$ 6,830,135.00	100%	\$ 7,000,000.00	12/12/19	27/12/19	16 dias
1.5.1	ADMINISTRACION	\$ 20,809,120.00	\$ 20,809,120.00	100%	\$ 20,809,120.00	100%	\$ 20,809,120.00	13/11/19	27/12/19	45 dias
1.5.2	UTILIDADES	\$ 5,202,280.00	\$ 5,202,280.00	100%	\$ 5,202,280.00	100%	\$ 5,202,280.00	13/11/19	27/12/19	45 dias

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO POR CAPITULO

Clave	SV.	SV%	SPI.	EACT	CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1.1	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	0	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.2	\$ 0.00	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0.00	#ERROR	#ERROR	0	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
1.3.1	\$ 0.00	0%	1	8 dias	-\$ 15,280.00	-0.67%	0.99	-0	\$ 2,283,600.00	-\$ 15,280.00	-0.7%	\$ 0.00
1.3.2	\$ 0.00	0%	1	37 dias	\$ 577,320.00	1.89%	1.02	0	\$ 29,995,200.00	\$ 577,320.00	1.9%	\$ 0.00
1.3.3	\$ 0.00	0%	1	8 dias	-\$ 410,775.00	-6.81%	0.94	-0	\$ 6,445,200.00	-\$ 410,775.00	-6.8%	\$ 0.00
1.3.4	-\$ 252,960.00	-1.43%	0.99	45.45 dias	-\$ 613,160.00	-3.51%	0.97	-0.7	\$ 18,341,140.32	-\$ 622,040.32	-3.5%	\$ 261,840.32
1.3.5	-\$ 702,520.00	-10%	0.9	5.56 dias	\$ 368,600.00	5.83%	1.06	0.66	\$ 6,615,644.44	\$ 409,555.56	5.8%	\$ 661,564.44
1.3.6	\$ 0.00	0%	1	8 dias	-\$ 305,000.00	-16.8%	0.86	-0	\$ 2,120,000.00	-\$ 305,000.00	-16.8%	\$ 0.00
1.4.1	\$ 0.00	0%	1	2 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 140,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2	\$ 0.00	0%	1	44 dias	\$ 1,180,300.00	6.88%	1.07	0	\$ 15,979,000.00	\$ 1,180,300.00	6.9%	\$ 0.00
1.4.3	-\$ 830,000.00	-10.23%	0.9	20 dias	-\$ 316,500.00	-4.34%	0.96	1.62	\$ 8,469,052.29	-\$ 352,552.29	-4.3%	\$ 866,052.29
1.4.4	-\$ 285,000.00	-4.48%	0.96	18.75 dias	-\$ 178,500.00	-2.94%	0.97	2.68	\$ 6,551,168.15	-\$ 186,868.15	-2.9%	\$ 293,368.15
1.4.5	\$ 0.00	0%	1	16 dias	-\$ 169,865.00	-2.49%	0.98	-0	\$ 7,000,000.00	-\$ 169,865.00	-2.5%	\$ 0.00
1.5.1	\$ 0.00	0%	1	45 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 20,809,120.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.5.2	\$ 0.00	0%	1	45 dias	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 5,202,280.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00

INDICADORES BASE DE ACTIVIDADES EN EJECUCION

Clave	Nombre	BAC	Duración	PV	Av Esperado	EV	Av Real %	AC
1	ADECUACIONES FISICAS DEL LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO Y EL AMBIENTE DE FORMACION EN MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC	\$ 130,057,000.00	51 dias	\$ 130,057,000.00	100%	\$ 127,986,520.00	98.41%	\$ 127,989,380.00
1.3	ADECUACION DE AMBIENTE DESTINADO PARA LABORATORIO DE ANALISIS GEOTECNICO BIOMATERIALES Y MATERIALES CONVENCIONALES PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO CIES PRELIMINARES	\$ 65,434,565.00	45 dias	\$ 65,434,565.00	100%	\$ 64,479,085.00	98.54%	\$ 64,877,380.00
1.3.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	\$ 2,268,320.00	8 dias	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,268,320.00	100%	\$ 2,283,600.00
1.3.1.1	EXCAVACION PARA INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 325,120.00	1 dia	\$ 325,120.00	100%	\$ 325,120.00	100%	\$ 375,600.00
1.3.1.2	CORTE Y DEMOLICION DE PISO EN BALDOSA TERRAZO INCLUYE DEMOLICION DE ANTEPISE E= 7 CM EN CONCRETO Y RETIRO DE ESCOMBROS	\$ 54,800.00	2 dias	\$ 54,800.00	100%	\$ 54,800.00	100%	\$ 70,000.00
1.3.1.3	DESMONTE DE PUERTAS Y VENTANALES CON MARCO EN ALUMINIO Y VIDRIO INCLUYE RECUPERACION DE VIDRIOS Y RETIRO DE SOBRESANTES	\$ 1,331,200.00	4 dias	\$ 1,331,200.00	100%	\$ 1,331,200.00	100%	\$ 1,200,000.00
1.3.1.4	PISOS Y MUROS Y ADECUACIONES	\$ 557,200.00	1 dia	\$ 557,200.00	100%	\$ 557,200.00	100%	\$ 638,000.00
1.3.2.1	MURO EN BLOQUE ESTRUCTURAL 10X 20X40	\$ 30,572,520.00	37 dias	\$ 30,572,520.00	100%	\$ 30,572,520.00	100%	\$ 29,995,200.00
1.3.2.2	PAÑETE IMPERMEABILIZADO 1-3 LISO	\$ 6,528,600.00	7 dias	\$ 6,528,600.00	100%	\$ 6,528,600.00	100%	\$ 7,120,000.00
1.3.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PINTURA TIPO 1	\$ 521,520.00	1 dia	\$ 521,520.00	100%	\$ 521,520.00	100%	\$ 614,000.00
1.3.2.4	MESON DE CONCRETO e = 10 CM, ALLANADO LISO	\$ 2,698,000.00	1 dia	\$ 2,698,000.00	100%	\$ 2,698,000.00	100%	\$ 1,930,000.00
1.3.2.5	SOPORTE DE MESON EN BLOQUE DE CONCRETO H = 80 cm 10X20X40	\$ 2,520,000.00	6 dias	\$ 2,520,000.00	100%	\$ 2,520,000.00	100%	\$ 2,610,000.00
1.3.2.6	PISO EN CONCRETO LISO ALLANADO e= 8 cm INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA, CORTE Y TRATAMIENTO DE JUNTAS	\$ 693,600.00	3 dias	\$ 693,600.00	100%	\$ 693,600.00	100%	\$ 543,000.00
1.3.2.7	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 60X60X80, INCLUYE COLCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATACION CON ICOPOR DE 4 cm	\$ 17,053,800.00	20 dias	\$ 17,053,800.00	100%	\$ 17,053,800.00	100%	\$ 15,850,000.00
1.3.2.8	BASE DE CONCRETO ANTIVIBRATORIA DE 150X150X30, INCLUYE COLCHON DE ARENA Y GRAVA Y DILATACION CON ICOPOR DE 4 cm	\$ 115,000.00	2 dias	\$ 115,000.00	100%	\$ 115,000.00	100%	\$ 155,000.00
1.3.2.9	RESANE DE HUMEDAD PAÑETE CON CAL INCLUYE ESTUCCO	\$ 718,000.00	4 dias	\$ 718,000.00	100%	\$ 718,000.00	100%	\$ 793,200.00
1.3.3	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	\$ 324,000.00	5 dias	\$ 324,000.00	100%	\$ 324,000.00	100%	\$ 380,000.00
1.3.3.1	RED SANITARIA 2" INCLUYE ACCESORIOS	\$ 6,034,425.00	8 dias	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 6,034,425.00	100%	\$ 6,445,200.00
1.3.3.2	RED SANITARIA 4" INCLUYE ACCESORIOS	\$ 695,475.00	1 dia	\$ 695,475.00	100%	\$ 695,475.00	100%	\$ 592,000.00
1.3.3.3	TRAMPA DE LODOOS 50 X 50 X 50	\$ 1,153,350.00	1 dia	\$ 1,153,350.00	100%	\$ 1,153,350.00	100%	\$ 1,350,000.00
1.3.3.4	CAJA DE INSPECCION DE 60 X 60	\$ 374,000.00	1 dia	\$ 374,000.00	100%	\$ 374,000.00	100%	\$ 374,000.00
1.3.3.5	PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"	\$ 901,200.00	4 dias	\$ 901,200.00	100%	\$ 901,200.00	100%	\$ 915,000.00
1.3.3.6	SALIDA SANITARIA PARA LAVAPLATOS 2"	\$ 725,400.00	4 dias	\$ 725,400.00	100%	\$ 725,400.00	100%	\$ 735,400.00
1.3.3.7	LLAVE TERMINAL PARA EXTERIORES	\$ 550,400.00	4 dias	\$ 550,400.00	100%	\$ 550,400.00	100%	\$ 638,000.00
1.3.3.8	INSTALACION DE LAVAPLATOS INDUSTRIAL INCLUYE ACCESORIOS 60 X 50 X 40	\$ 147,000.00	1 dia	\$ 147,000.00	100%	\$ 147,000.00	100%	\$ 123,000.00
1.3.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 24 CTOS CON ESPACIO PARA BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 1,274,800.00	2 dias	\$ 1,274,800.00	100%	\$ 1,274,800.00	100%	\$ 1,515,000.00
1.3.4	INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION	\$ 17,719,100.00	45 dias	\$ 17,719,100.00	100%	\$ 17,466,140.00	98.57%	\$ 18,079,300.00
1.3.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 12 CTOS CON ESPACIO PARA BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 683,400.00	4 dias	\$ 683,400.00	100%	\$ 683,400.00	100%	\$ 674,000.00
1.3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE 12 CTOS CON ESPACIO PARA BARRAJE DE NEUTRO Y TIERRA INDEPENDIENTES SE DEBE CONTEMPLAR EL RETIRO DE LOS TABLEROS EXISTENTES Y LA ADECUACION DEL CA	\$ 291,400.00	2 dias	\$ 291,400.00	100%	\$ 291,400.00	100%	\$ 280,300.00

1.3.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 20 AMP MONOPOLAR	\$ 963,000.00	2 días	\$ 963,000.00	100%	\$ 963,000.00	100%	\$ 954,000.00
1.3.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP BIPOLAR	\$ 203,000.00	1 día	\$ 203,000.00	100%	\$ 203,000.00	100%	\$ 200,000.00
1.3.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE BREAKER 30 AMP 3 POLOS	\$ 410,000.00	1 día	\$ 410,000.00	100%	\$ 410,000.00	100%	\$ 410,000.00
1.3.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3*50 AMP	\$ 271,000.00	1 día	\$ 271,000.00	100%	\$ 271,000.00	100%	\$ 260,000.00
1.3.4.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TOTALIZADOR 3*30 AMP	\$ 264,000.00	1 día	\$ 264,000.00	100%	\$ 264,000.00	100%	\$ 264,000.00
1.3.4.8	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE X 2.40 M, INCLUYE CABLE Y CONECTOR DE COBRE	\$ 2,228,100.00	3 días	\$ 2,228,100.00	100%	\$ 2,228,100.00	100%	\$ 2,453,000.00
1.3.4.9	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ALIMENTADOR CON CABLES CU - AWG ASUMIENDO LSHF LIBRE DE HALOGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE TUBERIA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA CADA 1.2 M, CAJA METALICA 12X12 CON SUPLEMENTO, CONECTORES DE E	\$ 193,600.00	2 días	\$ 193,600.00	100%	\$ 193,600.00	100%	\$ 200,000.00
1.3.4.10	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ALIMENTADOR CON CABLES CU-AWG ASUMIENDO LSHF LIBRE DE HALOGENOS CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE TUBERIA EMT 3/4" DEBIDAMENTE FIJADA Y SOPORTADA CADA 1.2 M, CAJA METALICA 12X12 CON SUPLEMENTO, CONECTORES DE EMP	\$ 298,400.00	2 días	\$ 298,400.00	100%	\$ 298,400.00	100%	\$ 325,000.00
1.3.4.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR PARA RED 110V CON CABLES CU - AWG ASUMIENDO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 12 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	\$ 1,652,000.00	15 días	\$ 1,652,000.00	100%	\$ 1,652,000.00	100%	\$ 1,835,000.00
1.3.4.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADOR PARA RED DE 220V CON CABLES CU - AWG ASUMIENDO LSHF CON 3 CABLES CALIBRE 10 AWG. INCLUYE CONECTORES DE EMPALME, ENCINTADA.	\$ 1,590,000.00	12 días	\$ 1,590,000.00	100%	\$ 1,590,000.00	100%	\$ 1,750,000.00
1.3.4.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANALETA METALICA SUPERFICIAL DE 12 X 5 COLOR BLANCO CON DIVISION INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION	\$ 3,201,600.00	8 días	\$ 3,201,600.00	100%	\$ 3,201,600.00	100%	\$ 2,970,000.00
1.3.4.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE SALIDAS ELÉCTRICAS PARA TOMA 110 V, COLOR BLANCO HASTA 3 M POR CANALETA METALICA. INCLUYE TROQUEL, ELEMENTOS DE FIJACION Y PUESTA A TIERRA SEGUN SECCION 250 NTC 2050, 3 CABLES LIBRE DE HALOGENOS CALIBRE 12 AWG, CONECTORES DE EM	\$ 1,190,000.00	10 días	\$ 1,190,000.00	100%	\$ 1,190,000.00	100%	\$ 1,234,000.00
1.3.4.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE SALIDAS ELÉCTRICAS PARA TOMA 220 V, COLOR NARANJA HASTA 3 M POR CANALETA METALICA. INCLUYE TROQUEL, ELEMENTOS DE FIJACION Y PUESTA A TIERRA SEGUN SECCION 250 NTC 2050, 3 CABLES LIBRE DE HALOGENOS CALIBRE 12 AWG, CONECTORES DE E	\$ 634,000.00	5 días	\$ 634,000.00	100%	\$ 634,000.00	100%	\$ 638,000.00
1.3.4.16	MANTENIMIENTO DE LA RED EXISTENTE, PUNTOS PARA TOMA, LUMENARIA E INTERRUPTORES INCLUYE TAPAS PARA TOMA DE 110V O 220V SI ES NECESARIO Y DEMAS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO ANCLAJE DE LA CANALETA EXISTENTE	\$ 1,160,000.00	45 días	\$ 1,160,000.00	100%	\$ 1,044,000.00	90%	\$ 1,452,000.00
1.3.4.17	ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE AWG No 8 ATHRN, INCLUYE, TUBERIA CONDUIT EMT 3/4", CODOS, UNIONES Y DEMAS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION	\$ 1,116,000.00	3 días	\$ 1,116,000.00	100%	\$ 1,116,000.00	100%	\$ 1,200,000.00
1.3.4.18	MANTENIMIENTO DE LAMPARAS T5 2 x 54W , INCLUYE 2 TUBOS FLUORESCENTES S4 W DESMONTA Y REINSTALACION	\$ 1,369,600.00	45 días	\$ 1,349,600.00	100%	\$ 1,232,640.00	90%	\$ 1,380,000.00
1.3.5	PUERTAS Y VENTANAS	\$ 7,025,200.00	5 días	\$ 7,025,200.00	100%	\$ 6,322,680.00	90%	\$ 5,954,080.00
1.3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTON EN LAMINA METALICA TIPO PERSIANA CALIBRE 18 LISA DE CORREDERA INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE	\$ 2,660,000.00	5 días	\$ 2,660,000.00	100%	\$ 2,894,000.00	90%	\$ 2,247,000.00
1.3.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORTON EN LAMINA METALICA TIPO PERSIANA CALIBRE 18 LISA A DOS ABRAS INCLUYE ANTICORROSIVO Y ESMALTE	\$ 3,724,000.00	5 días	\$ 3,724,000.00	100%	\$ 3,351,600.00	90%	\$ 3,130,000.00
1.3.5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA EN LAMINA METALICA CORREDIZA PARA GABINETES DE MESON CAL 18	\$ 641,200.00	4 días	\$ 641,200.00	100%	\$ 577,080.00	90%	\$ 577,080.00
1.3.6	EQUIPOS Y ACCESORIOS	\$ 1,815,000.00	8 días	\$ 1,815,000.00	100%	\$ 1,815,000.00	100%	\$ 2,120,000.00
1.3.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE EXTRACTOR INDUSTRIAL PARED 47.5W47.5X24 CM EN ACERO CAP 3600 M3/hora* 110 Vac, 180 Watts	\$ 1,815,000.00	8 días	\$ 1,815,000.00	100%	\$ 1,815,000.00	100%	\$ 2,130,000.00
1.4	MODERNIZACION DEL AMBIENTE DE FORMACION EN GESTION Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TIC DEL CENTRO CES SEMA NORTE DE SANTANDER	\$ 38,611,035.00	45 días	\$ 38,611,035.00	100%	\$ 37,496,035.00	97.11%	\$ 36,580,600.00

INDICADORES DE PROGRAMACION Y COSTO ACTIVIDADES EN EJECUCION

Clave	SV.	SV%	SPI.	EACT	CV.	CV%	CPI.	TCPI.	EAC.	VAC.	VAC%	ETC
1	-\$ 2,070,480.00	-1.59%	0.98	52.04 días	\$ 117,140.00	0.09%	1	0.95	\$ 129,937,964.99	\$ 119,035.01	0.1%	\$ 2,068,584.99
1.3	-\$ 955,480.00	-1.46%	0.99	45.45 días	-\$ 398,295.00	-0.62%	0.99	1.71	\$ 65,838,762.11	-\$ 404,197.11	-0.6%	\$ 961,382.11
1.3.1	\$ 0.00	0%	1	8 días	-\$ 15,280.00	-0.67%	0.99	-0	\$ 2,283,600.00	-\$ 15,280.00	-0.7%	\$ 0.00
1.3.1.1	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 50,480.00	-15.53%	0.87	-0	\$ 375,600.00	-\$ 50,480.00	-15.5%	\$ 0.00
1.3.1.2	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 15,200.00	-27.74%	0.78	-0	\$ 70,000.00	-\$ 15,200.00	-27.7%	\$ 0.00
1.3.1.3	\$ 0.00	0%	1	4 días	\$ 131,200.00	9.86%	1.11	0	\$ 1,200,000.00	\$ 131,200.00	9.9%	\$ 0.00
1.3.1.4	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 80,800.00	-14.5%	0.87	-0	\$ 638,000.00	-\$ 80,800.00	-14.5%	\$ 0.00
1.3.2	\$ 0.00	0%	1	37 días	\$ 577,320.00	1.89%	1.02	0	\$ 29,995,200.00	\$ 577,320.00	1.9%	\$ 0.00
1.3.2.1	\$ 0.00	0%	1	7 días	-\$ 591,400.00	-9.06%	0.92	-0	\$ 7,120,000.00	-\$ 591,400.00	-9.1%	\$ 0.00
1.3.2.2	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 92,480.00	-17.73%	0.85	-0	\$ 614,000.00	-\$ 92,480.00	-17.7%	\$ 0.00
1.3.2.3	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 128,000.00	6.22%	1.07	0	\$ 1,930,000.00	\$ 128,000.00	6.2%	\$ 0.00
1.3.2.4	\$ 0.00	0%	1	6 días	-\$ 90,000.00	-3.57%	0.97	-0	\$ 2,610,000.00	-\$ 90,000.00	-3.6%	\$ 0.00
1.3.2.5	\$ 0.00	0%	1	3 días	\$ 150,600.00	21.71%	1.28	0	\$ 543,000.00	\$ 150,600.00	21.7%	\$ 0.00
1.3.2.6	\$ 0.00	0%	1	20 días	\$ 1,203,800.00	7.06%	1.08	0	\$ 15,850,000.00	\$ 1,203,800.00	7.1%	\$ 0.00
1.3.2.7	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 155,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.2.8	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 75,200.00	-10.47%	0.91	-0	\$ 793,200.00	-\$ 75,200.00	-10.5%	\$ 0.00
1.3.2.9	\$ 0.00	0%	1	5 días	-\$ 56,000.00	-17.28%	0.85	-0	\$ 380,000.00	-\$ 56,000.00	-17.3%	\$ 0.00
1.3.3	\$ 0.00	0%	1	8 días	-\$ 410,775.00	-6.81%	0.94	-0	\$ 6,445,200.00	-\$ 410,775.00	-6.8%	\$ 0.00
1.3.3.1	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 103,475.00	14.88%	1.17	0	\$ 592,000.00	\$ 103,475.00	14.9%	\$ 0.00
1.3.3.2	\$ 0.00	0%	1	1 día	-\$ 196,650.00	-17.05%	0.85	-0	\$ 1,350,000.00	-\$ 196,650.00	-17.1%	\$ 0.00
1.3.3.3	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 374,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.4	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 13,800.00	-1.53%	0.98	-0	\$ 915,000.00	-\$ 13,800.00	-1.5%	\$ 0.00
1.3.3.5	\$ 0.00	0%	1	4 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 725,400.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.6	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 212,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.3.7	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 87,600.00	-15.92%	0.86	-0	\$ 638,000.00	-\$ 87,600.00	-15.9%	\$ 0.00

1.3.3.8	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 24,000.00	16.33%	1.2	0	\$ 123,000.00	\$ 24,000.00	16.3%	\$ 0.00
1.3.3.9	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 240,200.00	-18.84%	0.84	-0	\$ 1,515,000.00	-\$ 240,200.00	-18.8%	\$ 0.00
1.3.4	-\$ 252,960.00	-1.43%	0.99	45.45 días	-\$ 613,160.00	-3.51%	0.97	-0.7	\$ 18,341,140.32	-\$ 622,040.32	-3.5%	\$ 261,840.32
1.3.4.1	\$ 0.00	0%	1	4 días	\$ 9,400.00	1.38%	1.01	0	\$ 674,000.00	\$ 9,400.00	1.4%	\$ 0.00
1.3.4.2	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 11,100.00	3.81%	1.04	0	\$ 280,300.00	\$ 11,100.00	3.8%	\$ 0.00
1.3.4.3	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 9,000.00	0.93%	1.01	0	\$ 954,000.00	\$ 9,000.00	0.9%	\$ 0.00
1.3.4.4	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 3,000.00	1.48%	1.01	0	\$ 200,000.00	\$ 3,000.00	1.5%	\$ 0.00
1.3.4.5	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 410,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.4.6	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 11,000.00	4.06%	1.04	0	\$ 260,000.00	\$ 11,000.00	4.1%	\$ 0.00
1.3.4.7	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 264,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.3.4.8	\$ 0.00	0%	1	3 días	-\$ 224,900.00	-10.09%	0.91	-0	\$ 2,453,000.00	-\$ 224,900.00	-10.1%	\$ 0.00
1.3.4.9	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 6,400.00	-3.31%	0.97	-0	\$ 200,000.00	-\$ 6,400.00	-3.3%	\$ 0.00
1.3.4.10	\$ 0.00	0%	1	2 días	-\$ 26,600.00	-8.91%	0.92	-0	\$ 325,000.00	-\$ 26,600.00	-8.9%	\$ 0.00
1.3.4.11	\$ 0.00	0%	1	15 días	-\$ 183,000.00	-11.08%	0.9	-0	\$ 1,835,000.00	-\$ 183,000.00	-11.1%	\$ 0.00
1.3.4.12	\$ 0.00	0%	1	12 días	\$ 240,000.00	15.09%	1.18	0	\$ 1,350,000.00	\$ 240,000.00	15.1%	\$ 0.00
1.3.4.13	\$ 0.00	0%	1	8 días	\$ 231,600.00	7.23%	1.08	0	\$ 2,970,000.00	\$ 231,600.00	7.2%	\$ 0.00
1.3.4.14	\$ 0.00	0%	1	10 días	-\$ 44,000.00	-3.7%	0.96	-0	\$ 1,234,000.00	-\$ 44,000.00	-3.7%	\$ 0.00
1.3.4.15	\$ 0.00	0%	1	5 días	-\$ 4,000.00	-0.63%	0.99	-0	\$ 638,000.00	-\$ 4,000.00	-0.6%	\$ 0.00
1.3.4.16	-\$ 116,000.00	-10%	0.9	50 días	-\$ 408,000.00	-39.08%	0.72	-0.4	\$ 1,613,333.33	-\$ 453,333.33	-39.1%	\$ 161,333.33
1.3.4.17	\$ 0.00	0%	1	3 días	-\$ 84,000.00	-7.53%	0.93	-0	\$ 1,200,000.00	-\$ 84,000.00	-7.5%	\$ 0.00
1.3.4.18	-\$ 136,960.00	-10%	0.9	50 días	-\$ 147,360.00	-11.95%	0.89	13.17	\$ 1,533,333.33	-\$ 163,733.33	-12%	\$ 153,333.33
1.3.5	-\$ 702,520.00	-10%	0.9	5.56 días	\$ 368,600.00	5.83%	1.06	0.66	\$ 6,615,644.44	\$ 409,555.56	5.8%	\$ 661,564.44
1.3.5.1	-\$ 266,000.00	-10%	0.9	5.56 días	\$ 147,000.00	6.14%	1.07	0.64	\$ 2,496,666.67	\$ 163,333.33	6.1%	\$ 249,666.67
1.3.5.2	-\$ 372,400.00	-10%	0.9	5.56 días	\$ 221,600.00	6.61%	1.07	0.63	\$ 3,477,777.78	\$ 246,222.22	6.6%	\$ 347,777.78
1.3.5.3	-\$ 64,120.00	-10%	0.9	4.44 días	\$ 0.00	0%	1	1	\$ 641,200.00	\$ 0.00	0%	\$ 64,120.00

1.3.6	\$ 0.00	0%	1	8 días	-\$ 305,000.00	-16.8%	0.86	-0	\$ 2,120,000.00	-\$ 305,000.00	-16.8%	\$ 0.00
1.3.6.1	\$ 0.00	0%	1	8 días	-\$ 305,000.00	-16.8%	0.86	-0	\$ 2,120,000.00	-\$ 305,000.00	-16.8%	\$ 0.00
1.4	-\$ 1,115,000.00	-2.89%	0.97	46.39 días	\$ 515,435.00	1.37%	1.01	0.68	\$ 38,080,272.78	\$ 530,762.22	1.4%	\$ 1,099,672.78
1.4.1	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 140,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.1.1	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 22,050.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.1.2	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 118,750.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2	\$ 0.00	0%	1	44 días	\$ 1,180,300.00	6.88%	1.07	0	\$ 15,979,000.00	\$ 1,180,300.00	6.9%	\$ 0.00
1.4.2.1	\$ 0.00	0%	1	25 días	\$ 1,327,000.00	10.47%	1.12	0	\$ 11,345,000.00	\$ 1,327,000.00	10.5%	\$ 0.00
1.4.2.2	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 110,000.00	-13.41%	0.88	-0	\$ 930,000.00	-\$ 110,000.00	-13.4%	\$ 0.00
1.4.2.3	\$ 0.00	0%	1	3 días	\$ 17,600.00	10.26%	1.11	0	\$ 154,000.00	\$ 17,600.00	10.3%	\$ 0.00
1.4.2.4	\$ 0.00	0%	1	3 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 85,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2.5	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 44,200.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.2.6	\$ 0.00	0%	1	4 días	-\$ 154,400.00	-11.92%	0.89	-0	\$ 1,450,000.00	-\$ 154,400.00	-11.9%	\$ 0.00
1.4.2.7	\$ 0.00	0%	1	18 días	\$ 100,100.00	4.84%	1.05	0	\$ 1,970,000.00	\$ 100,100.00	4.8%	\$ 0.00
1.4.3	-\$ 830,000.00	-10.23%	0.9	20 días	-\$ 316,500.00	-4.34%	0.96	1.62	\$ 8,469,052.29	-\$ 352,552.29	-4.3%	\$ 866,052.29
1.4.3.1	-\$ 830,000.00	-25%	0.75	4 días	-\$ 50,000.00	-2.01%	0.98	1.06	\$ 3,386,666.67	-\$ 66,666.67	-2%	\$ 846,666.67
1.4.3.2	\$ 0.00	0%	1	5 días	-\$ 189,000.00	-8.35%	0.92	-0	\$ 2,453,000.00	-\$ 189,000.00	-8.3%	\$ 0.00
1.4.3.3	\$ 0.00	0%	1	10 días	-\$ 167,500.00	-12.03%	0.89	-0	\$ 1,560,000.00	-\$ 167,500.00	-12%	\$ 0.00
1.4.3.4	\$ 0.00	0%	1	8 días	\$ 90,000.00	7.89%	1.09	0	\$ 1,050,000.00	\$ 90,000.00	7.9%	\$ 0.00
1.4.4	-\$ 285,000.00	-4.48%	0.96	18.75 días	-\$ 178,500.00	-2.94%	0.97	2.68	\$ 6,551,168.15	-\$ 186,868.15	-2.9%	\$ 293,368.15
1.4.4.1	-\$ 285,000.00	-5%	0.95	18.95 días	-\$ 210,000.00	-3.88%	0.96	3.8	\$ 5,921,052.63	-\$ 221,052.63	-3.9%	\$ 296,052.63
1.4.4.2	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 284,000.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.4.3	\$ 0.00	0%	1	2 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 250,800.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.4.4.4	\$ 0.00	0%	1	1 día	\$ 31,500.00	24.32%	1.32	0	\$ 98,000.00	\$ 31,500.00	24.3%	\$ 0.00
1.4.5	\$ 0.00	0%	1	16 días	-\$ 169,865.00	-2.49%	0.98	-0	\$ 7,000,000.00	-\$ 169,865.00	-2.5%	\$ 0.00
1.4.5.1	\$ 0.00	0%	1	16 días	-\$ 169,865.00	-2.49%	0.98	-0	\$ 7,000,000.00	-\$ 169,865.00	-2.5%	\$ 0.00
1.5	\$ 0.00	0%	1	45 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 26,011,400.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00

1.5.1	\$ 0.00	0%	1	45 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 20,809,120.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00
1.5.2	\$ 0.00	0%	1	45 días	\$ 0.00	0%	1	0	\$ 5,202,280.00	\$ 0.00	0%	\$ 0.00

Apéndice J. Informe ejecutivo para el análisis de resultados de los indicadores del método del valor ganado de Corte de Obra N°3 del 27 de Diciembre del 2019

El Presupuesto total para la ejecución del proyecto es de \$ 130,057,000.00 esto es lo mismo que el **BAC**. La fecha de inicio de ejecución es el día **jue 07/11/19** y se planea finalizar el **vie 27/12/19** con una duración total aproximada de **51 días** hábiles, o **1.7** meses calendario.

A la fecha de corte se deberían haber invertido \$ 130,057,000.00 (**PV**), sin embargo el avance real ejecutado ha sido del **98.41%** lo que significa un valor del presupuesto de \$ 127,986,520.00 (**EV**) y con un valor gastado de \$ 127,869,380.00 (**AC**). De acuerdo a lo anterior, se ha ejecutado de más (+) o dejado de ejecutar (-) **-\$ 2,070,480.00 (SV)** y esto representa un adelanto (+) o retraso (-) del **-1.59% (SV%)** con respecto al plan de inversión inicial, esto quiere decir que el rendimiento del tiempo ha sido del **0.98 (SPT)**.

Si se mantiene este rendimiento del tiempo la ejecución del proyecto tendría una duración de **52.04 días** hábiles, equivalente a **1.73** meses calendario.

El avance real del proyecto (**EV**), equivalente a \$ 127,986,520.00 le ha costado a la constructora un valor de \$ 127,869,380.00 (**AC**) significando un ahorro (+) o sobre costo (-) correspondiente a \$ 117,140.00 (**CV**) lo quiere decir un **0.09% (CV%)** con respecto a lo presupuestado, esto significa un rendimiento del dinero del **1 (CPI)**

Si se continúan invirtiendo los recursos de esta manera, el proyecto tendrá un costo final \$ 129,937,964.99 (**EAC**), lo que significa un ahorro (+) o pérdida (-) correspondiente a \$ 119,035.01 (**VAC**) equivalente a **0.1%** (**VAC%**) con referencia al presupuesto inicial.

Ahora bien, faltan por invertir \$ 2,068,584.99 (**ETC**) a partir de la fecha de corte.

Apéndice K. Plantilla en Microsoft Project

Herramientas de diagrama de Gantt | Metodo del Valor Ganado V.4.1 - Project Professional

Archivo | Tarea | Recurso | Crear un informe | Proyecto | Vista | Formato | ¿Qué desea hacer? | Anthony Diaz

Diagrama de Gantt | Ver | Portapapeles | Fuente | Programación | Tareas | Insertar | Propiedades | Edición

ESCALA DE 1

	Clave	Nivel de	Nombre	BAC	Duración	PV	Av Esperado	EV	Av Real %	Av Real	AC	SV	SV%	SPI	EACt
1	1	1	Taller EVM	\$ 3,385,000	20 días	\$ 1,655,000	48.89%	\$ 1,618,349	47.81%	47.22	\$ 1,820,000	-\$ 36,652	-2.21%	0.98	20.
2	1.1	2	Capítulo 1	\$ 1,425,000	13 días	\$ 1,255,000	88.07%	\$ 1,141,678	80.12%	72.22	\$ 1,390,000	-\$ 113,322	-9.03%	0.91	14.
3	1.1.1	3	Actividad 1	\$ 510,000	6 días	\$ 510,000	100%	\$ 510,000	100%	100	\$ 510,000	\$ 0	0%	1	
4	1.1.2	3	Actividad 2	\$ 575,000	5 días	\$ 575,000	100%	\$ 575,000	100%	100	\$ 600,000	\$ 0	0%	1	
5	1.1.3	3	Actividad 3	\$ 340,000	4 días	\$ 170,000	50%	\$ 56,678	16.67%	16.67	\$ 280,000	-\$ 113,322	-66.66%	0.33	12.
6	1.2	2	Capítulo 2	\$ 1,960,000	11 días	\$ 400,000	20.41%	\$ 476,671	24.32%	28.47	\$ 430,000	\$ 76,671	19.17%	1.19	9.
7	1.2.1	3	Actividad 4	\$ 680,000	8 días	\$ 0	0%	\$ 0	0%	0	\$ 0	\$ 0	#ERROR	N/A	#
8	1.2.2	3	Actividad 5	\$ 345,000	3 días	\$ 230,000	66.67%	\$ 306,671	88.89%	88.89	\$ 260,000	\$ 76,671	33.34%	1.33	2.
9	1.2.3	3	Actividad 6	\$ 255,000	3 días	\$ 0	0%	\$ 0	0%	0	\$ 0	\$ 0	#ERROR	N/A	#
10	1.2.4	3	Actividad 7	\$ 680,000	8 días	\$ 170,000	25%	\$ 170,000	25%	25	\$ 170,000	\$ 0	0%	1	

Diagrama de Gantt

Listo | Nuevas tareas : Programada automáticamente

Archivo | Tarea | Recurso | Crear un informe | Proyecto | Vista | Formato | ¿Qué desea hacer? | Anthony Diaz

Diagrama de Gantt | Ver | Portapapeles | Fuente | Programación | Tareas | Insertar | Propiedades | Edición

ESCALA DE 1

	EV	Av Real %	Av Real	AC	SV	SV%	SPI	EACt	CV	CV%	CPI	TCPI	EAC	VAC	VAC%	ETC
1	\$ 1,618,349	47.81%	47.22	\$ 1,820,000	-\$ 36,652	-2.21%	0.98	20.41 días	-\$ 201,652	-12.46%	0.89	1.13	\$ 3,806,782	-\$ 421,782	-12.5%	\$ 1,986,782
2	\$ 1,141,678	80.12%	72.22	\$ 1,390,000	-\$ 113,322	-9.03%	0.91	14.29 días	-\$ 248,322	-21.75%	0.82	8.09	\$ 1,734,946	-\$ 309,946	-21.8%	\$ 344,946
3	\$ 510,000	100%	100	\$ 510,000	\$ 0	0%	1	6 días	\$ 0	0%	1	0	\$ 510,000	\$ 0	0%	\$ 0
4	\$ 575,000	100%	100	\$ 600,000	\$ 0	0%	1	5 días	-\$ 25,000	-4.35%	0.96	-0	\$ 600,000	-\$ 25,000	-4.3%	\$ 0
5	\$ 56,678	16.67%	16.67	\$ 280,000	-\$ 113,322	-66.66%	0.33	12.12 días	-\$ 223,322	-394.02%	0.2	4.72	\$ 1,679,664	-\$ 1,339,664	-394%	\$ 1,399,664
6	\$ 476,671	24.32%	28.47	\$ 430,000	\$ 76,671	19.17%	1.19	9.24 días	\$ 46,671	9.79%	1.11	0.97	\$ 1,768,098	\$ 191,902	9.8%	\$ 1,338,098
7	\$ 0	0%	0	\$ 0	\$ 0	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
8	\$ 306,671	88.89%	88.89	\$ 260,000	\$ 76,671	33.34%	1.33	2.26 días	\$ 46,671	15.22%	1.18	0.45	\$ 292,496	\$ 52,504	15.2%	\$ 32,496
9	\$ 0	0%	0	\$ 0	\$ 0	#ERROR	N/A	#ERROR	\$ 0	#ERROR	#ERROR	1	#ERROR	#ERROR	0%	#ERROR
10	\$ 170,000	25%	25	\$ 170,000	\$ 0	0%	1	8 días	\$ 0	0%	1	1	\$ 680,000	\$ 0	0%	\$ 510,000

Diagrama de Gantt

Listo | Nuevas tareas : Programada automáticamente

Apéndice L. Registro Fotografico







