

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL DE COSTOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR: UN ENFOQUE COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS AACE, PMI Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL COMPONENTE: CONTROL DE COSTOS USANDO LOS LINEAMIENTOS DE LA ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COST ENGINEERING (AACE), APLICADOS A LA REALIDAD ECUATORIANA.

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL

SANTIAGO BOLIVAR CHICAIZA OJEDA

santiago.chicaiza02@epn.edu.ec

DIRECTOR: Msc. Pablo Alejandro Pinto Gaibor

pablo.pinto@epn.edu.ec

DMQ, agosto 2024

CERTIFICACIONES

Yo, SANTIAGO BOLIVAR CHICAIZA OJEDA declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

SANTIAGO BOLIVAR CHICAIZA OJEDA

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por SANTIAGO BOLIVAR CHICAIZA OJEDA, bajo mi supervisión.

MSC. PABLO ALEJANDRO PINTO GAIBOR

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

SANTIAGO BOLIVAR CHICAIZA OJEDA

MSC. PABLO ALEJANDRO PINTO GAIBOR

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Santiago del futuro. Sobre el momento en el que deba retomar el desarrollo de la aplicabilidad de esta metodología a casos ecuatorianos. Este trabajo me mostrará solamente el camino por dónde empezar, dado que solo demostré una gota de agua, pero realmente se puede lograr beneficios contundentes aplicando esta metodología en proyectos a gran escala, pero como debe ser. Con la experiencia en la mano y la inversión tecnológica disponible se podrán romper las limitaciones del presente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi papá que me mantiene en constante aprendizaje de organización y me proporcionó criterios importantes para este trabajo. Agradezco a mi hermana Vero por su apoyo en este TIC. Agradezco a Iván Monteros, jefe de área de costos, quien me guio en el control de costos y me enseñó los puntos clave de la gestión del valor ganado. Agradezco a Pablo Pinto, por su aporte y quien me dio su acceso al AACE. Me agradezco a mí por haber apuntado hacia la temática de este trabajo, que fue lo que realmente buscaba, algo nuevo que realmente necesite la industria de la construcción en las condiciones actuales de nuestro país.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE ECUACIONES	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO	1
1.1 Objetivo General	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance	2
2 MARCO TEÓRICO	3
2.1 Costos en la Construcción ecuatoriana	3
2.2 AACE	3
2.2.1 Total Cost Managment Framework	4
2.2.2 Skills and Knowlegde	4
2.2.3 Recommended Practices	4
2.3 Gestión de Costos	5
2.3.1 Gestión de costos basada en actividades ABC	5
2.4 Control de Costos	7
2.4.1 Toma de decisiones	9
2.4.2 Gestión del Valor Ganado	10
2.4.2.1 Reseña histórica	10
2.4.2.2 Implementación del Sistema de Gestión del Valor Ganado	10
2.4.2.3 Principios del Sistema de Gestión del Valor Ganado	13
3 METODOLOGÍA	19
3.1 Entrevista	19

3.2	Implementación del Sistema de gestión del Valor Ganado EVM	20
3.2.1	Descripción del proyecto	20
3.2.2	Antecedentes de la planificación del proyecto	21
3.2.3	Criterios de Aplicación del Sistema de Gestión del Valor Ganado	22
3.2.4	Criterios de la planificación	23
3.3	Costeo ABC gestionado por el tiempo	29
3.3.1	Elaboración de Hoja de Cálculo para el seguimiento de costos del proyecto	33
4	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
4.1	Resultados	41
4.1.1	Entrevista	41
4.1.2	Control del desempeño del Proyecto	43
4.1.2.4	Reporte de Análisis de Desviaciones del proyecto al 15%:	43
4.1.2.5	Reporte de Análisis de Desviaciones del proyecto al 50%:	47
4.1.2.6	Reporte de Análisis de Desviaciones del proyecto al 80%:	50
4.1.2.7	Reporte Gastos Reales ACWP del proyecto al 15% de Avance Programado:	55
4.1.2.8	Reporte Gastos Reales ACWP del proyecto al 50% de Avance Programado:	58
4.1.2.9	Reporte Gastos Reales ACWP del proyecto al 80% de Avance Programado:	62
4.1.2.10	Curvas S Valor Ganado vs. Valor Planeado/ Línea Base:	67
4.1.2.11	Curvas S Valor Ganado vs. Costo Real:	68
4.1.2.12	Resumen de parámetros del EVM respecto al avance del proyecto:	69
4.1.2.13	Resumen de los índices de desempeño:	70
4.1.2.14	Proyecciones del EVM durante el 15%, 50% y 80% de avance de obra:	72
4.2	Conclusiones	74
4.3	Recomendaciones	76
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
6	ANEXOS	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Gestión de Costos basada en actividades: Red de reasignación de Costos	6
Figura 2.2. Mapa de procesos para Control del Proyecto.	8
Figura 2.3 Los riesgos en los costos pueden ser gestionados con una señal de "alerta temprana"	9
Figura 3.1. Diseño inicial de la rampa de la tolva dosificadora.	20
Figura 3.2. Muros de rampa en construcción.	22
Figura 3.3. Recursos y sus costos de producción Rubro 02.01.	26
Figura 3.4. Recursos y sus costos de oferta Rubro 02.01.	28
Figura 3.5. Estructura del proyecto y sus costos.	32
Figura 3.6. Costo por unidad de tiempo de capacidad.	33
Figura 3.7. Formato Aplicado para el Valor Planeado del proyecto.	34
Figura 3.8. Formato Aplicado para el Valor Ganado del proyecto.	35
Figura 3.9. Formato Aplicado para los gastos reales del proyecto.	36
Figura 3.10. Resultados de la Gestión del Valor Ganado.	36
Figura 3.11. Automatización de Reporte de Proyecto.	37
Figura 3.12. Ventanas de detalles y reporte de la herramienta EVM.	38
Figura 4.1. Reporte de estado de Obras Provisionales 15% Avance.	43
Figura 4.2. Reporte de estado de Rampa Tolva Dosificadora 15% Avance.	44
Figura 4.3. Reporte de estado de Cimentación Tolva Dosificadora 15% Avance.	44
Figura 4.4. Reporte de estado de Cubeto de aditivos 15% Avance.	45
Figura 4.5. Reporte de estado de Buzón Eléctrico 15% Avance.	45
Figura 4.1. Reporte de estado de Obras Provisionales 50% Avance.	47
Figura 4.2. Reporte de estado de Rampa Tolva Dosificadora 50% Avance.	47
Figura 4.3. Reporte de estado de Cimentación Tolva Dosificadora 50% Avance.	48
Figura 4.4. Reporte de estado de Cubeto de aditivos 50% Avance.	48
Figura 4.5. Reporte de estado de Buzón Eléctrico 50% Avance.	49
Figura 4.1. Reporte de estado de Obras Provisionales 80% Avance.	50
Figura 4.2. Reporte de estado de Rampa Tolva Dosificadora 80% Avance.	51
Figura 4.3. Reporte de estado de Cimentación Tolva Dosificadora 80% Avance.	51
Figura 4.4. Reporte de estado de Cubeto de aditivos 80% Avance.	52
Figura 4.5. Reporte de estado de Buzón Eléctrico 50% Avance.	52

Figura 4.5. Reporte de ACWP de Obras Preliminares 15% Avance.	55
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Rampa Tolva Dosificadora 15% Avance.	56
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Cimentación Tolva Dosificadora 15% Avance.	57
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Obras Preliminares 50% Avance.	58
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Rampa Tolva Dosificadora 50% Avance.	59
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Cimentación Tolva Dosificadora 50% Avance.	60
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Cubeto de aditivos 50% Avance.	61
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Obras Preliminares 80% Avance.	62
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Rampa Tolva Dosificadora 80% Avance.	63
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Cimentación Tolva Dosificadora 80% Avance.	64
Figura 4.5. Reporte de ACWP de Cubeto de aditivos 80% Avance.	65
Figura 4.5. Cambio de diseño de la rampa.	66
Figura 4.5. Curva S Valor Ganado vs Valor Planeado.	67
Figura 4.5. Curva S Valor Ganado vs Costo Real.	68
Figura 4.5. Índices de Desempeño Obras Preliminares.	70
Figura 4.5. Índices de Rampa Tolva Dosificadora.	70
Figura 4.5. Índices de Cimentación Tolva Dosificadora.	71
Figura 4.5. Índices de Cubetos de aditivos.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 3.1. Resumen de Costo/Hora Personal P.Coba. _____	24
Tabla 3.2. Rangos de variación de los índices de desempeño EVM. _____	38
Tabla 4.1. Etapas de Evaluación del desempeño del proyecto _____	43
Tabla 4.2. Tabla de Resumen del Valor Planeado BCWS. _____	69
Tabla 4.2. Tabla de Resumen del Valor Ganado BCWP. _____	69
Tabla 4.2. Tabla de Resumen del Costo Real ACWP. _____	69
Tabla 4.2. Proyección global del proyecto en el 15% de obra. _____	72
Tabla 4.2. Proyección global del proyecto en el 50% de obra. _____	72
Tabla 4.2. Proyección global del proyecto en el 80% de obra. _____	72
Tabla 4.2. Proyección global del proyecto en el 100% de planificación de obra. _____	73
Tabla 4.2. Proyección global del proyecto al culminar la obra. _____	73

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 2.1. Índice de desempeño del cronograma. _____	14
Ecuación 2.2. Índice de desempeño de los costos. _____	14
Ecuación 2.3. Desviación del cronograma. _____	15
Ecuación 2.4. Desviación de los costos. _____	15
Ecuación 2.5. Estimación a la culminación del trabajo en el mejor de los casos. ____	15
Ecuación 2.6. Valor del trabajo por hacer. _____	15
Ecuación 2.7. Estimación a la culminación del trabajo con mayor probabilidad. ____	16
Ecuación 2.8. Estimación a la culminación del trabajo en el peor de los casos. ____	16
Ecuación 2.9. Horas requeridas planeadas _____	17
Ecuación 2.10. Índice desempeño del cronograma del trabajo. _____	18
Ecuación 2.11. Índice desempeño de los costos del trabajo. _____	18
Ecuación 3.1. Duración del trabajo en su capacidad práctica _____	31

RESUMEN

El estudio se fundamenta en los lineamientos de la Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE), aplicados a un proyecto específico de corta duración y pequeña escala, siendo esta la asunción de una muestra de proyectos ecuatorianos de empresas pequeñas y medianas. La AACE ofrece un marco completo para la gestión y control de costos en proyectos, proporcionando herramientas y técnicas para asegurar una planificación y ejecución eficientes. Entre estas herramientas se encuentran la Gestión del Valor Ganado (EVM) y el Costeo Basado en Actividades (ABC), que fueron implementadas en el proyecto para evaluar su efectividad.

El análisis comparó las ventajas y desventajas de usar estas metodologías frente a no usarlas. Aunque el proyecto duró alrededor de un mes, la implementación de EVM y ABC mostró una mejora notable en la gestión de costos, y beneficios mesurables de costos. Estos resultados sugieren que, incluso en proyectos pequeños, las metodologías respaldadas por la AACE pueden ofrecer beneficios significativos.

Además, el estudio se contextualiza en la realidad ecuatoriana, donde la falta de un control de costos efectivo ha puesto en riesgo a muchos constructores. La contribuyen a una gestión de costos más sólida y a la sostenibilidad de los proyectos en Ecuador. Asimismo, estas herramientas pueden incrementar las ganancias de las empresas al optimizar los recursos y reducir los costos innecesarios, mejorando así la competitividad en el mercado.

PALABRAS CLAVE: EVM, Costeo ABC, Control de Costos, AACE

ABSTRACT

The study is based on the guidelines of the Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE), applied to a specific project of short duration and small scale, assuming a sample of Ecuadorian projects of small and medium-sized companies. AACE offers a complete framework for project cost management and control, providing tools and techniques to ensure efficient planning and execution. Among these tools are Earned Value Management (EVM) and Activity Based Costing (ABC), which were implemented in the project to evaluate their effectiveness.

The analysis compared the advantages and disadvantages of using these methodologies versus not using them. Although the project lasted about one month, the implementation of EVM and ABC showed a marked improvement in cost management, and measurable cost benefits. These results suggest that, even in small projects, AACE-supported methodologies can offer significant benefits.

Furthermore, the study is contextualized in the Ecuadorian reality, where the lack of effective cost control has put many builders at risk. They contribute to stronger cost management and sustainability of projects in Ecuador. Furthermore, these tools can increase companies' profits by optimizing resources and reducing unnecessary costs, thus improving competitiveness in the market.

1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

La gestión de costos es un aspecto crucial en la planificación y ejecución de proyectos de construcción, ya que afecta directamente su éxito. Este trabajo se centra en examinar cómo las directrices establecidas por la Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE) International impactan en la gestión de costos en este ámbito específico. La investigación se basa en comprender y aplicar los principios y prácticas propuestas por la AACE, con énfasis en el control, programación, análisis de variaciones y gestión de cambios.

Para abordar este tema, se utilizan métodos de revisión de literatura y la aplicación real de un caso. La revisión de literatura permite comprender las directrices y mejores prácticas propuestas por la AACE sobre la gestión de costos en proyectos de construcción ecuatorianos. Por otro lado, la aplicación de esta metodología a un caso real proporcionará una perspectiva práctica de los lineamientos de la AACE conocidos como “prácticas recomendadas”, los cuales son documentos propios de la AACE que contienen las especificaciones particulares de los procedimientos mencionados en el libro Total Cost Management Framework. (AACE International, 2015)

La ejecución de las pautas de la AACE puede tener un impacto significativo en la gestión de costos en proyectos de construcción de acuerdo con AACE International, dado que esta metodología ya ha venido siendo aplicada de manera rigurosa en varios países que están muy por delante en conocimientos sobre herramientas para la gestión de costos en la industria de la construcción a diferencia de Ecuador. Es decir, a pesar de que en nuestro país cada vez se va ha ido reglamentando más el sector de la construcción con el objetivo de resguardar la calidad de los proyectos, aún se mantienen malas prácticas como la falta de una gestión precisa del valor ganado durante la ejecución del proyecto, lo cual impide lograr el mejor rendimiento del proyecto que se traduciría en una mayor utilidad. (EcoSys Team, 2023)

Según (Alvarado, 2022) la gestión de costos dentro de algunas empresas, dedicadas a construcciones específicas, tomará un papel importante al encontrar estrategias para generar valor, administrar recursos y optimizar los procesos entre la empresa y los proveedores para reducir costos.

1.1 Objetivo General

Aplicar la metodología AACE para el control de costos a un proyecto específico mediante una herramienta informática que abarque el análisis de datos numéricos tanto medibles en el sitio de obra como estimaciones basadas en el criterio del profesional.

1.2 Objetivos específicos

Desarrollar una herramienta informática que permita ingresar datos desde diversas áreas durante la ejecución de la obra, los cuales impacten en los costos de cada unidad de trabajo producida, con el fin de procesar esa información empleando el método de la Gestión del Valor Ganado para generar un reporte final del estado del proyecto.

Evaluar los resultados económicos del proyecto en el proceso de construcción donde se aplicaron las recomendaciones del AACE

Analizar la aplicabilidad de las metodologías de la Gestión del Valor Ganado y el costeo ABC regido por el tiempo tomando los lineamientos del AACE en proyectos ecuatorianos mediante la implementación y evaluación de estas metodologías en un0 proyectos real, considerando tanto el control de costos como la gestión del tiempo.

1.3 Alcance

El desarrollo y ejecución de este Trabajo de Integración Curricular busca implementar y adaptar la metodología AACE para el Control de Costos a un proyecto de construcción particular que se esté llevando a cabo siendo esto una medida preventiva, de control y correctiva hacia la desviación de los costos reales respecto a los estimados que se da habitualmente en empresas ecuatorianas sin buenas prácticas en la gestión de los costos. Para llevar a cabo esta metodología se desarrollará una herramienta informática para el análisis de datos dentro de un proyecto, para lo cual se deberá realizar la identificación de áreas de control acorde a las etapas del proyecto que se encuentren en sincronía con este trabajo de integración curricular, esto quiere decir que se ejecutará el control de costos a partir de del presupuesto ya creado, en la planificación de los costos y durante la ejecución del proyecto en la actualidad, siendo estas fases las principales para aplicar las prácticas recomendadas de la gestión de los costos promovidas por la AACE.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Costos en la Construcción ecuatoriana

En estudios realizados sobre el incremento de costos en proyectos de construcción dentro del sector público en Ecuador, durante la fase previa a la construcción, es decir durante la adjudicación del contrato, y durante la fase constructiva se ha encontrado que aproximadamente el 70% de proyectos producen sobrecostos respecto a la estimación inicial. Este porcentaje toma significancia principalmente en obras hidrosanitarias, seguido de infraestructura y obras de transporte. Así mismo, se determinó que estos sobrecostos se dan más en la región Sierra seguido de la Costa. (Paltín, 2019).

Además, se plantearon ciertas premisas, para saber dónde pueden estar las causas de estos costos adicionales. Entre estas están la subestimación de costos y el optimismo sin justificación dentro de la oferta ganadora, la región donde se lleva a cabo la construcción y la extensión de la duración del proyecto respecto al cronograma inicial. Siendo los costos en proyectos viales los más afectados por retrasos del plazo (Paltín, 2019).

Lo mencionado anteriormente, evidencia la falta de métodos de control de costos y cronograma en la construcción ecuatoriana, pues generalmente durante la ejecución de algún proyecto, el constructor suele incurrir en gestiones de costos inconsistentes que no relacionan efectivamente costos, tiempo y alcance.

2.2 AACE

La AACE Internacional es la Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costes o en sus siglas en inglés Association for the Advancement of Cost Engineering, fundada Estados Unidos en 1956, con el objetivo de expandir por todo el mundo un conjunto de conocimientos y técnicas enfocados en la toma de decisiones acertadas para la ingeniería de costos. La información sobre gestión de costos proporcionada por la AACE está en constante actualización y desarrollo por parte de profesionales de varios países. Sin embargo, en Ecuador aún no se ha solidificado esta organización a pesar de que ya ha sido fundada hace varios años, por lo que los avances que promueve esta asociación aún no han abarcado significativamente a la industria ecuatoriana de construcción.

Esta organización difunde su colección de técnicas, experiencias, medios y prácticas mediante una estructura de conocimientos que son descritas fundamentalmente en los siguientes portafolios:

2.2.1 Total Cost Managment Framework

El TCM Framework o Marco para la Gestión de Costos Totales es una guía que muestra la estructuración integrada de todos los aspectos de la gestión de costos a lo largo del ciclo de vida de cualquier empresa, programa, instalación, proyecto, producto o servicio.

El TCM cuenta con un modelo complejo de procesos que parte del control de ciclos Deming, el cual cuenta con cuatro pasos conocidos como PDCA, Planear, Hacer, Medir y Actuar. Una de las principales razones de haber tomado como base el ciclo de Deming es para asegurar el continuo mejoramiento del modelo de gestión de costos que sistematiza el TCM para un ciclo de vida de un proyecto. (Stephenson, 2015)

2.2.2 Skills and Knowlegde

Esta publicación del Dr. Makarand Hastak como su nombre lo dice contiene las habilidades y conocimientos que requiere todo profesional en crecimiento en el campo de la ingeniería de costos. Contiene 34 capítulos entre los cuales se destacan la estimación de costos, ingeniería del valor, gestión estratégica de activos y planificación y control de proyectos.

2.2.3 Recommended Practices

Las prácticas recomendadas o RPs son el sustento y fundamento técnico de los conceptos del TCM, estas pasaron varios filtros durante su revisión para que su validez y funcionamiento sea lo más cercano a la realidad posible, es por tal razón que no todas son prácticas generales para cualquier tipo de empresa o proyecto, varias de estas están definidas para proyectos específicos en condiciones particulares. La publicación de estas prácticas se encuentra en constante actualización, por lo que el número de estas aumenta conforme el avance de las necesidades de la ingeniería de costos, hoy el AACE cuenta con más de 100 publicaciones de RPs. Estará fundamentado en las RP's que están destinadas hacia el control de costos en la construcción civil. A continuación, se enlista las principales:

- 75R-13, Reservas de calendario y costos en el marco de la ANSI/EIA-748
- 79R-13, Nivel de Esfuerzo de Planificación y Ejecución sobre el Valor Ganado

- 80R-13, Estimación a la finalización (EAC)
- 81R-13, Habilidades y conocimientos requeridos para la gestión del valor ganado.
- 82R-13, Earned Value Management (EVM) Overview and Recommended Practices Consistent with EIA-748-C.
- 86R-14, Variance Analysis and Reporting
- 94R-18, Cost Control Software Requirements.

2.3 Gestión de Costos

En un proyecto de construcción la gestión de costos se encuentra determinada como un sistema de procesos para la aplicación efectiva de principios ingenieriles, conocimientos, tecnologías y prácticas profesionales que gestionen de manera óptima los costos durante todas las fases del proyecto, principalmente en la planificación de recursos, presupuestación, control de costos, medición de rendimientos y gestión de riesgos, de modo que sea rentable la inversión que realiza la empresa constructora de su portafolio de activos estratégicos asegurando su sostenibilidad y éxito, independientemente de su tamaño o línea de construcción. (Stephenson, 2015).

2.3.1 Gestión de costos basada en actividades ABC

¿Por qué repartir la cuenta de una cena entre amigos en partes iguales cuando cada uno ordenó platos distintos y de precios muy diferentes? Este mismo razonamiento orientado a la gestión de costos ha generado frustración en algunos directivos por lo han empezado a criticar sus propios sistemas de contabilidad de costos, calificándolos de ser falsos, pero dado que todos concuerdan con estos, no se suele proponer algo distinto. Por otro lado, a diferencia de los contables tradicionales que solo velan por cuadrar el valor final sin asegurar la veracidad de los datos que lo componen, existen los contadores progresistas, quienes conocen la importancia de rastrear tanto los costos indirectos como directos y asignarlos al producto al que en realidad fueron destinados (Hastak, 2015).

Si bien es cierto que establecer en base a la experiencia un porcentaje global de costos indirectos respecto a los costos directos para la presupuestación de una obra es el camino más eficiente para presentar una oferta sin recurrir a recursos de tiempo innecesarios, sobre todo en situaciones reales donde se puede necesitar dar un estimado inmediato, sin embargo, este porcentaje no es de gran utilidad en caso de querer implementar un sistema de gestión de costos una vez comience el proyecto.

Como menciona Hastak (2015), utilizar la mano de obra directa o las horas de la maquinaria como factores base no siempre manifiestan realmente la forma en que se consumen los costos indirectos. Por ejemplo, en rubros de acabados, donde la mano de obra y los materiales tienen costos bastante elevados, no significa que durante esta actividad se consumirán más servicios básicos o que estos conlleven costos de administración más altos.

Manteniendo el enfoque anterior, la forma correcta de rastrear el costo de un producto es mediante una red de reasignación de costos en el cual se debe entrelazar el consumo de tiempo traducido a costo que conlleva la operatividad de los recursos tanto humano como de equipos y materiales destinados a un solo producto o servicio. Así mismo, actividades indirectas, como se muestra en el esquema del TCM: Gestión de Costos basada en actividades, Red de reasignación de Costos.

La imagen de Red de reasignación de Costos explica la relación real que tienen los procesos que conlleva la producción de un producto o servicio cuando se aplica el costeo basado en actividades, de este modo se podrá estimar el porcentaje real de los recursos, actividades laborales, actividades de soporte, equipos y suplementos que se asignaron al producto:

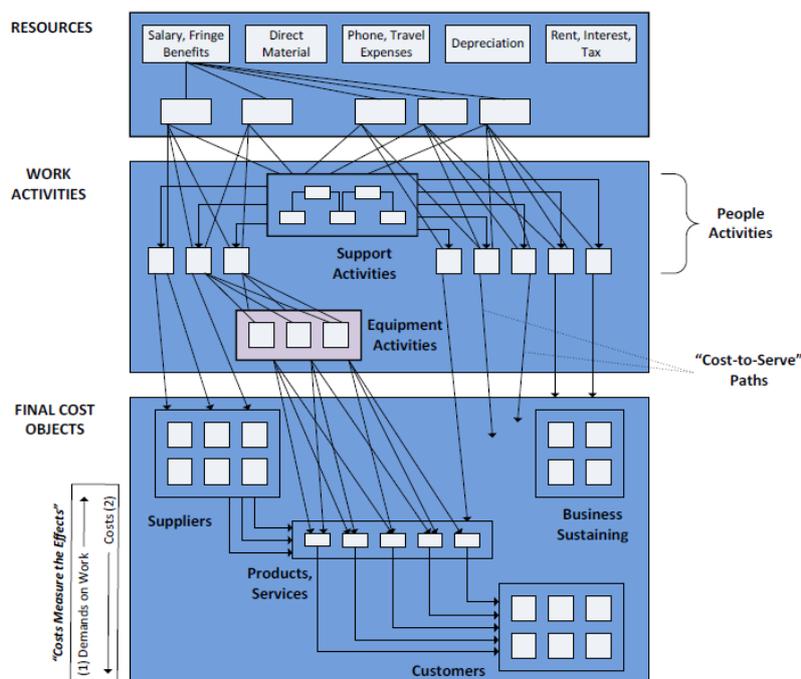


Figura 2.1. Gestión de Costos basada en actividades: Red de reasignación de Costos

Fuente: (Stephenson, 2015)

2.4 Control de Costos

Para entender el control de costos es fundamental adoptar la perspectiva desde un proyecto real. Una constructora tras ser adjudicada un contrato procede con la planificación de ejecución del proyecto, en esta etapa el principal enfoque son las salidas del área de costos. Si bien ya se realizó un presupuesto para la oferta, este no será la meta del control de costos, en su lugar, para tener referencia de los costos base para calcular los indicadores reales del avance interno del proyecto, el ingeniero de costos realiza un **presupuesto Máster u operativo** como menciona el AACE, en otras palabras, estima los costos de producción, este incluye varias consideraciones para la optimización de los costos.

La elaboración de este nuevo presupuesto puede variar acorde a los métodos empleados y principalmente a la experiencia de la constructora, podrá tener en cuenta aspectos como rendimientos reales justificados, costos indirectos específicos al entregable, cantidad de mano de obra óptima, que no necesariamente debe disminuir para optimizar el rendimiento del proyecto. Cabe mencionar que es evidente que el porcentaje de utilidad no forma parte de este nuevo presupuesto y debe tomarse como un valor inalterable, a diferencia del porcentaje de riesgos que se incluye implícitamente en la oferta, pero está en juego en el presupuesto de costos de producción.

Por consiguiente, dentro de la empresa además de los recursos limitados disponibles, se asigna un nuevo monto para la ejecución del proyecto, con el que el responsable de la obra debe salir a flote con los gastos, y para asegurar su éxito toma protagonismo el control de costos por parte del área de gestión de proyectos de la empresa, que darán seguimiento al flujo de dinero del proyecto y determinarán las desviaciones respecto a los costos del presupuesto interno para luego poder tomar decisiones inmediatas y acertadas en el momento correcto.

El seguimiento del avance del proyecto debe ser preciso, para lo cual el control de costos debe tomar como base la gestión de costos basada en procesos. Generando de esta manera cuentas de control por actividades y productos, teniendo bastante cuidado en las consideraciones a tomar para estimar el costo por horas de trabajo y de cantidades de material antes y durante la ejecución.

Como se mencionó anteriormente, el TCM cuenta con un modelo de procesos que abarca todo el sistema de gestión de costos, del cual, para un análisis enfocado

solamente en el control del proyecto, se tiene una porción del mapa de procesos general, en el que se puede observar que partiendo del PDCA (Plan, Do, Check, Act), durante la planificación se establece las líneas base de los costos, cronogramas, recursos y los procedimientos a seguir. Luego durante el “Do” se implementa el sistema de control al proyecto y para verificar su funcionamiento se analizan las cuentas de control de costos y se evalúan. Finalmente, la evaluación del proyecto permitirá definir el estado actual y estimar las proyecciones de costos y tiempos con el fin de asistir a los procesos actuales del proyecto mediante la gestión del cambio.

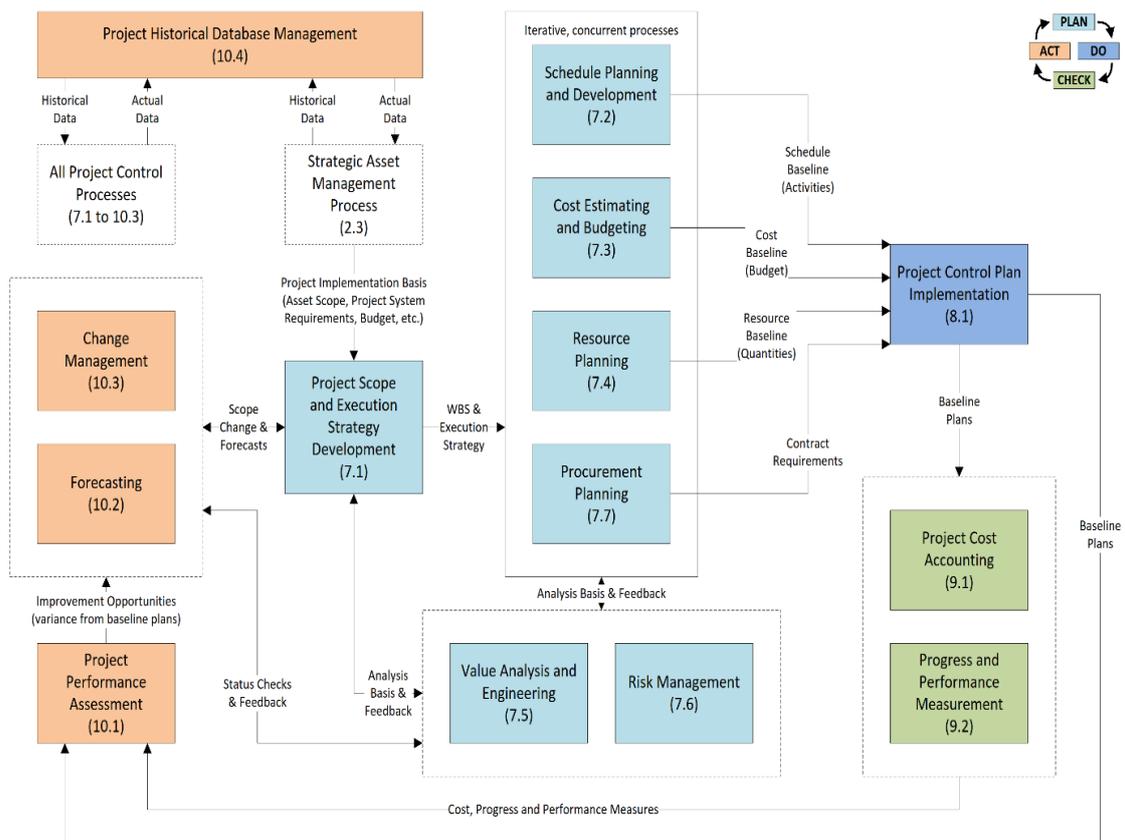


Figura 2.2. Mapa de procesos para Control del Proyecto.

Fuente: (Stephenson, 2015).

2.4.1 Toma de decisiones

Dentro del control de costos podrán existir desviaciones significativas por lo que se deberán tomar acciones en el instante, dentro de las recomendaciones de la AACE se encuentra que el intervalo de tiempo para medir el avance del proyecto y poder tomar decisiones es en intervalos semanales a partir del 15% del inicio de obra hasta el 80% de avance (Fleming & Koppelman, 1998). Es decir, estos riesgos en los costos deben ser alertados de manera oportuna, generando

un informe de avance de obra cada fin de semana, para obtener una respuesta con anticipación al inicio de la siguiente semana. De cierta manera esto puede implicar esfuerzos grandes, sin embargo, la solución a esto son los sistemas de modelos de decisiones, estos pueden ser automatizados parcialmente en los softwares de cada empresa. No obstante, siempre será necesario la aprobación de profesionales con experiencia.

Según Stephenson (2015), para tomar una decisión se deben aplicar 4 pasos: Estructuración del problema para identificar correctamente entre amenaza u oportunidad; Evaluación de las alternativas respecto al impacto al costo, método constructivo, objetivos, valor del tiempo y políticas de la empresa; Acuerdo formal de la solución mejor calificada en el paso anterior, para luego ser aprobada por el responsable. Finalmente, la Implementación de la solución con un posterior registro de esta alternativa en el historial de la empresa como parte de la mejora continua del sistema de control de costos.

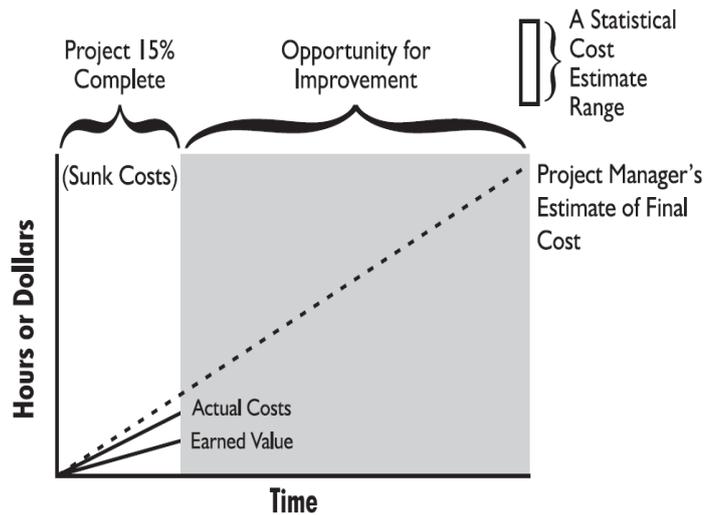


Figura 2.3 Los riesgos en los costos pueden ser gestionados con una señal de "alerta temprana"

Fuente: (Fleming & Koppelman, 1998).

2.4.2 Gestión del Valor Ganado

2.4.2.1 Reseña histórica

En los años 1800s con el continuo avance de la industria y el aumento de la complejidad en la producción dentro de las fábricas, en los que las desviaciones representaban montos significativos, los ingenieros empezaron a buscar formas de establecer una relación causa-efecto efectiva entre costo, tiempo y alcance. Además, tras los frecuentes desvíos tanto en el sobrepaso del presupuesto como en el retraso del cronograma sin poder determinar una causa precisa justo en el momento que se es necesario durante la ejecución del proyecto, el Departamento de Defensa de Estados Unidos implementó un sistema de control de costos y calendario a finales de 1960, conocido en la actualidad como sistema de gestión del valor ganado. (Warhoe, 2004)

2.4.2.2 Implementación del Sistema de Gestión del Valor Ganado

El sistema de gestión del valor ganado en sus inicios contaba con una serie de reglas que con el paso de los años el sector privado estuvo en desacuerdo por el hecho que los criterios del momento no podían ser aplicados de manera genérica a cualquier empresa. Entonces la Asociación Nacional de Seguridad Industrial de Estados Unidos realizó sus propios estudios y estableció nuevos criterios que resultaron más favorables para los gestores de proyectos. Estos nuevos lineamientos no exigían listas de control ni dejaba conceptos ambiguos de interpretar al gestor. En cambio, ahora se cuenta con la libertad de accionar y decidir que funciona o que no al momento de implementar el sistema del valor ganado. (Fleming & Koppelman, 1998)

Por otro parte, luego de varios años y versiones del sistema de gestión del valor ganado se ha podido seleccionar los 10 lineamientos fundamentales para implementar el Valor Ganado en un proyecto:

1. Definir el 100 % del alcance del proyecto utilizando una estructura de desglose del trabajo (EDT).

Partiendo de la realidad ecuatoriana, donde la experiencia y los resultados finales de cada proyecto hablan por sí solos, sabemos que siempre habrá una variación respecto a lo planificado. Es decir, realmente nadie puede definir un trabajo desde cero con un alto grado de precisión. Sin embargo, para medir el porcentaje de avance completado, es esencial definir el trabajo total

previamente. En este contexto, la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) juega un papel crucial al descomponer el proyecto en componentes más pequeños y manejables. Esto permite una cuantificación más precisa del trabajo y facilita la programación, planificación y presupuestación del proyecto con un nivel de seguridad adecuado. La implementación de la EDT asegura que todas las tareas y entregables se identifiquen claramente, lo que ayuda a controlar y gestionar las variaciones entre lo planificado y lo real.

2. Crear un plan integrado ascendente

Se implementan los Planes de Cuentas de Control (PCC) como celdas de medición detalladas que conforman el plan ascendente que integra los procesos críticos del proyecto, estos son el alcance, el cronograma, la planificación, la programación, la estimación y autorización. Las cuentas de control serán la fuente de datos para la determinación del rendimiento del proyecto.

3. Programar formalmente los Planes de Cuentas de Control

Cada Plan de Cuenta de Control debe ser programado formalmente en una herramienta informática, utilizando las mismas métricas de medición del rendimiento tanto para el valor planificado como para el valor ganado. Por lo que el cronograma maestro del proyecto es vital para la determinación del valor planificado.

4. Asignar cada PCC a un ejecutivo para su desempeño

Generalmente el control de los PCC es asignado temporalmente a empleados polifuncionales debido a que incluso en las grandes empresas esto implica un costo adicional en el intelecto que se le debe asignar, sin embargo, estos deben garantizar un seguimiento por parte de alguien que tenga el poder de gestionar los recursos del Plan de Cuentas de Control correspondiente para llevar a cabo la planificación.

5. Establecer una base de referencia que resuma los PCC

Se debe establecer una línea base de todo el proyecto mediante la suma de todos los PCC y planes de gestión riesgos si existiesen, con la finalidad de

obtener el rendimiento general del proyecto. Esta línea base puede incluir costos directos hasta beneficios de ley. La gran parte de proyectos internos de una empresa no suelen incluir costos indirectos o reservas de gestión.

6. Medir el rendimiento respecto al cronograma

Para esto es necesario el cronograma interno o maestro del proyecto, emitido y controlado formalmente, dado que constituye el alcance planificado. Cada rubro debe ser alimentado con los recursos con los que se definió, es decir cantidades de materiales, mano de obra y horas de trabajo de los equipos, todos estos transformados a horas o dinero, de esta manera se podrá determinar la diferencia entre el trabajo programado y el planificado, dando como resultado la **desviación del programa** en el valor ganado. Una desviación negativa indica que el proyecto se está retardando, por lo que se debe encontrar la tarea principal que se desvió de la planificación, y en caso de que esta sea parte de la ruta crítica se debe hacer lo posible para ajustar esa tarea dentro del cronograma. Por otro lado, si la desviación es positiva no se debe gastar más recursos de los necesarios en su ejecución.

7. Medir la rentabilidad en relación con los costos incurridos

Para medir la eficiencia de los costos, se debe relacionar el valor ganado y los costos que incurrieron para lograr ese valor ganado. La diferencia entre el valor del trabajo realizado y los costos incurridos proporcionan el factor de rentabilidad. Si los gastos sobrepasan al valor de lo que se obtiene en el proyecto, se enfrenta una situación de desbordamiento, y estos gastos adicionales no se podrán recuperar.

8. Proyección de costes finales en función del rendimiento

Este punto debe ser incluido dentro del sistema de gestión del valor ganado, siendo un análisis de tendencia de los costos del proyecto, de manera que el gerente pueda realizar proyecciones con mayor precisión los fondos totales para terminar el proyecto dado la conducta actual del proyecto.

9. Gestionar el trabajo pendiente

Los resultados obtenidos del avance del proyecto ya ejecutado se conocen también como costos hundidos y no hay forma de modificarlos. Por consiguiente, la mejora del proceso toma en cuenta solo el trabajo a futuro y por ende el gestor del proyecto decidirá la intensidad de su enfoque confrontativo en las siguientes actividades del proyecto.

10. Gestionar los cambios en la línea base

Si a la línea base no se le aplican los cambios establecidos en la gestión de costos, esta línea pierde validez automáticamente. En los proyectos de construcción es muy común que se den cambios durante la ejecución de la obra, sobre todo en el sector privado e industrial más que en el sector público. Sobre todo, por la continua variación en el alcance que conllevan los clientes del sector privado.

2.4.2.3 Principios del Sistema de Gestión del Valor Ganado

El sistema de gestión del valor ganado o EVMS por sus siglas en inglés (Earned Value Management System) es una técnica de medir el rendimiento del proyecto desde su inicio hasta la fecha actual, creando una interrelación integrada entre el presupuesto, cronograma y alcance con la finalidad proyectar de manera coherente el costo final que conllevará terminar el proyecto. Como ya se conoce en la ingeniería de costos, **no se puede modificar un elemento de la triada fundamental sin alterar alguno de los otros dos.**

Esta información va a ser usada por el dueño del proyecto, el director de obra, el contratista y por el consultor del equipo del proyecto. (Ladipo, Bolyard, & Mintz, 2013)

A continuación, se explican los parámetros para el cálculo de rendimientos según Warhoe (2004):

- **Valor Planeado BCWS**

El primer parámetro necesario en la gestión del valor ganado es el Cronograma, este será la línea base de la planificación de los costos y será la referencia del 100% de avance, estos pueden ser determinados mediante precios unitarios internos y basados en procesos, si es posible independientes del resto de rubros. En otras palabras, del cronograma valorado se obtendrá el valor planeado que para las ecuaciones se definirá como “BCWS” por sus siglas en inglés “Budgeted Cost for Work Scheduled” o Coste presupuestado para el trabajo programado.

- **Valor Ganado BCWP**

El valor ganado conocido también como BCWP por sus siglas en inglés “Budgeted Cost for Work Performed” que representa el coste presupuestado para el trabajo realizado. Es la suma de la presupuestación de los elementos que ya han sido completados más las porciones de los elementos que han sido parcialmente completados.

- **Costo Real ACWP**

Estos son los costos reales incurridos para lograr un producto, representa el trabajo por el que se ha pagado o “ACWP” por sus siglas “Actual Cost of Work Performed”. Estos costos deben ser llevados en el mismo sistema contable del valor ganado, por lo que dicho sistema debe tener el formato adecuado para recopilar los costos de manera coherente.

- **Índice de rendimiento del cronograma SPI**

Este indica dólares producidos por cada dólar planeado, si está por encima de 1.0 el proyecto va adelantado y por el contrario si es menor a 1.0 el proyecto está retrasado.

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

Ecuación 2.1. Índice de desempeño del cronograma.

- **Índice de rendimiento de los costos CPI**

El rendimiento de costos de un proyecto es favorable si este es mayor a 1.0 , si se analiza las unidades de este índice se observará que indica dólares producidos por cada dólar gastado.

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

Ecuación 2.2. Índice de desempeño de los costos.

Estos indicadores idealmente deben estar oscilando un desvío del ± 0.05 . Cuando la variación alcance ± 0.1 es momento de tomar decisiones y medidas. En caso de que los indicadores lleguen a ± 0.2 de variación ya existe un problema.

- **Desviación del cronograma SV**

Si el SV es positivo ($SV > 0$), el proyecto está adelantado y si ($SV < 0$) el proyecto está retrasado.

$$SV = BCWP - BCWS$$

Ecuación 2.3. Desviación del cronograma.

- **Desviación de los costos CV**

Si es positivo indica "tracking" es decir que va encaminado a completarse por debajo del presupuesto, pero si es negativo indica futuros problemas financieros en la empresa.

$$CV = BCWP - ACWP$$

Ecuación 2.4. Desviación de los costos.

Por otra parte, los indicadores de desempeño además de brindar información por si solos, también entran en el cálculo de la proyección del costo para terminar el proyecto.

- **Estimación a la Culminación EAC**

La EAC es una proyección de lo que costará completar el trabajo.

Existen 3 probabilidades que dependen de que medidas correctivas se apliquen y las expectativas del proyecto:

- 1) En el mejor de los casos

$$EAC_1 = ACWP + \frac{WR}{1}$$

Ecuación 2.5. Estimación a la culminación del trabajo en el mejor de los casos.

Donde WR es el valor del trabajo que queda por hacer.

$$WR = BAC - BCWP_{ACUM}$$

Ecuación 2.6. Valor del trabajo por hacer.

BAC o “Budget at Completion” es el costo total planeado original para completar el alcance del trabajo.

2) Lo más probable

$$EAC_2 = ACWP + \frac{WR}{CPI_{ACUM}}$$

Ecuación 2.7. Estimación a la culminación del trabajo con mayor probabilidad.

3) En el peor de los casos

$$EAC_3 = ACWP_{ACUM} + \frac{WR}{SPI_{ACUM} \cdot CPI_{ACUM}}$$

Ecuación 2.8. Estimación a la culminación del trabajo en el peor de los casos.

Como se observa en las ecuaciones del EVM presentadas en las bibliotecas del AACE, estas requieren de parámetros acumulativos del proyecto desde el inicio hasta el presente. (Watenpaugh, 2014)

Por otro lado, existe otra forma de aplicar la gestión del valor ganado, haciendo énfasis en la productividad como única variable de impacto en el rendimiento del proyecto. Este camino es un factor clave a la hora de determinar si es o no conveniente emplear horas extra de trabajo en los trabajadores o equipos para cumplir un objetivo que se encuentra ajustado a un periodo de tiempo o a un monto de dinero.

Mattos y Delarue (2010), proponen el siguiente sistema para la gestión del valor ganado basado en el desempeño de trabajo:

Asumiendo inicialmente las siguientes causas como las principales razones de las desviaciones en los proyectos de producción:

- El uso de rendimientos de proyectos similares, pero que no coinciden ya en el campo.
- Falta de mano de obra calificada o ausentismo.
- Aceleración dirigida o constructiva.
- Condiciones climáticas.
- Interferencias que retrasan la obra
- Impacto acumulativo del retrabajo o múltiples cambios del cliente.
- Formación y motivación.

De igual manera que en el análisis del EVMS general, se debe partir desde la tríada de datos del proyecto, pero esta vez transformando a horas de trabajo.

- **Horas Planeadas PH**

Las Horas Planeadas PH son las horas totales presupuestadas que serán completadas en un lapso dentro del proyecto para obtener un producto. Estas horas están dentro del valor planeado BCWS y son relativamente fáciles de calcular con el método de costos tradicional en Ecuador, haciendo el uso de rendimientos definidos para cada rubro. Los rendimientos a usar son los determinados en la planificación óptima operativa, mas no los de las APUS de la oferta, que realmente estos rendimientos no son muy distintos y su diferencia en el impacto al cronograma son casi insignificantes cuando se trata de una obra de pequeñas cantidades, sin embargo, hay porcentajes de ganancias y riesgos asumidos u ocultos en los rendimientos de las APUS ofertadas, sobre todo en el sector privado. Esto no quiere decir que los rendimientos planificados sean generalmente óptimos, deben ser realistas y en el último de los casos conservadores.

Por lo tanto, siendo el rendimiento la relación entre producto y medios utilizados, el este parámetro realmente tiene unidades u/h unidades por hora, sin embargo, para los análisis de costos lo que verdaderamente se utiliza es la inversa, que resulta estar en horas por unidad h/u y se denotará como η :

$$PH = \eta \cdot \text{unidades planeadas}$$

Ecuación 2.9. Horas requeridas planeadas

- **Horas Ganadas EH**

Horas totales estimadas para completar efectivamente un producto en un lapso establecido. Estas horas están dentro del valor ganado BCWP y deben ser calculadas con el mismo rendimiento de la estimación inicial, es decir, el que se utilizó para determinar PH.

$$EH = \eta \cdot \text{unidades producidas}$$

Ecuación 2.2. Horas Ganadas

- **Horas reales AH**

Estas son las horas que realmente se llevaron a cabo para producir el trabajo realizado. Este dato es sencillo de obtener y no requiere cálculos, se lo obtiene generalmente de la acumulación semanal del libro de obra cuando este es lo suficientemente detallado para establecer la relación entre horas de trabajo y el rubro o actividad específica, estas horas están directamente relacionadas con el ACWP.

- **Índice desempeño del cronograma en la mano de obra LSPI**

El Índice de Desempeño del Cronograma en la Mano de Obra (LSPI) mide la relación entre las horas ganadas y las horas planificadas, reflejando la eficiencia del equipo.

$$LSPI = \frac{EH}{PH}$$

Ecuación 2.10. Índice desempeño del cronograma del trabajo.

- ◆ Si el LSPI es mayor que 1, significa que el equipo ha completado más de lo planificado, indicando un buen desempeño. Es importante identificar y potenciar las causas de esta mejora.
- ◆ Si el LSPI es menor que 1, significa que el equipo ha completado menos de lo planificado, lo que refleja un mal desempeño. Se deben implementar medidas correctivas y preventivas.
- ◆ Si el LSPI es igual a 1, indica que el equipo está cumpliendo con lo planificado.

- **Índice de desempeño del costo de trabajo LCPI**

Indica cuantas horas se añaden conforme cada hora ejecutada. Refleja la proporción de horas ganadas en relación con las horas realmente trabajadas. Este índice se utiliza para evaluar el progreso físico del proyecto.

$$LCPI = \frac{EH}{AH}$$

Ecuación 2.11. Índice desempeño de los costos del trabajo.

- ◆ Si el LCPI es mayor que 1, indica que el equipo ha tenido un rendimiento superior al esperado, ya que cada hora trabajada ha producido más de una hora ganada, lo que refleja un buen desempeño. Es importante identificar y potenciar las causas de esta mejora.

- ◆ Si el LCPI es menor que 1, muestra que el equipo ha tenido un rendimiento inferior al esperado, ya que cada hora trabajada ha generado menos de una hora ganada. Es necesario buscar medidas correctivas y preventivas.
- ◆ Si el LCPI es igual a 1, significa que el equipo está alcanzando exactamente lo planificado.

Aunque el Sistema de Gestión del Valor Ganado es uno de los métodos más complejos y costosos para el control de costes, también es uno de los más precisos y consistentes. En proyectos grandes y complejos, la afirmación "págame ahora o págame después" resulta particularmente cierta cuando la administración elige no utilizar un sistema avanzado de control de costes como la gestión del valor ganado. Para los gestores de proyectos que reconocen los beneficios de este sistema, los costes adicionales de implementación y mantenimiento del sistema son insignificantes en comparación con los riesgos financieros que se eliminan o se controlan. (Warhoe, 2004)

3 METODOLOGÍA

Las técnicas de este trabajo están basadas en la investigación en campo mediante entrevistas cualitativas con expertos que aplican o intentaron aplicar algún método de control de costos en sus empresas de trabajo; y el procedimiento principal para este trabajo es la aplicación real de un sistema de control de costos en un proyecto específico utilizando los lineamientos del AACE y métodos que se irán explicando durante el proceso.

3.1 Entrevista

Con el objetivo de conocer como realmente se lleva a cabo el control de costos en Ecuador, se realizó una entrevista con el jefe de costos de en una empresa que por sus condiciones económicas era bastante probable que si se tenga claro una perspectiva práctica sobre el control de costos. Esta entrevista fue crucial para validar los métodos de control de costos analizados y comprender los desafíos y beneficios de implementar la Gestión del Valor Ganado (EVM). La información obtenida enriquece y contextualiza el análisis teórico con experiencias profesionales.

Además de la charla donde el ponedor explicó los fundamentos de la gestión de costos. Se planteó las siguientes preguntas estratégicas para determinar los aspectos

clave del control de costos aplicando la gestión del valor ganado. Estas preguntas tuvieron la respuesta precisa que se requería para este trabajo y forman parte de los resultados de este trabajo.

- ¿Qué recursos considera esenciales para que una empresa implemente de manera efectiva el control de costos en sus proyectos y cómo asegura su correcta utilización? Por ejemplo, ¿qué papel juegan las herramientas de software, el personal capacitado y los procesos de monitoreo continuo?
- Si un proyecto tiene un Índice de Desempeño del Costo (CPI) por debajo del estándar y un Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) también bajo, ¿qué medidas tomaría para corregir estas desviaciones?

3.2 Implementación del Sistema de gestión del Valor Ganado EVM

3.2.1 Descripción del proyecto

El proyecto seleccionado es una obra emergente en el sector industrial desempeñada por parte de la empresa P. COBA U. Construcciones Cía. Ltda. El objeto de la obra es la demolición de una rampa existente y la construcción de una nueva, entre otros elementos de una planta hormigonera situada en Manta, provincia de Manabí.

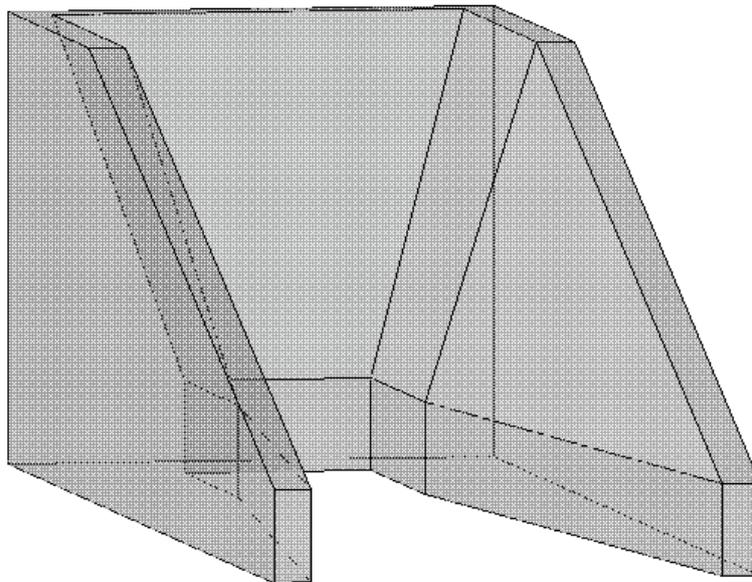


Figura 3.1. Diseño inicial de la rampa de la tolva dosificadora.

Fuente: P.Coba.

3.2.2 Antecedentes de la planificación del proyecto

En este proyecto se cumplió una de las condiciones para la planificación de la obra que es esencial para la toma de decisiones en el control de costos, la priorización de un solo elemento de la triada de la gestión del proyecto; para este caso fue el tiempo, pues se trata de una obra emergente como solución a un error durante la construcción de la planta de hormigón anterior. Una empresa dedicada a la producción de hormigón situada en Manta se encontraba alquilando un predio para el funcionamiento de su planta, pero debido a que su contrato de alquiler estaba por expirar sin posible renovación, la empresa hormigonera se vio en la necesidad de trasladar su planta a un nuevo lugar en un lapso definido. Esta empresa tuvo la facilidad de comprar el terreno aledaño, en el cual se iba a asentar la nueva planta.

Durante el diseño de la nueva planta, el área eléctrica, hidrosanitaria y civil tuvieron una falta de colaboración y comunicación efectiva entre ellos por lo que se les escapó un error de topografía. Durante la construcción de los elementos de la planta, se encontraba la rampa para la colocación de pétreos en la tolva hormigonera. Luego de finalizar este paquete se dieron cuenta que no cumplía con las dimensiones necesarias para que la cargadora alcance la altura requerida. Debido al inconveniente mencionado, se procedió a la rápida contratación a P.Coba para dar solución a este problema.

Los técnicos de P. Coba U. procedieron con la generación de un presupuesto de oferta en base a la experiencia, considerando porcentajes conservadores de riesgos e imprevistos, dando un diseño inicial junto a un presupuesto rentable para la empresa y una estimación aproximada de la duración de la obra.



Figura 3.2. Muros de rampa en construcción.

Fuente: P.Coba

3.2.3 Criterios de Aplicación del Sistema de Gestión del Valor Ganado

Al ser un proyecto de cantidades pequeñas y duración limitada, el sistema de gestión del valor ganado se enfocará en los índices de rendimiento del cronograma, tanto de la productividad como en el avance físico de la obra.

Por otro lado, usualmente este sistema suele ser alimentado de información semanalmente, sin embargo, en esta obra de un mes solamente tendríamos las 2 semanas intermedias para tomar medidas, siendo esto insuficiente para la rapidez que requiere la toma de decisiones. Es así como se ha decidido realizar la toma de datos diariamente. Esto con el sustento de la experiencia de residentes que ya han estado en campo y comentan que si han llevado un libro de obra de cantidades para el control interno del proyecto.

Otra estrategia que se aplicará a este proyecto con la finalidad de reducir los recursos en el proceso de toma de datos para la gestión del valor ganado es el criterio de la ley de Pareto, tomando en cuenta que esta obra cuenta solo con 5 actividades y dentro de estos 38 rubros en total.

3.2.4 Criterios de la planificación

Para que la aplicación del sistema de control de costos funcione se requiere primeramente de una previa planificación eficiente como parte de la gestión de costos, en esta se incluye la estimación real de los costos de producción o lo que se menciona en el marco teórico como Presupuesto Master y un cronograma óptimo.

Como se menciona, para el control interno realmente no se requiere conocer los precios ofertados, dado que esos no sirven para el análisis de rendimientos del proyecto. Sin embargo, se ha observado en las investigaciones de campo de este trabajo que algunos ingenieros se encuentran confusos respecto a la justificación de la necesidad de realizar otro presupuesto operativo. Por otro lado, hay algunos que solamente restan el porcentaje global de indirectos, lo cual como se sustentó en el marco teórico en el apartado de gestión de costos basado en procesos, esto tampoco da resultados certeros. Por lo tanto, se ha decidido dar un ejemplo de cálculo de ambos valores mostrando las diferencias entre ellos.

Partiendo del método de Análisis de Precios Unitarios conocido en Ecuador, a continuación, se muestra una memoria de cálculo que detalla la diferencia de la estimación del costo de producción para el control interno y el valor de algunos rubros para el precio de oferta.

Rubro: Rotura de hormigón armado existente (m3)

1. Análisis de Costo Unitario de Producción:

Esta tarea consiste en la demolición de hormigón de la rampa y losa existente, para lo cual se necesitará una retroexcavadora junto a un martillo mecánico.

La empresa no dispone de esta maquinaria así que esta debe ser alquilada y ese costo debe ser cotizado directamente en un sitio cercano al lugar de la obra. En caso de no disponer de manera inmediata esta información o si es complicado estimar por la ubicación como este es el caso, que se presupuesta en Quito para una obra en Manta, se colocará el precio nacional:

Retroexcavadora: \$25.00/hora

Martillo: \$20.00/hora

La demolición llegará a un punto no tan frecuente que se necesitará de la intervención de un ayudante y parcialmente del albañil, como el momento en el que se deba retirar algún tipo de armado existente sin tanto esfuerzo por lo que un peón o ayudante

ingresará con una pala como máximo, pero por pocos minutos, por lo que existirá un desgaste de herramienta menor mínimo, durante la vida de este proyecto realmente será casi insignificante para la empresa, aproximadamente un 3% de la mano de obra, generalmente es 5% en actividades comunes donde hay más intervención de las herramientas, y por lo mismo puede aumentar este porcentaje en actividades más demandantes.

La tarifa de cada tipo de trabajador se maneja de manera distinta en cada empresa en obras del sector privado e industrial. En P.COBA luego de considerar todos los beneficios de ley y compensaciones del trabajador, ha establecido los siguientes valores:

Tabla 3.1. Resumen de Costo/Hora Personal P.Coba.

Resumen General de Tarifas de Trabajadores	
Función	Valor Hora Real
Maestro Mayor	\$5.46
Albañil	\$5.11
Ayudante	\$4.85
Peón	\$4.59
SPI Construcción	\$19.61
Residente de Obra	\$10.40
Dibujante	\$6.73

Fuente: P.Coba.

Seguidamente, el dato más importante a definir es el rendimiento del rubro dado que es un valor que depende de la experiencia del estimador o de un base de datos histórica como menciona una de las prácticas del AACE. También se debe tomar en cuenta que el rubro de demolición es bastante variable dependiendo de las condiciones del elemento a demoler, por lo que no es muy habitual que en empresas

pequeñas o medianas con experiencia en una sola línea de construcción logren planificar esta tarea con la suficiente precisión. Este fue el caso, por lo que para determinar el rendimiento se recurrió a datos de proyectos externos a la empresa, haciendo comparaciones entre varios de ellos, sobre todo que cumplan características similares al rubro de demolición de hormigón armado.

Realmente este dato debe ser determinado con registros propios de la empresa de manera sistemática revisando los niveles de actividad pasados, y no puede ser igual al rendimiento de la oferta, a excepción de contadas situaciones, por ejemplo, en las que se deba acortar el cronograma ofertado de manera crítica, en ese caso los rendimientos pueden coincidir.

En este caso, el proceso fue la indagación del avance diario de esta actividad hacia técnicos de campo puntuales, dando como respuesta la cantidad ejecutada cada día durante una semana laboral sin inconvenientes durante el desarrollo. Cabe mencionar que, en empresas grandes, la mejor opción es hacer encuestas a todo el personal de campo dentro de todos sus proyectos.

Dada la explicación se establece un rendimiento de 1.60 h/m³.

Finalmente se tiene el costo unitario de producción de \$88.89 como se detalla a continuación:

COSTO DE PRODUCCIÓN					
PROYECTO: RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA					
RUBRO: Rotura de hormigón armado existente					
CÓDIGO: 02.01 UNIDAD: m3					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (3% M.O.)					0,49
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	1,60	40,00
Martillo	1,00	20,00	20,00	1,60	32,00
SUBTOTAL M					72,49
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Capataz	0,10	5,46	0,55	1,60	0,87
Albañil	1,00	5,11	5,11	1,60	8,18
Peón	1,00	4,59	4,59	1,60	7,34
SUBTOTAL N					16,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					88,89

Figura 3.3. Recursos y sus costos de producción Rubro 02.01.

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, para este rubro en caso de que la empresa hubiese sido dueña del equipo, es decir de la retroexcavadora y del martillo, se debe considerar gastos adicionales solo para este rubro como: combustible, consumibles varios del equipo, mantenimiento, depreciación, amortización, costos de transporte al sitio; estos son conocidos como costos indirectos.

Adicional la tarifa del operador como costo directo. Lo cual hubiese aumentado el costo unitario de producción aproximadamente a \$100.00.

1. Análisis de Precios Unitarios Ofertados:

Las condiciones de la obra son las mismas, no obstante, ahora se debe considerar que para una oferta se debe colocar todos los costos hasta el precio final que se va a recibir.

Primeramente, en equipos la herramienta menor debe considerarse un valor estándar en el mercado, P.COBA maneja un porcentaje del 10 % de la mano de obra. Mientras tanto, en esta ocasión se debe presentar una tarifa propia de la retroexcavadora junto a su operador y adicional se considera algunos consumibles como el combustible.

En este proyecto hubo una particularidad que se da sobre todo en el sector industrial, el cliente solicitó porcentajes de gastos 5% y utilidad del 10%, sin embargo, estos valores no siempre son favorables para la empresa. Entonces, ajustando los valores de indirectos junto a imprevistos como parte de la gestión de riesgos se aumenta el rendimiento a 2.00 horas/m³.

Factores dentro de los posibles riesgos son: fallas mecánicas de la maquinaria, posible traslado de la maquinaria al lugar de construcción, sobrepagos no estimados, condiciones climáticas, problemas de obra, retrasos en el pago de planillas; este último fue de las principales consideraciones por parte de P.COBA dado que ya conoce al cliente y los frecuentes retrasos en el pago.

Finalmente, una de las estrategias más interesantes de la empresa P.COBA son los precios redondos como cualidad atractiva y entendible para los clientes. De este modo, el valor ofertado es ajustado a \$200.00. Cabe mencionar que junto a los porcentajes de indirectos y utilidad el valor a recibir es de \$230.00 como se muestra a continuación:

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:		RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA			
RUBRO:		Rotura de hormigón armado existente			
CÓDIGO:		02.01	UNIDAD:		m3
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (10% M.O.)					3,14
Retroexcavadora	1,00	40,00	40,00	2,00	80,00
Martillo	1,00	35,00	35,00	2,00	70,00
Consumibles (Retroexcavadora)					15,45
SUBTOTAL M					168,59
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)	0,10	5,46	0,55	2,00	1,09
Albañil (Estr. Oc. D2)	1,00	5,11	5,11	2,00	10,22
Peón (Estr. Oc. E2)	1,00	4,59	4,59	2,00	9,18
Operador equipo pesado (Estr. Oc. C2 G2)	1,00	5,46	5,46	2,00	10,92
SUBTOTAL N					31,41
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					200,00
INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					200,00
VALOR OFERTADO:					200,00
INDIRECTOS 5%					10,00
UTILIDAD 10%					20,00
VALOR COBRADO:					230,00

Figura 3.4. Recursos y sus costos de oferta Rubro 02.01.

Fuente: Elaboración Propia

Los costos mostrados sobre todo la del costo unitario de producción resultan aparentemente sencillos de estimar. Pero ya en campo, la realidad puede ser muy distinta, la construcción implica incertidumbre, volatilidad y complejidad, es decir, es casi 100% seguro que estos costos no se den, lo que importa realmente es que se conoce los procesos y recursos que significarán costos para producir cada unidad y a los cuales se los estará evaluando.

En Anexos se encuentran el resto de los costos de producción del proyecto, estos por ninguna razón pueden ser mostrados ni presentados a entidades externas a la empresa e incluso ni a áreas internas que no les corresponde la gestión de costos.

Valor Planeado o Planificación:

Inicialmente la línea base es el presupuesto interno, sin embargo, al ser una obra en el sector industrial, esta tiene alta probabilidad de modificarse durante la ejecución, ya sea por cambios en las cantidades, cambio de diseño o la modificación de rubros. Por tal razón, nuestra hoja de cálculo debe siempre estar dispuesta al cambio de la línea base sin eliminar el registro anterior, pero a su vez debe ser capaz de actualizar todos los parámetros de manera global.

3.3 Costeo ABC gestionado por el tiempo

Teniendo claro el proceso para rastrear el costo real al que vamos a gestionar. Para este trabajo no es suficiente conocer solo el valor estimado para cada recurso de un producto, es decir, se necesita una metodología adicional para optimizar el seguimiento de la ejecución de la obra. Dado que si se trata de rastrear cada recurso se caerá en las limitaciones del sistema ABC tradicional, esto quiere decir que en aspectos como en la mano de obra, se tendría que encuestar a los trabajadores el porcentaje de su tiempo dentro de su jornada laboral empleado a sus distintas actividades, en el caso de que el observador no haya avanzado a tomar estos datos. Siendo la respuesta por obtener un acomodo de lapsos que sumen 100 al final de las 8 horas, pero realmente hay tiempo de inactividad que pocos lo reportan.

Entonces, en lugar del sistema tradicional ABC (Kaplan & Anderson, 2004) proponen el costeo ABC regido por el tiempo, este método será aplicado a este proyecto para realizar la línea base que será uno de los parámetros para el sistema de la gestión del valor ganado. A su vez ayudará en la toma de decisiones en la evaluación de la productividad de horas de trabajo, siendo esto un

Memoria de cálculo:

1. Estimación del costo por unidad de tiempo de capacidad del proyecto.

Capacidad diaria teórica del proyecto:

$$C_H = 8 \text{ horas}$$

- Capacidad práctica:

Entre el 80% y 85% de la capacidad teórica, para maquinaria es fijo una diferencia de 15% por reparación, mantenimiento y ajustes del cronograma.

$$C_P = 85\% C_H$$

$$C_P = 6.8 \text{ horas}$$

- Duración del proyecto:

Para planificar la duración óptima del proyecto se debe tener en cuenta algunas consideraciones como definir las actividades principales las cuales se establecerán como la ruta crítica siendo está en la que el sistema de control de costos debe enfocarse, tal como se menciona en las prácticas recomendadas del AACE. Esto quiere decir que bien se puede dejar de un lado el seguimiento del desempeño de las actividades que no pertenecen a la ruta crítica con el fin de conseguir asignar todos los recursos a la ruta crítica si esto fuera la solución a alguna desviación significativa.

En este proyecto se tienen 5 actividades: Obras provisionales, Rampa de la tolva dosificadora, Cimentación de la tolva dosificadora, Cubeto de aditivos y un Buzón eléctrico. En este caso el proyecto es corto y básicamente la actividad principal es la rampa. Por otro lado, luego de un análisis de dependencia entre actividades, al estar en sitios diferentes los otros entregables, los tiempos de éstos se regirán por la duración de la construcción de la rampa y la cantidad de recursos disponibles de la empresa para llevar a cabo varias actividades a la vez.

Entonces, para estimar el tiempo de cada rubro se utiliza la inversa del rendimiento definido para cada uno. Por ejemplo, para el rubro de hormigón armado existente en la Rampa se tiene que $\eta = 1.46 \text{ h/m}^3$. y una cantidad inicial de 33.69 m³. Esta cantidad disminuyó por una decisión tomada al inicio de la obra, en el que se optó por no demoler una losa existente, sino que se construyó la nueva rampa encima de esta, por lo que la cantidad real resultó en 28,53 m³. Esta diferencia se puede observar en la Curva S entre Planned Value y Initial Planned Value.

Por lo tanto, las horas requeridas en la planificación tras la modificación son:

$$PH = \eta \cdot \text{cantidad}$$

$$PH = 1.46 \cdot 28.53$$

$$PH = 41.65 h$$

En días, a su capacidad práctica en total son:

$$Duración_{días} = \frac{PH}{C_p}$$

Ecuación 3.1. Duración del trabajo en su capacidad práctica

$$Duración_{días} = \frac{41.65 \text{ horas}}{6.8 \frac{\text{horas}}{\text{día}}}$$

$$Duración_{días} = 6.4 \text{ días}$$

Para estimar la duración total del proyecto se debe tomar en cuenta que en este proyecto los recursos de la empresa abarcan a 2 cuadrillas tipo en rubros medianos y pequeños y solo 1 cuadrilla para rubros con requerimientos mayores, como la colocación de hormigón ciclópeo donde requiere todo el personal para este rubro a diferencia de la mayoría de los rubros que se pueden hacer a la vez. Es por tal razón que la sumatoria de los tiempos de cada rubro en el anexo de Línea Base no es la duración total del proyecto, sino que se debe analizar la dependencia entre actividades y estimar un máximo.

Realizando el cálculo requerido para todos los rubros como se muestra en Anexos en la base del proyecto. Se estima finalmente 26 días para este proyecto, aunque bien puede ser menor en caso de tomar decisiones para incrementar la productividad de la obra durante su ejecución.

Cabe mencionar que el tiempo calculado de la línea base inicialmente era alrededor de 30 días, sin embargo, al inicio de la obra se dio un cambio por parte del cliente para no derrocar una losa existente, el cual implicó un cambio importante de cantidades, entonces se dio lo que se conoce como cambio de línea base en la gestión del valor ganado.

Costo de suministrar capacidad:

Por otro lado, mediante el análisis de costos de producción unitarios y el costeo por procesos se estableció el siguiente esquema.

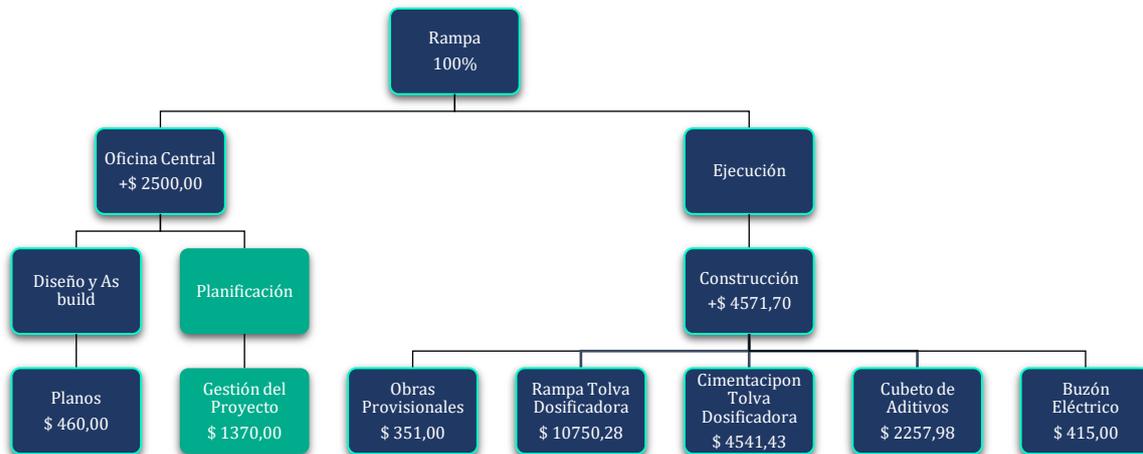


Figura 3.5. Estructura del proyecto y sus costos.

Fuente: Elaboración Propia

En este se incluye:

Dentro de la oficina central, esta empresa cuenta con una persona administrativa, una contadora a tiempo parcial y gastos de servicios (\$ 2500,00). De igual manera, en el diseño y para la documentación del proyecto se contará con un dibujante a tiempo parcial (\$460).

Adicional, para dar un control de costos efectivo se debe contar con un área de gestión de proyectos, en la cual se contará con un ingeniero multidisciplinario debido al tamaño a que se trata de una empresa pequeña, es decir, tendrá varias responsabilidades adicionales. Para este caso, como el análisis de este estudio es a nivel de proyecto, se tiene un enfoque al papel que toma esta área para el control de costos en el que su principal función ocurre entre el 15% y 80% de la ejecución de la obra (\$2000).

En la ejecución del proyecto, debido a la pequeña escala de este, solo es necesario un residente con un salario de \$1200 pero que con el análisis completo de la empresa este implica un valor de \$10,40 por hora, entonces para los 26 días del proyecto este costará \$ 2163,20.

Respecto a los costos por el traslado a Manta, se tiene previstos gastos como el alquiler de un departamento por 1 mes, costos de alimentación, hidratación durante la obra, mediante un estimado rápido en base a la experiencia se obtiene un aproximado

de \$1371,00. Finalmente se obtiene un costo adicional de \$3534,20 para la ejecución de la obra.

Con este análisis se obtiene un costo de suministrar capacidad al proyecto de \$26.179,89.

Por lo tanto, con la metodología del costeo ABC por procesos se tiene que el costo por unidad de tiempo de capacidad del proyecto es:

$$CH = \frac{\text{Costo de suministrar capacidad}}{\text{Capacidad práctica}}$$

Figura 3.6. Costo por unidad de tiempo de capacidad.

Fuente: (Kaplan & Anderson, 2004)

$$CH = \frac{\$ 26.179,89}{26 \text{ días} \cdot 6.8 \frac{\text{horas}}{\text{día}}}$$

$$CH = \$ 148,08 \text{ cada hora}$$

Este será la base para que la toma de decisiones dado que según el desempeño del proyecto este indicará los costos de la capacidad no utilizada en el proyecto.

3.3.1 Elaboración de Hoja de Cálculo para el seguimiento de costos del proyecto

Como parte de este trabajo se tiene la elaboración de una hoja de cálculo en la que se logre optimizar el control de costos mediante un reporte del análisis de variaciones:

Este conjunto de datos solamente tendrá una entrada y será previo a la ejecución del proyecto, solamente podrá ser intervenida por la persona a cargo de la gestión de costos, quien hizo la planificación. A pesar de que se realice algún cambio, de todas maneras, debe quedar el registro de la planificación original, como fue el caso de este proyecto, el cual se evidencia en las curvas S entre Valor Planificado y Valor Planificado Inicial.

Los motivos para modificar la planificación pueden ser cambio de cantidades, cambio del costo unitario o aumento de rubros. Y la importancia de mantener el registro

anterior es para observar las oportunidades o riesgos que se consideraron en la estimación inicial pero que pueden aumentar o disminuir con el nuevo cambio.

El formato para establecer la planificación del proyecto es la siguiente:

PLANNED VALUE			SEMANA 1						
			UNIDAD	15/4/2024	16/4/2024	17/4/2024	18/4/2024	19/4/2024	
				L	M	M	J	V	
04.11	Pintado de superficie con resina y lechada de concreto	359,85	PV						
			PH						
04.12	Juntas de contracción (e=3mm, h= 20mm, incluye sello elastomérico)	292,07	PV						
			PH						
05	Buzón eléctrico	828,91		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05.01	Rotura de buzón eléctrico existente	271,95	PV						
			PH						
05.02	Construcción de buzón eléctrico	556,95	PV						
			PH						
				PV	447,24	702,12	935,47	1290,28	1158,42
				Pvacum	447,24	1149,36	2084,83	3375,10	4533,52
				PH	7,00	7,00	7,00	14,80	14,10
				PHacum	7,00	14,00	21,00	35,80	49,90

Figura 3.7. Formato Aplicado para el Valor Planeado del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Valor Ganado:

Para estimar el valor ganado durante la ejecución del proyecto, el observador dará un aproximado porcentual de cantidades de obra cuando cuantificarlas no sea viable o no se disponga de los recursos necesarios, tanto recursos físicos como de tiempo.

Con el costo unitario de producción y la cantidad ejecutada se podrá estimar el valor ganado solamente con el producto:

$$EV = Cantidad \cdot Costo \text{ unitario de Producción}$$

De igual manera las Horas Ganadas se calculan mediante la cantidad y el tiempo unitario de cada rubro o lo que se estableció como la inversa del rendimiento:

$$EH = \eta \cdot unidades \text{ producidas}$$

Y estos valores deben ser almacenados diariamente dado que así se lo planteó solo para este proyecto. El formato a manejar es sencillo y es uno de los recomendados por el AACE, el cual se muestra a continuación:

EARNED VALUE			UNIDAD	SEMANA 1					
				15/4/2024	16/4/2024	17/4/2024	18/4/2024	19/4/2024	
L	M	M		J	V				
04.11	Pintado de superficie con resina y lechada de concreto	359,85	EV						
			EH						
04.12	Juntas de contracción (e=3mm, h= 20mm, incluye sello elastomérico)	292,07	EV						
			EH						
05	Buzón eléctrico	828,91		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
05.01	Rotura de buzón eléctrico existente	271,95	EV						
			EH						
05.02	Construcción de buzón eléctrico	556,95	EV						
			EH						
				EV	724,67	724,67	702,12	996,86	722,89
				EVacum	724,67	1449,34	2151,46	3148,32	3871,21
				EH	6,20	6,20	5,20	9,70	9,40
				EHacum	6,20	12,40	17,60	27,30	36,70

Figura 3.8. Formato Aplicado para el Valor Ganado del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

El valor ganado está sujeto a una dependencia con lo que se conoce con las planillas de obra, no son iguales y no se realizan a la par, pero si después de que pase el lapso en el que se deben cumplir algunas indicaciones de diseño y estas son desaprobadas, entonces el valor ganado instantáneamente debe ser modificado, por ejemplo, en caso que se presente un derrocamiento en el proyecto.

Gastos Reales:

Estos costos son un poco complejos de asignarlos a cada rubro unitariamente durante la ejecución de la obra, sobre todo los indirectos que se pagan a fin de mes, por tal motivo es que es la necesidad del criterio de un ingeniero con experiencia, quien sepa distribuir acertadamente los gastos de las facturas a cada proceso correspondiente. A diferencia del valor ganado este si es independiente de las planillas, tomando el mismo ejemplo del valor ganado, el hormigón no se planilla hasta que cumpla la resistencia a los 21 días, sin embargo, cuando se construyó, la empresa ya hizo uso de sus recursos y por lo tanto ya gastó.

Por otro lado, las horas gastadas reales son las observadas en campo por el observador o estimadas usando el costeo ABC regido por el tiempo, por ningún motivo encuestar al personal.

Los gastos reales operativos serán calculados mediante un desglose de los recursos y procesos, pero optimizandolo en hasta 4 entradas, materiales, mano de obra directa como indirecta pero dentro de la ejecución de la obra, materiales y procesos indirectos

de producción, como es el caso para este proyecto, se estableció el siguiente formato con las entradas que se muestran a continuación:

ACTUAL COST			UNIDAD	SEMANA 1				
				15/4/2024	16/4/2024	17/4/2024	18/4/2024	19/4/2024
				L	M	M	J	V
Costo Procesos Indirectos								
05	Buzón eléctrico	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05.01	Rotura de buzón eléctrico existente		AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			AH					
	Equipo							
	Mano de Obra							
	Materiales							
Costo Procesos Indirectos								
05.02	Construcción de buzón eléctrico		AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			AH					
	Equipo							
	Mano de Obra							
	Materiales							
Costo Procesos Indirectos								
			PV	607,20	607,2	607,20	1288	55,50
			Pvcum	607,20	1214,4	1821,60	3109,6	3165,10
			PH	6,20	6,2	5,20	9,7	7,00
			Phcum	6,20	12,4	17,60	27,3	34,30

Figura 3.9. Formato Aplicado para los gastos reales del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Indices de Desempeño

Los índices de desempeño generalmente son mostrados de la siguiente manera por el AACE:

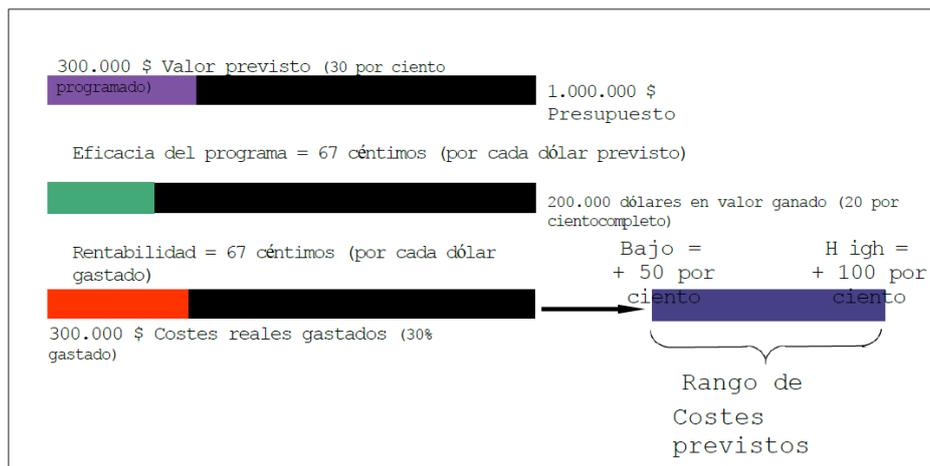


Figura 3.10. Resultados de la Gestión del Valor Ganado.

Fuente: (Fleming & Koppelman, 1998)

Sin embargo, para este trabajo se automatizó un reporte de las desviaciones de todo el proyecto en el cual se indica el estado de cada paquete, dado que el objetivo del valor ganado y la gestión basada en procesos como su nombre lo indica es lograr definir el proceso al detalle, porque mientras más preciso se pueda definir las causas de las variaciones más rápido se puede resolver. En otras palabras, esta metodología del EVM no tendría mucho significado si solo se analiza el estado global del proyecto ya que pueden existir variaciones que se contrarresten entre sí. Por tal razón, se generó la siguiente herramienta de reporte:

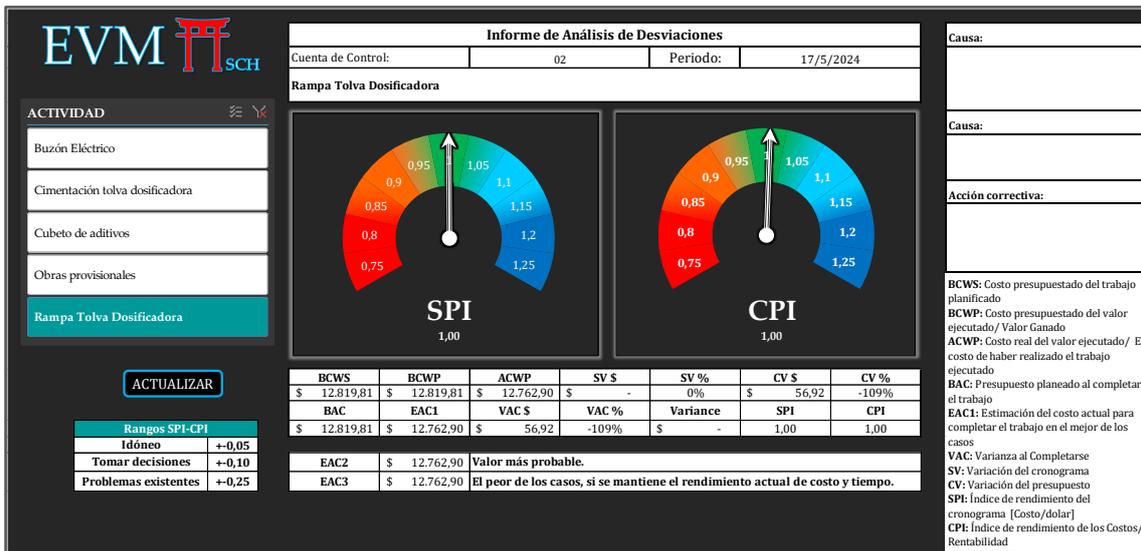


Figura 3.11. Automatización de Reporte de Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Para la utilización y entendimiento de la herramienta elaborada en este trabajo, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Empezando por la fecha, esta se encontrará actualizando a la fecha actual con los datos recopilados hasta ese periodo, sin embargo, se puede cambiar a la fecha de interés. Por otro lado, en la parte izquierda se tiene una ventana para poder seleccionar el paquete de trabajo del proyecto de análisis, estos pueden ser aumentados sin problema junto a su conjunto de rubros durante el proyecto desde la línea base.

Además, se presentan dos barómetros los cuales contienen los dos indicadores más importantes, el **SPI**, el cual indica cuantos dólares se están produciendo por cada dólar que se programó producir y el **CPI**, que a criterio del autor de este trabajo debe tener dominio sobre el SPI, a excepción de proyectos en los que acabar temprano sea

realmente una emergencia, porque si bien el CPI indica cuantos dólares se está produciendo por cada dólar gastado, este también puede ser interpretado como que tanto adicional se está ganando por cada dólar que invertido, adicional a la ganancia esperada, Por tal motivo, estos índices están limitados a los rangos recomendados por el AACE.

Tabla 3.2. Rangos de variación de los índices de desempeño EVM.

Rangos SPI-CPI	
Idóneo	+/-0,05
Tomar decisiones	+/-0,10
Problemas existentes	+/-0,25

Fuente: (Warhoe, 2004)

Los parámetros e índices encontrados para el análisis del valor ganado se describen a un lado para un fácil entendimiento por parte del usuario, a su vez se presentan 3 proyecciones de lo que podría costar el paquete de trabajo, dependiendo de las decisiones que se tomen.

BCWS	BCWP	ACWP	SV \$	SV %	CV \$	CV %
\$ 12.819,81	\$ 12.819,81	\$ 12.762,90	\$ -	0%	\$ 56,92	-109%
BAC	EAC1	VAC \$	VAC %	Variance	SPI	CPI
\$ 12.819,81	\$ 12.762,90	\$ 56,92	-109%	\$ -	1,00	1,00
EAC2	\$ 12.762,90	Valor más probable.				
EAC3	\$ 12.762,90	El peor de los casos, si se mantiene el rendimiento actual de costo y tiempo.				

BCWS: Costo presupuestado del trabajo planificado
BCWP: Costo presupuestado del valor ejecutado/ Valor Ganado
ACWP: Costo real del valor ejecutado/ El costo de haber realizado el trabajo ejecutado
BAC: Presupuesto planeado al completar el trabajo
EAC1: Estimación del costo actual para completar el trabajo en el mejor de los casos
VAC: Varianza al Completarse
SV: Variación del cronograma
CV: Variación del presupuesto
SPI: Índice de rendimiento del cronograma [Costo/dolar]
CPI: Índice de rendimiento de los Costos/ Rentabilidad

Figura 3.12. Ventanas de detalles y reporte de la herramienta EVM.

Fuente: Elaboración Propia.

También se puede observar, que dentro del reporte existe un espacio para un plan de acciones correctivas, este plan debe ser desarrollado para cada rubro durante la planificación del proyecto con ayuda de la base histórica de la empresa, lo cual se encargaría el gestor de proyectos cuando se trata de todo el proyecto de inicio a fin, en cambio en este trabajo se tiene la principal función del control de costos una vez empezada la ejecución de la obra.

Como parte de la explicación del funcionamiento de la herramienta informática, se muestra a continuación una memoria de cálculo de estos parámetros:

Memoria de Cálculo:

Usando los valores recopilados hasta el 15% de avance de obra en el paquete de la rampa de la tolva dosificadora:

BCWS: Costo presupuestado del trabajo planificado.

$$BCWS = \$1.848,93$$

BCWP: Costo presupuestado del valor ejecutado/ Valor Ganado.

$$BCWP = \$1.683,65$$

ACWP: Costo real del valor ejecutado/ El costo de haber realizado el trabajo ejecutado.

$$ACWP = \$2.122,85$$

SPI: Índice de rendimiento del cronograma [$\frac{\$Producción}{\$Plan}$]

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

$$SPI = \frac{\$1.683,65}{\$1.848,93}$$

$$SPI = 0,91$$

CPI: Índice de rendimiento del cronograma [$\frac{\$Producción}{\$Plan}$]

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

$$CPI = \frac{\$1.683,65}{\$2.122,85}$$

$$CPI = 0,79$$

SV: Variación del cronograma en función del costo.

$$SV\$ = BCWP - BCWS$$

$$SV\$ = \$1.683,65 - \$1.848,93$$

$$SV\$ = -\$165,28$$

$$SV\% = \frac{SV}{BWCS} \cdot 100$$

$$SV\% = -\frac{\$165,28}{\$1.848,93} \cdot 100$$

$$SV\% = -9\%$$

SV: Variación del presupuesto.

$$CV\$ = BCWP - ACWP$$

$$CV\$ = \$1.683,65 - \$2.122,85$$

$$CV\$ = -\$439,20$$

$$CV\% = \frac{CV}{BWCP} \cdot 100$$

$$CV\% = \frac{-\$439,20}{\$1.683,65} \cdot 100$$

$$CV\% = -26\%$$

BAC: Presupuesto planeado al completar el trabajo

$$BAC = \$12.819,81$$

WR es el valor del trabajo que queda por hacer.

$$WR = BAC - BCWP_{ACUM}$$

$$WR = \$12.819,81 - \$1.683,65$$

$$WR = \$11.136,16$$

Proyecciones de lo que costará completar el trabajo:

1) En el mejor de los casos

$$EAC_1 = ACWP + \frac{WR}{1}$$

$$EAC_1 = \$2.122,85 + \frac{\$11.136,16}{1}$$

$$EAC_1 = \$13.259,01$$

2) Lo más probable

$$EAC_2 = ACWP + \frac{WR}{CPI_{ACUM}}$$

$$EAC_2 = \$2.122,85 + \frac{\$11.136,16}{0.79}$$

3) En el peor de los casos

$$EAC_3 = ACWP_{ACUM} + \frac{WR}{SPI_{ACUM} \cdot CPI_{ACUM}}$$

$$EAC_3 = \$2.122,85 + \frac{\$11.136,16}{0.91 \cdot 0.79}$$

$$EAC_3 = \$13.381,21$$

4 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Resultados

4.1.1 Entrevista

En la entrevista realizada se obtuvo las siguientes respuestas por parte del Ingeniero Iván Monteros, jefe de costos de una de las empresas viales que lidera el país.

La entrevista empezó tomando contexto sobre el control de costos empezando con una breve explicación de la gestión del valor ganado.

Durante esta introducción, mencionó que uno de los primeros pasos para el control de costos es la generación de un “presupuesto interno”, este interesante término del ponente se tenía desconocido durante la elaboración de este trabajo sino hasta este momento, que luego de la explicación del contenido de este elemento, se logró entender que es lo que en este trabajo se conoce como presupuesto Master u operativo.

¿Qué recursos considera esenciales para que una empresa implemente de manera efectiva el control de costos en sus proyectos y cómo asegura su correcta utilización?

Por ejemplo, ¿qué papel juegan las herramientas de software, el personal capacitado y los procesos de monitoreo continuo?

El ingeniero Monteros menciona que este sistema debe partir desde la PMO por sus siglas en inglés Project Management Office, es decir la oficina de gestión de proyectos, la cual debe asignar una subdivisión de control de costos para cada proyecto. Esta área asignada a cada proyecto contará con al menos un ingeniero de costos y un tareador/avistador y podrá aumentar el personal acorde la magnitud del proyecto. Este segundo cargo es poco conocido, dado que tiene su principal función de alimentar de información al sistema de la gestión del valor ganado, en otras palabras, llevará un conteo de los recursos realmente empleados en cada actividad. Es así que refutó dos propuestas del entrevistador, las cuales se plantearon como el incentivo adicional al residente para que se encargue de un registro a detalle o la contratación de un profesional de bajo salario, sin embargo Monteros indicó que el residente no puede llevar esta actividad porque esto implicaría un recurso de tiempo inexistente en sus labores, por otro lado, el profesional a cargo debe contar con la suficiente experiencia para poder interpretar los datos y no solamente llegar hasta el registro de un número, por tal razón el sueldo que amerite a su experiencia no puede ser bajo.

Si un proyecto tiene un Índice de Desempeño del Costo (CPI) por debajo del estándar y un Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) también bajo, ¿qué medidas tomaría para corregir estas desviaciones?

Primeramente, identificar la causa, y solventarla, dentro de un proyecto normalmente no es fácil determinar una causa, sin embargo, con el sistema de control de costos con el EVM si será eficaz.

Si el SPI está por debajo de uno, se debe aplicar el método de "Fast Tracking" el cual consiste en adelantar rubros que no estén conectados en la ruta crítica, con la finalidad de que luego se pueda emplear más recursos en las actividades críticas. Además, se debe tomar en cuenta que no se debe adelantar rubros sin antes hacer un análisis de costo beneficio al alterar el cronograma. La otra estrategia conocida como "Crashing" es más conocida por lo constructores, consiste en el aumento de recursos. En este apartado en el entrevistador acotó que luego también se debería hacer un análisis de la relación de a recursos – rendimientos dado que solo son directamente proporcionales hasta llegar a su punto de regresión.

4.1.2 Control del desempeño del Proyecto

El control de desempeño del proyecto se debe realizar en un periodo comprendido de avance entre el 15% y 80%, porque a partir del 15% se tiene la información suficiente para poder caracterizar el estado del proyecto y hasta el 80% porque hasta ese instante se tiene tiempo para poder tomar decisiones:

Entonces los periodos seleccionados para el control de costos y reporte se muestran en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que se planificó 26 días pero que con 1 día de descanso se tienen 27 días calendario:

Tabla 4.1. Etapas de Evaluación del desempeño del proyecto

Etapa	Fecha
Inicio 0%	15/4/2024
15%	19/4/2024
50%	28/4/2024
80%	6/5/2024
Fin 100%	12/5/2024

4.1.2.4 Reporte de Análisis de Desviaciones del proyecto al 15%:

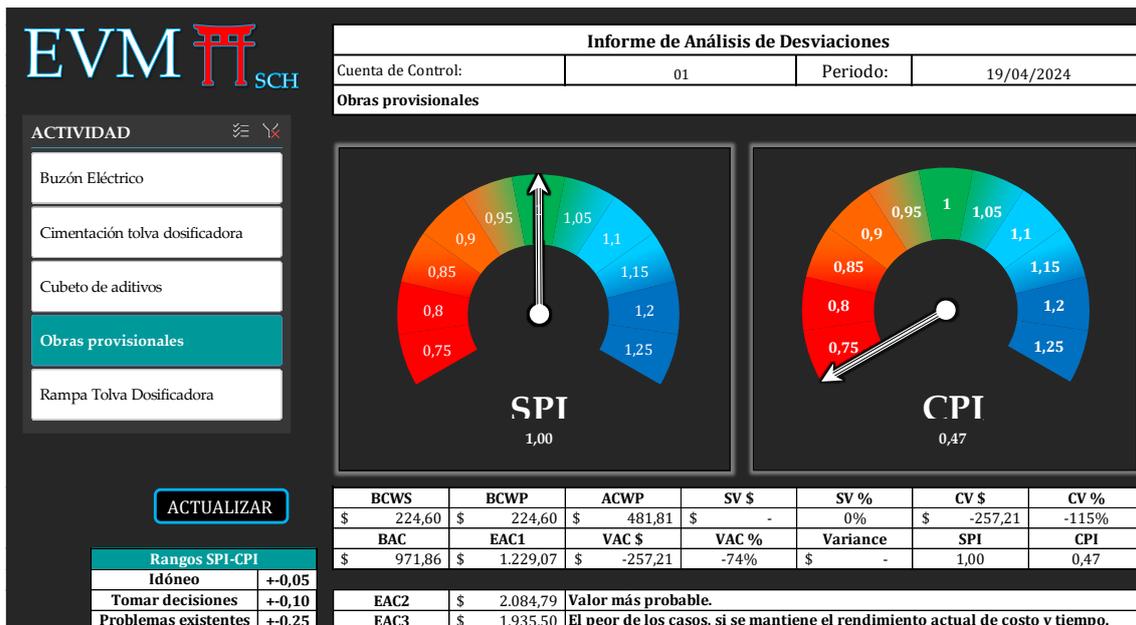


Figura 4.1. Reporte de estado de Obras Provisionales 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

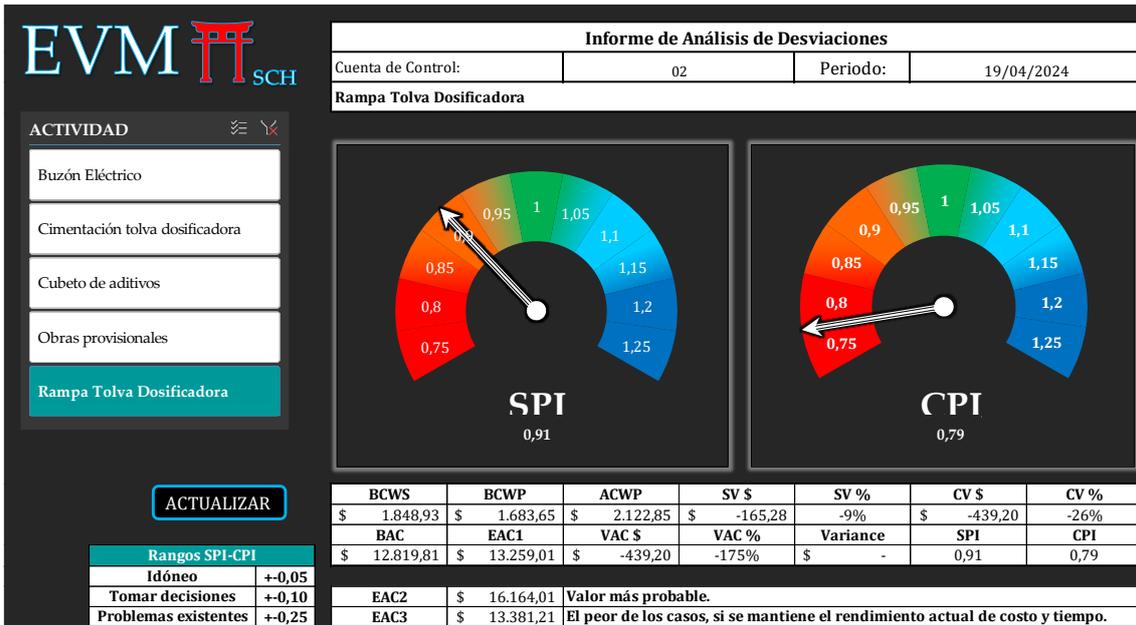


Figura 4.2. Reporte de estado de Rampa Tolva Dosificadora 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

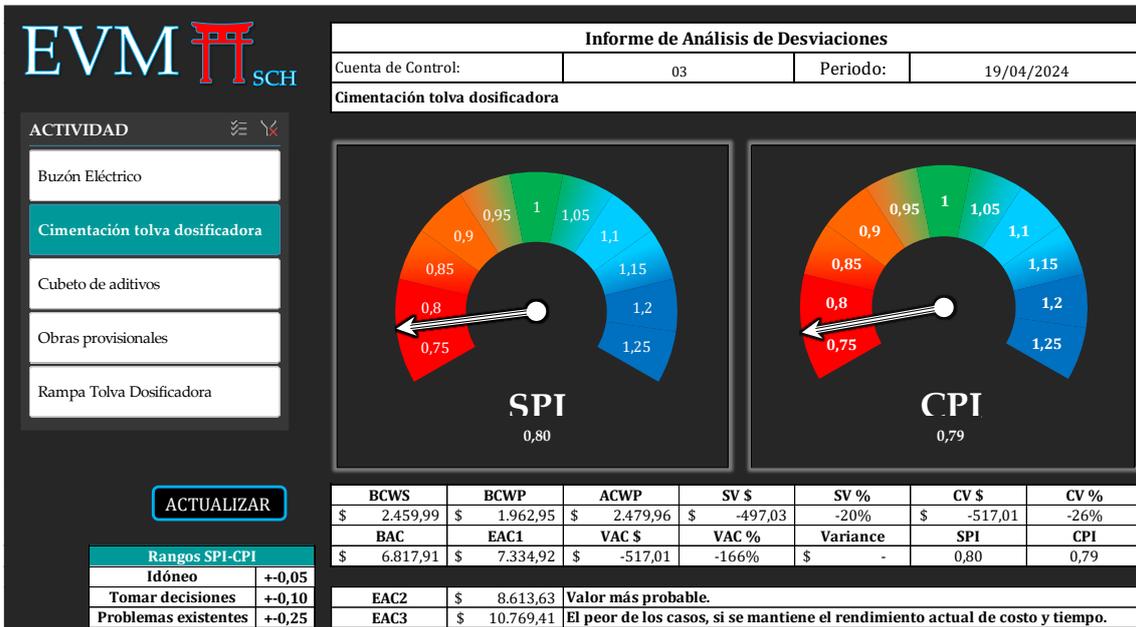


Figura 4.3. Reporte de estado de Cimentación Tolva Dosificadora 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

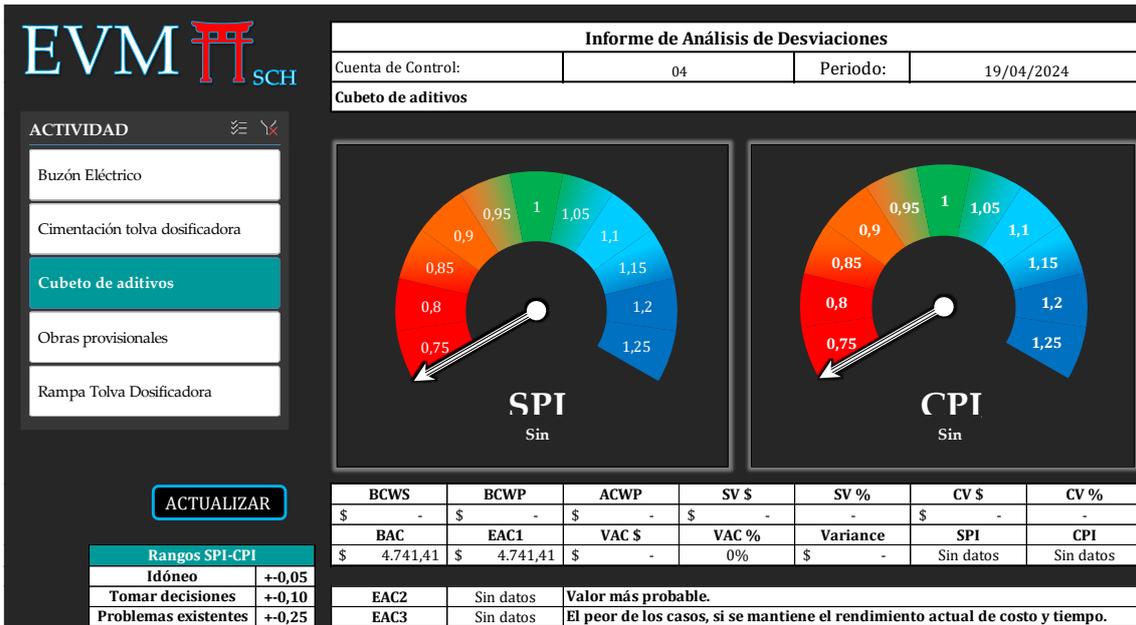


Figura 4.4. Reporte de estado de Cubeto de aditivos 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

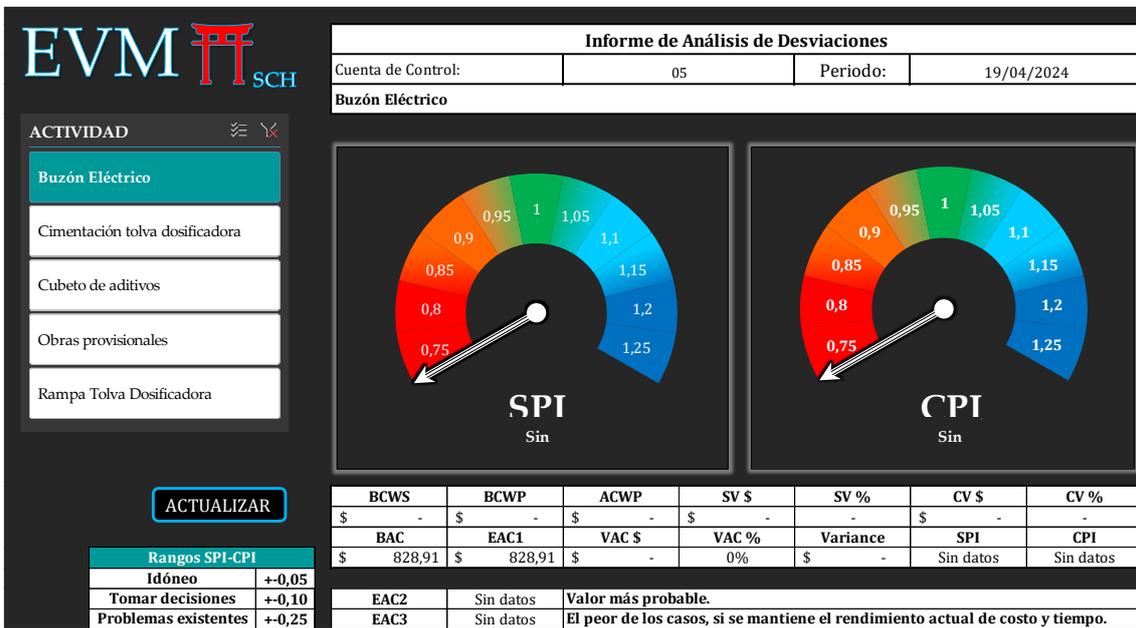


Figura 4.5. Reporte de estado de Buzón Eléctrico 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de Resultados:

Se observa que la hoja de reporte está funcionando con corrección solamente colocando la fecha en la casilla correspondiente y dándole click al botón de ACTUALIZAR. Esto se puede corroborar con los paquetes de Buzón Eléctrico y el

Cubeto de Aditivos, en los cuales los indicadores no están operativos debido a que para esta fecha estos aún no se encontraban planificados empezar ni se registró en los libros de obra.

Para el análisis del rendimiento del proyecto se debe aplicar la Ley de Pareto, es decir que se debe hacer énfasis en el estado de los paquetes más importantes y tomar decisiones siempre respecto al desempeño de estos. En el caso de este proyecto se tiene que la rampa y la cimentación de la tolva dosificadora tienen un costo en conjunto cercano al 80%.

Desempeño del Cronograma

Entre las actividades más importantes que ya comenzaron, por un lado, respecto a la planificación, la rotura de hormigón no está siendo tan productiva posiblemente porque siempre hay un comienzo lento en cualquier tipo de obra hasta adaptarse por lo que se puede dejar pasar dado que el índice aun no llega al límite de la toma de decisiones, sin embargo, el retraso que indica la cimentación si es significativa, por lo tanto, se debe analizar el desglose del valor ganado y compararlo con la planificación para encontrar la causa. Efectivamente, se procedió incorrectamente, dado que se debió demoler la losa existente lo antes posible para que puedan continuar con el resto del proceso constructivo de la nueva losa mientras se sigue demoliendo la rampa a la par.

Desempeño de los Costos

Por un lado, la cimentación de la tolva tiene un desempeño de 0.99 esto quiere decir que se está haciendo un uso óptimo de los recursos, lo cual asegura que el motivo del retraso de este paquete fue solamente por no seguir la planificación y no por un mal uso de los recursos.

En cambio, el índice de costo de la rampa y los otros paquetes está indicando un sobrecoste, la razón debe estar en el desglose de los gastos reales y tras un análisis rápido se puede determinar que la mano de obra está teniendo un peso considerable respecto al equipo que es el que debe dominar los rubros durante el primer 15% de avance. Teniendo en cuenta que la mano de obra de los gastos reales está considerando tanto directa como indirecta, se debe analizar la jornada de todo el personal ese día. Se encontró que el residente asignado a este proyecto por el gerente general tiene un costo hora muy elevado respecto a lo planificado. Por lo que se debe reasignarlo a otro proyecto donde sus funciones y capacidades de más alto nivel sean mejor empleadas.

4.1.2.5 Reporte de Análisis de Desviaciones del proyecto al 50%:

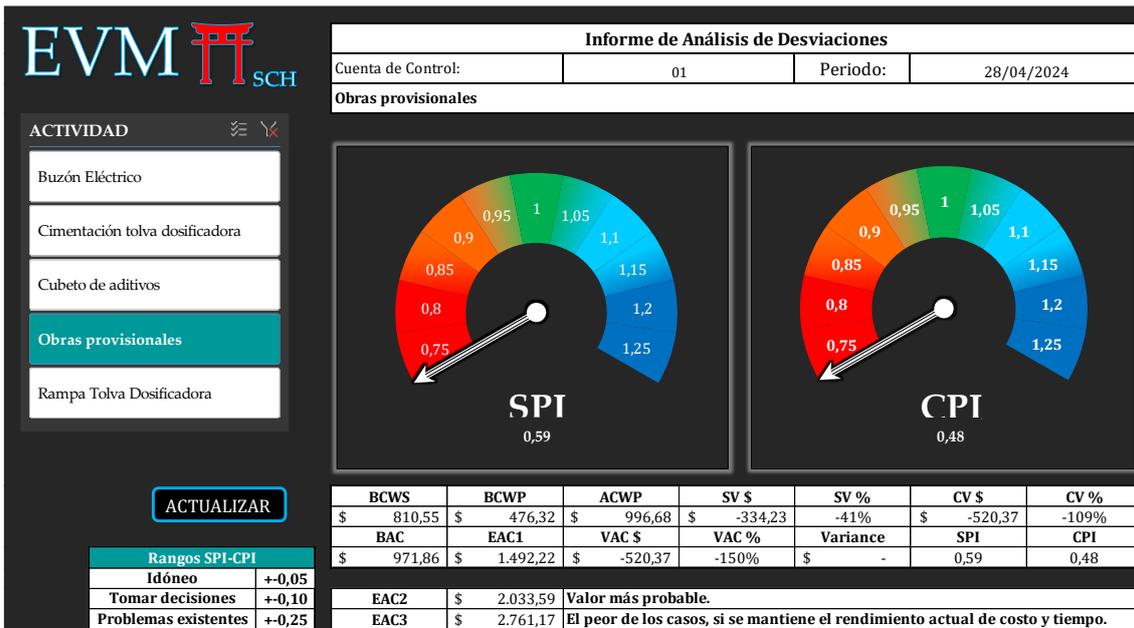


Figura 4.6. Reporte de estado de Obras Provisionales 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

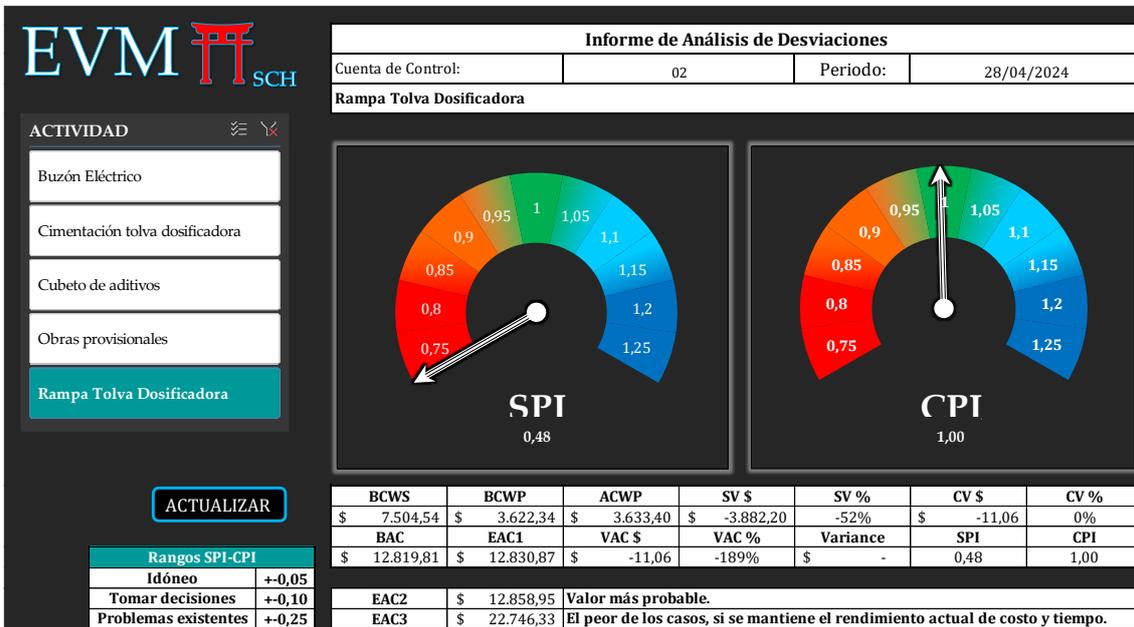


Figura 4.7. Reporte de estado de Rampa Tolva Dosificadora 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

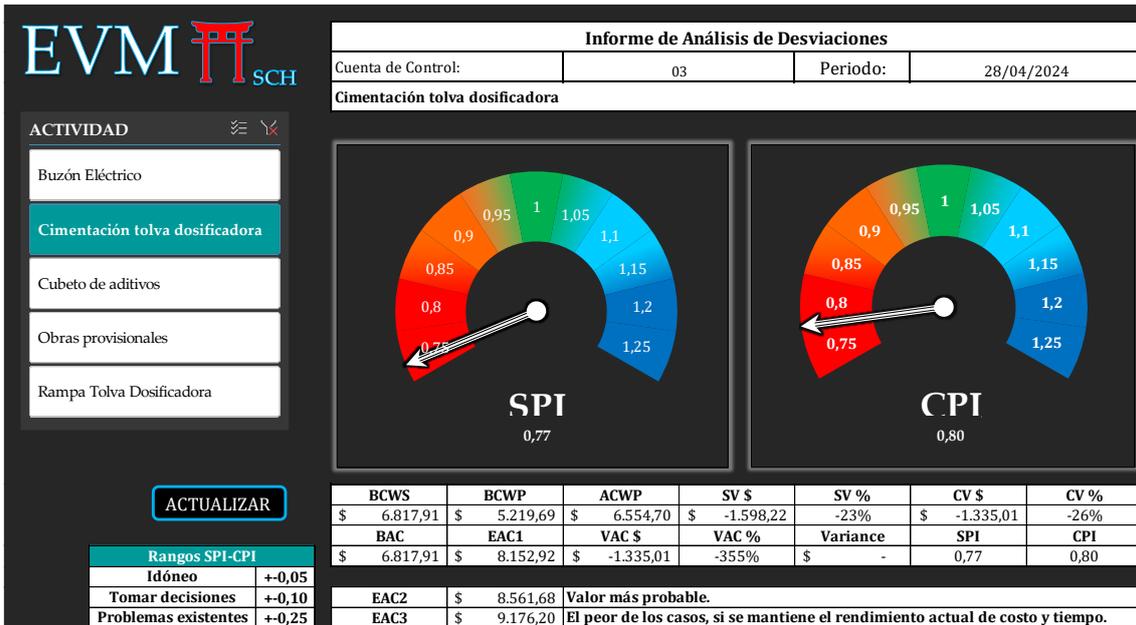


Figura 4.8. Reporte de estado de Cimentación Tolva Dosificadora 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

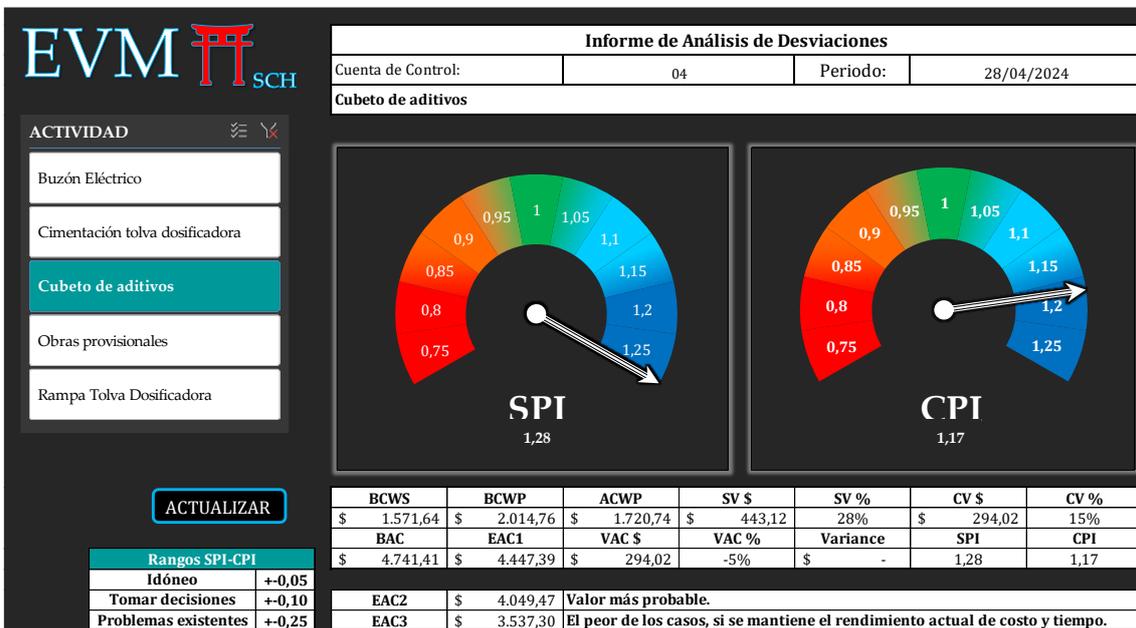


Figura 4.9. Reporte de estado de Cubeto de aditivos 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

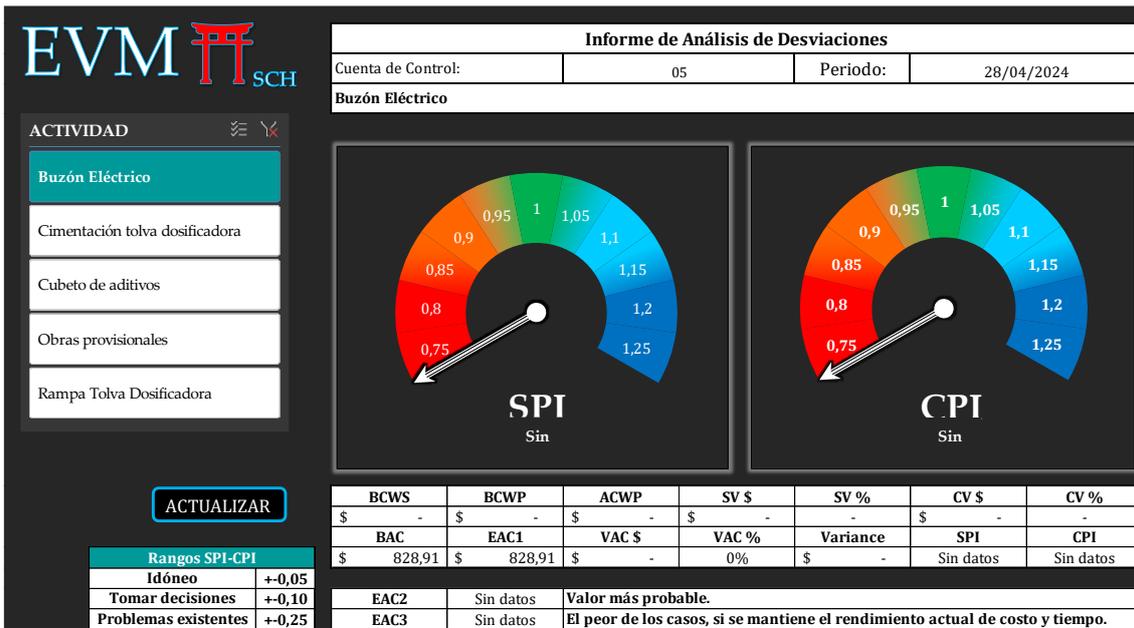


Figura 4.10. Reporte de estado de Buzón Eléctrico 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Desempeño del Cronograma

En general todos los paquetes están presentando un SPI muy crítico que representa un retraso en la obra importante, a excepción del cubeto que ya se tenía adelantado. La causa de este retraso se debe a que no trabajaron 2 días, a pesar de que se tuvo previsto un día de descanso el domingo 21 de abril, el equipo se tomó el 20 y 22 de abril adicionalmente por razones desconocidas. Debido a que la duración total prevista era menor a 1 mes, estos 2 días tendrán un gran impacto en el desempeño del resto del proyecto. Como solución a esto, se recomienda un inmediato Fast-Tracking. El paquete que no forma parte de la ruta crítica es el Buzón Eléctrico, por lo tanto, se debe dar la orden inmediata para adelantar esta actividad.

Además, se registró un inconveniente con el proceso constructivo de la rampa, específicamente en el encofrado. Como se mostró en la descripción del proyecto, los muros de esta rampa tienen una geometría que varía gradualmente en las 3 dimensiones, por lo que se tuvo un rendimiento no tan satisfactorio durante la obra, pero respecto a la planificación este tuvo un buen desempeño, lo cual evidencia la

incertidumbre que existe durante la planificación ante la estimación de un mismo rubro, pero en diferente situación.

Desempeño de los Costos

El CPI de la rampa resulta bastante interesante al ser de 1.00 debido a que el gasto real solo difiere de \$11 de lo que se planifico gastar, esto podría indicar que la planificación fue excepcional, sin embargo, el desempeño de los costos de los otros paquetes sigue indicando un sobrecoste dentro de los recursos utilizados en común, esto quiere decir que realmente en el desempeño de la rampa no es tan bueno y se está produciendo menos de \$1,00 por cada dólar gastado.

4.1.2.6 Reporte de Análisis de Desviaciones del proyecto al 80%:

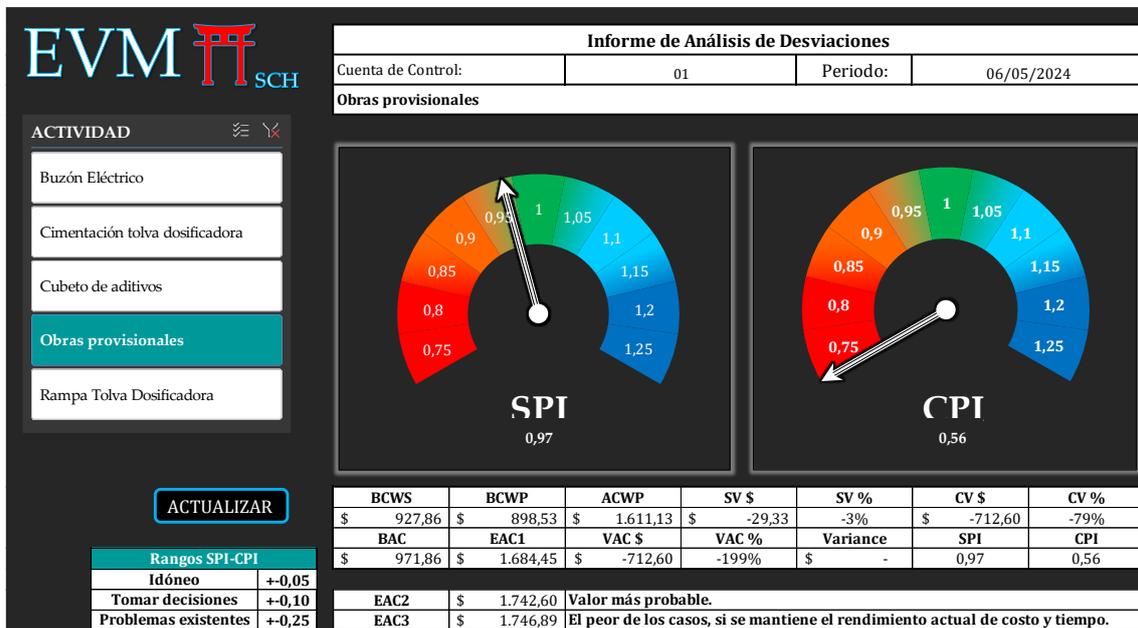


Figura 4.11. Reporte de estado de Obras Provisionales 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

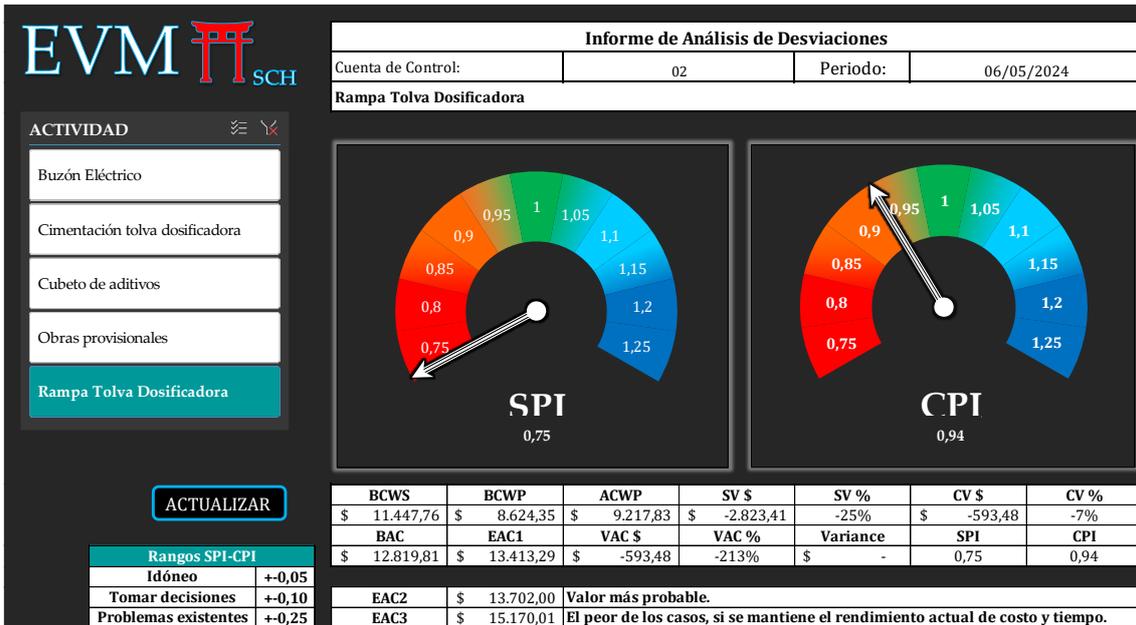


Figura 4.12. Reporte de estado de Rampa Tolva Dosificadora 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

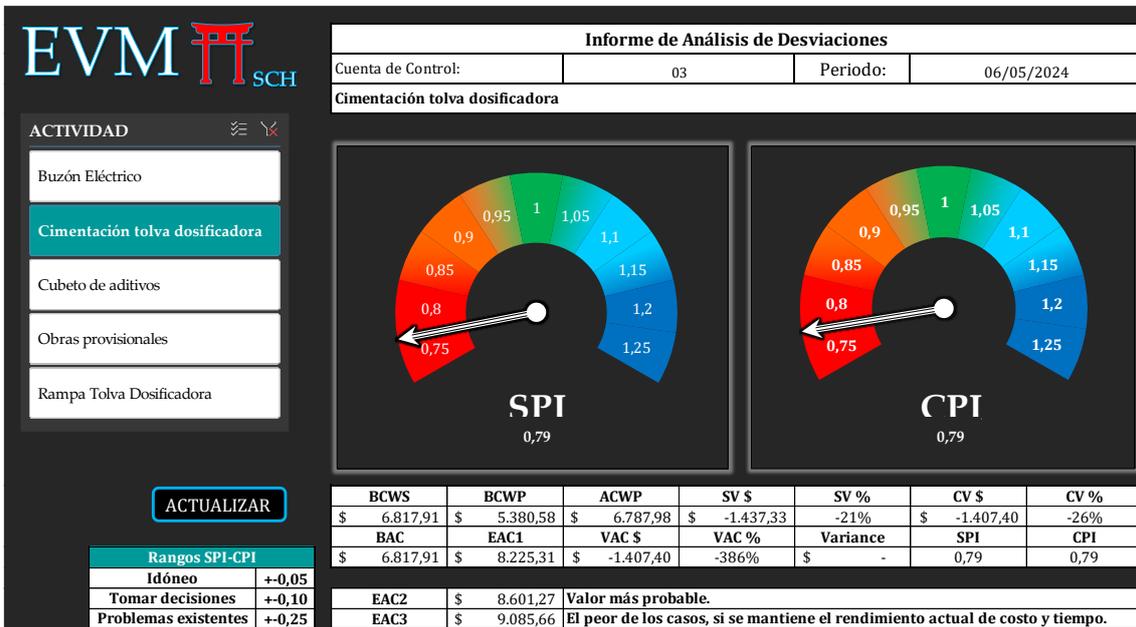


Figura 4.13. Reporte de estado de Cimentación Tolva Dosificadora 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

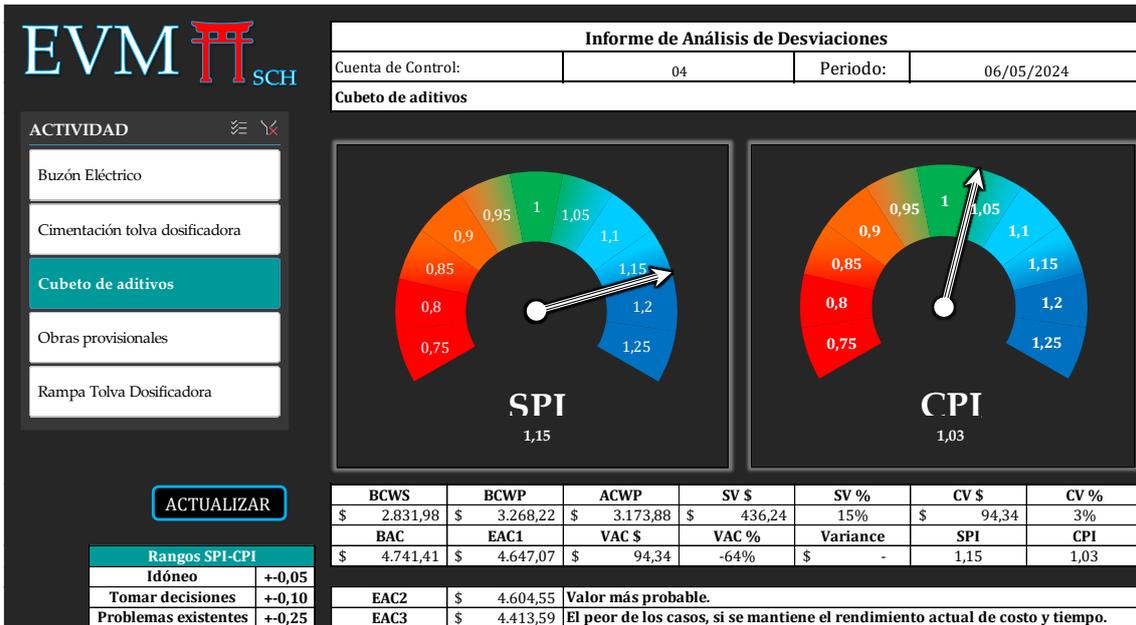


Figura 4.14. Reporte de estado de Cubeto de aditivos 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

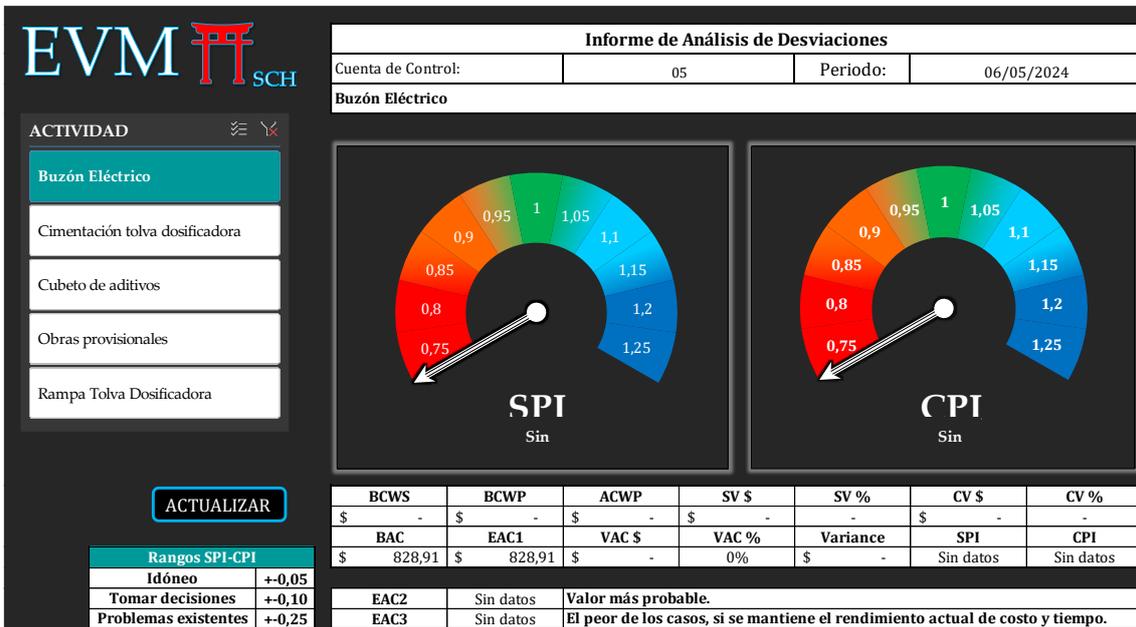


Figura 4.15. Reporte de estado de Buzón Eléctrico 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Desempeño del Cronograma

En el 80% del avance de obra es el último punto para tomar decisiones. Basándonos en una de las estrategias asumidas para el control de costos que es la Ley de Pareto, el estado de la rampa y la cimentación de la tolva predominan la caracterización del desempeño de la obra, esto quiere decir que en este punto ya se tiene un retraso inminente y los caminos para poder acabar a tiempo son casi inexistentes. Adelantar la construcción del buzón eléctrico aún puede ser una opción, sin embargo, en esta fecha todos los recursos están siendo empleados en los paquetes grandes, lo que implicaría costos adicionales en emplear nuevo personal para el buzón, sin embargo, tras un análisis rápido que consiste en emplear un peón (\$4,59/hora) y un albañil (\$5,11/hora) por 4 días que se tenía planificado el buzón eléctrico porque este solamente es un cajón pequeño, resultaría en unos \$310,4 adicionales pero nos ahorraríamos lo mismo que sería el costo del residente (\$19,61/hora) que son de 2 días que fue el retraso debido a este paquete. En el proyecto en tiempo real, se avanzó en pequeñas porciones diarias el buzón eléctrico haciendo una duración de 9 días en la construcción de este. Claramente estos serían los costos principales pero que a detalle del impacto en toda la obra estos pueden variar.

Desempeño de los Costos

En general los CPI se mantienen indicando sobrecostos en este punto de la obra. Por otro lado, se determinó un valor interesante entre los alertadores que son los proyectores de costos EAC1, EAC2 y EAC3, estos se encuentran en una dependencia con tanto del CPI como del SPI. En el cubeto de aditivos se determinó que el valor más desfavorable al terminar el paquete EAC3 resulta ser mejor que el valor más probable EAC2, esto se debe porque a pesar de que estamos produciendo más dólares por cada dólar gastado, a su vez el paquete se encuentra produciendo más dólares respecto a cada dólar que se planificó gastar, entonces el EAC3 está considerando que la obra se va a terminar antes para proyectar el costo final, lo cual no es cierto, y se debe tener cuidado en la interpretación de datos, como se mencionó anteriormente el estado del proyecto lo predominan los dos paquetes con más valor, y al revisar la planificación del proyecto se puede observar que este desempeño del cronograma en el cubeto se debe por adelantar rubros que no pertenecen a la ruta crítica, esto quiere decir que una posible causa pudo haber sido la mala práctica de hacer uso de recursos cuando no es necesario.

Reporte automático de Gastos:

Una vez obtenido el reporte del estado de los paquetes de trabajo en las diferentes etapas, entre las desviaciones presentadas CV y SV, los proyectores EAC1, EAC2 y EAC3, además de los índices CPI y SPI, por un lado el gerente solamente podrá definir subjetivamente si el proyecto va bien o mal, por otro lado, el gestor deberá encontrar la causa de la manera más óptima, para tomar decisiones, por tal razón la hoja de cálculo se automatizó para que junto al reporte del valor ganado, imprima los gastos de cada subcuenta de control perteneciente a cada rubro del paquete que se seleccione en el reporte, de igual manera en la fecha colocada, a continuación se muestra el reporte de ACWP de los paquetes ejecutados hasta la fecha de los mismos porcentajes de avance de obra 15%, 60% y 80%:

4.1.2.7 Reporte Gastos Reales ACWP del proyecto al 15% de Avance Programado:

Obras Preliminares:

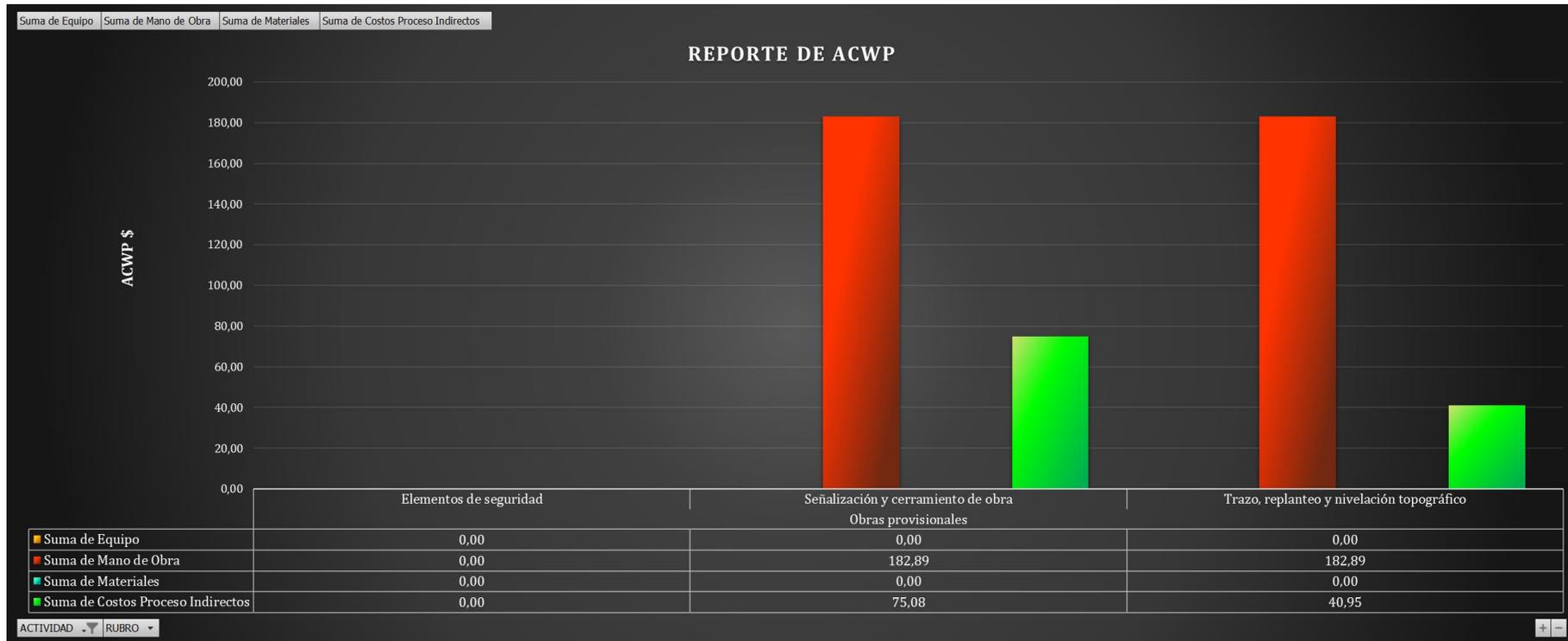


Figura 4.16. Reporte de ACWP de Obras Preliminares 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Rampa de la Tolva Dosificadora:

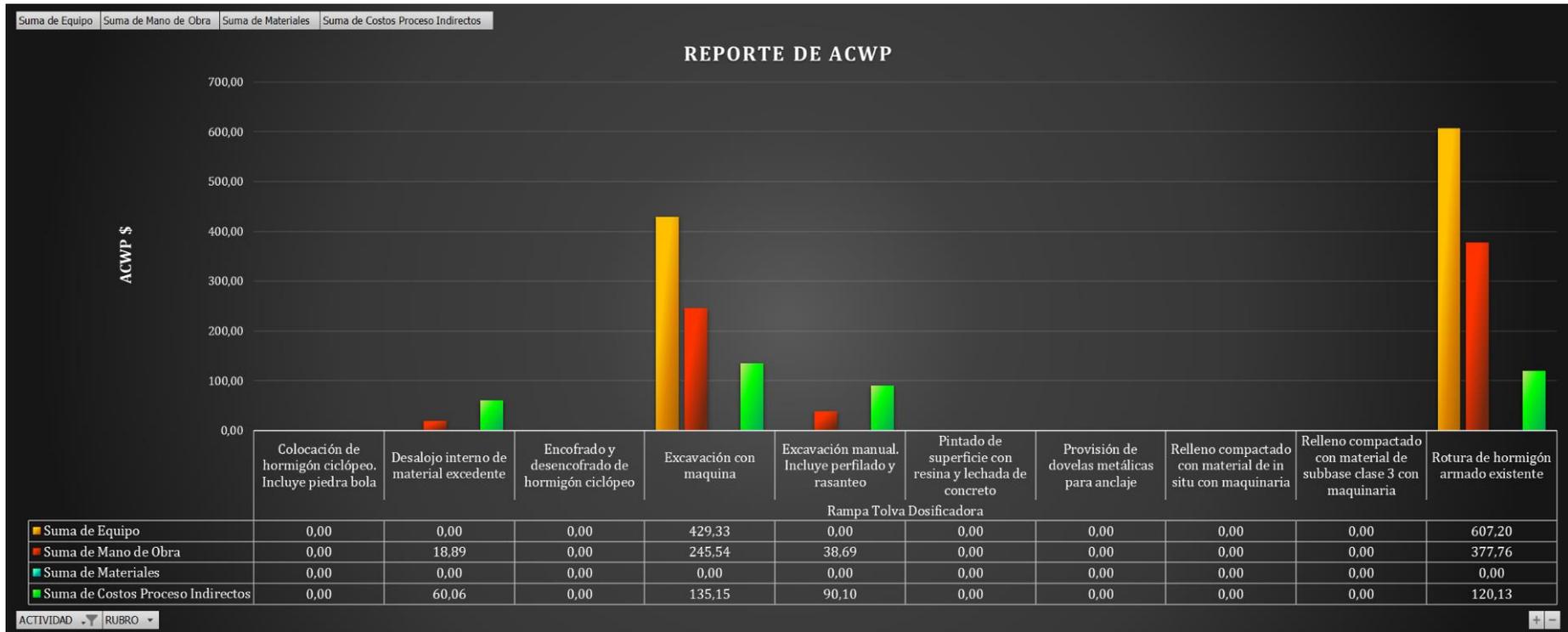


Figura 4.17. Reporte de ACWP de Rampa Tolva Dosificadora 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Cimentación de la Tolva Dosificadora:

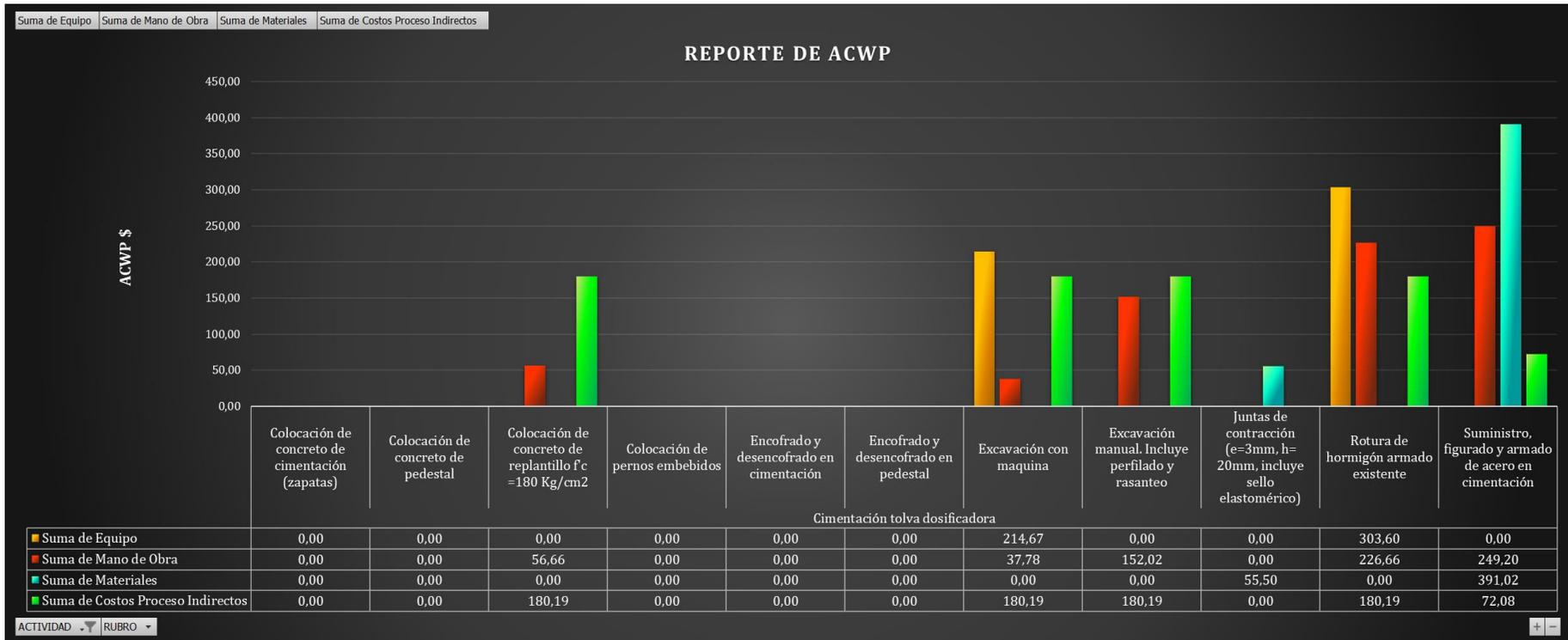


Figura 4.18. Reporte de ACWP de Cimentación Tolva Dosificadora 15% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.8 Reporte Gastos Reales ACWP del proyecto al 50% de Avance Programado:

Obras Preliminares:

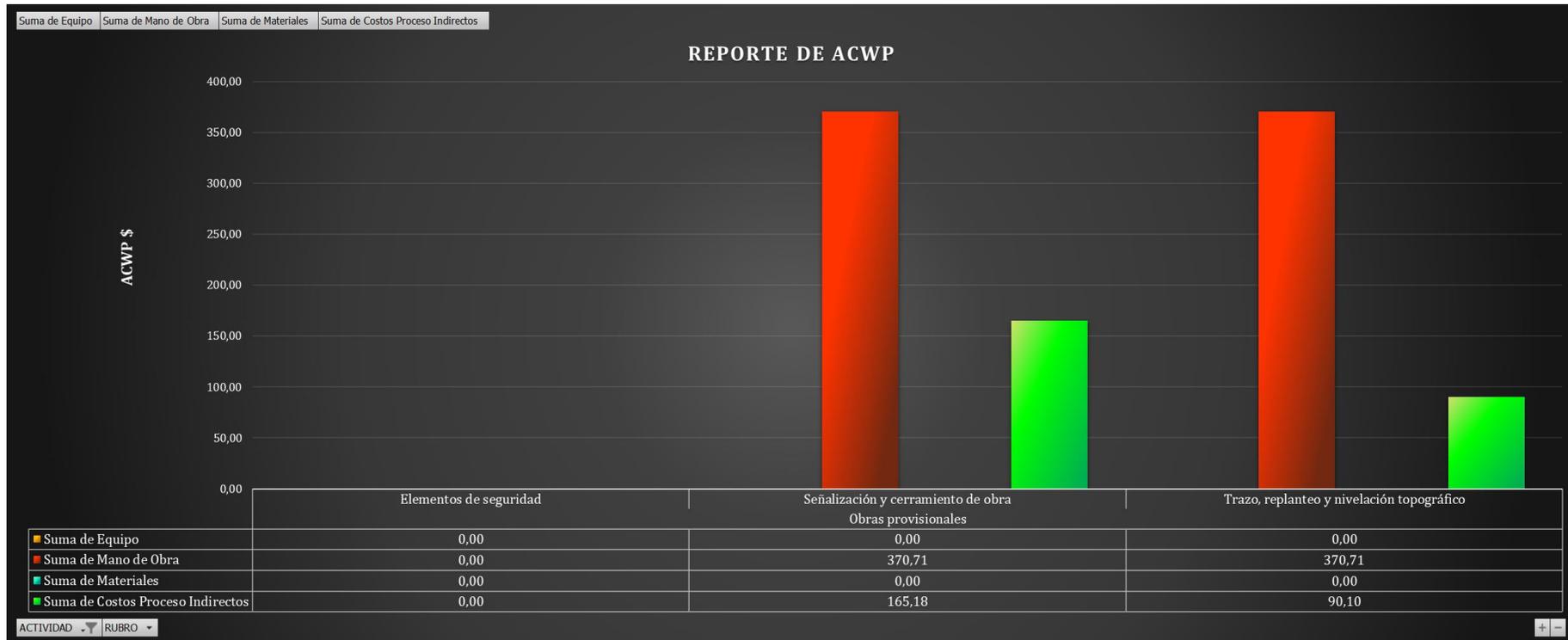


Figura 4.19. Reporte de ACWP de Obras Preliminares 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Rampa de la Tolva Dosificadora:

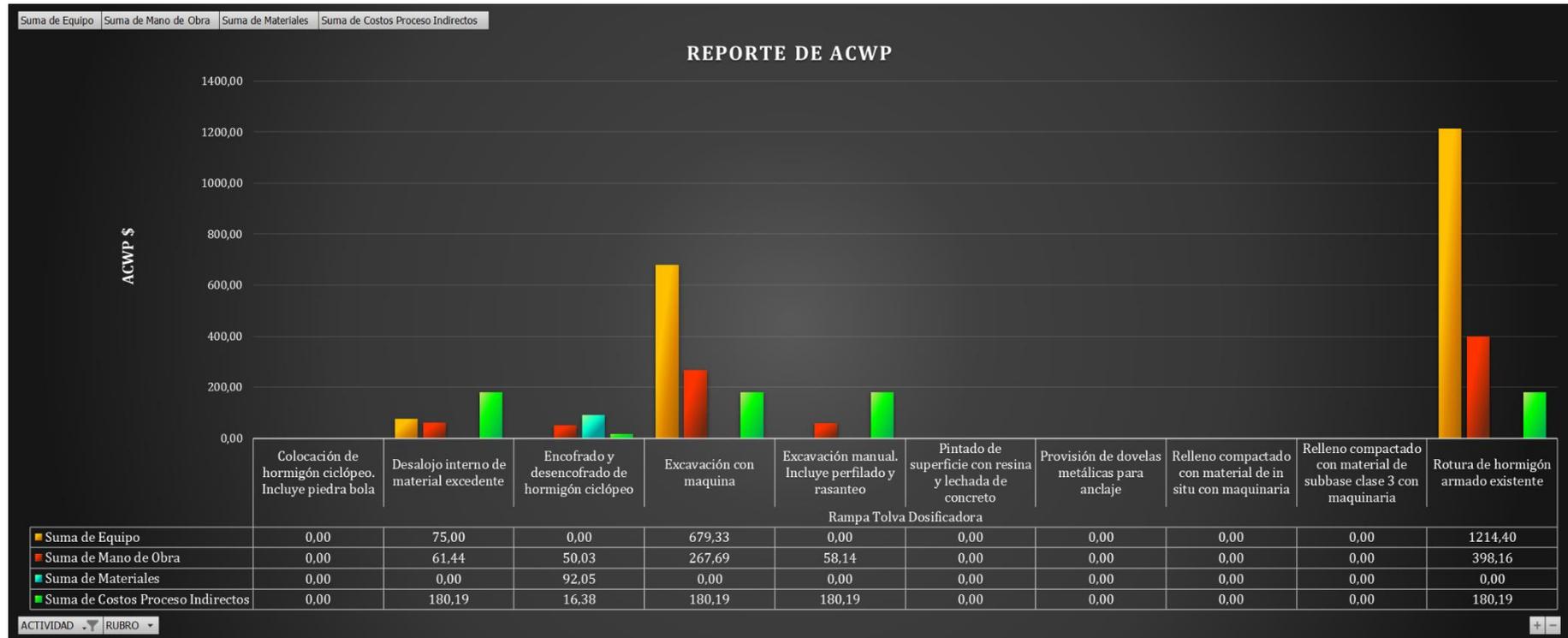


Figura 4.20. Reporte de ACWP de Rampa Tolva Dosificadora 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Cimentación de la Tolva Dosificadora:

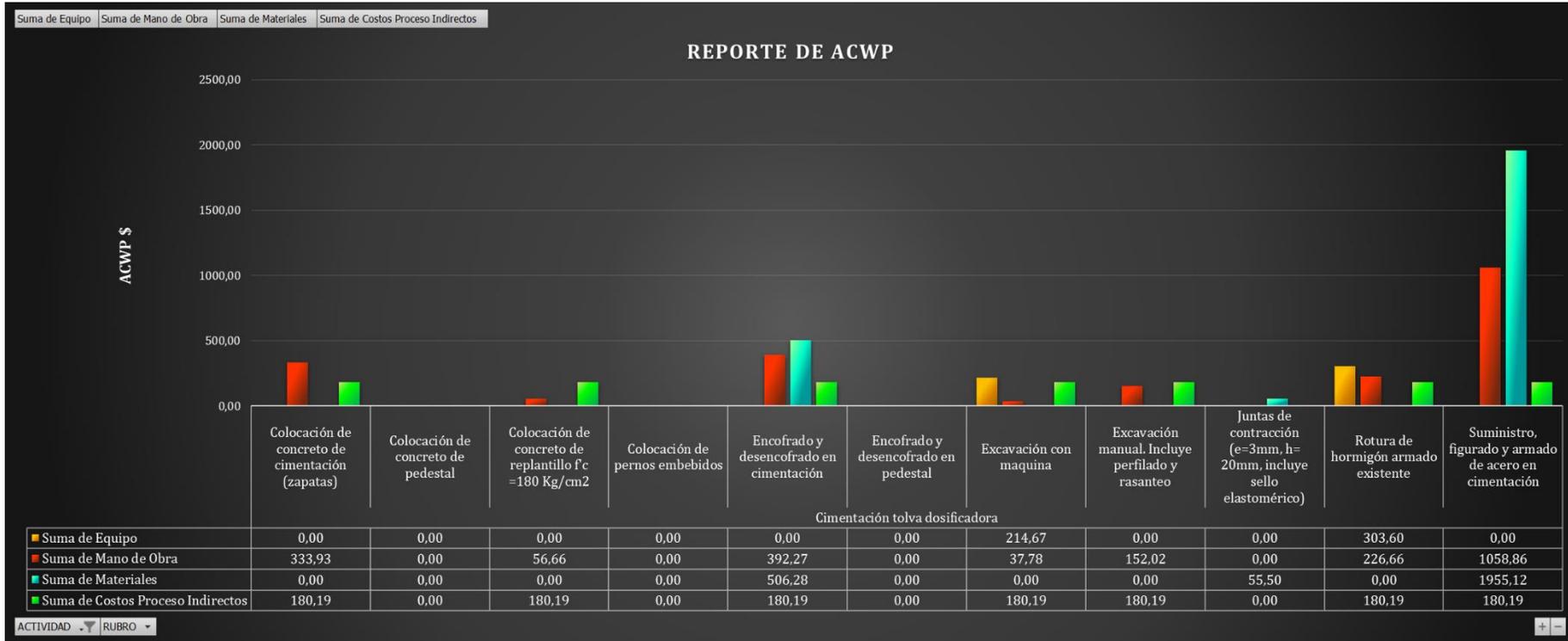


Figura 4.21. Reporte de ACWP de Cimentación Tolva Dosificadora 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Cubeto de aditivos:

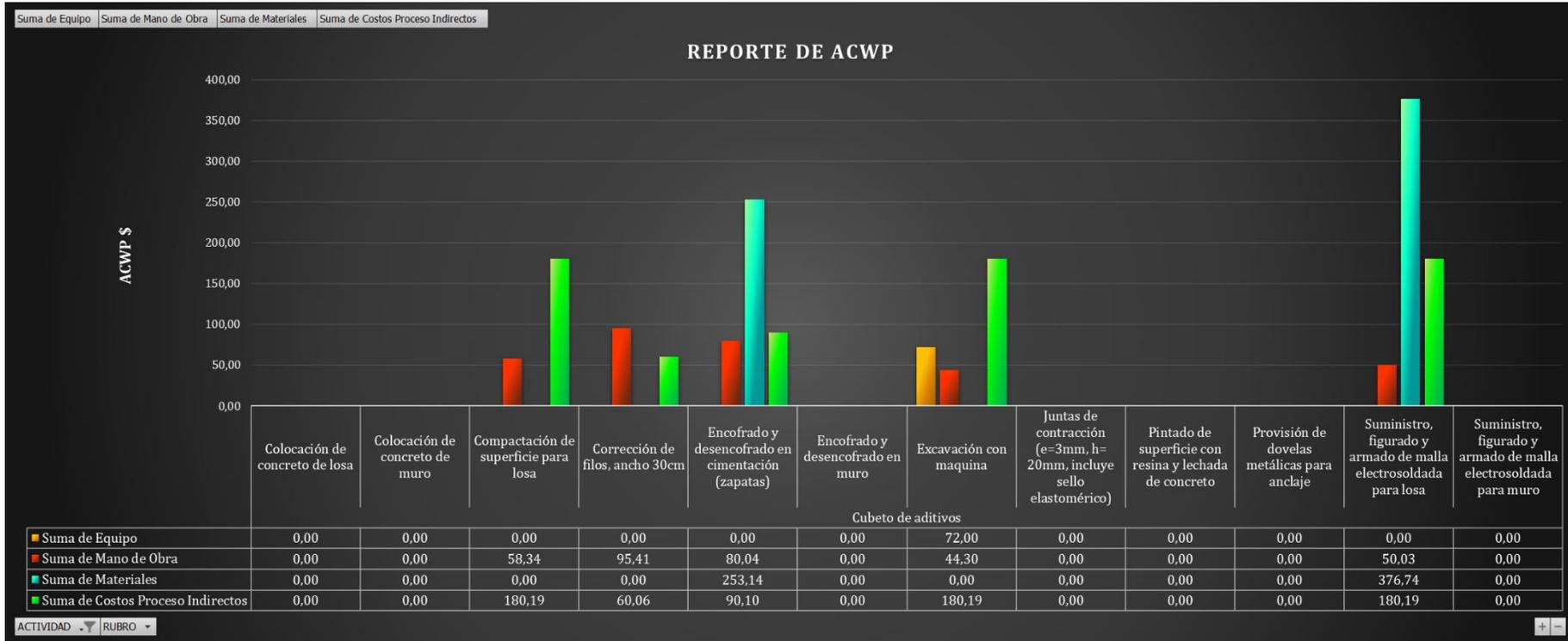


Figura 4.22. Reporte de ACWP de Cubeto de aditivos 50% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.9 Reporte Gastos Reales ACWP del proyecto al 80% de Avance Programado:

Obras Preliminares:

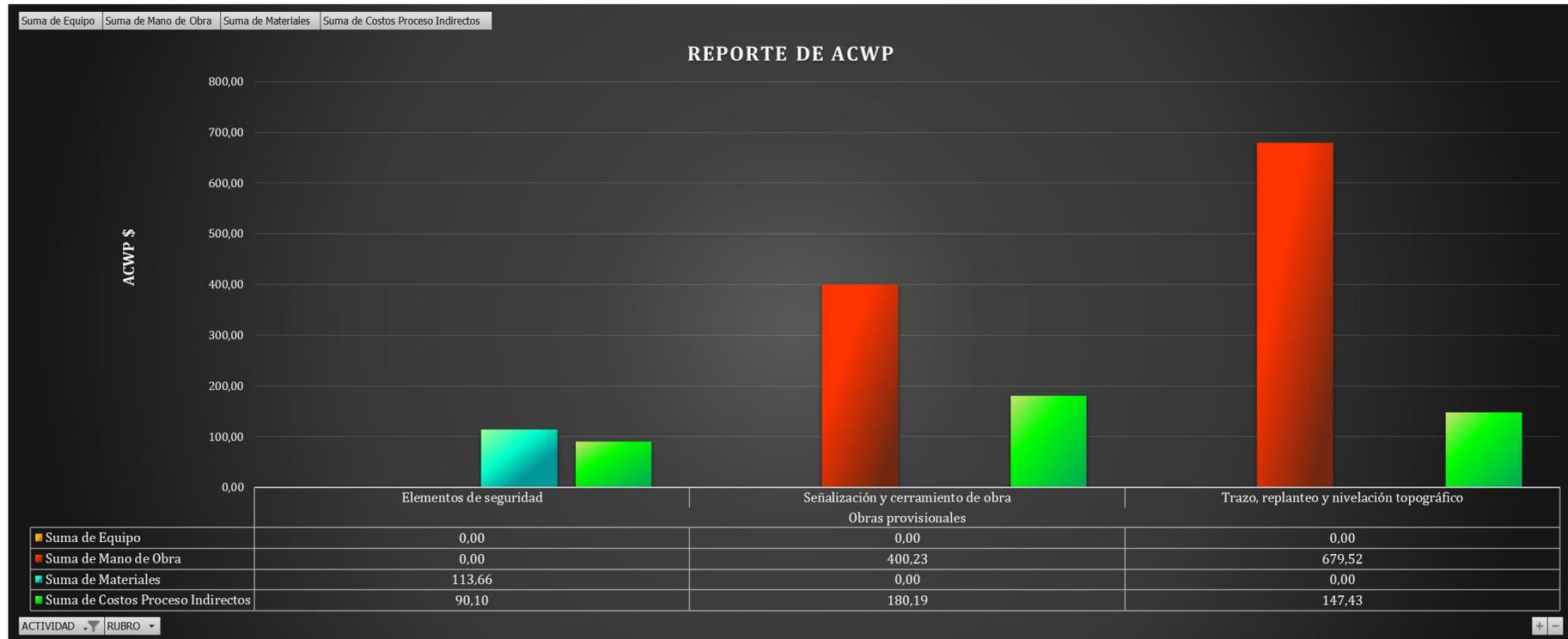


Figura 4.23. Reporte de ACWP de Obras Preliminares 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Rampa Tolva Dosificadora:

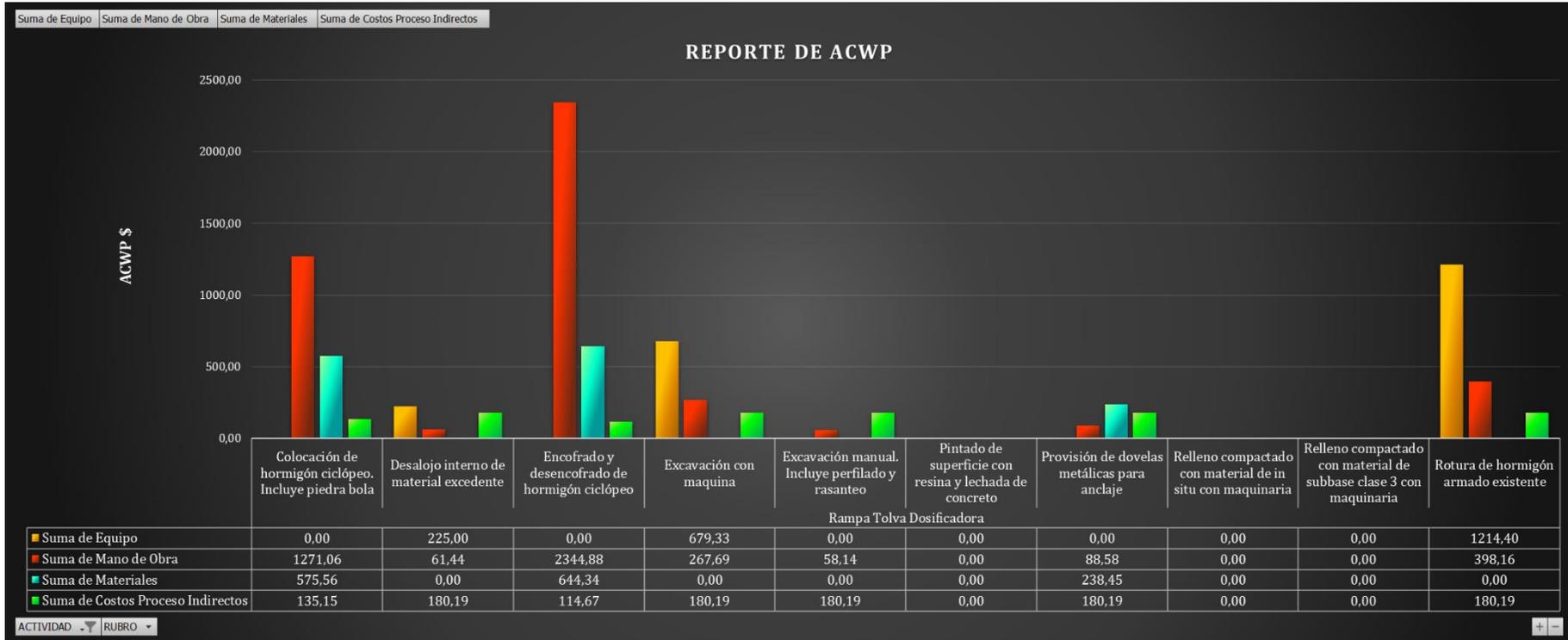


Figura 4.24. Reporte de ACWP de Rampa Tolva Dosificadora 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Cimentación de la Tolva Dosificadora:

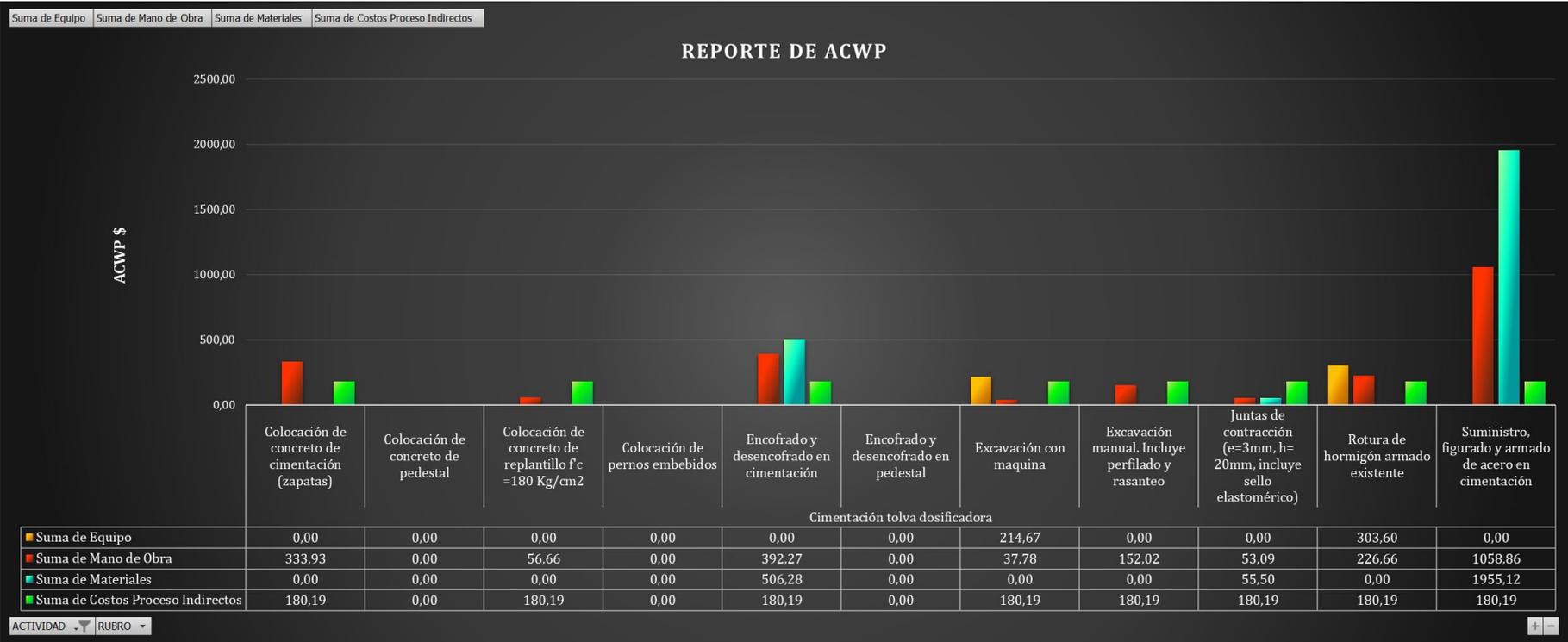


Figura 4.25. Reporte de ACWP de Cimentación Tolva Dosificadora 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Cubeto de aditivos:

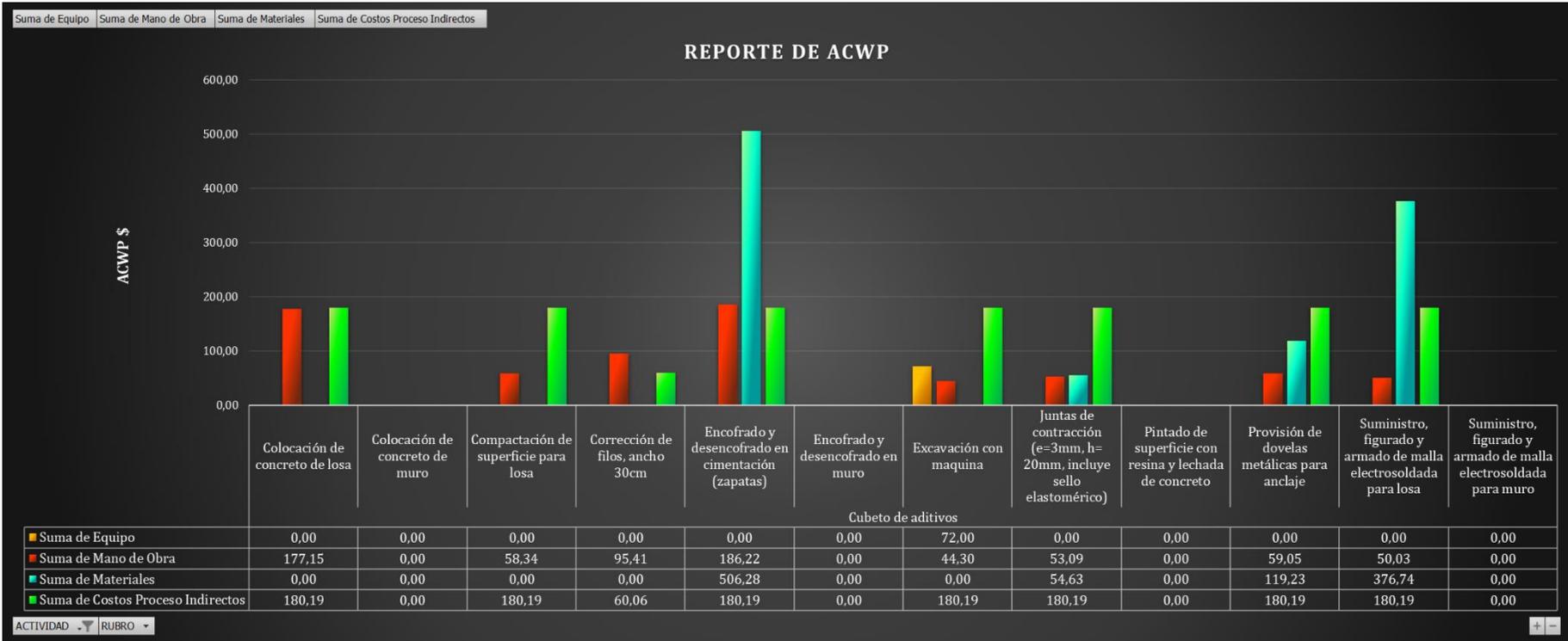


Figura 4.26. Reporte de ACWP de Cubeto de aditivos 80% Avance.

Fuente: Elaboración Propia

Cambio de la Línea Base:

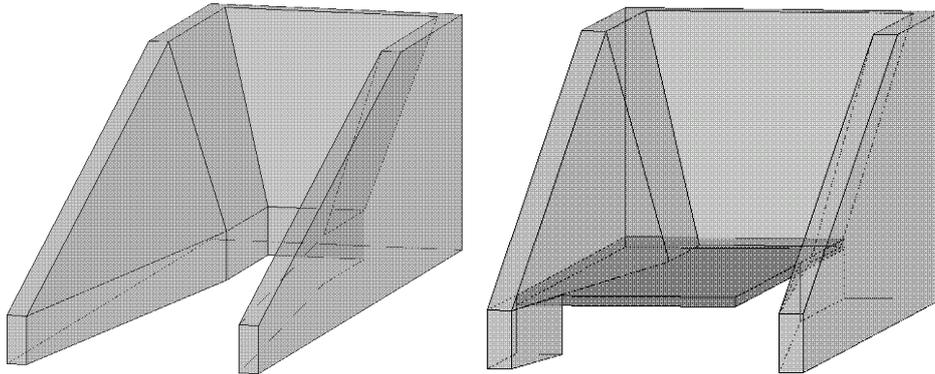


Figura 4.27. Cambio de diseño de la rampa.

Fuente: P.Coba.

Durante el proyecto el cliente analizó que se podía utilizar parcialmente las estructuras anteriores, por tal razón, al utilizar la losa disponible del cubeto de aditivos anterior, disminuyeron cantidades tanto de demolición como de colocación de hormigón junto a los rubros complementarios. Por otro lado, en los rubros de desalojo, relleno y compactación disminuyó el costo del equipo por el hecho que, al inicio de la obra, el ingeniero a cargo observó la disponibilidad de equipo de la otra empresa y realizó un acuerdo del uso de estos equipos. Esta última forma parte de la toma de decisiones durante la obra y el análisis de impacto a las ganancias debe ser minucioso, en este caso al no disponer de este tipo de equipo caminero como es la compactadora, los recursos indirectos que implicaría el alquiler suelen ser significativos por el hecho que el rodillo no puede movilizarse grandes distancias para llegar al sitio de la obra, sino que en este caso si habría un adicional de transporte, claramente esto se incluye en los costos de oferta pero tomando en cuenta que la línea base está respecto a los costos de producción se estaría dejando de ganar.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, se obtuvo el siguiente cambio de la línea base:

4.1.2.10 Curvas S Valor Ganado vs. Valor Planeado/ Línea Base:

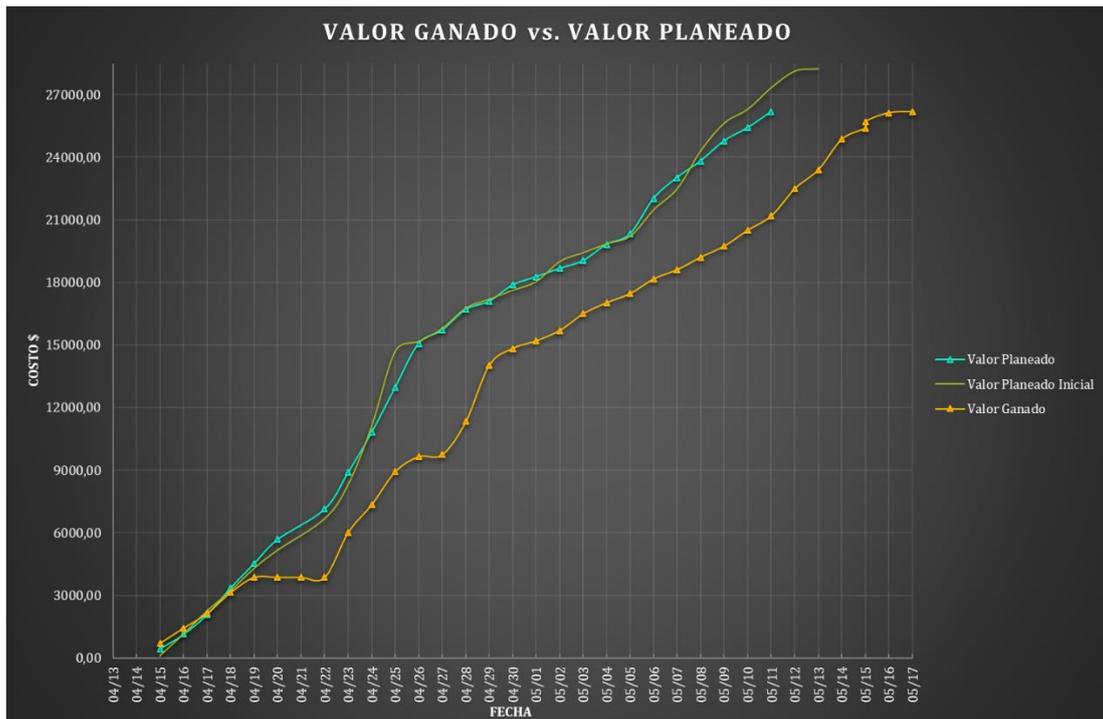


Figura 4.28. Curva S Valor Ganado vs Valor Planeado.

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa al final, el alcance del proyecto se logró 6 días después de lo planificado por la falta de control de costos en tiempo real. De estos días, 2 se tomaron de descanso sin justificación, el último día realmente pintaron 1 pared de una pared y un detalle del cubeto fuera de la planificación y se levantaron. Esto quiere decir que existió un retraso solamente de 3 días por motivos de rendimiento.

4.1.2.11 Curvas S Valor Ganado vs. Costo Real:

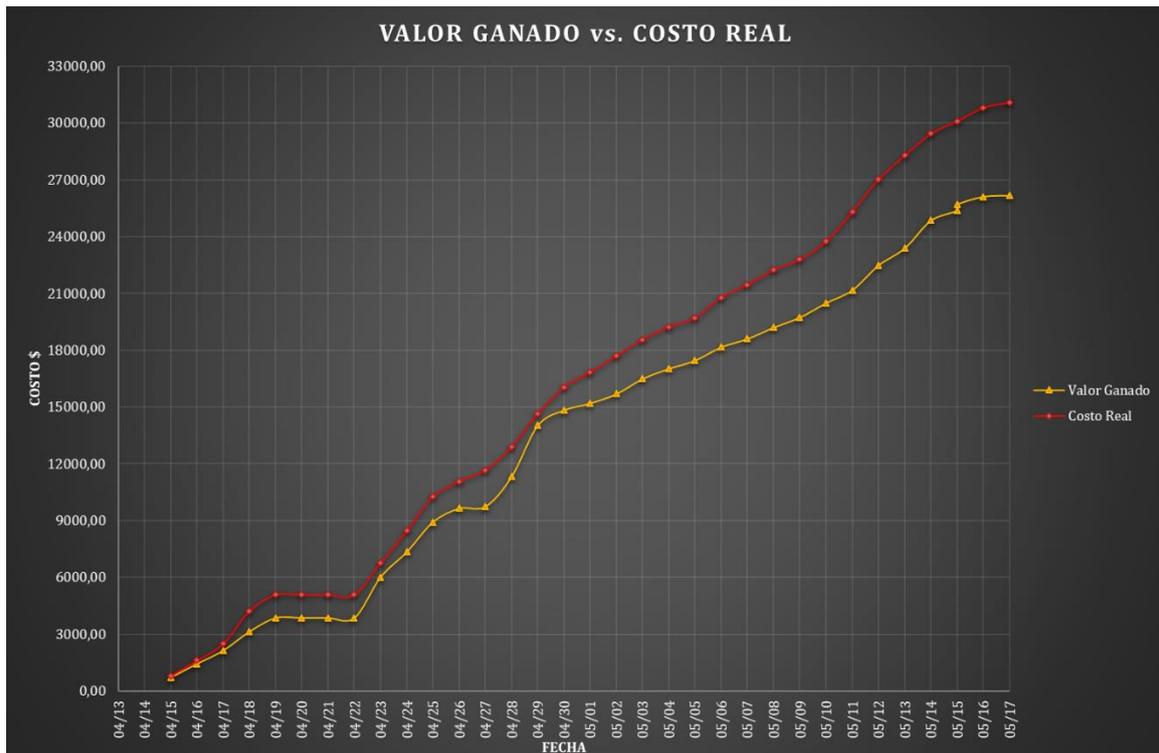


Figura 4.29. Curva S Valor Ganado vs Costo Real.

Fuente: Elaboración Propia

Las curvas mostradas representan la ejecución de la obra como realmente sucedió adicionando la participación del autor de este trabajo con el papel de control de costos. Sin embargo, debido a que durante la ejecución de esta obra en tiempo real el control no existió, no hubo la toma de decisiones propuestas, no se puede estimar nuevas curvas S de cómo pudo haberse desenvuelto la obra, no obstante, el objetivo principal del control de costos si se puede observar en funcionamiento al dar el estado del avance de las actividades y las posibles proyecciones del costo al terminar el paquete.

4.1.2.12 Resumen de parámetros del EVM respecto al avance del proyecto:

A continuación, se muestra el resumen del registro y estimación de las tres entradas del sistema de gestión del valor ganado, siendo estos datos los globales que abarcan los costos de todos los paquetes de trabajo del proyecto:

Tabla 4.2. Tabla de Resumen del Valor Planeado BCWS.

BCWS	19/4/2024	23/4/2024	28/4/2024	2/5/2024	6/5/2024	11/5/2024	17/5/2024
	15%	30%	50%	65%	80%	100%	100% real
Obras provisionales	224,60	487,64	810,55	869,21	927,86	971,86	971,86
Rampa Tolva Dosificadora	1848,93	3966,57	7504,54	9417,26	11447,76	12819,81	12819,81
Cimentación tolva dosificadora	2459,99	4445,36	6817,91	6817,91	6817,91	6817,91	6817,91
Cubeto de aditivos	0,00	0,00	1571,64	1571,64	2831,98	4741,41	4741,41
Buzón eléctrico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	828,91	828,91

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.3. Tabla de Resumen del Valor Ganado BCWP.

BCWP	19/4/2024	23/4/2024	28/4/2024	2/5/2024	6/5/2024	11/5/2024	17/5/2024
	15%	30%	50%	65%	80%	100%	100% real
Obras provisionales	224,60	340,77	476,32	654,57	898,53	971,86	971,86
Rampa Tolva Dosificadora	1683,65	3011,40	3622,34	6397,93	8624,35	10513,42	12819,81
Cimentación tolva dosificadora	1962,95	2670,44	5219,69	5380,58	5380,58	5634,18	6817,91
Cubeto de aditivos	0,00	0,00	2014,76	3268,22	3268,22	3627,74	4741,41
Buzón eléctrico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	457,60	828,91

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.4. Tabla de Resumen del Costo Real ACWP.

ACWP	19/4/2024	23/4/2024	28/4/2024	2/5/2024	6/5/2024	11/5/2024	17/5/2024
	15%	30%	50%	65%	80%	100%	100% real
Obras provisionales	481,81	586,63	996,68	1373,04	1611,13	1854,01	1854,01
Rampa Tolva Dosificadora	2122,85	2890,99	3633,40	6362,42	9217,83	11568,10	12762,90
Cimentación tolva dosificadora	2479,96	3290,42	6554,70	6787,98	6787,98	7257,05	9063,67
Cubeto de aditivos	0,00	0,00	1720,74	3173,88	3173,88	4118,06	6020,40
Buzón eléctrico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	520,00	1378,12

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar finalmente el valor ganado debe alcanzar al valor planificado a pesar de los retrasos. Sin embargo, esto conllevó un gasto total de \$31.079,09.

4.1.2.13 Resumen de los índices de desempeño:

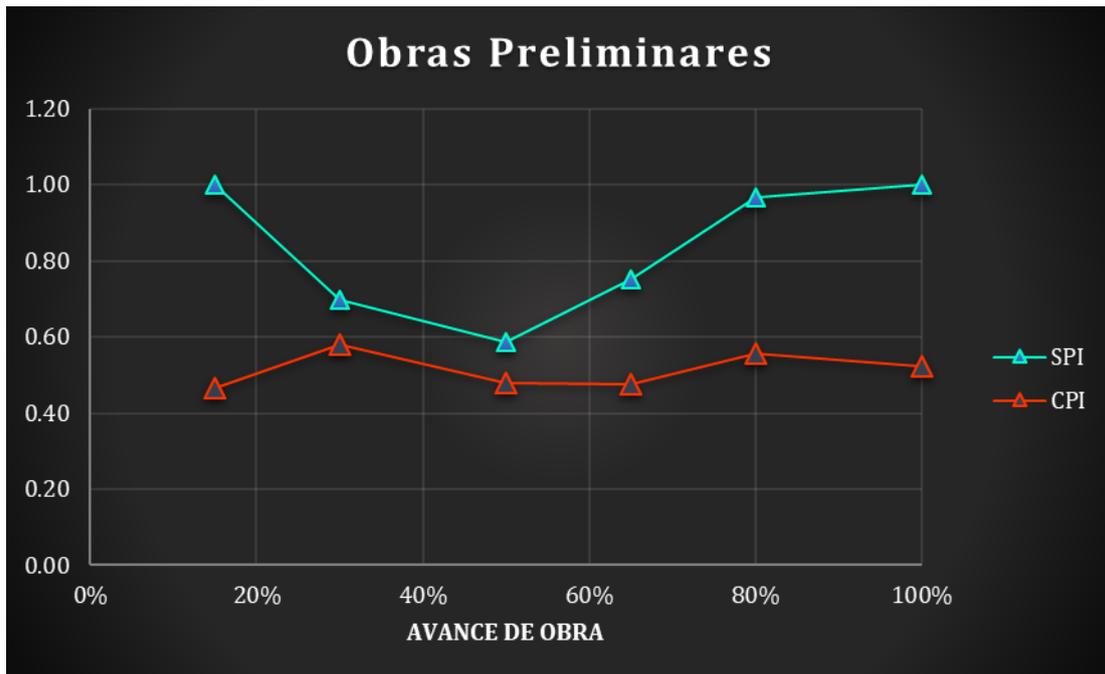


Figura 4.30. Índices de Desempeño Obras Preliminares.

Fuente: Elaboración Propia

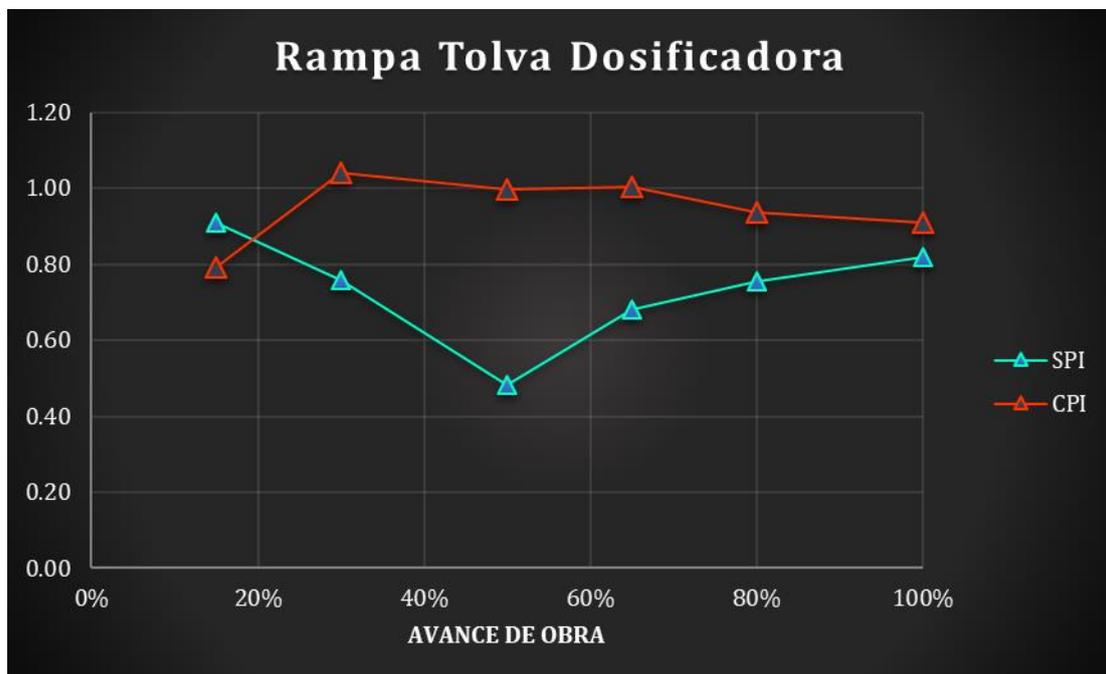


Figura 4.31. Índices de Desempeño Rampa Tolva Dosificadora.

Fuente: Elaboración Propia

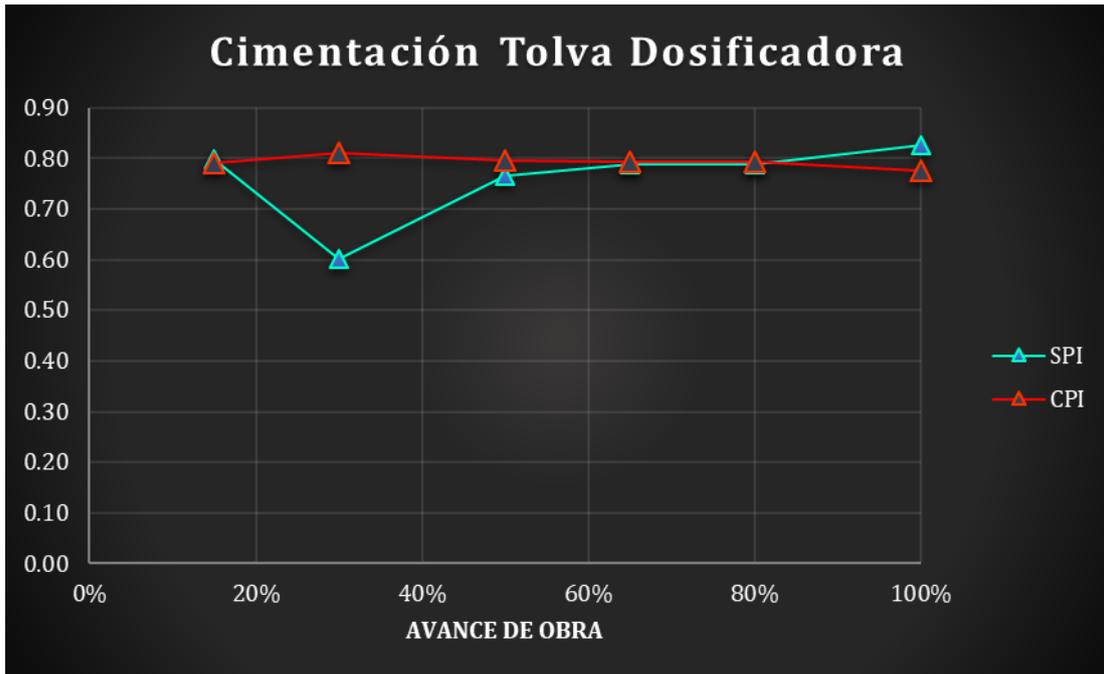


Figura 4.32. Índices de Desempeño Cimentación Tolva Dosificadora.

Fuente: Elaboración Propia

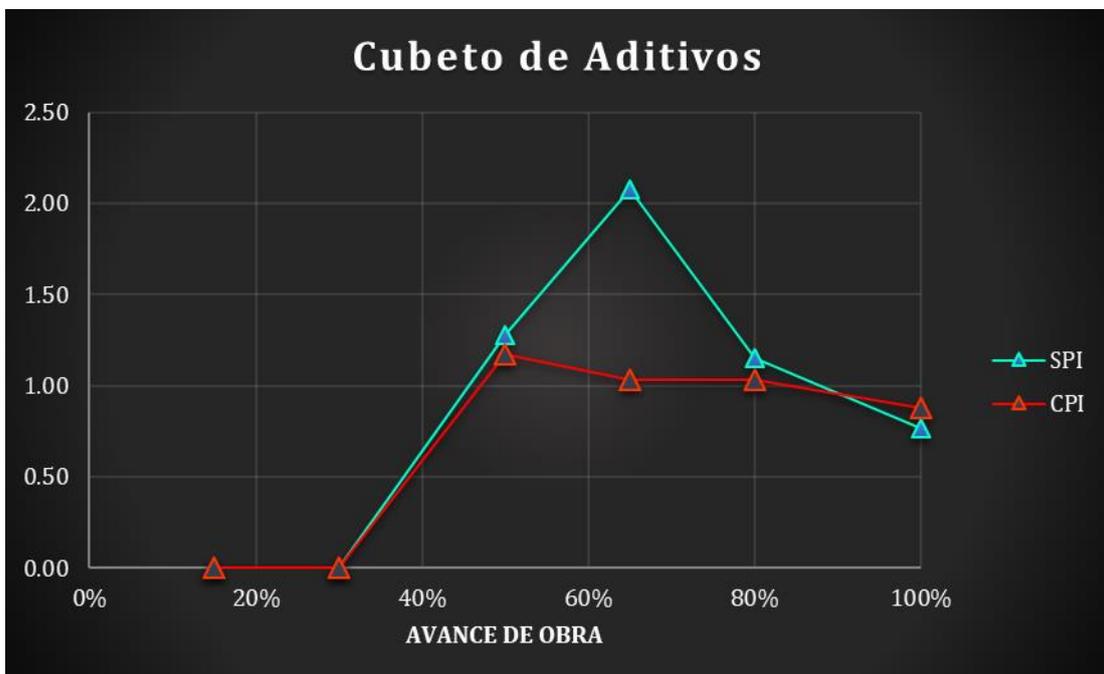


Figura 4.33. Índices de Desempeño Cubetos de aditivos.

Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que el resumen de los índices de desempeño del paquete del buzón no se determinó porque la planificación de tiempo fue asincrónica durante la ejecución de este paquete.

4.1.2.14 Proyecciones del EVM durante el 15%, 50% y 80% de avance de obra:

Tabla 4.5. Proyección global del proyecto en el 15% de obra.

Informe de Análisis de Desviaciones GLOBAL DEL PROYECTO						
BCWS	BCWP	ACWP	SV \$	SV %	CV \$	CV %
\$ 4.533,52	\$ 3.871,21	\$ 5.084,63	\$ -662,31	-15%	\$ -551,10	-12%
BAC	EAC1	VAC \$	VAC %	Variance	SPI	CPI
\$ 26.179,89	\$ 27.393,31	\$ -	0%	\$ -	0,85	0,76
EAC2	\$ 34.385,89	Valor más probable.				
EAC3	\$ 39.398,95	El peor de los casos, si se mantiene el rendimiento actual de costo y tiempo.				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.6. Proyección global del proyecto en el 50% de obra.

Informe de Análisis de Desviaciones GLOBAL DEL PROYECTO						
BCWS	BCWP	ACWP	SV \$	SV %	CV \$	CV %
\$ 16.704,64	\$ 11.333,11	\$ 12.905,52	\$ -5.371,53	-32%	\$ 3.799,12	23%
BAC	EAC1	VAC \$	VAC %	Variance	SPI	CPI
\$ 26.179,89	\$ 27.752,30	\$ -	0%	\$ -	0,68	0,88
EAC2	\$ 29.812,22	Valor más probable.				
EAC3	\$ 37.825,44	El peor de los casos, si se mantiene el rendimiento actual de costo y tiempo.				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.7. Proyección global del proyecto en el 80% de obra.

Informe de Análisis de Desviaciones GLOBAL DEL PROYECTO						
BCWS	BCWP	ACWP	SV \$	SV %	CV \$	CV %
\$ 22.025,51	\$ 18.171,69	\$ 20.790,82	\$ -3.853,83	-17%	\$ 1.234,69	6%
BAC	EAC1	VAC \$	VAC %	Variance	SPI	CPI
\$ 26.179,89	\$ 28.799,03	\$ -	0%	\$ -	0,83	0,87
EAC2	\$ 29.953,27	Valor más probable.				
EAC3	\$ 31.896,43	El peor de los casos, si se mantiene el rendimiento actual de costo y tiempo.				

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del proyecto Global el 11/05/2023, fecha planificada para culminar el 100% de la obra:

Tabla 4.8. Proyección global del proyecto en el 100% de planificación de obra.

Informe de Análisis de Desviaciones GLOBAL DEL PROYECTO						
BCWS	BCWP	ACWP	SV \$	SV %	CV \$	CV %
\$ 26.179,89	\$ 21.204,80	\$ 25.317,22	\$ -4.975,10	-19%	\$ 862,68	3%
BAC	EAC1	VAC \$	VAC %	Variance	SPI	CPI
\$ 26.179,89	\$ 30.292,31	\$ -	0%	\$ -	0,81	0,84
EAC2	\$ 31.257,17	Valor más probable.				
EAC3	\$ 32.650,81	El peor de los casos, si se mantiene el rendimiento actual de costo y tiempo.				

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del proyecto Global el 17/05/2023, fecha en la que realmente se completó el 100% de la obra:

Tabla 4.9. Proyección global del proyecto al culminar la obra.

Informe de Análisis de Desviaciones GLOBAL DEL PROYECTO						
BCWS	BCWP	ACWP	SV \$	SV %	CV \$	CV %
\$ 26.179,89	\$ 26.179,89	\$ 31.079,09	\$ -	0%	\$ -4.899,20	-19%
BAC	EAC1	VAC \$	VAC %	Variance	SPI	CPI
\$ 26.179,89	\$ 31.079,09	\$ -	0%	\$ -	1,00	0,84
EAC2	\$ 31.079,09	Valor más probable.				
EAC3	\$ 31.079,09	El peor de los casos, si se mantiene el rendimiento actual de costo y tiempo.				

Fuente: Elaboración Propia

Una de las principales causas fue el costo del residente, generalmente tiene un costo hora de \$ 10,4 dólares, en este caso tenía un costo de \$19,61 Siendo el presupuesto operativo de \$26.179,89, en los gastos reales del proyecto el residente tuvo un peso de \$ 4.314,2.

4.2 Conclusiones

- Además de los recursos adicionales de costos necesarios para implementar metodologías como la Gestión del Valor Ganado (EVM), es fundamental contar con una cultura organizacional honesta y moral que respete el sistema aplicado. En el contexto ecuatoriano, donde históricamente se ha ingresado información acomodada, la eficacia de EVM se ve comprometida. Si los datos proporcionados no son precisos y veraces, el método solo producirá un estado falso acorde con la información incorrecta. Por lo tanto, la implementación de EVM no es aplicable actualmente en una empresa ecuatoriana con los conocimientos y cultura actuales. Sin embargo, en casos bastantes específicos donde la empresa necesite mejorar su competitividad, esto puede lograrse con una etapa previa de capacitación y concientización del personal sobre la importancia de la integridad y precisión en la gestión de la información junto a los beneficios que conlleva.
- Se evidenció la importancia de generar una nueva línea base del proyecto ante los cambios durante la ejecución para conocer las deficiencias reales en el momento oportuno. Se encontró que la falta de conocimiento de un control de costos efectivo en la mayor parte de constructores en Ecuador provoca mantener la planificación inicial para comparar el avance del proyecto, esto implica caer en una falsedad grave cuando se dan reducciones de cantidades o variaciones en los rubros porque acorde a sus rendimientos calculados se mostrará un beneficio tanto en costos como en un adelanto del cronograma. Realmente, aunque se dé un retraso de obra o un sobrecoste al final del proyecto el valor ganado debe coincidir con el valor planeado considerando que el alcance no suele sufrir modificaciones.
- Tras el análisis de los costos del proyecto de este trabajo, haciendo uso de las ecuaciones de la gestión del valor ganado (EVM) por múltiples ocasiones, finalmente se pudo evidenciar que las ecuaciones no son más que una modelación matemática del flujo de los costos en forma de función lineal discontinua, esto quiere decir que los parámetros de la función cambian cada hora y por ende su funcionalidad para realizar proyecciones del costo para completar un trabajo, está restringida a un cierto intervalo de tiempo hasta que se gestionen los cambios, a su vez las proyecciones se acercan más a la verdad cuando se las determina en una fecha cercana a la culminación del

trabajo. Este es el caso de los resultados del proyecto de este trabajo, en donde el 11 de mayo que se esperaba terminar el proyecto, pero no se logró, las ecuaciones del EVM proyectaron que, debido a los retrasos y a los sobrecostos durante la obra, el costo operativo para terminar el proyecto iba a ser \$31.257,17, siendo el costo real de \$31.079,09 que se contabilizó el 17 de mayo que fue la fecha real en culminar la obra. Estos resultados varían en \$178,08 lo que significa una variación del 0.57%, es decir un error insignificante.

- Los métodos de Gestión del Valor Ganado (EVM) y Costeo Basado en Actividades (ABC) en el proyecto de este trabajo si logró demostrar resultados esperados para los que estos métodos fueron diseñados. Estos resultados muestran que, incluso en proyectos menores, la aplicación de EVM y ABC puede ofrecer beneficios medibles y establecer una base sólida para un control de costos más riguroso. La ligera mejora observada sugiere que el EVM y ABC pueden generar ahorros significativos y optimizar recursos en proyectos más grandes. En proyectos medianos y grandes, estas metodologías pueden llevar a una reducción considerable de costos y mejorar notablemente la eficiencia operativa, demostrando así su valor y justificación para su adopción a gran escala.

4.3 Recomendaciones

- Este trabajo tuvo una aplicación a nivel de proyecto, lo cual es una forma acertada cuando se trata de una empresa estable. Por otro lado, a quien aplique el método del EVM con la finalidad de una mejora financiera de manera global, se recomienda implementarlo a nivel de toda la empresa. Aunque este trabajo se centró en un proyecto de construcción, el método es aplicable en cualquier servicio de producción en la ingeniería.
- Se sugiere que, como complemento a esta investigación, se explore la automatización de las soluciones de gestión de proyectos mediante inteligencia artificial (IA). Si bien en este trabajo se logró optimizar el control de costos para proporcionar alertas tempranas sobre el estado del proyecto por paquetes de trabajo, no se ofrecieron soluciones automáticas orientadas a la causa específica del problema. Por esta vez, quedó a criterio del gestor del proyecto, quien debe basarse en su conocimiento y principalmente en su experiencia. La automatización de estas soluciones ha sido el objetivo de la gestión de proyectos en esta época de desarrollo tecnológico. En este sentido, se invita a indagar el trabajo que la AACE de Perú está desarrollando en el área de la IA para la generación de soluciones. Aunque ya han alcanzado algunos logros, sus investigaciones y desarrollos continúan en progreso.
- Para lograr una implementación efectiva del método EVM en el sector de la construcción en Ecuador, se recomienda establecer un sistema de bonificación e incentivos vinculado al desempeño en la gestión de costos y cumplimiento de plazos. La concientización del personal es crucial, pero a menudo no es suficiente para asegurar una adopción completa del EVM. Un sistema de incentivos puede motivar al personal a adoptar y aplicar el método con mayor rigurosidad.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACE International. (2015). *Total cost Management Framework*. Morgantown: H. Lance Stephenson, CCP FAACE.
- Alvarado, A. (2022). *Propuesta de un sistema de control de costos utilizando el PMBOK para presupuestos de obras de infraestructura vial en Lima 2022*. Lima: Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30312>
- EcoSys Team. (2023). *HEXAGON*. Obtenido de <https://aliresources.hexagon.com/spanish-latin-america-resources/project-cost-management-es>
- Fleming, Q., & Koppelman, J. (1998). *Earned Value Project Management A Powerful Tool for Software Projects*.
- Hastak, M. (2015). *Skills and Knowledge of Cost Engineering* (Sexta ed.). Morgantown: AACE International Publications.
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2004). Costeo ABC regido por el tiempo. *Harvard Business Review*, 8.
- Ladipo, O. O., Bolyard, C. E., & Mintz, M. R. (2013). Earned Value Analysis and CPM Schedule Review in Construction. En J. F. Eric Marcantoni, *Earned Value*.
- Mattos, A. D., & Delarue, R. (2010). Monitoring Productivity with Earned Value Analysis – A New Approach. En J. F. Eric Marcantoni, *Earned Value*.
- Melamed, D. (2015). A Critical Analysis of the ANSI/EIA Standard for EVMS and the TCM Framework. En J. F. Eric Marcanton, *Earned Value*.
- Paltín, G. (2019). *Diagnóstico de los factores del incremento de costes de las obras civiles contratadas en el sector público de Ecuador*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Stephenson, L. (2015). *Total Cost Management Framework* (Segunda ed.). Morgantown: AACE International Technical Board.
- Warhoe, S. P. (2004). The Basics of Earned Value Management. En J. F. Eric Marcantoni, *Earned Value*.

Watenpaugh, R. A. (2014). Workshop: Variance Analysis Report (VAR)- Analysis and Preparation. En J. F. Eric Marcanton, *Earned Value*.

6 ANEXOS

COSTO DE PRODUCCIÓN					
PROYECTO: RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA					
RUBRO: Rotura de hormigón armado existente					
CÓDIGO: 02.01			UNIDAD: m3		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (3% M.O.)					0,45
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	1,46	36,50
Martillo	1,00	20,00	20,00	1,46	29,20
SUBTOTAL M					66,15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Capataz	0,10	5,46	0,55	1,46	0,80
Albañil	1,00	5,11	5,11	1,46	7,46
Peón	1,00	4,59	4,59	1,46	6,70
SUBTOTAL N					14,96
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					81,11

Observaciones

En caso de no acordar las tarifas asignadas en el equipo, renegociar, buscar otro proveedor

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Excavación con máquina				
	CÓDIGO:	02.02			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,00	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,025	0,63	
SUBTOTAL M					0,63	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,025	0,01	
Peón	1,00	4,59	4,59	0,025	0,11	
SUBTOTAL N					0,13	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0,76
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Excavación manual. Incluye perfilado y rasanteo				
	CÓDIGO:	02.03			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (15% M.O.)					1,54	
SUBTOTAL M					1,54	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	2,00	1,09	
Peón	1,00	4,59	4,59	2,00	9,18	
SUBTOTAL N					10,27	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11,81
Observaciones						
En herramienta menor se utilizará moladora						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Desalojo interno de material excedente				
	CÓDIGO:	02.04			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,0003	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,0120	0,3000	
Volqueta	1,00	25,00	25,00	0,1203	3,0075	
SUBTOTAL M					3,3078	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Ayudante	0,10	4,85	0,49	0,0120	0,0058	
SUBTOTAL N					0,0058	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,0000	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,0000	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3,31
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Desalojo interno de material excedente				
	CÓDIGO:	02.04			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,0003	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,0200	0,5000	
Volqueta	0,00	25,00	0,00	0,1203	0,0000	
SUBTOTAL M					0,5003	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Ayudante	0,10	4,85	0,49	0,0120	0,0058	
SUBTOTAL N					0,0058	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,0000	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,0000	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0,51
Observaciones						
Costo modificado, no se requirió la volqueta, dado que se autorizó el desalojo a un lugar a pocos metros del sitio de excavación por lo que a la retroexcavadora le toma más tiempo cada unidad de material						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Provisión de dovelas metálicas para anclaje				
	CÓDIGO:	02.05			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,07	
Cizalla	1,00	2,00	2,00	0,13	0,26	
SUBTOTAL M					0,33	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,20	5,46	1,09	0,13	0,14	
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,13	0,66	
Peón	1,00	4,59	4,59	0,13	0,60	
SUBTOTAL N					1,40	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Anchorfix 1A		u	0,20	11,00	2,20	
Varilla de Anclaje L=40 cm		u	1,00	10,57	10,57	
Andamios		u	0,05	3,65	0,18	
SUBTOTAL O					12,95	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			14,69
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Encofrado y desencofrado de hormigón ciclópeo				
	CÓDIGO:	02.06			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (3% M.O.)					0,16	
SUBTOTAL M					0,16	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	1,00	5,46	5,46	0,18	0,98	
Albañil	3,00	5,11	15,33	0,18	2,76	
Peón	2,00	4,59	9,18	0,18	1,65	
SUBTOTAL N					5,39	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C = A x B		
Tabla para encofrado de 15 mm (1.2 m x 2.4 m)	u	1,00	3,50	3,50		
Cuarton eucalipto 2.40*0.05*0.05	m	0,50	2,00	1,00		
Clavos de 1/2, 2, 2 1/2, 3 y 4".	Kg	0,10	3,36	0,34		
Estacas de madera L=0.50m	u	2,00	0,20	0,40		
Alambre galvanizado N°18	Kg	0,13	2,83	0,35		
Desencofrante	gal	0,15	12,03	1,80		
Puntal de madera (4 usos)	u	0,50	2,38	1,19		
				8,58		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C = A x B		
SUBTOTAL P				0,00		
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14,14	
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Colocación de hormigón ciclópeo. Incluye piedra bola				
	CÓDIGO:	02.07			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,26	
Vibrador de Hormigón	1,00	1,93	1,93	0,15	0,29	
SUBTOTAL M					0,54	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	1,00	5,46	5,46	0,15	0,82	
Albañil	2,00	5,11	10,22	0,15	1,53	
Peón	4,00	4,59	18,36	0,15	2,75	
SUBTOTAL N					5,11	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Piedra bola		m3	0,44	10,00	4,40	
Curador		caneca	0,01	110,00	1,10	
SUBTOTAL O					5,50	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11,15
Observaciones						
El hormigón será provisto por el cliente (Planta Hormigonera), justo en el lugar, así que el tiempo en que tarde el mixer en recargar y llegar al sitio es muy corto. Por lo tanto, el tiempo que se tarde en colocar hormigón ciclópeo a pesar del acomodo de piedra igualmente debe ser bajo.						

COSTO DE PRODUCCIÓN					
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA			
	RUBRO:	Relleno compactado con material de in situ con maquinaria			
	CÓDIGO:	02.08		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (3% M.O.)					0,04
Compactador manual 5 hp	1,00	2,57	2,57	0,08	0,21
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,08	2,00
SUBTOTAL M					2,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,08	0,04
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,08	0,41
Peón	2,00	4,59	9,18	0,08	0,73
SUBTOTAL N					1,18
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,43
Observaciones					

COSTO DE PRODUCCIÓN					
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA			
	RUBRO:	Relleno compactado con material de subbase clase 3 con maquinaria			
	CÓDIGO:	02.09		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (3% M.O.)					0,04
Compactador manual 5 hp	1,00	2,57	2,57	0,08	0,21
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,08	2,00
SUBTOTAL M					2,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,08	0,04
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,08	0,41
Peón	2,00	4,59	9,18	0,08	0,73
SUBTOTAL N					1,18
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,43
Observaciones					

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Pintado de superficie con resina y lechada de concreto				
	CÓDIGO:	02.10			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,10	
SUBTOTAL M					0,10	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,13	0,07	
Albañil	2,00	5,11	10,22	0,13	1,33	
Peón	1,00	4,59	4,59	0,13	0,60	
SUBTOTAL N					2,00	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Resina		caneca	0,01	110,00	1,10	
Cemento		kg	1,00	0,157	0,16	
SUBTOTAL O					1,26	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3,35
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN					
PROYECTO: RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA					
RUBRO: Rotura de hormigón armado existente					
CÓDIGO: 03.01 UNIDAD: m3					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (3% M.O.)					0,49
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	1,60	40,00
Martillo	1,00	20,00	20,00	1,60	32,00
SUBTOTAL M					72,49
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Capataz	0,10	5,46	0,55	1,60	0,87
Albañil	1,00	5,11	5,11	1,60	8,18
Peón	1,00	4,59	4,59	1,60	7,34
SUBTOTAL N					16,39
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					88,89
Observaciones					

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Excavación con máquina				
	CÓDIGO:	03.02			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,004	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,025	0,63	
SUBTOTAL M					0,63	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,025	0,01	
Peón	1,00	4,59	4,59	0,025	0,11	
SUBTOTAL N					0,13	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			0,76
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Excavación manual. Incluye perfilado y rasanteo				
	CÓDIGO:	03.03			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (15% M.O.)					1,54	
SUBTOTAL M					1,54	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	2,00	1,09	
Peón	1,00	4,59	4,59	2,00	9,18	
SUBTOTAL N					10,27	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11,81
Observaciones						
En herramienta menor se utilizará moladora						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Colocación de concreto de replantillo f'c =180 Kg/cm2				
	CÓDIGO:	03.04			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,46	
SUBTOTAL M					0,46	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,60	0,33	
Albañil	2,00	5,11	10,22	0,60	6,13	
Peón	1,00	4,59	4,59	0,60	2,75	
SUBTOTAL N					9,21	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			9,67
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Suministro, figurado y armado de acero en cimentación				
	CÓDIGO:	03.05			UNIDAD:	Kg
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,01	
Cizalla	1,00	2,00	2,00	0,0200	0,0400	
SUBTOTAL M					0,05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,20	5,46	1,09	0,0200	0,02	
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,0200	0,10	
Ayudante	1,00	4,85	4,85	0,0200	0,10	
SUBTOTAL N					0,22	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Acero		Kg	1,05	1,20	1,26	
SUBTOTAL O					1,26	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,53
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN					
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA			
	RUBRO:	Encofrado y desencofrado en cimentación			
	CÓDIGO:	03.06		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Herramienta menor (5% M.O.)					0,41
Cizalla	1,00	2,00	2,00	0,32	0,64
SUBTOTAL M					1,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	η	D = C x η
Capataz	1,00	5,46	5,46	0,32	1,75
Albañil	2,00	5,11	10,22	0,32	3,27
Peón	2,00	4,85	9,70	0,32	3,10
SUBTOTAL N					8,12
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Tabla para encofrado de 15 mm (1.2 m x 2.4 m)		u	1,00	3,50	3,50
Cuarton eucalipto 2.40*0.05*0.05		m	0,50	2,00	1,00
Clavos de 1/2, 2, 2 1/2, 3 y 4".		Kg	0,10	3,36	0,34
Estacas de madera L=0.50m		u	2,00	0,20	0,40
Alambre galvanizado N°18		Kg	0,13	2,83	0,35
Desencofrante		gal	0,15	12,03	1,80
Puntal de madera (4 usos)		u	0,50	2,38	1,19
					8,58
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17,75
Observaciones					

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Colocación de concreto de cimentación (zapatas)				
	CÓDIGO:	03.07			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					1,10	
Vibrador de hormigón - 6hp	1,00	1,93	1,93	0,75	1,45	
SUBTOTAL M					2,55	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	1,00	5,46	5,46	0,75	4,10	
Albañil	2,00	5,11	10,22	0,75	7,67	
Peón	3,00	4,59	13,77	0,75	10,33	
SUBTOTAL N					22,09	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			24,64
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
PROYECTO:		RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
RUBRO:		Colocación de pernos embebidos				
CÓDIGO:		03.08			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	$C = A \times B$	η	$D = C \times \eta$	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,32	
SUBTOTAL M					0,32	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	$C = A \times B$	η	$D = C \times \eta$	
Capataz	0,50	5,46	2,73	0,50	1,37	
Albañil	2,00	5,11	10,22	0,50	5,11	
SUBTOTAL N					6,48	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	$C = A \times B$	
Pernos		u	1,00	13,15	13,15	
SUBTOTAL O					13,15	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					0,00	
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					19,95	
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
PROYECTO:		RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
RUBRO:		Encofrado y desencofrado en pedestal				
CÓDIGO:		03.09			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,62	
SUBTOTAL M					0,62	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	1,00	5,46	5,46	0,35	1,91	
Albañil	3,00	5,11	15,33	0,35	5,37	
Ayudante	3,00	4,85	14,55	0,35	5,09	
SUBTOTAL N					12,37	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Alquiler encofrado metálico		m2	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					0,37	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					13,36	
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Colocación de concreto de pedestal				
	CÓDIGO:	03.10			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,03	
Moladora	1,00	9,73	9,73	0,10	0,97	
SUBTOTAL M					1,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,20	5,46	1,09	0,10	0,11	
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,10	0,51	
SUBTOTAL N					0,62	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Epóxico Poliuretano		Cartucho	0,03	11,00	0,33	
Cinta PVC		m	1,00	0,15	0,15	
SUBTOTAL O					0,48	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,10
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Compactación de superficie para losa				
	CÓDIGO:	04.02			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	$C = A \times B$	η	$D = C \times \eta$	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,08	
Consumibles (10% Compactador)					0,07	
Compactador manual	1,00	6,60	6,60	0,10	0,66	
SUBTOTAL M					0,81	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	$C = A \times B$	η	$D = C \times \eta$	
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,10	0,05	
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,10	0,51	
Peón	2,00	5,11	10,22	0,10	1,02	
SUBTOTAL N					1,59	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,39
Observaciones						

COSTO DE PRODUCCIÓN						
	PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA				
	RUBRO:	Suministro, figurado y armado de malla electrosoldada para losa				
	CÓDIGO:	04.10			UNIDAD:	Kg
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Herramienta menor (5% M.O.)					0,05	
Amoladora	1,00	1,43	1,43	0,1000	0,1430	
SUBTOTAL M					0,20	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C = A x B	η	D = C x η	
Capataz	0,10	5,46	0,55	0,1000	0,05	
Albañil	1,00	5,11	5,11	0,1000	0,51	
Ayudante	1,00	4,85	4,85	0,1000	0,49	
SUBTOTAL N					1,05	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C = A x B	
Malla electrosoldada 8 mm a 15 cm		u	0,08	95,00	7,60	
SUBTOTAL O					7,60	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0,00	
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			8,85
Observaciones						

OBRA	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA - HORMIGONERA MANTA	HOJA 1
-------------	--	---------------

PROVEEDOR	FECHA	COMPROBANTE	DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR
CEDEÑO	4/4/2024	434	Almuerzo	14,00	CI
ULCUANGO SEGUNDO	11/4/2024	1260	Arreglo llanta	4,00	CI
CONSTRUGIO	12/4/2024	13395	Diesel camioneta	29,00	CI
PALACIO PARABRISAS	13/4/2024	590	Mantenimiento camioneta	35,01	CI
GASOLINERA TSACHILA	14/4/2024	957683	Diesel camioneta	25,01	CI
QUIPORT	16/4/2024	411079	Parqueadero	11,00	CI
PETROVELCA	16/4/2024	2837286	Bebidas oficina	7,64	CI
GASOLINERA CHONE	19/4/2024	396362	Diesel camioneta	27,00	CI
ALIMENTACION	19/4/2024	34364	Almuerzo	10,00	CI
COOPERATIVA CARLOS ALBERTO	22/4/2024	802620	Diesel camioneta	25,00	CI
RITA ZAMBRANO	22/4/2024	424	Almuerzo	13,75	CI
PETROVELCA	23/4/2024	2843059	Bebidas oficina	11,44	CI
CORP EL ROSADO	24/4/2024	319931	Elementos oficina	21,45	CI
CHIRIBOGA	25/4/2024	2058	Almuerzo	5,13	CI
INT FOOD	25/4/2024	78199	Almuerzo	11,50	CI
COOPERATIVA PATRIA	28/4/2024	324876	Encomienda materiales	5,29	CI
LUCAS EDITH	29/4/2024	1330	Bebidas	4,25	CI
PETROVELCA	29/4/2024	2847222	Agua	3,08	CI
WANNAWINGS	29/4/2024	13299	Almuerzo	8,00	CI
COOPERATIVA REINA CAMINO	30/4/2024	178900	Encomienda materiales	5,00	CI
HOTAL ESTEROS	12/4/2024	204	Habitación	20,00	CI
EDISON CHAVEZ	18/4/2024		Pago alimentación	500,00	CI
ALEX EGAS	28/4/2024	3684	Hospedaje	78,66	CI
LILID PADILLA	1/5/2024	6724	Lavandería ropa	7,20	CI
PETROVELCA	1/5/2024	2848913	Bebidas fundición	7,88	CI
CORP EL ROSADO	2/5/2024	321965	Bebidas fundición	10,17	CI
PETROVELCA	2/5/2024	589621	Diesel camioneta	27,49	CI
PETROVELCA	3/5/2024	2850142	Snacks	6,73	CI
FARM. SANTA MARTHA	3/5/2024	40253	Medicina	8,24	CI
PETROVELCA	5/5/2024	2852168	Bebidas	1,72	CI
LUZ CALVOPINA	6/5/2024	143	Arriendo departamento	350,00	CI
CEDEÑO	6/5/2024	1870	Almuerzo	4,50	CI
INT FOOD	6/5/2024	159417	Almuerzo	5,60	CI
LILID PADILLA	6/5/2024	7015	Lavandería ropa	4,00	CI
CEDEÑO	8/5/2024	1995	Almuerzo	4,50	CI
CEDEÑO	9/5/2024	2022	Almuerzo	4,50	CI
FARM. SANTA MARTHA	10/5/2024	40584	Medicina	5,20	CI
INT FOOD	10/5/2024	160310	Almuerzo	8,25	CI
PETROIL	10/5/2024	1279043	Gasolina extra	24,00	CI
PETROVELCA	10/5/2024	2854897	Bebidas	6,00	CI
CEDEÑO	11/5/2024	2094	Almuerzo	4,50	CI
CEDEÑO	12/5/2024	2136	Almuerzo	5,00	CI
LILID PADILLA	12/5/2024	7338	Lavandería ropa	4,00	CI
PABLO PADILLA	14/5/2024	98781	Diesel camioneta	25,00	CI
EDISON CHAVEZ	14/5/2024	98781	Pago alimentación	500,00	CI
EDISON CHAVEZ	24/5/2024	382121	Pago alimentación	420,00	CI
		161729	Oficina Central	2500	CI
		2022	Gestor de Costos	1370	CI
GRUPOJANET	1/5/2024	11612	Diesel camioneta	25,00	CI
EDISON CHAVEZ	1/5/2024		Pago alimentación	500,00	CI
			Consumo Herramienta Menor	100,00	CI
DISMECTRA	4/5/2024	251682	Martillo	32,68	CI
METALHIERRO	26/4/2024	229624	Malla electrosoldada	579,60	04.03-04.07
ADITIVOS Y PISOS	24/4/2024	6429	Pegante para juntas losa	54,63	03.11-04.13
LyV FERRETERIA	16/4/2024	101049	Discos de corte	55,50	03.11-04.12
DICOINAR	6/5/2024		Pernos columnas	420,99	03.08
		161729	Tableros encofrado	2000,00	03.06-03.09-04.04-04.08
ZURIDIST	8/5/2024	161729	Triplex	25,12	03.06-03.09-04.04-04.08
METALHIERRO	17/4/2024	229084	Aceros refuerzo corrugado	1995,12	03.05-05.02
ADMIX CIA LTDA	24/4/2024	214	Curador	181,13	02.10-04.11
FERRETERIA MANABA	24/4/2024	3191	Cemento blanco	7,85	02.10-04.11
DEP MADERA	29/4/2024	714	Cemento	37,50	02.10-04.11
COMERCIAL KYWI	8/5/2024	382121	Pintura y resina	192,74	02.10-04.11
MEGAROK	26/4/2024	13488	Piedra Bola	275,02	02.07
MEGAROK	30/4/2024	454110	Piedra Bola	550,04	02.07
BAGANT ECUATORIANA	26/4/2024	3349	Elementos PVC para encofrado	214,33	02.06
BAGANT ECUATORIANA	30/4/2024	7058	Elementos PVC para encofrado	27,77	02.06
BAGANT ECUATORIANA	6/5/2024	18858	Encofrado	16,71	02.06
BAGANT ECUATORIANA	6/5/2024	15679	Encofrado	631,37	02.06
COMERCIAL KYWI	12/5/2024	32519	Accesorios PVC	30,31	02.06
COMERCIAL KYWI	21/4/2024	486552	Anchorfz y pistola epóxica	304,14	02.05-04.06
COMERCIAL KYWI	29/4/2024	307277	Betoncrryl y EPP	39,16	02.05-04.06
LyV FERRETERIA	30/4/2024	102207	Brocas	14,38	02.05-04.06
COOPERATIVA PRESIDENTE	26/4/2024	8625	Transporte volqueta	75,00	02.04
COOPERATIVA PRESIDENTE	1/5/2024	8645	Transporte volquetas	150,00	02.04
CIUDAD RODRIGO	12/4/2024	89319	Alquiler martillo rompedor	1518,00	02.01-03.01
CIUDAD RODRIGO	17/4/2024	89354	Alquiler retroexcavadora	644,00	02.02 - 03.02-04.01
CIUDAD RODRIGO	23/4/2024	89386	Alquiler retroexcavadora	322,00	02.02 - 03.02-04.01
CORP EL ROSADO	2/5/2024	100714	Guantes EPP	61,25	01.03
CORP EL ROSADO	6/5/2024	363585	Guantes EPP	52,41	01.03
COMERCIAL KYWI	9/5/2024	27341	Gafa protectora	3,45	01.03
CORP EL ROSADO	11/5/2024	31555	Guantes EPP	14,78	01.03
CORP EL ROSADO	12/5/2024	31556	Tapa Metálica	100,00	05.02

Equipo:	2709
Materiales:	7885,30
Mano de Obra:	13637,42
Costo Procesos Indirectos:	6847,37
Total	31079,09

INFORME DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO RAMPA-TOLVA DOSIFICADORA, HORMIGONERA MANTA

Ingeniero Patricio Coba.
Gerente de P.Coba.



AVANCE DE OBRA: 15% DE LA PLANIFICACIÓN

Durante este 15% de avance planificado de obra, la herramienta elaborada con el EVM ha indicado que el CPI se encuentra por debajo de 1, lo que sugiere que estamos produciendo menos de un dólar por cada dólar invertido. La principal causa de esta desviación es el sobre costo en la mano de obra, particularmente en el costo del residente, que excede el presupuesto previsto. Por lo tanto, se recomienda la reasignación del residente de proyecto para alinear los costos con los niveles planificados y mejorar la eficiencia del proyecto.

Santiago Chicaiza
Gestor de Costos

PROYECTO:	RAMPA TOLVA DOSIFICADORA-HORMIGONERA MANTA
PRESUPUESTO MASTER/OPERATIVO	

Oficina Central	2500,00
Diseño y As Build	460,00
Residente	2163,20
Gestión proyecto	1370,00
Costos por Traslado (Manta)	1371,00

#_Rubros:	38,00
Costo Procesos Indirectos:	7864,20
CPInd/Rubro:	206,95

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRESUPUESTO INICIAL		MODIFICACIONES		LÍNEA BASE [PLANNED VALUE]									
			CANTIDAD	CUP_COSTO DIRECTO	CANTIDAD	NUEVO CUP_COSTO DIRECTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO FINAL DE PRODUCCIÓN	TIEMPO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (HR)	TOTAL US\$	TIEMPO TOTAL	Días				
			A	B	A	B	A	B	T	= A x B	= A x T					
01	Obras provisionales															
01.01	Señalización y cerramiento de obra	global	1,00	135,00	1,00	135,00	1,00	341,95	2,50	341,95	2,50	0,37				
01.02	Trazo, replanteo y nivelación topográfico	global	1,00	145,00	1,00	145,00	1,00	351,95	2,00	351,95	2,00	0,29				
01.03	Elementos de seguridad	global	1,00	71,00	1,00	71,00	1,00	277,95	0,50	277,95	0,50	0,07				
02	Rampa Tolva Dosificadora												12819,81	180,03	26,48	
02.01	Rotura de hormigón armado existente	m3	33,69	81,11	28,53	81,11	28,53	88,36	1,46	2.520,77	41,65	6,13				
02.02	Excavación con máquina	m3	215,86	0,76	182,24	0,76	182,24	1,89	0,03	344,95	4,56	0,67				
02.03	Excavación manual. Incluye perfilado y rasanteo	m3	5,10	11,81	3,09	11,81	3,09	78,79	2,00	243,45	6,18	0,91				
02.04	Desalojo interno de material excedente	m3	305,58	3,31	256,62	0,51	256,62	1,31	0,01	336,83	3,08	0,45				
02.05	Provisión de dovelas metálicas para anclaje	und	80,00	14,69	80,00	14,69	80,00	17,27	0,13	1.381,80	10,40	1,53				
02.06	Encofrado y desencofrado de hormigón ciclópeo	m2	256,88	14,14	237,31	14,14	237,31	15,01	0,18	3.562,69	42,72	6,28				
02.07	Colocación de hormigón ciclópeo. Incluye piedra bola	m3	238,67	11,15	187,71	11,15	187,71	12,25	0,15	2.300,06	28,16	4,14				
02.08	Relleno compactado con material de in situ con maquinaria	m3	271,17	7,50	271,17	3,43	271,17	4,19	0,08	1.135,80	21,69	3,19				
02.09	Relleno compactado con material de subbase clase 3 con maquinaria	m3	16,45	7,50	16,45	3,43	16,45	16,01	0,08	263,30	1,32	0,19				
02.10	Pintado de superficie con resina y lechada de concreto	m2	156,04	3,35	156,04	3,35	156,04	4,68	0,13	730,16	20,28	2,98				
03	Cimentación tolva dosificadora												6817,91	81,79	12,03	
03.01	Rotura de hormigón armado existente	m3	5,77	81,11	5,77	81,11	5,77	116,97	1,46	675,01	8,43	1,24				
03.02	Excavación con máquina	m3	12,98	0,76	12,98	0,76	12,98	16,70	0,03	216,79	0,32	0,05				
03.03	Excavación manual. Incluye perfilado y rasanteo	m3	0,71	11,81	0,71	11,81	0,71	304,45	2,00	215,31	1,41	0,21				
03.04	Colocación de concreto de replantillo f'c =180 Kg/cm2	m3	1,44	9,67	1,44	9,67	1,44	153,12	0,60	220,91	0,87	0,13				
03.05	Suministro, figurado y armado de acero en cimentación	Kg	1.712,03	1,53	1.712,03	1,53	1.712,03	1,65	0,02	2.829,94	34,24	5,04				
03.06	Encofrado y desencofrado en cimentación	m	8,58	17,75	8,58	17,75	8,58	41,87	0,32	359,26	2,75	0,40				
03.07	Colocación de concreto de cimentación (zapatas)	m3	17,31	24,64	17,31	24,64	17,31	36,59	0,75	633,52	12,98	1,91				
03.08	Colocación de pernos embebidos	und	32,00	19,95	32,00	19,95	32,00	26,42	0,50	845,31	16,00	2,35				
03.09	Encofrado y desencofrado en pedestal	m2	11,20	13,36	10,08	13,36	10,08	33,89	0,35	341,60	3,53	0,52				
03.10	Colocación de concreto de pedestal	m3	1,96	24,64	1,76	24,64	1,76	141,96	0,10	250,42	0,18	0,03				
03.11	Juntas de contracción (e=3mm, h= 20mm, incluye sello elastomérico)	m	10,88	2,10	10,88	2,10	10,88	21,13	0,10	229,85	1,09	0,16				
04	Cubeto de aditivos												4741,41	38,31	5,63	
04.01	Excavación con maquina	m3	14,53	0,76	14,53	0,76	14,53	15,01	0,03	217,99	0,36	0,05				
04.02	Compactación de superficie para losa	m2	72,63	2,10	72,63	2,10	72,63	4,95	0,10	359,78	7,26	1,07				
04.03	Suministro, figurado y armado de malla electrosoldada para losa	Kg	920,37	1,71	460,18	1,71	460,18	2,16	0,02	993,87	9,20	1,35				
04.04	Encofrado y desencofrado en cimentación (zapatas)	m	12,40	17,75	12,40	17,75	12,40	34,44	0,32	427,08	3,97	0,58				
04.05	Colocación de concreto de losa	m3	14,53	24,64	14,53	24,64	14,53	38,89	0,10	564,87	1,45	0,21				
04.06	Provisión de dovelas metálicas para anclaje	und	10,00	14,69	10,00	14,69	10,00	35,38	0,13	353,81	1,30	0,19				
04.07	Suministro, figurado y armado de malla electrosoldada para muro	Kg	34,21	1,53	34,21	1,53	34,21	7,58	0,02	259,37	0,68	0,10				
04.08	Encofrado y desencofrado en muro	m2	12,96	13,36	12,96	13,36	12,96	29,33	0,35	380,07	4,54	0,67				
04.09	Colocación de concreto de muro	m3	1,30	24,64	1,30	24,64	1,30	184,33	0,10	238,89	0,13	0,02				
04.10	Corrección de filos, ancho 30cm	m	12,60	6,89	12,60	6,89	12,60	23,31	0,10	293,77	1,26	0,19				
04.11	Pintado de superficie con resina y lechada de concreto	m2	45,60	3,35	45,60	3,35	45,60	7,89	0,09	359,85	4,10	0,60				
04.12	Juntas de contracción (e=3mm, h= 20mm, incluye sello elastomérico)	m	40,45	2,10	40,45	2,10	40,45	7,22	0,10	292,07	4,05	0,59				
05	Buzón eléctrico												828,91	5,50	0,81	
05.01	Rotura de buzón eléctrico existente	und	1,00	65,00	1,00	65,00	1,00	271,95	1,00	271,95	1,00	0,15				
05.02	Construcción de buzón eléctrico	und	1,00	350,00	1,00	350,00	1,00	556,95	20,00	556,95	4,50	0,66				
SUB TOTAL						18.315,69							Presupuesto	26.179,89		26,00
													CH	148,08		

ACTUAL COST

Total C/ 6847,37 Dias 33

Main data table with columns for UNIDAD, SEMANA 1-5, and rows for various construction items like 'Obras provisionales', 'Rampa Talva Desflocadora', 'Cimentación talva desflocadora', etc.

Summary table with columns: Equipo, Mano de Obra, Materiales, Costo Proceso Indirectos. Values: 13637,42; 13637,42; 13637,42; 6847,37.





LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

lunes, abril 15, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA		36,0	36,0
INDIRECT. CONSTRATISTA		18,0	18,0
TOTAL CONTRATISTA		54,0	54,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS		8,0	8,0
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS		8,0	8,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.		44,0	44,0
INDIRECT.		18,0	18,0
TOTAL.		62,0	62,0

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9					José Zambrano	8
Manuel Valdiviezo	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
SUB-TOTAL	36						8

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	18						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	8
SUB-TOTAL							8

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M

Stand By = S

Dañado (Damaged) = D

Baja del Proyecto (Layoff) = BP

Sin Operador (without operator) = A

FECHA:
lunes, abril 15, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL	Definición de diseño, revisión 1	
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Rotura de losa de rampa existente; Levantamiento de campamento	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Demolición rampa existente



Foto2. Nivelación de proyecto



Foto3. Demolición rampa existente

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

martes, abril 16, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	44,0	36,0	80,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	18,0	18,0	36,0
TOTAL CONTRATISTA	62,0	54,0	116,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	8,0	8,0	16,0
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	8,0	8,0	16,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	52,0	44,0	96,0
INDIRECT.	18,0	18,0	36,0
TOTAL.	70,0	62,0	132,0

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9					José Zambrano	8
Manuel Valdiviezo	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
SUB-TOTAL	36						8

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	18						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	8
SUB-TOTAL							8

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M

Stand By = S

Dañado (Damaged) = D

Baja del Proyecto (Layoff) = BP

Sin Operador (without operator) = A

FECHA:
martes, abril 16, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL	* Revisión de dimensiones con técnicos de UCEM, PCC y IELMESA de estructura existente en planta	
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Rotura de losa de rampa existente; Levantamiento de campamento; Trazado de ejes para nueva cimentación; Corte de acero de demolición	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Demolición rampa existente



Foto2. Corte de losa para demolición



Foto3. Corte de acero de demolición

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

miércoles, abril 17, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	88,0	36,0	124,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	36,0	18,0	54,0
TOTAL CONTRATISTA	124,0	54,0	178,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	16,0	4,5	20,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	16,0	4,5	20,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	104,0	40,5	144,5
INDIRECT.	36,0	18,0	54,0
TOTAL.	140,0	58,5	198,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9					José Zambrano	4,5
Manuel Valdiviezo	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
SUB-TOTAL	36						4,5

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	18						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	4,5
SUB-TOTAL							4,5

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M

Stand By = S

Dañado (Damaged) = D

Baja del Proyecto (Layoff) = BP

Sin Operador (without operator) = A

FECHA:

miércoles, abril 17, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL	* Dimensionamiento real de rampa y dosificadora	
PROCURA			CIVIL	* Compra e ingreso de acero de refuerzo para cimentación	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Rotura de losa de plataforma para nueva cimentación; Trazado de ejes para nueva cimentación; Corte de acero de demolición; Desalojo de acero de escombros a área designada	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Demolición losa para cimentación



Foto2. Ingreso acero de refuerzo



Foto3. Corte de losa para cimentación

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

jueves, abril 18, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	160,0	36,0	196,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	72,0	18,0	90,0
TOTAL CONTRATISTA	232,0	54,0	286,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	25,0	6,5	31,5
INDIRECT. SUBCONTRATISTAS			
TOTAL SUBCONTRATISTAS	25,0	6,5	31,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	185,0	42,5	227,5
INDIRECT.	72,0	18,0	90,0
TOTAL.	257,0	60,5	317,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9					José Zambrano	6,5
Manuel Valdiviezo	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
SUB-TOTAL	36						6,5

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	18						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	4,5
SUB-TOTAL							4,5

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
jueves, abril 18, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL	* Definición de altura de rampa	
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Excavación mecánica para cimentación dosificadora; Excavación mecánica de material de relleno en rampa existente; Corte y figurado de acero de refuerzo	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Excavación de relleno rampa existente



Foto2. Excavación y perfilado cimentación dosificadora



Foto3. Corte y figurado acero dosificadora

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
viernes, abril 19, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	196,0	24,0	220,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	90,0	12,0	102,0
TOTAL CONTRATISTA	286,0	36,0	322,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	31,5		31,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	31,5		31,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	227,5	24,0	251,5
INDIRECT.	90,0	12,0	102,0
TOTAL.	317,5	36,0	353,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	6					José Zambrano	
Manuel Valdiviezo	6						
Luis Tonato	6						
Moises Valdiviezo	6						
SUB-TOTAL	24						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	6						
Carlos Alba	6						
SUB-TOTAL	12						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
viernes, abril 19, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL	* Envío de planos para aprobación de UCEM	
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Corte y figurado de acero de refuerzo	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Nivelación y replanteo cimentación



Foto2. Acero de refuerzo columns dosificadora



Foto3. Corte de junta en rampa existente

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

martes, abril 23, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:

Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	220,0	50,0	270,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	102,0	10,0	112,0
TOTAL CONTRATISTA	322,0	60,0	382,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	31,5	10,0	41,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	31,5	10,0	41,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	251,5	60,0	311,5
INDIRECT.	102,0	10,0	112,0
TOTAL.	353,5	70,0	423,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	10					José Zambrano	10,0
Manuel Valdiviezo	10						
Luis Tonato	10						
Moises Valdiviezo	10						
Luis Guanochangea	10						
SUB-TOTAL	50						10,0

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	10						
SUB-TOTAL	10						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	10,0
SUB-TOTAL							10,0

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M**

Stand By = **S**

Dañado (Damaged) = **D**

Baja del Proyecto (Layoff) = **BP**

Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
martes, abril 23, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL	* Envío de plano de implantación	
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Desalojo de lodo en excavación de cimentación dosificadora; Demolición de hormigón en muros de rampa existente; Encofrado de protección de estructura metálica	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Demolición rampa existente



Foto2. Armado acero de refuerzo cimentación dosificadora

Foto3. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

miércoles, abril 24, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	270,0	50,0	320,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	112,0	10,0	122,0
TOTAL CONTRATISTA	382,0	60,0	442,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	41,5	8,0	49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	41,5	8,0	49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	311,5	58,0	369,5
INDIRECT.	112,0	10,0	122,0
TOTAL.	423,5	68,0	491,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	10					José Zambrano	8,0
Manuel Valdiviezo	10						
Luis Tonato	10						
Moises Valdiviezo	10						
Luis Guanochange	10						
SUB-TOTAL	50						8,0

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	10						
SUB-TOTAL	10						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	8,0
SUB-TOTAL							8,0

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M

Stand By = S

Dañado (Damaged) = D

Baja del Proyecto (Layoff) = BP

Sin Operador (without operator) = A

FECHA:

miércoles, abril 24, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Pedido de material petreo para muro ciclopeo; Solicitud de 18m3 de hormigón a Ángel Shagnay para cimentación dosificadora	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Armado de acero de refuerzo en cimentación dosificadora; Excavación de rasante para losa en área de rampa existente	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Excavación relleno rampa existente



Foto2. Armado acero cimentación dosificadora



Foto3. Replanteo cimentación muro rampa

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

jueves, abril 25, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	320,0	32,0	352,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	122,0	8,0	130,0
TOTAL CONTRATISTA	442,0	40,0	482,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	369,5	32,0	401,5
INDIRECT.	122,0	8,0	130,0
TOTAL.	491,5	40,0	531,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	8						
Manuel Valdiviezo							
Luis Tonato	8						
Moises Valdiviezo	8						
Luis Guanochangea	8						
SUB-TOTAL	32						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	8						
SUB-TOTAL	8						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M

Stand By = S

Dañado (Damaged) = D

Baja del Proyecto (Layoff) = BP

Sin Operador (without operator) = A

FECHA:
jueves, abril 25, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Pedido de material petreo para muro ciclopeo; Solicitud de 24m3 de hormigón a Ángel Shagnay para cimentación muro ciclopeo	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Armado de acero de refuerzo en cimentación dosificadora; Compactación de rasante de cimentación muro ciclopeo	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Excavación cimentación muro



Foto2. Armado acero cimentación dosificadora



Foto3. Compactación losa cubeto aditivos

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

SUPERVISOR UCEM



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

viernes, abril 26, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:

Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	352,0	72,0	424,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	130,0	9,0	139,0
TOTAL CONTRATISTA	482,0	81,0	563,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	401,5	72,0	473,5
INDIRECT.	130,0	9,0	139,0
TOTAL.	531,5	81,0	612,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	72						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M Stand By = S Dañado (Damaged) = D Baja del Proyecto (Layoff) = BP Sin Operador (without operator) = A

FECHA:
viernes, abril 26, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Programación de hormigones para fundiciones de muro; Compra malla electrosoldada para losa de cubeto	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Rotura de filos laterales de muro; Corte de acero para chicotes de muro; Traslado de piedra para cimentación hormigón ciclópeo; Fundición de hormigón en cimentación dosificadora	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Hormigonado cimentación dosificadora



Foto2. Corte y picado de filos para cubeto



Foto3. Corte y picado de filos para cubeto

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
sábado, abril 27, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	424,0	72,0	496,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	139,0	9,0	148,0
TOTAL CONTRATISTA	563,0	81,0	644,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	473,5	72,0	545,5
INDIRECT.	139,0	9,0	148,0
TOTAL.	612,5	81,0	693,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	72						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
sábado, abril 27, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Ingreso de encofrado	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Rotura de filos laterales de muro; Corte de acero para chicotes de muro; Desencofrado de cimentación dosificadora; Armado de acero en columnas dosificadora; Traslado de acero de demolición a lugar de acopio	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Ingreso encofrado



Foto2. Corte de juntas en cimentación

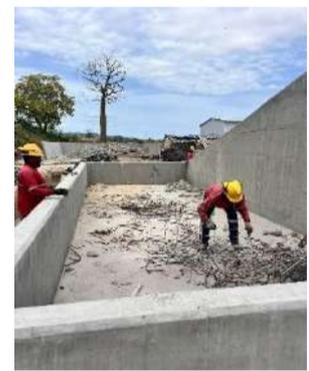


Foto3. Desalojo chatarra

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

domingo, abril 28, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	496,0	48,0	544,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	148,0		148,0
TOTAL CONTRATISTA	644,0	48,0	692,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	545,5	48,0	593,5
INDIRECT.	148,0		148,0
TOTAL.	693,5	48,0	741,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	6						
Manuel Valdiviezo	6						
Rodrigo Cumba	6						
Luis Tonato	6						
Moises Valdiviezo	6						
Luis Guanochanga	6						
Raúl Alarcón	6						
Kevin Chugchilema	6						
SUB-TOTAL	48						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez							
SUB-TOTAL							

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:

domingo, abril 28, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado lateral de muro; Perforado e instalación de chicotes de acero; Instalación de acero de refuerzo en losa cubeto aditivos	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Encofrado frontal muro de rampa



Foto2. Chicoteado para muro de rampa



Foto3. Malla de acero para losa cubeto

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

lunes, abril 29, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	544,0	80,0	624,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	148,0	10,0	158,0
TOTAL CONTRATISTA	692,0	90,0	782,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	593,5	80,0	673,5
INDIRECT.	148,0	10,0	158,0
TOTAL.	741,5	90,0	831,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	10						
Manuel Valdiviezo	10						
Rodrigo Cumba	10						
Luis Tonato	10						
Moises Valdiviezo	10						
Luis Guanochanga	10						
Raúl Alarcón	10						
Kevin Chugchilema	10						
SUB-TOTAL	80						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	10						
SUB-TOTAL	10						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:

lunes, abril 29, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado lateral de muro; Fundición de hormigón en losa de cubeto aditivos; Fundición de hormigón en cimentación de muros rampa; Perforado e instalación de chicotes de acero	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Hormigón cimentación muro rampa



Foto2. Hormigonado losa cubeto



Foto3. Encofrado muro rampa dosificadora

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

martes, abril 30, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	624,0	72,0	696,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	158,0	9,0	167,0
TOTAL CONTRATISTA	782,0	81,0	863,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRATISTAS			
TOTAL SUBCONTRATISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	673,5	72,0	745,5
INDIRECT.	158,0	9,0	167,0
TOTAL.	831,5	81,0	912,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	72						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
martes, abril 30, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado lateral de muro	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Corte de juntas en losa



Foto2. Encofrado vertical muro rampa



Foto3. Encofrado vertical muro rampa

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

miércoles, mayo 01, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	696,0	72,0	768,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	167,0	9,0	176,0
TOTAL CONTRATISTA	863,0	81,0	944,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	745,5	72,0	817,5
INDIRECT.	167,0	9,0	176,0
TOTAL.	912,5	81,0	993,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	72						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M Stand By = S Dañado (Damaged) = D Baja del Proyecto (Layoff) = BP Sin Operador (without operator) = A

FECHA:
miércoles, mayo 01, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Ingreso de 6 volquetas de piedra bola	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado lateral de muro	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Encofrado vertical muro rampa



Foto2. Encofrado vertical muro rampa

Foto3. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
jueves, mayo 02, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	768,0	100,0	868,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	176,0	10,0	186,0
TOTAL CONTRATISTA	944,0	110,0	1.054,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	817,5	100,0	917,5
INDIRECT.	176,0	10,0	186,0
TOTAL.	993,5	110,0	1.103,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	10						
Manuel Valdiviezo	10						
Carlos Bonilla	10						
Luis Agualsaca	10						
Rodrigo Cumba	10						
Luis Tonato	10						
Moises Valdiviezo	10						
Luis Guanochanga	10						
Raúl Alarcón	10						
Kevin Chugchilema	10						
SUB-TOTAL	100						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	10						
SUB-TOTAL	10						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
jueves, mayo 02, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Se solicita 48m3 de hormigón para fundición del viernes 3 de mayo	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado lateral de muro	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Instalación de piedra bola



Foto2. Encofrado vertical muro rampa



Foto3. Apuntalamiento plataforma

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
viernes, mayo 03, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM L

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	868,0	90,0	958,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	186,0	9,0	195,0
TOTAL CONTRATISTA	1.054,0	99,0	1.153,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	917,5	90,0	1.007,5
INDIRECT.	186,0	9,0	195,0
TOTAL.	1.103,5	99,0	1.202,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
viernes, mayo 03, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Pedido final de hormigón, 59 m3	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Fundición de muro de hormigón ciclópeo	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Fundición 1ra etapa muro



Foto2. Fundición 1ra etapa muro



Foto3. Fundición 1ra etapa muro

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
sábado, mayo 04, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	958,0	90,0	1.048,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	195,0	9,0	204,0
TOTAL CONTRATISTA	1.153,0	99,0	1.252,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.007,5	90,0	1.097,5
INDIRECT.	195,0	9,0	204,0
TOTAL.	1.202,5	99,0	1.301,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
sábado, mayo 04, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Desencofrado de muro; Encofrado lateral de muro	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Encofrado vertical de muro rampa



Foto2. Encofrado vertical de muro rampa



Foto3. Encofrado vertical de muro rampa

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

domingo, mayo 05, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.048,0	60,0	1.108,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	204,0	6,0	210,0
TOTAL CONTRATISTA	1.252,0	66,0	1.318,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.097,5	60,0	1.157,5
INDIRECT.	204,0	6,0	210,0
TOTAL.	1.301,5	66,0	1.367,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	6						
Manuel Valdiviezo	6						
Carlos Bonilla	6						
Luis Agualsaca	6						
Rodrigo Cumba	6						
Luis Tonato	6						
Moises Valdiviezo	6						
Luis Guanochanga	6						
Raúl Alarcón	6						
Kevin Chugchilema	6						
SUB-TOTAL	60						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	6						
SUB-TOTAL	6						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M Stand By = S Dañado (Damaged) = D Baja del Proyecto (Layoff) = BP Sin Operador (without operator) = A

FECHA:

domingo, mayo 05, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado de muro	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Encofrado vertical muro rampa



Foto2. Encofrado vertical muro rampa



Foto3. Encofrado vertical muro rampa

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

lunes, mayo 06, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.108,0	106,0	1.214,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	210,0	11,0	221,0
TOTAL CONTRATISTA	1.318,0	117,0	1.435,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.157,5	106,0	1.263,5
INDIRECT.	210,0	11,0	221,0
TOTAL.	1.367,5	117,0	1.484,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	11						
Manuel Valdiviezo	11						
Carlos Bonilla	11						
Luis Agualsaca	11						
Rodrigo Cumba	11						
Luis Tonato	11						
Moises Valdiviezo	10						
Luis Guanochanga	10						
Raúl Alarcón	10						
Kevin Chugchilema	10						
SUB-TOTAL	106						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	11						
SUB-TOTAL	11						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:

lunes, mayo 06, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado de muro; Fundición de hormigón ciclopeo de muro rampa	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Fundición 2da etapa muro



Foto2. Fundición 2da etapa muro



Foto3. Curado de hormigón

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
ENFERMEDADES			
PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.214,0	90,0	1.304,0
INDIRECT. CONTRATISTA	221,0	9,0	230,0
TOTAL CONTRATISTA	1.435,0	99,0	1.534,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.263,5	90,0	1.353,5
INDIRECT.	221,0	9,0	230,0
TOTAL.	1.484,5	99,0	1.583,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Desencofrado de muro; Encofrado superior de muro rampa	
COMISIONADO					

FOTOS

Foto1. Desencofrado muro



Foto2. Encofrado vertical muro rampa



Foto3. Encofrado vertical muro rampa

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
miércoles, mayo 08, 2024

CONTRATO No.: UCEM-PYCR-001-2023

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.304,0	90,0	1.394,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	230,0	9,0	239,0
TOTAL CONTRATISTA	1.534,0	99,0	1.633,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.353,5	90,0	1.443,5
INDIRECT.	230,0	9,0	239,0
TOTAL.	1.583,5	99,0	1.682,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
miércoles, mayo 08, 2024

CONTRATO No.: UCEM-PYCR-001-2023

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado superior de muro rampa; Excavación y rotura de hormigón para caja eléctrica	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Corrección de fallas en muros



Foto2. Encofrado vertical muro rampa



Foto3. Picado buzón eléctrico

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
jueves, mayo 09, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:

Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.394,0	50,0	1.444,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	239,0	5,0	244,0
TOTAL CONTRATISTA	1.633,0	55,0	1.688,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRATISTAS			
TOTAL SUBCONTRATISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.443,5	50,0	1.493,5
INDIRECT.	239,0	5,0	244,0
TOTAL.	1.682,5	55,0	1.737,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	5						
Manuel Valdiviezo	5						
Carlos Bonilla	5						
Luis Agualsaca	5						
Rodrigo Cumba	5						
Luis Tonato	5						
Moises Valdiviezo	5						
Luis Guanochanga	5						
Raúl Alarcón	5						
Kevin Chugchilema	5						
SUB-TOTAL	50						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	5						
SUB-TOTAL	5						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

jueves, mayo 09, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Llegada de pernos a proyecto	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado superior de muro rampa; Excavación y rotura de hormigón para caja eléctrica; Armado de acero para caja eléctrica	
COMISIONADO					

FOTOS

Foto1. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

Foto2. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

Foto3. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
viernes, mayo 10, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

1.0692521

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.444,0	100,0	1.544,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	244,0	10,0	254,0
TOTAL CONTRATISTA	1.688,0	110,0	1.798,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.493,5	100,0	1.593,5
INDIRECT.	244,0	10,0	254,0
TOTAL.	1.737,5	110,0	1.847,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	10						
Manuel Valdiviezo	10						
Carlos Bonilla	10						
Luis Agualsaca	10						
Rodrigo Cumba	10						
Luis Tonato	10						
Moises Valdiviezo	10						
Luis Guanochanga	10						
Raúl Alarcón	10						
Kevin Chugchilema	10						
SUB-TOTAL	100						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	10						
SUB-TOTAL	10						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
viernes, mayo 10, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Fundición de última etapa de muro de hormigón ciclopeo; Fundición de piso para caja eléctrica	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Fundición piso buzón eléctrico



Foto2. Fundición última etapa muro rampa

Foto3. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.544,0	90,0	1.634,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	254,0	9,0	263,0
TOTAL CONTRATISTA	1.798,0	99,0	1.897,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.593,5	90,0	1.683,5
INDIRECT.	254,0	9,0	263,0
TOTAL.	1.847,5	99,0	1.946,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Desencofrado de muro rampa; Encofrado de caja eléctrica; Armado de malla de acero para muro cubeto aditivos	
COMISIONADO					

FOTOS

Foto1. Desencofrado muro rampa



Foto2. Ubicación pernos dosificadora



Foto3. Encofrado y acero muro cubeto aditivos

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

domingo, mayo 12, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM S

PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No.
Accidentes:

Indice de
Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.634,0	90,0	1.724,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	263,0	9,0	272,0
TOTAL CONTRATISTA	1.897,0	99,0	1.996,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.683,5	90,0	1.773,5
INDIRECT.	263,0	9,0	272,0
TOTAL.	1.946,5	99,0	2.045,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Retroexcavadora	
SUB-TOTAL							

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:

domingo, mayo 12, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	*Encofrado de caja eléctrica; Armado de malla de acero para muro cubeto aditivos; Encofrado para muro cubeto aditivos; Encofrado para columnas dosificadora	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Encofrado columnas dosificadora



Foto2. Encofrado muro cubeto aditivos



Foto3. Encofrado buzón eléctrico

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

lunes, mayo 13, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations

Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.724,0	90,0	1.814,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	272,0	18,0	290,0
TOTAL CONTRATISTA	1.996,0	108,0	2.104,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRATISTAS			
TOTAL SUBCONTRATISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.773,5	90,0	1.863,5
INDIRECT.	272,0	18,0	290,0
TOTAL.	2.045,5	108,0	2.153,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla	9						
Luis Agualsaca	9						
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón	9						
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	90						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Patricio Coba Rodríguez	9						
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	18						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Excavadora	3,0
						Rodillo	3,0
SUB-TOTAL							6,0

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M

Stand By = S

Dañado (Damaged) = D

Baja del Proyecto (Layoff) = BP

Sin Operador (without operator) = A

FECHA:

lunes, mayo 13, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL	* Salida de encofrado metálico	
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Encofrado para columnas dosificadora; Relleno compactado rampa dosificadora; Corrección de fillos en cubeto aditivos; Corrección de hormigón en muro rampa	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Relleno rampa dosificadora



Foto2. Corrección fillos de muros



Foto3. Corrección fallas muro

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:
martes, mayo 14, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad : Actividades del día y uso de herramientas de obra

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.814,0	63,0	1.877,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	290,0	9,0	299,0
TOTAL CONTRATISTA	2.104,0	72,0	2.176,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.863,5	63,0	1.926,5
INDIRECT.	290,0	9,0	299,0
TOTAL.	2.153,5	72,0	2.225,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla							
Luis Agualsaca							
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón							
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	63						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRACTISTAS	
						Excavadora	3,0
						Rodillo	3,0
SUB-TOTAL							6,0

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

FECHA:
martes, mayo 14, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Fundición de hormigón en columnas dosificadora; Fundición de hormigón en buzón eléctrico; Fundición de hormigón en muro cubeto aditivos; Relleno compactado rampa dosificadora	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Fundición buzón eléctrico



Foto2. Fundición muro cubeto aditivos



Foto3. Fundición columnas dosificadora

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

miércoles, mayo 15, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad :

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N

PM N

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Indice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.877,0	63,0	1.940,0
INDIRECT. CONSTRATISTA	299,0	9,0	308,0
TOTAL CONTRATISTA	2.176,0	72,0	2.248,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.926,5	63,0	1.989,5
INDIRECT.	299,0	9,0	308,0
TOTAL.	2.225,5	72,0	2.297,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo	9						
Carlos Bonilla							
Luis Agualsaca							
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moises Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón							
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	63						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Excavadora	3,0
						Rodillo	3,0
SUB-TOTAL							6,0

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = M Stand By = S Dañado (Damaged) = D Baja del Proyecto (Layoff) = BP Sin Operador (without operator) = A



LIBRO DE OBRA DIARIO

FECHA:

miércoles, mayo 15, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Desencofrado de columnetas; Desencofrado de muro; Desencofrado de buzón eléctrico; Corrección de fallas de hormigón; Relleno compactado de rampa dosificadora; Pulido de filos en estructuras hormigón	
COMISIONADO					

FOTOS

Foto1. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

Foto2. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

Foto3. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

FECHA:
jueves, mayo 16, 2024

Reporte No.

Proyecto: CONSTRUCCIÓN HORMIGONERA MANTA

SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

Descripción	Prev.	Today	Acum
ACCIDENTES			
INCIDENTES			
HORAS PERDIDAS			

Observations
Charla de seguridad :

CLIMA (Soleado, Nublado, Lluvioso):

AM N PM S

	Prev.	Hoy	Acum
Paralización de emergencia			
Lluvia			
Otras paralizaciones			
HORAS INOPERATIVAS			

No. Accidentes:
Índice de Frecuencia:

HORAS-HOMBRE:

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. CONTRATISTA	1.940,0	54,0	1.994,0
INDIRECT. CONSTATISTA	308,0	9,0	317,0
TOTAL CONTRATISTA	2.248,0	63,0	2.311,0

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT. SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5
INDIRECT. SUBCONTRACTISTAS			
TOTAL SUBCONTRACTISTAS	49,5		49,5

	Prev.	Hoy	Acum
DIRECT.	1.989,5	54,0	2.043,5
INDIRECT.	308,0	9,0	317,0
TOTAL	2.297,5	63,0	2.360,5

PERSONAL DIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECANICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
Juan Guaico	9						
Manuel Valdiviezo							
Carlos Bonilla							
Luis Agualsaca							
Rodrigo Cumba	9						
Luis Tonato	9						
Moisés Valdiviezo	9						
Luis Guanochanga	9						
Raúl Alarcón							
Kevin Chugchilema	9						
SUB-TOTAL	54						

PERSONAL INDIRECTO

DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.	DESCRIPCION	CANT.
Carlos Alba	9						
SUB-TOTAL	9						

EQUIPO

TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.	TIPO	CANT.
OBRA CIVIL		OBRA MECÁNICA		OBRA E&IC		SUBCONTRATISTAS	
						Excavadora	2,0
						Rodillo	2,0
SUB-TOTAL							4,0

Nomenclatura.:

Mantenimiento (Maintenance) = **M** Stand By = **S** Dañado (Damaged) = **D** Baja del Proyecto (Layoff) = **BP** Sin Operador (without operator) = **A**

ACTIVIDADES Y PROGRESO

ETAPA	ZONA	EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDADES REALIZADAS	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INGENIERÍA			CIVIL		
PROCURA			CIVIL		
CONSTRUCCIÓN			CIVIL	* Desencofrado de buzón eléctrico; Corrección de fallas de hormigón; Relleno compactado de rampa dosificadora; Pulido de filos en estructuras hormigón.	
COMISIONADO					

FOTOS



Foto1. Relleno y compactación de Rampa Dosificadora



Foto2. Descripción de la actividad - Equipo - Zona o Lugar



Foto3. Desencofrado buzón eléctrico

CONTROL DE PROYECTOS
CONTRATISTA

