

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN A
TRAVÉS DEL MÉTODO DE RESULTADO
OPERATIVO EN LA OBRA: “CAMINO VECINAL
SALITRAL – HUANCABAMBA, TRAMO I: DV. R2A
SALITRAL BIGOTE”**

TESIS

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

PRESENTADO POR:

**Bach. AVENDAÑO PLATERO, CLAUDIA DEL PILAR
Bach. DIOSES AVELLANEDA, DAVID EDUARDO**

ASESOR: Mg. ENRIQUE L. TORRES PÉREZ

LIMA – PERÚ

AÑO: 2015

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a mis padres, Alejandro y Margarita, por apoyarme en momentos que los necesitaba, por su paciencia, comprensión y confianza que ayudó a conseguir mis objetivos. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Claudia del Pilar Avendaño Platero

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Carmen y Alen por el apoyo y dedicación brindado en este tiempo de preparación profesional, por ellos he logrado alcanzar mis objetivos y terminar nuestra investigación.

David Eduardo Dioses Avellaneda

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes.

A nuestros padres, por su apoyo económico y moral que nos ayudaron a culminar esta tesis, por las atenciones brindadas en los momentos de estudio y por sus consejos.

A nuestro asesor, por confiar en nosotros, por habernos guiado y por todo el apoyo y facilidad que nos fue otorgado.

A nuestro amigo Chapo, por ayudarnos cuando lo necesitábamos.

Y finalmente agradecemos a la Empresa TAPUSA por habernos brindado el apoyo e información que se requería.

Claudia Avendaño Platero

David Dioses Avellaneda

ÍNDICE TEMÁTICO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2 Formulación del Problema	3
1.2.1 Problema Principal.....	3
1.2.2 Problemas Secundarios.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.2.3 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación e Importancia de la Investigación	6
1.5 Limitaciones de la investigación.....	9
1.6 Viabilidad de la Investigación.	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1.1. En el ámbito Internacional	11
2.1.2. En el ámbito Nacional.....	11
2.2. BASES TEÓRICAS	12
2.2.1. Gestión de Costos	12
2.2.2. Control de Costos	13
2.2.3. Resultado Operativo (RO)	14
2.2.4. Valor Ganado.....	15
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	15
2.4. FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.....	18
2.4.1. Hipótesis general	18
2.4.2. Hipótesis específicas	18
2.4.3. Variables.....	19
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	23

3.1. Tipo de la investigación.....	23
3.2. Diseño de la Investigación	23
3.3. Población y Muestra.....	23
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	24
3.4.1. Descripción de los instrumentos.....	24
3.4.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos	24
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	25
4.1. Descripción de la Empresa	25
4.2. Descripción de la Obra en estudio	26
CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DEL RESULTADO OPERATIVO	42
5.1. Resultado Operativo Inicial	42
5.2. Resultado Operativo 01	62
CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	76
6.1. Resultados de la Investigación.	76
6.2. Análisis e interpretación de los resultados.....	80
6.3. Contrastación de Hipótesis.....	86
6.3.1. Hipótesis Principal	86
6.3.2. Hipótesis Específica 1	87
6.3.3. Hipótesis Específica 2	88
6.3.4. Hipótesis Específica 3	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
Conclusiones	94
Recomendaciones	97
FUENTES DE INFORMACIÓN	98
ANEXOS	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de Operacionalización	22
Tabla 2. Comparación de presupuestos sin IGV	45
Tabla 3. Fases para el control de obra	46
Tabla 4. Presupuesto aprobado con partidas faseadas	47
Tabla 5. Comparación de las características de las metodologías.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formato Hoja de resumen – Presupuesto Meta.....	30
Figura 2. Unidades de Imputación.....	31
Figura 3. Formato - Resumen del mes.....	32
Figura 4. Desviaciones del mes de Mayo.....	34
Figura 5. Resumen del mes de Mayo.....	35
Figura 6. Desviaciones del mes de Junio.....	36
Figura 7. Resumen del mes de Junio.....	37
Figura 8. Desviaciones del mes de Julio.....	38
Figura 9. Resumen del mes de Julio.....	40
Figura 10. Evolución de proyección mensual del presupuesto.....	41
Figura 11. Evolución de la utilidad.....	41
Figura 12. Calendario del RO.....	43
Figura 13. Análisis de precios unitarios de la partida Desbroce y limpieza en zonas no boscosas.....	49
Figura 14. Cálculo de cantidades y costos totales.....	50
Figura 15. Parte de los Grupos de control.....	51
Figura 16. Verificación de montos totales por Fases, Planillas y Presupuesto Total.....	51
Figura 17. Cronograma de obra en porcentaje.....	52
Figura 18. Muestra Base de Datos.....	53
Figura 19. Cantidad y Costos en el tiempo – Base de datos.....	54
Figura 20. Tabla dinámica - Planilla Equipos / Fase 2000.....	56
Figura 21. Planilla de Control de Equipos para la Fase 2000.....	57
Figura 22. Esquema para el procesamiento de datos.....	58
Figura 23. Resultado Económico Total del RO – 00.....	60
Figura 24. Resultado Económico Total (Ratio de Fases RO – 00).....	61
Figura 25. Previstos en las Planilla Control de Materiales del RO – 01.....	63
Figura 26. Previstos en la Fase 1000 del RO – 01.....	64
Figura 27. Previstos en el Resultado Económico del RO – 01.....	65
Figura 28. Reporte de Insumos.....	68

Figura 29. Tabla dinámica del Reporte de insumos	69
Figura 30. Ingreso de datos a la Planilla de Control de Materiales (RO – 01)..	70
Figura 31. Resultado Económico de la Fase 1000 y Total de obra	71
Figura 32. Comparación entre el avance Planificado y el Real	73
Figura 33. Resultado Económico Total del RO – 01	74
Figura 34. Resultado Económico Total (Ratio de Fases RO – 01).....	75
Figura 35. Comparación entre Meta y Costo del Resultado Económico Total .	84

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 - Matriz de consistencia	100
ANEXO 2 - Grupos de Control	101
ANEXO 3 - Resultado Operativo Inicial (RO – 00)	131
ANEXO 4 - Resultado Operativo primer mes (RO – 01)	158
ANEXO 5 - Informe Mensual de Producción (IMP)	159
ANEXO 6 - Programación de obra	160

RESUMEN

Esta tesis presenta un enfoque cuantitativo, explicativo y descriptivo, aporta un sistema de gestión de costos mediante la metodología del Resultado Operativo y las diferentes bondades que presenta para incrementar los niveles de control y planificación de obra. En el desarrollo de una obra existen diferentes factores que afectan a la utilidad planificada, como atrasos en el cronograma, derroche de insumos, compras excesivas y otros que a la larga pueden terminar con dicha utilidad. Por este motivo contar con un sistema de control se vuelve vital para ejecutar una obra. El objetivo de esta tesis fue implementar el método del Resultado Operativo a una obra civil, que permita tener en cuenta aquellos factores que afectan a la utilidad y así incrementar el control de la misma, por ello se presentó una base conceptual y el desarrollo de su metodología. La metodología propuesta permitió planificar las partidas según el cronograma de obra, optimizar los insumos, proyectar la utilidad a final de obra según Fases y Grupos de Control establecidos, orientar a tomar decisiones anticipadas y mejorar el control de la utilidad en el transcurso de obra.

Palabras Clave: Gestión de costos, Método del Resultado Operativo, planificación, sistemas de control, proyección de utilidad.

ABSTRACT

This thesis present a quantitative, explanatory and descriptive approach, with the aim to provide a management costs system by operating income methodology and its various benefits presented to increasing control levels and planning work. In developing a work there are different factors that affect the planned utility, as delays in the schedule, wasted inputs, excessive shopping and others who may eventually end up with this utility. Therefore having a control system becomes vital to perform any work, either smaller or larger work, requires a control. The objective of this thesis is to implement the operating result method to a civil work, to take account factors that affect the utility, in order to increase control of it, so a conceptual base and develop methodology are discussed. The proposed methodology allows scheduling the work's steps to optimize inputs, and project the utility at the end of work according to Control Groups and Established Phases, in order to make advance decisions and improve the control of the utility in the work's development.

Keywords: Costs management, Operating Result Method, Planning, control systems, scheduling, projected utility.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas aplican diversos Sistemas de Gestión, los cuales permiten al empresario conocer el desarrollo interno y externo de la misma. Aquellas personas que tienen como responsabilidad llevar obras de construcción requieren de diversas habilidades, siendo una de las más importantes el poder proyectarse en un futuro que ayude a la toma de decisiones.

El Resultado Operativo es una herramienta de gestión completa que ayuda a elevar el nivel de control y producción de una obra, relacionando las áreas de alcance, tiempo y costo.

Aplicar un método como el Resultado Operativo brinda al profesional una visión proyectada, permite reconocer atrasos, garantizar la eficiencia de los recursos, conocer si existe margen positivo o negativo por mes y total de obra, proyectar cuánto nos falta gastar permitiendo identificar mayores metrados y reprogramar actividades si es necesario.

Nuestra investigación tiene como propósito dar a conocer el funcionamiento e implementación de la Metodología del Resultado Operativo comparándola con una metodología aplicada en el mismo proyecto, esto permitirá demostrar la adaptabilidad y efectividad de la metodología en estudio, ampliando la claridad en que podemos ver los resultados del control y la planificación.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En la actualidad, muchas empresas dedicadas a la construcción de obras de ingeniería civil carecen de herramientas definitivas para controlar los costos de obra, cuyo objetivo primordial es satisfacer a clientes externos. Las obras poseen un alcance definido, requieren ser ejecutados en el plazo de tiempo más corto que se pueda y al menor costo posible, pero lo cierto es que en cualquier proyecto de la clase que sea, estos tres factores de alcance, tiempo y costo están siendo constantemente influenciados por amenazas tanto internas como externas a la obra, las cuales sufren frecuentes cambios en la calidad, cronograma de ejecución y en los costos que conforman el presupuesto, por lo tanto toda obra está limitada por estos tres factores que están permanentemente en equilibrio, cada vez que uno de ellos cambia, los otros dos también lo hacen.

Muchas de las obras ejecutadas en Perú por medianas y pequeñas empresas sufren pérdidas económicas sin saber con certeza la causa principal del problema, esto genera la baja calidad en la ejecución, se dejan saldos de obra por falta de presupuesto y en algunos casos el contratista entra en quiebra.

Toda empresa busca como estrategia la obtención de beneficios como resultado de sus operaciones, la mejora de procesos, tecnologías, calidad, seguimiento, control y la organización tienden a mejorar la gestión de obra y reducir los costos, por lo general las empresas que llevan un control de costos llegan a hacer un corte en el estado del presupuesto “hoy” de la obra pero no se cuenta con una forma estructurada de proyectar la utilidad o margen, por eso, ante la necesidad de tener un buen control de nuestros costos en las diferentes partidas que realizamos en una obra, es que se desea implementar un sistema basado en el planeamiento y control de costos, donde se tiene en cuenta todos los detalles en cada operación que se analiza, siendo la

herramienta principal las proyecciones que se realizan en el transcurso de obra, obteniendo un resultado más confiable y cumpliendo con las metas propuestas.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema Principal

La obra: “Rehabilitación y Mejoramiento del Camino Vecinal Dv. R2A Salitral – Bigote – Tunal – La Quinoa – Sapalache – Huancabamba, Tramo I: Dv. R2A Salitral Bigote” se encuentra ubicada en el distrito de Morropón, departamento de Piura y fue ejecutada por el Consorcio Vial Tapusa, conformado por las empresas Tableros y Puentes S.A. Sucursal del Perú y Termirex S.A.C.

Entre los profesionales a cargo de obra, se tiene principalmente a un Ingeniero Residente y un Administrador, a los cuales se les da la potestad de ser responsables de toda la obra. Desde la oficina central (Lima), en este caso de la empresa Tableros y Puentes S.A. se tiene a un ingeniero encargado del control, podemos decir que el control de obra que realiza dicho ingeniero se centra en verificar el trabajo del Ingeniero Residente y Administrador, los cuales no siempre presentan resultados esperados de la obra, que se ve reflejado en sobrecostos y tiempos de finalización tardíos.

El control normal o tradicional consiste básicamente en comparar lo planificado con lo realmente avanzado o gastado, siempre y cuando, en el mejor de los casos el ingeniero encargado esté en constante seguimiento de dicha obra, sino simplemente no existe control, resultando esto que las acciones que se toman son de naturaleza reactiva en lugar de proactiva, en gerencia se suele ver solo el resultado final de cada mes, que es la utilidad, que puede ser positiva o negativa, cuando sucede lo segundo se toman acciones tardías que no solucionan lo ya avanzado, siendo esto lo sucedido en obra.

En sí, la forma de ejercer el control sobre la ejecución de la obra no se ve sustentada con la aplicación de alguna herramienta formal de apoyo para el gerenciamiento de una obra, como sería la aplicación de un Sistema de Gestión mediante el Método del Resultado Operativo.

¿Cómo la implementación de un sistema de gestión a través del método del Resultado Operativo en la Obra: “Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote”, influye en el incremento del control de la rentabilidad?

1.2.2 Problemas Secundarios

Una de las grandes debilidades que presenta el control actual de la obra en estudio es que no cuenta con herramientas de detalle, es decir, cuando se registran pérdidas de costos es difícil saber cuál es el origen de dicha pérdida, por lo tanto, difícil solucionarlo; y cuando existe utilidad se deja pasar cómo es que se obtiene y en qué partida o recurso de obra, para poder mantenerlo o incrementarlo.

- ¿Cómo elaborar tablas comparativas de control de los costos reales y planificados por Fases a fin de visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra?

Si bien es cierto, algunos de los programas más usados para el control de costos de una obra son los programas S10 y Ms Project, los cuales brindan como resultado el costo hoy, siendo su mayor problema la dificultad de realizar proyecciones de los costos de una obra, estos programas acompañados del Ms Excel fueron usados para el control de costos de la obra en estudio, por lo cual se hace necesario dar a conocer el uso de estas herramientas y comparar estos resultados con los que brinda el Método de Resultado Operativo, ayudándonos a tener una visión amplia de las deficiencias y aptitudes de cada una de ellas.

- ¿Cómo realizar un análisis comparativo entre la metodología actual de control de costos y la metodología del Resultado Operativo a fin de recomendar la mejor alternativa?

Actualmente pocas empresas aplican el método de Resultado Operativo, especialmente las empresas grandes, debido a su poca popularidad en el país, por lo cual no hay muchos profesionales que cuenten con la experiencia o el conocimiento de cómo implementarlo, para muchas empresas tal vez sea difícil convencerse de implementarlo en sus obras, ya que inicialmente resulta ser una inversión y ponerlo a prueba.

- ¿Es factible aplicar el método del Resultado Operativo en la obra: “Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote” para utilizarlo como sistema de control de costos?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.2.3 Objetivo general

Se implementará el método del Resultado Operativo, presentando una base conceptual y desarrollando toda su metodología, dando a conocer el procedimiento para el control de obra, aportando un método nuevo para la empresa constructora y a su vez un sistema de gestión tanto para profesionales como para empresas constructoras en general que busquen mejorar el control de su rentabilidad y evitar pérdidas económicas en una obra.

Implementar el método del Resultado Operativo (RO) a la obra “Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote” como herramienta de control de costos, con la finalidad de incrementar el control de la rentabilidad.

1.2.2 Objetivos específicos

Se crearán tablas de control enlazadas en Ms Excel, mostrando lo real y lo planificado de obra, además de lo proyectado hasta el término de la obra,

esto será ordenado por Fases de grandes rubros, como lo son Mano de Obra, Materiales, Equipos, Contratos y Gastos Generales, obteniendo control de todas las partidas del presupuesto, ayudándonos a tener una visión de las ganancias y pérdidas que ocurren en el desarrollo de obra.

- Elaborar tablas comparativas de control de costos reales y planificados por Fases con la finalidad de visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra.

Daremos a conocer la metodología actual usada para el control de obra, los programas usados y los resultados que se obtienen, para luego compararlo con los resultados usando la metodología propuesta, obteniendo tanto las diferencias como la efectividad de cada una, para poder hacer las recomendaciones necesarias.

- Realizar un análisis comparativo entre la metodología actual de control de costos y el Método del Resultado Operativo a fin de comprobar la efectividad de cada una y recomendar la mejor alternativa.

Con el desarrollo de la presente tesis se evaluará la factibilidad de aplicar el Método del Resultado Operativo, esto se verá reflejado en los resultados que se obtienen al implementar el control a la obra, mostraremos los resultados finales, obteniendo las mejoras y deficiencias que se presentaron en la metodología propuesta.

- Evaluar la factibilidad de aplicar el método del Resultado Operativo en la obra para utilizarlo como sistema de control de costos.

1.4 Justificación e Importancia de la Investigación

En la sociedad se han creado gran cantidad de empresas todas ellas de diferentes rubros, muchas son fundadas por profesionales con nociones de

control y planificación, de la misma forma existen emprendedores que deciden incursionar en los negocios invirtiendo capital para crear uno, pero muchos ingresan sin conocer los riesgos, como dice Warren *“No invierta en un negocio que no pueda entender”*.

Desde una pequeña bodega hasta una constructora necesitan algún tipo de control o planificación para prosperar en el tiempo, es clave saber qué sucede dentro y fuera de una empresa, el desconocer dónde se pierde dinero es una de las causas de errores en los negocios.

Actualmente llevar a cabo pequeñas o grandes obras demandan tener un sistema de control, así sea simple o complejo se debe tener un sistema que ayude a controlar las distintas áreas de una empresa. En el caso de las empresas constructoras que ganan obras por medio de licitaciones públicas o privadas, primero evalúan sus costos de ejecución y luego calculan el margen que tendrá la obra, es decir se elabora un presupuesto inicial con los costos reales de construcción y luego es comparado con el monto que ofrece la entidad convocadora, la diferencia entre estos dos vendría a ser la utilidad final del proyecto. En el proceso de ejecución es donde aparecen los problemas para muchas empresas por la falta de control y planificación, una de las formas de control que aplican es comparar el monto utilizado y el monto valorizado; si hay una diferencia positiva les indica ganancia y si es negativa indica pérdida.

Muchas empresas que no tienen un sistema de control usan su liquidez como indicador de ganancia, y aquellas que llegan a generar utilidades deciden invertir dinero para mejorar sus servicios, pero el no saber dónde invertir suele ser otra causa de pérdidas económicas. Existen casos en que las empresas llegan a detectar el problema de sus pérdidas, pero tarde para tomar una decisión que pueda solucionarlo.

El método del Resultado Operativo puede ser la solución para muchas constructoras que no saben cómo controlar su utilidad, puede usarse desde el inicio de obra o adaptarlo cuando ya esté en marcha, permitiendo tomar acciones necesarias que nos ayuden a revertir y mejorar el margen con mucha anticipación. Este método es una herramienta capaz de facilitar la decisión a tomar de muchas empresas con deficiencias en el control de su rentabilidad, con la finalidad de culminar el proyecto según lo establecido en el cronograma y presupuesto inicial.

Gran cantidad de empresas se beneficiarían al aplicar métodos de gestión empresarial como el propuesto en nuestra investigación, desde pequeñas hasta grandes empresas pueden aplicar el sistema debido a su simplicidad de operación, adaptabilidad a todo tipo de proyecto y el bajo costo de ponerlo en marcha. El control y planificación pueden lograr en los negocios grandes crecimientos y formar empresas solventes, siendo de gran contribución para la sociedad y para el país, cuando una empresa crece el grupo humano que labora en ella también tiende a crecer, generando el bienestar social que tanto se busca en estos tiempos.

La importancia de conocer el margen de obra se hace esencial para lograr una buena planificación y control. Las empresas deberían de contar con herramientas de control de costos que permitan cuantificar la rentabilidad en el transcurso de la obra, ya que conocer estos resultados con anticipación permiten tomar decisiones correctas, cuando un problema surge lo único que se puede hacer es reaccionar, por lo contrario cuando uno sabe que se aproxima un problema, se prepara y toma acciones preventivas al suceso. Por este motivo es de gran importancia proyectar el margen de una obra, lo cual resulta ser una de las características más resaltantes del Resultado Operativo.

Es por ello que se justifica la investigación con la finalidad de aportar a aquellas empresas que buscan tener un control más detallado de su

rentabilidad, analizando un método de gestión adaptable a todo tipo de obra o negocio con una simplicidad de aplicación.

1.5 Limitaciones de la investigación

La obra en la cual aplicaremos nuestra investigación se encuentra enmarcada en el área de gestión de proyectos de obras civiles y como sabemos toda obra por más pequeña que sea debe ser controlada y planificada de manera ordenada para tener buenos resultados.

Actualmente el método del Resultado Operativo se ha implementado en empresas constructoras grandes y en algunas mineras, si bien este método es efectivo para la gestión de costos y tiene un uso muy simple, no es muy conocido, por lo cual no hay muchos profesionales que cuenten con la experiencia o el conocimiento de cómo aplicarlo.

El método no es un invento de alguien en específico, surge de los aportes de muchos profesionales que a través de la práctica en el control de proyectos fueron implementando y probando el método de tal forma que se fue perfeccionando en el tiempo hasta crear lo que es ahora, es debido a esto que no se encuentra información sobre el origen del Resultado Operativo, no existe una teoría concreta de la creación.

Gestionar una obra es un proceso consecutivo, siendo la obra en estudio de cuatro meses de duración, aplicar el método necesita un equipo de trabajo capacitado para ponerlo en marcha, en este caso contamos con la información de campo que recolectó la empresa según su metodología, pero el Método del Resultado Operativo necesita información adicional a eso, por ejemplo, los insumos van sujetos a una clasificación por medio de códigos, los cuales son asignados al utilizarlos o cuando ingresan al almacén, esto solo se hizo de manera parcial, por lo cual nos vemos en la necesidad de completar la información faltante. Realizaremos el análisis de aplicación del Resultado Operativo hasta la ejecución del primer mes de obra.

1.6 Viabilidad de la Investigación.

La presente investigación cuenta con información bibliográfica sobre la teoría de control de costos y estudios sobre los métodos de control que usan las empresas, la empresa Tableros y Puentes S.A. Sucursal del Perú, que ha ejecutado la obra en estudio, nos facilitó la información necesaria para poder aplicar el método del Resultado Operativo, se cuenta con el presupuesto de obra, además de análisis de precios unitarios y la programación de obra, así también existe de parte de la empresa toda la predisposición de implementar el método en sus obras por lo que se cuenta con todo el apoyo de ellos. El tiempo es adecuado para la elaboración y culminación de nuestra investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. En el ámbito Internacional

Hoy en día manejar un sistema de gestión resulta ser esencial para el control de proyectos, y si hablamos de proyectos de ingeniería, caracterizados por manejar gran cantidad de recursos que interactúan en distintas actividades, se vuelve vital tener un sistema de control.

Los esfuerzos realizados por los diferentes países están más encaminados a mejorar la evaluación de los presupuestos y en algunos casos se han tomado medidas para el adecuado cálculo de la información de costos, cada país ha avanzado por caminos diferentes y aún no se han definido reglas claras para el manejo de la información de costos, pero se puede notar un avance importante en este sentido.

Este avance ha traído mejoras en los sistemas de gestión apareciendo organizaciones internacionales dedicadas a investigar el tema, como es el caso del Project Management Institute (P.M.I.) que propone métodos de gestión para mejorar los resultados, estos son usados por varios países como base para elaborar sus sistemas de control.

2.1.2. En el ámbito Nacional

Perú se encuentra invirtiendo en construcción, esto ha hecho aparecer gran cantidad de empresas dedicadas al rubro con el objetivo de obtener beneficios económicos, de igual forma han llegado empresas extranjeras con la misma visión, generando un mercado competitivo. Las empresas están obligadas a brindar buenos servicios para ser merecedores de la confianza del cliente, por lo cual deben trabajar mucho en la calidad y el costo de operación.

Para controlar una obra las empresas emplean técnicas y métodos de control, como es el caso del Valor ganado, Método de la Ruta Crítica, diagramas de barra y otros que resultan ser una herramienta indispensable para su desarrollo, también han surgido distintos programas más sofisticados como son el PRIMAVERA y S10, ideales para realizar presupuestos de manera rápida y sencilla.

Esta evolución de técnicas y métodos de control nos ha llevado a revisar la realidad nacional, encontrando un método que está ingresando en el rubro por su gran adaptabilidad y sencillez de aplicación, nos referimos al Método del Resultado Operativo. Una de las características más resaltantes del método es que permite proyectar la utilidad, lo que ayuda al empresario a conocer siempre el resultado final de obra.

Se ha investigado que empresas exitosas como el grupo LIDER, MANTTO, COSAPI y JJC aplican el Método del Resultado Operativo como Sistema de Gestión, así también se ha implementado en mineras como la compañía minera San Martín.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Gestión de Costos

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado. Estos procesos interactúan entre sí, cada proceso puede involucrar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Cada proceso tiene lugar por lo menos una vez en cada proyecto y se realiza en una o más fases del proyecto, si el proyecto se encuentra dividido en fases.

La Gestión de los Costos del Proyecto se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del

cronograma. Sin embargo, la Gestión de los Costos de un Proyecto también debería considerar el efecto de las decisiones del proyecto sobre los costos del uso, mantenimiento y soporte del producto, servicio o resultado del proyecto. Por ejemplo, limitar el número de revisiones de un diseño puede reducir el costo del proyecto a expensas de un aumento de los costos operativos del cliente. Esta visión más amplia de la Gestión de los Costos del Proyecto se denomina frecuentemente cálculo de costos del ciclo de vida. El cálculo de estos costos junto con las técnicas de ingeniería del valor pueden mejorar la toma de decisiones, se usa para reducir el costo y el tiempo de ejecución y para mejorar la calidad y el rendimiento del producto entregable del proyecto.

La Gestión de los Costes del Proyecto contempla los requisitos de información de los interesados en el proyecto. Los diferentes interesados medirán los costes del proyecto de diferentes maneras y en diferentes momentos. Por ejemplo, el coste de un elemento adquirido puede medirse cuando se toma o se compromete la decisión de la adquisición, se realiza el pedido, se entrega el elemento, y se incurre o se registra el coste real para fines de la contabilidad del proyecto.” (PMBOK, 2004).

2.2.2. Control de Costos

El control de costos debe garantizar que los posibles sobrecostos que aparezcan en obra no excedan la financiación estimada para cada fase de la obra, se debe realizar el seguimiento de los rendimientos para detectar las desviaciones que puedan surgir, evitar que se incluyan cambios inadecuados o no aprobados que puedan generar una producción no remunerada.

“El control de costes del proyecto busca las causas de las variaciones positivas y negativas, y forma parte del Control Integrado de Cambios. Por ejemplo, una respuesta inapropiada a variaciones del coste puede ocasionar problemas de calidad o de cronograma, o producir un nivel de riesgo inaceptable en una etapa posterior del proyecto.” (PMBOK, 2004).

2.2.3. Resultado Operativo (RO)

“El Resultado Operativo no es otra cosa que el programa de obra valorizado, tanto en lo referente a la venta, como en el costo. Debe entenderse la íntima relación entre ambos conceptos: venta real proyectada (Programa valorizado de venta) y los recursos que disponemos para generarla (costos reales). La proyección depende básicamente del planeamiento que debe cuantificarse y valorar todas las obligaciones contractuales establecidas en el contrato. El resultado operativo muestra el resultado de la gestión operativa tanto del acumulado, proyección y total de obra.” (Briceño, 2003).

En el párrafo anterior se menciona que el RO es la relación entre la venta Real proyectada y los costos reales, pero como es un sistema de control que se puede ajustar a cada empresa también se puede trabajar con un presupuesto meta, es decir, la relación entre el presupuesto meta y los costos reales, el procedimiento es el mismo, lo único que cambia es la forma de controlar, sobre qué presupuesto se desea hacer el control.

Podemos decir que el Resultado Operativo es un sistema estructurado y formalizado, integra el planeamiento y el control, programación de recursos, informes de producción y resultados económicos. Es de gran uso para el jefe de obra o residente permitiéndole analizar y visualizar rápidamente en qué fase o área se puede mejorar.

“El método del resultado operativo es una expresión de todo el proceso de planeamiento y control, y su principal ventaja es que permite conocer en todo momento, cuál será el resultado económico final del proyecto, sobre la base del programa de actividades y el programa de recursos. En la práctica el análisis de la situación de un proyecto se agiliza, debido a que cada herramienta componente del sistema de resultado operativo se materializa en reportes estándares, los mismos que se interrelacionan fácilmente entre sí, y permiten comparar progresivamente el programa planteado con los resultados obtenidos. Del mismo modo, el resultado operativo es una herramienta de

control de gestión efectiva porque te obliga a planificar permanentemente las actividades y recursos del proyecto.” (Zapata, 2003).

2.2.4. Valor Ganado

“La técnica del valor ganado mide el rendimiento del proyecto a medida que avanza desde la iniciación del proyecto hasta el cierre del proyecto. La metodología de gestión del valor ganado también proporciona un medio para hacer una proyección del rendimiento futuro sobre la base del rendimiento pasado.” (PMBOK, 2004).

No se debe confundir al Valor Ganado con el Resultado Operativo, si bien los dos métodos tienen cosas en común, el valor ganado realiza una comparación de los costos reales contra los costos planificados y el trabajo terminado, lo que resulta muy útil para analizar el rendimiento. En cambio el Resultado Operativo compara el costo real y lo planificado a origen de obra, proyectando el margen hasta el final, dando una visión futura y amplia para la toma de decisiones con anterioridad a un posible problema.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Presupuesto:** Es el documento o la plantilla que recoge las estimaciones de ingresos y gastos para un determinado periodo temporal. Por lo general, un presupuesto se utiliza para realizar el cálculo de cuánto dinero costará concretar un proyecto o desarrollar una actividad.
- **Rentabilidad:** La rentabilidad es una relación entre los recursos necesarios y el beneficio económico que deriva de ellos. Hace referencia a las ganancias económicas que se obtienen mediante la utilización de determinados recursos.
- **Margen o Utilidad:** Es la cuantificación de la rentabilidad, es decir, la diferencia entre el presupuesto meta (o el monto planificado) y el costo real, sin considerar el IGV.

- **Control:** Mecanismo preventivo y correctivo que permite la oportuna detección y corrección de desviaciones, ineficiencias o incongruencias en el curso de la ejecución de una obra.
- **Planeamiento:** Es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.
- **Costo:** El costo es lo que debe abonar aquel que quiera recibir un producto o servicio para poder tenerlo bajo su posesión o a su disposición. Para el Resultado Económico el costo hace referencia a la suma de precios de todos los insumos que se necesitan para generar la producción. En los formatos del Resultado Operativo el costo es expresado en Previsto, Real y Proyecciones, es decir cuánto debe costar, cuánto costó en realidad y cuánto costará en lo que queda de obra.
- **Proyección:** Es aquella planificación o previsión que se lleva a cabo para conocer el futuro de un proyecto.
- **Presupuesto Venta (venta):** Es el monto que la empresa cobra al propietario por construir una obra, forma parte del contrato y es utilizado para realizar las valorizaciones.
- **Presupuesto Meta (meta):** Es el monto que utiliza la empresa para el control, planificación y ejecución del proyecto, es de manejo interno y es reflejo del monto real y sincero que deberá usarse en el proyecto.
- **Control de la productividad:** la productividad comprende tanto la eficiencia como la efectividad, se puede definir como la relación entre lo producido y los gastado, la medida de la eficiencia en la administración de los recursos para completar un proceso de producción específico dentro del plazo programado
- **Control de la producción:** Herramientas que permiten evaluar los recursos, producción y plazos dentro de un proyecto, está ligado al avance de obra para la valorización y permite comparar lo real con lo planificado y presupuestado.

- **Fases:** Son todas las actividades que tienen un proceso de ejecución en común de la obra.
- **Grupos de control:** Son la agrupación de los insumos de obra según las características similares.
- **Planillas:** Definimos planilla como la agrupación de insumos por rubros como: materiales, mano de obra, subcontrato, equipos, supervisión, gastos generales y otros que dependerán del nivel de control deseado para la obra. Las planillas por lo general representan la agrupación de los recursos con mayor incidencia en el presupuesto.
- **Previsto:** Hace referencia a lo planificado para el resultado económico y las planillas de control, el previsto es programar cuánto deberían costar los insumos que se controlan.
- **Informe Mensual de Producción:** Es un método de control de horas hombres, rendimiento y avances consumidos y proyectados para el total de la obra, que puede estar desarrollado por subfases.
- **Reporte de Insumos:** Es una hoja de registro donde se ingresan todos los insumos (materiales, equipos, contratos, supervisión y gastos generales) que son utilizados en obra, cada uno de los insumos entra al reporte con su fase, planilla y grupo de control.
- **Planillas de control:** Son formatos ordenados donde se plasman los costos previstos y proyectados de insumos clasificados por grupos de control. Las planillas sirven para visualizar la planificación, costo real y las proyecciones de los insumos de manera resumida.
- **Resultado Económico:** Herramienta del Resultado Operativo que nos muestra la meta o venta, el costo y el margen de la obra, el resultado económico se control para cada una de las fases de un proyecto, que permite planificar, organizar y medir los resultados de una obra.
- **Resultado Económico Total de obra:** Resultado de Obra en un momento específico que debe facilitar el análisis de lo que está sucediendo en la obra, situación actual del proyecto.
- **Ratio:** Es el coeficiente que proporciona el precio por metro cuadrado de obra construida, resulta de la relación entre el costo total por fase y

el área total de obra. La sumatoria de los ratios por cada fase da como resultado el Ratio Total de obra.

2.4. FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general

La implementación del método del Resultado Operativo a la obra generará una planificación, un proceso continuo que incluye el control y la toma de acciones correctivas, con esto se logrará cumplir las metas propuestas en cuanto a plazos y costos, detectando desviaciones y proyectando el futuro de la obra, por lo que habrá un incremento del control de los costos.

Implementando el método del Resultado Operativo a la obra: “Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote” como herramienta de control de costos, se incrementa el control de la rentabilidad.

2.4.2. Hipótesis específicas

La elaboración de diversas tablas en Excel incluirá procesar toda la información de la obra ordenadamente mediante Grupos de Control, lo cual nos llevará a resúmenes de resultados por Fases, todo esto hará posible obtener un esquema ordenado y de fácil visualización y entendimiento, lo que ayudará a detectar a tiempo los problemas que sucedan durante la ejecución así como la proyección de la utilidad.

- Realizar tablas comparativas de control de costos reales y planificados por fases nos permite visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra.

La comparación entre la metodología de control de costos que presenta la obra en estudio y el método propuesto en nuestra investigación dará como resultado conocer que el RO tiene mayores aptitudes, siendo minucioso y de

práctico desarrollo, quiere decir que encontraremos una metodología capaz de realizar un análisis completo elevando el nivel de control.

- La mejor alternativa es usar el Método del Resultado Operativo a comparación de la metodología actual de control de costos, debido a que cuenta con un control más detallado y a su simplicidad de elaboración.

Teniendo la información de obra, el apoyo de la empresa y la información necesaria sobre la metodología del Resultado Operativo podremos realizar el análisis completo del control y planificación, resultará la obtención de un mejor control de recursos para cumplir con las metas previstas, por lo cual será factible aplicarlo.

- Es factible utilizar el método del Resultado Operativo en la obra como sistema de control de costos.

2.4.3. Variables

2.4.3.1 Definición Conceptual de las Variables

- **Para la hipótesis general:**

Variable Independiente

- Método del Resultado Operativo: Sistema estructurado y formalizado de planeamiento y control de proyectos, es una herramienta de control de gestión efectiva porque te obliga a planificar permanentemente las actividades y recursos del proyecto, realizando proyecciones y ayudándonos a tomar decisiones con anticipación.

Variable Dependiente

- La Rentabilidad: Relación entre los recursos necesarios y beneficio económico que deriva de ellos.

- **Para las hipótesis específica 1:**

Variable Independiente

- Tablas comparativas de control: Organizador de información, que permite identificar las desviaciones entre los costos reales y planificados, así también las proyecciones de costos de obra.

Variable Dependiente

- Visualización de la utilidad o pérdida: Tener una visión amplia y ordenada que nos ayude a detectar rápidamente la utilidad o pérdida que se presente en el transcurso de la obra.

- **Para las hipótesis específica 2:**

Variable Independiente

- Comparación entre metodologías: Organizar la información permitiendo identificar diferencias y semejanzas entre la metodología actual de control y la metodología propuesta.

Variable Dependiente

- Mejor alternativa: Es aquella solución más adecuada para el control de costos de una obra.

- **Para las hipótesis específica 3:**

Variable Independiente

Sistema de control de costos: Aplicación de procedimientos para limitar los costos del proyecto, enfocar los esfuerzos de control a donde son más efectivos y lograr un máximo control a un mínimo costo.

Variable Dependiente

Factibilidad: Evaluación que demuestra que la implementación del Método del Resultado Operativo a la obra puede ponerse en marcha y mantenerse, contemplando los problemas que involucra.

En el Anexo 1 se encuentra la Matriz de Consistencia.

2.4.3.2 Operacionalización de las Variables

- **Variable independiente:** Implementación del Método del Resultado Operativo
 - **Operacionalización de la variable:**
Identificación de su propiedad medible: Análisis del cronograma de obra, la producción y el flujo de caja.
 - **Determinación de cómo se manifiesta la variable para convertir la misma en un indicador:**
Toma de decisiones anticipadas, proyección de resultados y elaboración de planes de mejora.
 - **Medición de los indicadores en una escala de medición:**
Cumplimiento de las metas previstas.
- **Variable dependiente:** Control de la Rentabilidad.
 - **Operacionalización de la variable:**
Identificación de su propiedad medible: Porcentaje de utilidad o margen para la obra.
 - **Determinación de cómo se manifiesta la variable para convertir la misma en un indicador:**
Desviaciones económicas entre el presupuesto venta y los costos reales o el presupuesto meta y los costos reales de la obra.
 - **Medición de los indicadores en una escala de medición:**
Porcentaje de la utilidad por fase del presupuesto de manera mensual durante el transcurso y proyección a futuro de la obra.

En la Tabla 1. se muestra un resumen de la operacionalización de todas las variables.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	
GENERAL	Implementando el método del Resultado Operativo a la obra: “Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote” como herramienta de control de costos, se incrementa el control de la rentabilidad.	V.I.: MÉTODO DEL RESULTADO OPERATIVO (RO)	CRONOGRAMA DE OBRA	SI NO	
			FLUJO DE CAJA	SI NO	
			PRODUCCIÓN	PREVISTA DESFASADA	
			V.D.: LA RENTABILIDAD	MARGEN	PORCENTAJE
ESPECÍFICA 1	Realizar tablas comparativas de control de costos reales y planificados por fases nos permite visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra.	V.I.: TABLAS COMPARATIVAS DE CONTROL	NIVEL	BUENO MALO	
			V.D.: VISUALIZACIÓN DE UTILIDAD O PÉRDIDA	DESVIACIONES DE COSTOS Y PROYECCIONES	SI NO
			V.I.: COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS	ADAPTABILIDAD	SIMPLE COMPLEJA
				V.D.: MEJOR ALTERNATIVA	PROYECCION DE COSTOS
ESPECÍFICA 3	Es factible utilizar el método del Resultado Operativo en la obra como sistema de control de costos.	V.I.: SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS	TOMA DE DECISIONES ANTICIPADAS	SI NO	
			RESULTADOS	POSITIVOS NEGATIVOS	
			V.D.: FACTIBILIDAD	COSTO - BENEFICIO	FACTIBLE NO FACTIBLE

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de la investigación

Cuantitativa, ya que se trata de cuantificar en valores contables, medibles y porcentajes la medición de las variables.

Explicativa, porque desarrollaremos diversos procedimientos que llegarán a una solución y conjunto de conclusiones.

Descriptiva, pues trata de captar una visión general de la aplicación del método del Resultado Operativo, definiendo distintas variables, factores y elementos que lo componen. Descriptiva debido a partir de preguntas de investigación, las cuales nos sirven de base para el proceso investigativo.

3.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental, porque se realiza sin manipular deliberadamente las variables, lo que se hace es recopilar la información necesaria de la ejecución de obra y los datos administrativos.

3.3. Población y Muestra

- **Población:** Nuestra investigación tiene como población las obras que tiene la empresa Tableros y Puentes S.A Sucursal del Perú.

La empresa es una sucursal española que llegó a Perú en el año 2013 con la finalidad de poder formar una empresa confiable y estable en el rubro de la construcción. Tiene grandes obras realizadas en España como obras civiles y edificaciones; en obras civiles ha realizado autopistas, autovías, puentes, viaductos, túneles, ferrocarriles y urbanizaciones, y en edificaciones ha construido residenciales, rehabilitaciones y áreas deportivas. En Perú aún tiene solo 3 obras en ejecución, siendo una de ellas las que analizaremos en la presente investigación.

- **Muestra:** Como mencionamos anteriormente la empresa tiene 3 obras en ejecución, de las cuales tomaremos como muestra la obra:

Rehabilitación y Mejoramiento del Camino Vecinal DV.R02A Salitral – Bigote – Tunal - La Quinoa- Sapalache – Huancabamba, Tramo I: DV.R2A Salitral – Bigote (km. 0+000 – km 8+210); provincia de Morropón, departamento de Piura, ocupando los distritos de Salitral y San Juan de Bigote.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para recolectar los datos de nuestra investigación se usaron las técnicas de observación. Se observó la realidad del sistema de gestión que usa la empresa, control de almacén, cronograma, cuaderno de obra y todos los datos que ya tenía la empresa sobre la ejecución de la obra.

3.4.1. Descripción de los instrumentos

Para la recolección de los datos en campo se utilizó una guía de remisión que aplica la empresa constructora en sus obras para obtener los costos que se generan en el transcurso de obra, obteniendo información de montos totales de cada factura. La producción es cuantificada en un cuadro de Excel, y se recolectan los datos por partidas

3.4.2. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Los datos de las guías de remisión que utiliza la empresa nos permiten clasificar los recursos según los planteamientos de la metodología del Resultado Operativo.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Descripción de la Empresa

Tableros y Puentes S.A. (TAPUSA) fue creada en 1979 en España y comenzó su actividad en 1981. Inicialmente la Empresa tenía una clara especialización en la construcción de Puentes y Estructuras, especialización que le permitió colaborar con las grandes empresas constructoras del país en los proyectos más emblemáticos de obra civil de las décadas de los 80 y 90, y posteriormente pasó a ser ella misma la adjudicataria de algunas obras de este tipo, adquiriendo el perfil de empresa mediana contando con un importante número de proyectos, dotada de maquinaria y cuadros técnicos adecuados a las exigencias de las obras contratadas.

Actualmente, además de colaborar ampliamente con la Administración Central en las grandes infraestructuras recogidas en sus Planes de Inversiones, está participando en numerosos proyectos, tanto públicos como privados, diversificando y ampliando su actividad a todo tipo de obras.

Tableros y Puentes S.A. es un grupo constructor que ha participado en la ejecución de un gran número de obras durante sus más de 30 años de experiencia. Cuenta con un amplio equipo de profesionales de reconocido prestigio y ampliamente especializados. Consumada como una empresa Internacional, cuenta con delegaciones en España, México, Perú, Estados Unidos y Arabia Saudí.

TAPUSA tiene implantado y certificado un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, el Medio Ambiente y la Seguridad y Salud en el Trabajo siguiendo las directrices de las Normas Internacionales UNE-EN-ISO 9001, UNE-EN-ISO 14001 y Estándar OHSAS 18001. Las principales áreas de actividad de la empresa son: Ferroviarias, Carreteras, Puentes, Portuarias, Túneles, Hidráulicas, Urbanizaciones, Residenciales, Viviendas Sociales, Edificaciones Comerciales, Deportivas y Administraciones Públicas

TABLEROS Y PUENTES S.A. SUCURSAL DEL PERÚ es el nombre con el que la empresa opera en el Perú. La sucursal fue establecida en febrero de 2014 y cuenta actualmente con una capacidad de contratación de 360 Millones de Soles.

TAPUSA es una empresa en plena formación, la experiencia que tiene cumple con los requisitos que exigen los concursos de licitación pública y privada, al ser una empresa que intenta implantarse en nuestro país aún no tiene todas las áreas o departamentos especializados, manejan los proyectos solo con dos áreas, ingeniería y administración. El área de ingeniería se encuentra conformada por 4 ingenieros encargados de seguir las obras desde la licitación hasta la culminación de estas, y el área administrativa se encarga de llevar todo el control administrativo y contable.

4.2. Descripción de la Obra en estudio

El presente proyecto nace de la demanda de la población de los distritos de Salitral, Bigote, Tunal, La Quinoa, Sapalache y Huancabamba, de contar con una vía que una, directamente, las provincias de Morropón y Huancabamba; articulando, de esta forma, este importante espacio territorial del departamento de Piura.

La obra de Rehabilitación y Mejoramiento del Camino Vecinal: Dv.R02A Salitral – Bigote – Tunal - La Quinoa- Sapalache – Huancabamba, Tramo I: Dv.R2A Salitral – Bigote (km. 0+000 – km 8+210); forma parte del Sistema Vecinal Distrital y se ubica sobre las provincias de Morropón, departamento de Piura, ocupando los distritos de Salitral y San Juan de Bigote.

- Región : Piura.
- Provincia : Morropón.
- Distritos : Salitral – San Juan de Bigote.

El acceso a la zona desde Lima se realiza a través de la carretera Panamericana Norte, se llega hasta Piura, para luego continuar por trocha carrozable Salitral-Morropón alcanzando el inicio del tramo en estudio al ingreso del Salitral.

El diseño geométrico se adaptó a las condiciones naturales del terreno, evitando los movimientos de tierras excesivos porque trata de una rehabilitación y la construcción de obras de arte por ser un mejoramiento.

La obra consiste en un camino vecinal con un ancho de calzada de 6 metros, cunetas triangulares y sin bermas. Tiene una longitud de 8.60 km, de los cuales 6.40 km fueron mejorados con un tratamiento superficial bicapa de 2", una base y sub base de 20 cm cada una, siendo los materiales extraídos de la cantera Río Salitral ubicada en el km 00+34.

El sistema de contratación de la obra fue a precios unitarios, por un monto de S/. 5'750,550.71 incluidos IGV y tiene como objetivo principal la rehabilitación y mejoramiento del Camino Vecinal, con la finalidad de mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía e impulsar el desarrollo y la paz social de las localidades, mejorando los servicios básicos de educación y salud; e incrementando los niveles de ingreso familiar, así como el incremento de la calidad de vida de la población beneficiada.

4.2.1. Análisis de la metodología actual de control

Consortio Vial Tapusa está conformado por TERMIREX S.A.C. y TABLEROS Y PUENTES S.A. SUCURSAL DEL PERÚ y nos referiremos a este último con el nombre de TAPUSA, las empresas tienen un porcentaje de participación del 35% y 65% respectivamente, siendo estos porcentajes la utilidad para cada empresa.

Para el control de la obra se trabajó conjuntamente con la empresa TERMIREX S.A.C., se coordinaba toda la documentación y las rendiciones de

fin de mes, pero TAPUSA también lo hizo independientemente para un control interno, siendo esta metodología la que se explicará en nuestra investigación, manejando los montos totales de la obra, es decir el 100% del monto contratado, independientemente de la repartición por porcentajes del consorcio.

La obra en estudio se ganó con un monto total de S/. 4'873,348.07 sin IGV, inició el 14 de abril del 2015 y culminó el 26 de septiembre pero aún no se hace la recepción de obra, para el control y cumplimiento de los plazos se realizó el cronograma de obra en el programa Ms Project, elaborado y seguido por el ingeniero residente, encargado de controlar y planificar los trabajos de ejecución. El cronograma contaba con el diagrama de Gantt y la red PERT-CPM, pero la gestión, en el transcurso de obra, no estaba de acorde al cronograma, es decir, no había un seguimiento de la programación que se debía tener, lo que generó atrasos. (Ver Anexo 6)

Así también se elaboró el presupuesto meta en el programa S10, con la finalidad de elaborar toda la estructura, teniendo en cuenta las cotizaciones realizadas se obtuvo un costo directo de S/. 2'854,238.29 y unos gastos generales del S/.627,951.08, sumando un monto total de S/. 3'482,189.37 sin IGV, la empresa también consideró unos gastos de delegación de S/. 279,796.10 que formaban parte del presupuesto meta, dando un monto total de S/. 3'761,985.47 sin IGV, comparando los presupuestos meta y venta la utilidad planificada de la obra era de S/. 1'111,362.57, que representa un 22.80% del presupuesto venta. Se identificó también las partidas de mayor incidencia en el presupuesto, las cuales fueron los Pavimentos y los Sistemas de Drenaje, entre estas dos partidas se tenían el 78% del costo directo.

El programa S10, fue usado para calcular el presupuesto venta y meta, necesarios para elaborar los análisis de precios unitarios, ya que tiene la bondad de enlazar todo el presupuesto a los precios, es decir si modificara el precio de algún insumo en el presupuesto, todas las partidas que contengan

dicho insumo cambiarían automáticamente, permitiéndonos una modificación rápida del presupuesto, tanto para el venta como para el meta, en este último solo se cambiaron los mejores precios encontrados de cada insumo. Una vez obtenido el presupuesto meta, se exportaron los precios de cada insumo y las cantidades totales de mano de obra, maquinaria, materiales y subcontratos, con toda esta información se elaboraron las hojas de cálculo usadas para el control de obra, cabe resaltar que no se exportó el análisis de precios unitarios, solo se controlaba por partidas en general.

Obtener la producción del mes en el programa S10 depende de un cronograma elaborado en el programa Ms Project, este servirá para calcular cuál es el monto producido hasta la fecha que se pida, pero si el cronograma varía en el transcurso de la obra, se hace engorroso obtener nuevamente la producción debido a que el nuevo cronograma genera cambios. Para obtener la producción se debe generar otro presupuesto en S10, en el cual se puedan cambiar los metrados e ingresar el nuevo cronograma, esto complica la obtención de proyecciones de la producción y el margen. La empresa, con el fin de simplificar esos procesos, usó el programa Excel, donde pudo calcular la producción total de manera simple.

En dichas hojas de cálculo se anotaban todos los gastos que surgían, los costos reales y la producción comparándolos con el presupuesto meta, siendo el Ing. Coordinador el encargado de visitar la obra cada fin de mes para medir la producción mensual, cuantificar los materiales de almacén o todo lo que se tenía acopiado o se había comprado sin haber generado producción. Almacén y producción cerraban el día 5 de cada mes para comparar el precio real utilizado según la producción y el precio planificado según el presupuesto meta, la comparación nos daba la desviación a origen que sufría la obra, se llama a origen debido a que todo era medido a inicio de obra, es decir, era el acumulado. Los resultados tenían un análisis más detallado, por ejemplo las desviaciones podían ser positivas o negativas, ser positivas indicaba que el

costo real era menor al planificado, es decir existía una utilidad, en cambio ser negativas indicaba lo contrario.

		META TOTAL COSTE PLANIFICADO	COSTE PLANIFICADO ORIGEN	COSTE PLANIFICADO ANTERIOR	COSTE PLANIFICADO MES	COSTE PLANIFICADO PENDIENTE
UD IMP	DESCRIPCIÓN					
CD	COSTE DIRECTO	2,854,238.29	388,439.61	0.00	388,439.61	2,465,798.68
MT	MATERIALES	1,432,848.44	49,494.45	0.00	49,494.45	1,383,353.97
MO	MANO DE OBRA	705,896.30	88,800.81	0.00	88,800.81	617,095.48
MQ	MAQUINARIA	703,527.15	250,144.34	0.00	250,144.34	453,382.82
SC	SUBCONTRATOS	11,966.40	0.00	0.00	0.00	11,966.39
GG	GASTOS GENERALES	627,951.08	199,426.26	0.00	199,426.26	428,524.82
PL	PLANILLA	290,373.28	89,607.92	0.00	89,607.92	200,765.36
VI	VIÁTICOS	74,250.00	14,850.00	0.00	14,850.00	59,400.00
MO	MOVILIDAD	32,777.80	9,833.34	0.00	9,833.34	22,944.46
FS	FINANCIEROS Y SEGUROS	100,000.00	59,000.00	0.00	59,000.00	41,000.00
OF	OFICINA	105,550.00	22,385.00	0.00	22,385.00	83,165.00
OT	OTROS	25,000.00	3,750.00	0.00	3,750.00	21,250.00
GD	GASTOS DELEGACIÓN	279,796.10	264,796.10	0.00	264,796.10	15,000.00
LI	DELEGACIÓN LIMA	249,796.10	249,796.10	0.00	249,796.10	0.00
ES	ESPECIALES	30,000.00	15,000.00	0.00	15,000.00	15,000.00
TOTAL		3,761,985.47	852,661.98	0.00	852,661.98	2,909,323.50

Figura 1. Formato Hoja de resumen – Presupuesto Meta

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

Como se observa en la Figura 1., se puede comparar el presupuesto meta total (Costo Planificado) con las 4 columnas principales de la metodología que son el costo planificado origen, costo planificado anterior, costo planificado mes y el costo planificado pendiente. Tener en cuenta que el presupuesto meta es la suma de todos los gastos que deben surgir en la ejecución de obra calculados fuera de IGV.

Otra de las características que tenían las hojas de cálculo era su división en tres grandes rubros, Costo Directo, Gastos Generales y Gastos Delegación, este último representa un monto independiente a la obra, son gastos que se realizan en la oficina central de Lima y por ser una sucursal consideran un monto de sus obras en ejecución para enviarlo a la matriz en España, así mismo cada uno se subdividía en unidades de control, las cuales

eran llamadas unidades de imputación identificados con un código. (Ver Figura 2.)

UD IMP	DESCRIPCIÓN
CD	COSTE DIRECTO
MT	MATERIALES
MO	MANO DE OBRA
MQ	MAQUINARIA
SC	SUBCONTRATOS
GG	GASTOS GENERALES
PL	PLANILLA
VI	VIÁTICOS
MO	MOVILIDAD
FS	FINANCIEROS Y SEGUROS
OF	OFICINA
OT	OTROS
GD	GASTOS DELEGACIÓN
LI	DELEGACIÓN LIMA
ES	ESPECIALES

Figura 2. Unidades de Imputación

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú

Todos los pagos y compras que realizaba el consorcio se asignaban a dichas unidades, con esto se podía conocer cuánto se había gastado en el mes por cada unidad de imputación.

A continuación se muestra el formato de Informe Integrado de Cierre o Resumen del mes que se hacía mensualmente:

INFORME INTEGRADO DE CIERRE		Fecha: 31/07/2015					
		Año: 2015		MES: JULIO			
ENTIDAD	PROVIAS DESCENTRALIZADO						
OBRA	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: DV. R2A SALITRAL - BIGOTE - TUNAL - LA QUINUA - SAPALACHE - HUANCABAMBA, TRAMO I: DV. R2A SALITRAL-BIGOTE (LONG. 8.21 KM.), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA PIURA-MORROPÓN-SALITRAL						
UBICACIÓN	S/. 6,389,500.78						
PRESUPUESTO BASE	S/. 5,750,550.71						
PRESUPUESTO CONTRATADO							
		MES		ORIGEN		PENDIENTE	TOTAL
PRODUCCIÓN							
COSTE DIRECTO	1,164,049.21		3,447,895.22		640,550.73		4,088,445.95
GASTOS GENERALES	158,849.55		470,509.84		87,411.42		557,921.26
UTILIDAD	64,625.26		191,419.00		35,561.86		226,980.86
TOTAL PRODUCCIÓN	1,387,524.02		4,109,824.06		763,524.01		4,873,348.07
COSTES							
COSTE DIRECTO	934,918.08		2,539,701.49		462,391.98		3,002,093.47
MATERIALES	226,360.40		715,671.69		158,365.27		874,036.96
MANO DE OBRA	259,418.90		685,337.60		99,845.23		785,182.83
MAQUINARIA	324,993.18		1,004,802.25		31,515.30		1,036,317.55
SUBCONTRATOS	124,145.60		133,889.95		172,666.19		306,556.14
GASTOS GENERALES	135,231.92		578,774.18		127,298.19		706,072.37
PLANILLA	86,310.84		326,814.06		60,007.63		386,821.69
VIÁTICOS	41,502.16		72,139.79		9,900.00		82,039.79
MOVILIDAD	676.44		28,400.86		6,555.56		34,956.42
FINANCIEROS Y SEGUROS	4,687.95		88,449.18		0.00		88,449.18
OFICINA	2,054.53		20,279.75		29,835.00		50,114.75
OTROS	0.00		42,690.54		21,000.00		63,690.54
GASTOS DELEGACION	18,817.40		309,576.19		40,000.00		349,576.19
DELEGACIÓN LIMA	0.00		249,796.10		0.00		249,796.10
ESPECIALES	18,817.40		59,780.09		40,000.00		99,780.09
TOTAL COSTES	1,088,967.40		3,428,051.86		629,690.17		4,057,742.03
RESULTADO							
	298,556.62	21.5%	681,772.20	16.6%	133,833.84	17.5%	815,606.04
							16.7%

Figura 3. Formato - Resumen del mes

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

En la Figura 3. se puede comparar la PRODUCCIÓN y los COSTOS, el primero es calculado con precios venta (Presupuesto Contractual) y la producción real de obra, el segundo con los precios reales que generaron la producción del mes, asimismo se obtienen los porcentajes que representa la utilidad, obtenida de la diferencia entre los COSTOS y la PRODUCCIÓN.

Una de las deficiencias encontradas en la metodología actual era el cálculo de la producción total real, ésta se calculaba sumando el costo del mes (u origen si hablamos a partir del segundo mes) más el pendiente de obra, el primero era la sumatoria de todo lo gastado para producir en el mes o a origen (real), y el segundo era multiplicando la producción pendiente con los precios del Presupuesto Meta. Pasado el primer mes de obra (Mayo) cambiaron los precios de algunas partidas, pero en el segundo mes (Junio) el pendiente seguía siendo calculado con los precios del Presupuesto Meta inicial y esto se repetía mes a mes, entonces podemos decir que la utilidad que se planteaban era errónea.

Otro gran problema que surgió en el transcurso de obra fue el excesivo uso de horas máquina, notamos que las horas máquina del proyecto se incrementaron en un 60% más de lo planificado (aproximadamente), debido a que solo se aceptaban los requerimientos provenientes de obra, sin tener un previo análisis, es decir no había un buen control. Este mismo problema se presentó con la mano de obra la cual se incrementó en un 10%.

Para un mejor detalle, mostraremos los resultados que se obtuvieron los primeros meses de ejecución, desde Mayo hasta Julio, debido a que la presente investigación comenzó a realizarse cuando la obra estaba en ejecución, por lo que tomamos los datos hasta la fecha de inicio de nuestra investigación:

El presupuesto meta inicial indicó que se ganaría una utilidad del 22.80%, equivalente a S/. 1'111,362.57. Según los resultados del mes de Mayo la utilidad ascendió al 27.46% lo cual indicaba una ganancia de 1'338,241.58.

El costo directo se desvió positivamente en S/. 198,276.98 (Figura 4.)

- Materiales en S/. 22,068.76 positivamente.
- Mano de Obra en S/. 71,052.79 positivamente.

- Maquinaria en S/. 114,316.44 positivamente.
- Subcontratos en S/. -9,161.02 negativamente.

UD IMP		MES			ORIGEN		
		COSTE PLANIFICADO	COSTE REAL	DESVIACIÓN	COSTE PLANIFICADO	COSTE REAL	DESVIACIÓN
CD	COSTE DIRECTO	388,439.61	190,162.63	198,276.98	388,439.61	190,162.63	198,276.98
MT	MATERIALES	49,494.45	27,425.69	22,068.76	49,494.45	27,425.69	22,068.76
MO	MANO DE OBRA	88,800.81	17,748.02	71,052.79	88,800.81	17,748.02	71,052.79
MQ	MAQUINARIA	250,144.34	135,827.90	114,316.44	250,144.34	135,827.90	114,316.44
SC	SUBCONTRATOS	0.00	9,161.02	-9,161.02	0.00	9,161.02	-9,161.02
GG	GASTOS GENERALES	199,426.26	171,139.81	28,286.45	199,426.26	171,139.81	28,286.45
PL	PLANILLA	89,607.92	84,495.71	5,112.21	89,607.92	84,495.71	5,112.21
VI	VIATICOS	14,850.00	4,924.64	9,925.36	14,850.00	4,924.64	9,925.36
MO	MOVILIDAD	9,833.34	4,329.60	5,503.74	9,833.34	4,329.60	5,503.74
FS	FINANCIEROS Y SEGUROS	59,000.00	58,106.74	893.26	59,000.00	58,106.74	893.26
OF	OFICINA	22,385.00	15,561.28	6,823.72	22,385.00	15,561.28	6,823.72
OT	OTROS	3,750.00	3,721.84	28.16	3,750.00	3,721.84	28.16
GE	GASTOS DELEGACIÓN	264,796.10	264,480.53	315.57	264,796.10	264,480.53	315.57
LI	DELEGACIÓN LIMA	249,796.10	249,796.10	0.00	249,796.10	249,796.10	0.00
ES	ESPECIALES	15,000.00	14,684.43	315.57	15,000.00	14,684.43	315.57
TOTAL		852,661.98	625,782.97	226,879.01	852,661.98	625,782.97	226,879.01

Figura 4. Desviaciones del mes de Mayo

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

A pesar de tener desviación negativa en los Subcontratos, el monto total de los costos directos fue positivo, esto indicaría que toda la producción costó menos de lo planificado. Este resultado se interpretó inicialmente como positivo, sin embargo una de las causas del aumento de la utilidad fue que se sobrevalorizó, se valorizó una producción que era mucho mayor a la real.

Los gastos generales se desviaron positivamente en S/. 28,286.45.

- Planilla en S/. 5,112.21 positivamente.
- Viáticos en S/. 9,925.36 positivamente.
- Movilidad en S/. 5,503.74 positivamente.
- Financieros y Seguros en S/. 893.26 positivamente.
- Oficina en S/. 6,823.72 positivamente.
- Otros en S/. 28.16 positivamente.

El costo real de los gastos generales no sufrió variaciones significativas, en su mayoría se mantuvo según lo planificado y en los gastos de delegación no se encontró gran variación debido a que son un porcentaje de los costos de la oficina central, los cuales son conocidos.

INFORME INTEGRADO DE CIERRE		Fecha: 30/05/2015		
Año: 2015		MES: MAYO		
ENTIDAD	PROVIAS DESCENTRALIZADO			
OBRA	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: DV. R2A SALITRAL - BIGOTE - TUNAL - LA QUINUA - SAPALACHE - HUANCABAMBA, TRAMO I: DV. R2A SALITRAL-BIGOTE (LONG. 8.21 KM.), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA			
UBICACIÓN	PIURA-MORROPÓN-SALITRAL			
PRESUPUESTO BASE	S/. 6,389,500.78			
PRESUPUESTO CONTRATADO	S/. 5,750,550.71			
	MES	ORIGEN	PENDIENTE	TOTAL
PRODUCCIÓN				
COSTE DIRECTO	746,559.34	746,559.35	3,341,886.59	4,088,445.93
GASTOS GENERALES	101,877.67	101,877.67	456,043.59	557,921.26
UTILIDAD	41,447.21	41,447.21	185,533.65	226,980.86
TOTAL PRODUCCIÓN	889,884.22	889,884.23	3,983,463.83	4,873,348.05
COSTES				
COSTE DIRECTO	190,162.63	190,162.63	2,465,798.68	2,655,961.31
MATERIALES	27,425.69	27,425.69	1,383,353.97	1,410,779.66
MANO DE OBRA	17,748.02	17,748.02	617,095.48	634,843.50
MAQUINARIA	135,827.90	135,827.90	453,382.82	589,210.72
SUBCONTRATOS	9,161.02	9,161.02	11,966.39	21,127.41
GASTOS GENERALES	171,139.81	171,139.81	428,524.82	599,664.63
PLANILLA	84,495.71	84,495.71	200,765.36	285,261.07
VIÁTICOS	4,924.64	4,924.64	59,400.00	64,324.64
MOVILIDAD	4,329.60	4,329.60	22,944.46	27,274.06
FINANCIEROS Y SEGUROS	58,106.74	58,106.74	41,000.00	99,106.74
OFICINA	15,561.28	15,561.28	83,165.00	98,726.28
OTROS	3,721.84	3,721.84	21,250.00	24,971.84
GASTOS DELEGACIÓN	264,480.53	264,480.53	15,000.00	279,480.53
DELEGACIÓN LIMA	249,796.10	249,796.10	0.00	249,796.10
ESPECIALES	14,684.43	14,684.43	15,000.00	29,684.43
TOTAL COSTES	625,782.97	625,782.97	2,909,323.50	3,535,106.47
RESULTADO				
	264,101.24	29.7%	264,101.26	29.7%
	1,074,140.33	27.0%	1,338,241.58	27.46%

Figura 5. Resumen del mes de Mayo

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

Por falta de organización de la empresa supervisora en el mes de Mayo, no contaban con mediciones para sustentar su revisión, por ello la valorización aprobada por parte de supervisión fue exactamente igual a la presentada por la empresa, la cual estaba considerando mayor producción de lo realmente ejecutado, el monto fue de S/. 889,884.22. (Ver Figura 5.)

Para el mes de Junio la utilidad ascendió al 28.02%, lo cual es S/. 1'365,628.68.

UD IMP	DESCRIPCIÓN	MES			ORIGEN		
		COSTE PLANIFICADO	COSTE REAL	DESVIACIÓN	COSTE PLANIFICADO	COSTE REAL	DESVIACIÓN
CD	COSTE DIRECTO	303,813.30	401,051.02	-97,237.72	692,252.92	591,213.65	101,039.27
MT	MATERIALES	105,636.60	98,041.74	7,594.86	155,131.04	125,467.43	29,663.61
MO	MANO DE OBRA	58,242.71	57,591.98	650.73	147,043.51	75,340.00	71,703.51
MQ	MAQUINARIA	129,961.99	245,417.30	-115,455.31	380,106.35	381,245.20	-1,138.85
SC	SUBCONTRATOS	9,972.00	0.00	9,972.00	9,972.01	9,161.02	810.99
GG	GASTOS GENERALES	127,034.83	110,470.93	16,563.90	437,495.92	281,610.74	155,885.18
PL	PLANILLA	63,519.27	67,318.57	-3,799.30	216,646.46	151,814.28	64,832.18
VI	VIÁTICOS	14,850.00	6,481.46	8,368.54	44,550.00	11,406.10	33,143.90
MO	MOVILIDAD	6,555.56	7,956.73	-1,401.17	22,944.46	12,286.33	10,658.13
FS	FINANCIEROS Y SEGUROS	21,000.00	20,134.56	865.44	80,000.00	78,241.30	1,758.70
OF	OFICINA	21,110.00	1,764.41	19,345.59	69,605.00	17,325.69	52,279.31
OT	OTROS	0.00	6,815.20	-6,815.20	3,750.00	10,537.04	-6,787.04
GE	GASTOS DELEGACIÓN	7,000.00	9,973.91	-2,973.91	271,796.10	274,454.44	-2,658.34
LI	DELEGACIÓN LIMA	0.00	0.00	0.00	249,796.10	249,796.10	0.00
ES	ESPECIALES	7,000.00	9,973.91	-2,973.91	22,000.00	24,658.34	-2,658.34
TOTAL		437,848.13	521,495.86	-83,647.73	1,401,544.94	1,147,278.83	254,266.11

Figura 6. Desviaciones del mes de Junio

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

El costo directo se desvió positivamente en S/. 101,039.27 a origen.
(Ver Figura 6.)

- Materiales en S/. 29,663.61 positivamente.
- Mano de Obra en S/. 71,703.51 positivamente.
- Maquinaria en S/. -1,138.85 negativamente.
- Subcontratos en S/. 810.99 positivamente.

Se observó que las Maquinarias se desviaron negativamente por un monto de -1,138.85, este cambio no es alarmante, pero la desviación del mes si es significativa, el costo planificado menos el costo real fue de S/. -115,455.31 debido a incrementar el número de horas máquina por malos procesos constructivos en obra.

Los gastos generales se desviaron positivamente en S/. 155,885.18 a origen.

- Planilla en S/. 64,832.18 positivamente.
- Viáticos en S/. 33,143.90 positivamente.
- Movilidad en S/. 10,658.13 positivamente.
- Financieros y Seguros en S/. 1,758.70 positivamente.
- Oficina en S/. 52,279.31 positivamente.
- Otros en S/. -6,787.04 negativamente.

El costo real de los gastos generales no sufrió variaciones significativas, en su mayoría se mantuvo según lo planificado.

INFORME INTEGRADO DE CIERRE		Fecha: 30/06/2015						
Año: 2015		MES: JUNIO						
ENTIDAD OBRA	PROVIAS DESCENTRALIZADO REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: DV. R2A SALITRAL - BIGOTE - TUNAL - LA QUINUA - SAPALACHE - HUANCABAMBA, TRAMO I: DV. R2A SALITRAL-BIGOTE (LONG. 8.21 KM.), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA							
UBICACIÓN	PIURA-MORROPÓN-SALITRAL							
PRESUPUESTO BASE	S/. 6,389,500.78							
PRESUPUESTO CONTRATADO	S/. 5,750,550.71							
	MES	ORIGEN	PENDIENTE	TOTAL				
PRODUCCIÓN								
COSTE DIRECTO	625,689.62	1,372,248.97	2,716,196.96				4,088,445.93	
GASTOS GENERALES	85,383.43	187,261.10	370,660.16				557,921.26	
UTILIDAD	34,736.81	76,184.02	150,796.84				226,980.86	
TOTAL PRODUCCIÓN	745,809.86	1,635,694.09	3,237,653.96				4,873,348.05	
COSTES								
COSTE DIRECTO	401,051.02	591,213.65	2,161,985.38				2,753,199.03	
MATERIALES	98,041.74	125,467.43	1,277,717.40				1,403,184.83	
MANO DE OBRA	57,591.98	75,340.00	558,852.79				634,192.79	
MAQUINARIA	245,417.30	381,245.20	323,420.78				704,665.98	
SUBCONTRATOS	0.00	9,161.02	1,994.39				11,155.41	
GASTOS GENERALES	110,470.93	281,610.74	190,455.16				472,065.90	
PLANILLA	67,318.57	151,814.28	73,726.82				225,541.10	
VIÁTICOS	6,481.46	11,406.10	29,700.00				41,106.10	
MOVILIDAD	7,956.73	12,286.33	9,833.34				22,119.67	
FINANCIEROS Y SEGUROS	20,134.56	78,241.30	20,000.00				98,241.30	
OFICINA	1,764.41	17,325.69	35,945.00				53,270.69	
OTROS	6,815.20	10,537.04	21,250.00				31,787.04	
GASTOS DELEGACIÓN	9,973.91	274,454.44	8,000.00				282,454.44	
DELEGACIÓN LIMA	0.00	249,796.10	0.00				249,796.10	
ESPECIALES	9,973.91	24,658.34	8,000.00				32,658.34	
TOTAL COSTES	521,495.86	1,147,278.83	2,360,440.54				3,507,719.37	
RESULTADO								
	224,314.00	30.1%	488,415.25	29.9%	877,213.42	27.1%	1,365,628.68	28.0%

Figura 7. Resumen del mes de Junio

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

El Resumen, en la Figura 7. indica que la utilidad final de obra llegaría al 28%, esto ocurrió por tomar nuevamente mayor producción de la realmente ejecutada, consideraron como valorización el monto de S/. 745,809.86. Como se explicó, también en el mes de Junio se mantuvieron los cálculos del pendiente con los precios del Presupuesto Meta inicial, a pesar de haberse elevado algunos precios en el mes anterior, por dicho motivo el pendiente no reflejaba la realidad de obra.

Para el mes de Julio la utilidad descendió al 20.90%, equivalente a S/. 1'020,454.16, sin embargo no se tomaron medidas para solucionar el problema, siendo esta la primera alarma sobre el resultado final de obra.

UD IMP	DESCRIPCIÓN	MES			ORIGEN		
		COSTE PLANIFICADO	COSTE REAL	DESVIACIÓN	COSTE PLANIFICADO	COSTE REAL	DESVIACIÓN
CD	COSTE DIRECTO	747,496.23	948,371.89	-200,875.66	1,439,749.15	1,604,783.41	-165,034.26
MT	MATERIALES	423,704.25	315,906.95	107,797.30	578,835.30	489,311.29	89,524.01
MO	MANO DE OBRA	217,305.13	322,596.43	-105,291.30	364,348.66	425,918.70	-61,570.04
MQ	MAQUINARIA	106,486.85	309,285.18	-202,798.33	486,593.19	679,809.07	-193,215.88
SC	SUBCONTRATOS	0.00	583.33	-583.33	9,972.01	9,744.35	227.66
GG	GASTOS GENERALES	91,134.83	148,187.58	-57,052.75	528,630.75	443,542.26	85,088.49
PL	PLANILLA	63,519.27	80,708.21	-17,188.94	280,165.73	240,503.22	39,662.51
VI	VIÁTICOS	4,950.00	13,939.56	-8,989.56	49,500.00	30,637.63	18,862.37
MO	MOVILIDAD	6,555.56	15,438.09	-8,882.53	29,500.02	27,724.42	1,775.60
FS	FINANCIEROS Y SEGUROS	0.00	5,048.69	-5,048.69	80,000.00	83,761.23	-3,761.23
OF	OFICINA	16,110.00	899.53	15,210.47	85,715.00	18,225.22	67,489.78
OT	OTROS	0.00	32,153.50	-32,153.50	3,750.00	42,690.54	-38,940.54
GE	GASTOS DELEGACIÓN	8,000.00	16,304.35	-8,304.35	279,796.10	290,758.79	-10,962.69
LI	DELEGACIÓN LIMA	0.00	0.00	0.00	249,796.10	249,796.10	0.00
ES	ESPECIALES	8,000.00	16,304.35	-8,304.35	30,000.00	40,962.69	-10,962.69
TOTAL		846,631.06	1,112,863.82	-266,232.76	2,248,176.00	2,339,084.46	-90,908.46

Figura 8. Desviaciones del mes de Julio

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

El costo directo se desvió negativamente en S/.-165,034.26 a origen.
(Ver Figura 8.)

- Materiales en S/. 89,524.01 positivamente.
- Mano de Obra en S/. -61,570.04 negativamente
- Maquinaria en S/. -193,215.88 negativamente.
- Subcontratos en S/. 227.66 positivamente.

Se observó que las Maquinarias y la Mano de Obra se desviaron negativamente -193,215.88 y -61,570.04 respectivamente, este cambio significativo fue pasado por alto ya que se creía que las desviaciones eran causadas por los adelantos a los subcontratistas o por las sobrevalorizaciones que se habían hecho en los primeros meses, por ello no se tomaron medidas correctivas. Según los análisis del consorcio el último mes se debía levantar o mantener la utilidad, pero la realidad era otra debido a que sí se estaba gastando más de lo planificado, lo que se reflejará en los resultados de los próximos meses.

Los gastos generales se desviaron positivamente en S/. 85,088.49.

- Planilla en S/. 39,662.51 positivamente.
- Viáticos en S/. 18,862.37 positivamente.
- Movilidad en S/. 1,775.60 positivamente.
- Financieros y Seguros en S/. -3,761.23 positivamente.
- Oficina en S/. 67,489.781 positivamente.
- Otros en S/. -38,940.54 negativamente.

El costo real de los gastos generales no sufrió variaciones significativas, solo en "Otros" se encontró una desviación negativa.

INFORME INTEGRADO DE CIERRE		Fecha: 31/07/2015		
Año: 2015		MES: JULIO		
ENTIDAD	PROVIAS DESCENTRALIZADO			
OBRA	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: DV. R2A SALITRAL - BIGOTE - TUNAL - LA QUINUA - SAPALACHE - HUANCABAMBA, TRAMO I: DV. R2A SALITRAL-BIGOTE (LONG. 8.21 KM.), UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE PIURA			
UBICACIÓN	PIURA-MORROPÓN-SALITRAL			
PRESUPUESTO BASE	S/. 6,389,500.78			
PRESUPUESTO CONTRATADO	S/. 5,750,550.71			
	MES	ORIGEN	PENDIENTE	TOTAL
PRODUCCIÓN				
COSTE DIRECTO	911,597.03	2,283,846.04	1,804,599.93	4,088,445.97
GASTOS GENERALES	124,399.19	311,660.29	246,260.97	557,921.26
UTILIDAD	50,609.71	126,793.74	100,187.12	226,980.86
TOTAL PRODUCCIÓN	1,086,605.93	2,722,300.07	2,151,048.03	4,873,348.10
COSTES				
COSTE DIRECTO	948,371.89	1,604,783.41	1,414,489.14	3,019,272.55
MATERIALES	315,906.95	489,311.29	854,013.14	1,343,324.43
MANO DE OBRA	322,596.43	425,918.70	341,547.65	767,466.35
MAQUINARIA	309,285.18	679,809.07	216,933.96	896,743.03
SUBCONTRATOS	583.33	9,744.35	1,994.40	11,738.75
GASTOS GENERALES	148,187.58	443,542.26	99,320.33	542,862.59
PLANILLA	80,708.21	240,503.22	10,207.55	250,710.77
VIÁTICOS	13,939.56	30,637.63	24,750.00	55,387.63
MOVILIDAD	15,438.09	27,724.42	3,277.78	31,002.20
FINANCIEROS Y SEGUROS	5,048.69	83,761.23	20,000.00	103,761.23
OFICINA	899.53	18,225.22	19,835.00	38,060.22
OTROS	32,153.50	42,690.54	21,250.00	63,940.54
GASTOS DELEGACIÓN	16,304.35	290,758.79	0.00	290,758.79
DELEGACIÓN LIMA	0.00	249,796.10	0.00	249,796.10
ESPECIALES	16,304.35	40,962.69	0.00	40,962.69
TOTAL COSTES	1,112,863.82	2,339,084.46	1,513,809.47	3,852,893.93
RESULTADO				
	-26,257.89	-2.4%	383,215.61	14.1%
			637,238.55	29.6%
			1,020,454.16	20.9%

Figura 9. Resumen del mes de Julio

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

En la Figura 9. notamos que para el mes de Julio se da una caída de utilidad al 20.9%, lo que reflejó la pérdida que se estaba generando hasta esa fecha.

Resumiendo los resultados de la obra se ve que para el mes de agosto disminuyó nuevamente la utilidad, llegando a un 16.74%. Este último resultado generó la preocupación del consorcio, tratando de ubicar cuál fue la causa de la caída. (Figura 10.).

EVOLUCIÓN DE PROYECCIÓN MENSUAL DEL PRESUPUESTO					
	CD	GG+GD	TOTAL COSTE	UTILIDAD	
META INICIAL	2,854,238.29	1,102,009.87	3,956,248.16	1,111,362.57	22.80%
CIERRE 1	2,655,961.31	879,145.16	3,535,106.47	1,338,241.58	27.46%
CIERRE 2	2,753,199.03	754,520.34	3,507,719.37	1,365,628.68	28.02%
CIERRE 3	3,019,272.55	833,621.38	3,852,893.93	1,020,454.16	20.94%
CIERRE 4	3,002,093.47	1,055,648.56	4,057,742.03	815,606.04	16.74%

Figura 10. Evolución de proyección mensual del presupuesto

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

En la Figura 10. se observa la Evolución de la proyección mensual del presupuesto cada cierre de mes, desde el mes de Mayo (Cierre 1) hasta el mes de Julio (Cierre 4) y los cambios que sufre la utilidad en el transcurso de la obra comparando estos resultados con el meta inicial.

Como se mencionó inicialmente, no se cumplía en su totalidad la programación establecida, el motivo principal de esta caída de utilidad fue la falta de control de los insumos en el transcurso de obra, siendo lo sobresaliente el excesivo uso de horas máquina, que por ser una obra vial, es la parte que más necesita de un seguimiento.

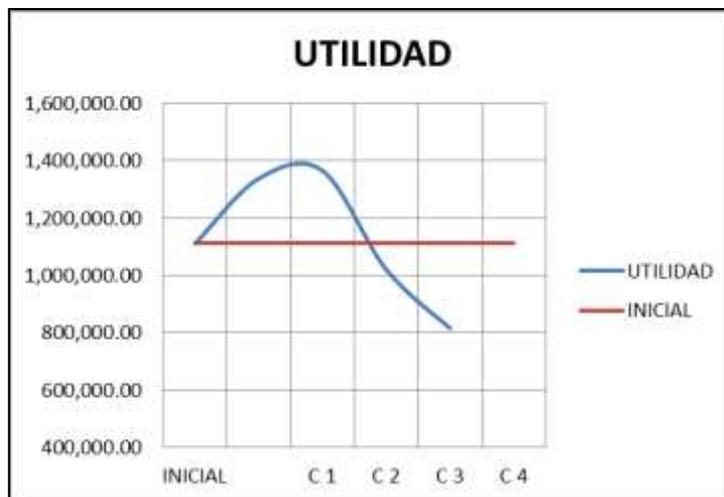


Figura 11. Evolución de la utilidad

Fuente: Tableros y Puentes Sucursal del Perú.

En la Figura 11. se representa los cambios de forma gráfica que ha tenido la utilidad cada mes, desde el Cierre 1 (C1) hasta el Cierre 3 (C3), siendo alarmante el gran cambio que se dio los últimos meses.

CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DEL RESULTADO OPERATIVO

5.1. Resultado Operativo Inicial

Llamado también RO – 00, es el inicio para la implementación del sistema de gestión que proponemos con el fin de mejorar el control y la planificación de obra, proyectando el margen y las actividades de ejecución, el sistema engloba el área de construcción, que centra en el proceso constructivo, volviéndose un sistema completo y ordenado. El área de construcción debe estar conformada por producción, calidad, costos y prevención; los cuales trabajarán en conjunto para el funcionamiento del sistema.

Elaborar el RO – 00 necesita dos cosas muy importantes, las cuales son:

- Presupuesto aprobado.
- Análisis de precios unitarios.

El presupuesto aprobado hace referencia al presupuesto meta de la obra, el cual sería elaborado por el área de construcción.

Para el RO – 00 el costo es igual al Meta (presupuesto meta aprobado), es decir se tiene un margen igual a cero, el cual corresponde a la semana cero y suele ser la semana donde se prepara y programa toda la obra.

Debe identificarse la semana cero, que es la semana anterior al primer ingreso a obra, es decir es el punto de partida para realizar la programación. Por ejemplo la obra empezó la semana 16, suponiendo que la primera salida de material fue en la semana 19 y en la semana 20 fue el primer pago a un subcontratista, se identificará la semana 18 como la semana cero en la cual se programará toda la obra. Otra fecha importante que se debe elegir para el RO – 00 es la fecha de entrega, teniendo en cuenta que se necesita hacer

toda la base de datos, lo cual demanda trabajo y tiempo, para la obra en estudio se planteó terminar en un mes. Los informes del RO se presentan cada mes y deben entregarse en una fecha fijada, para nuestro proyecto se ha establecido el día 5 de cada mes.

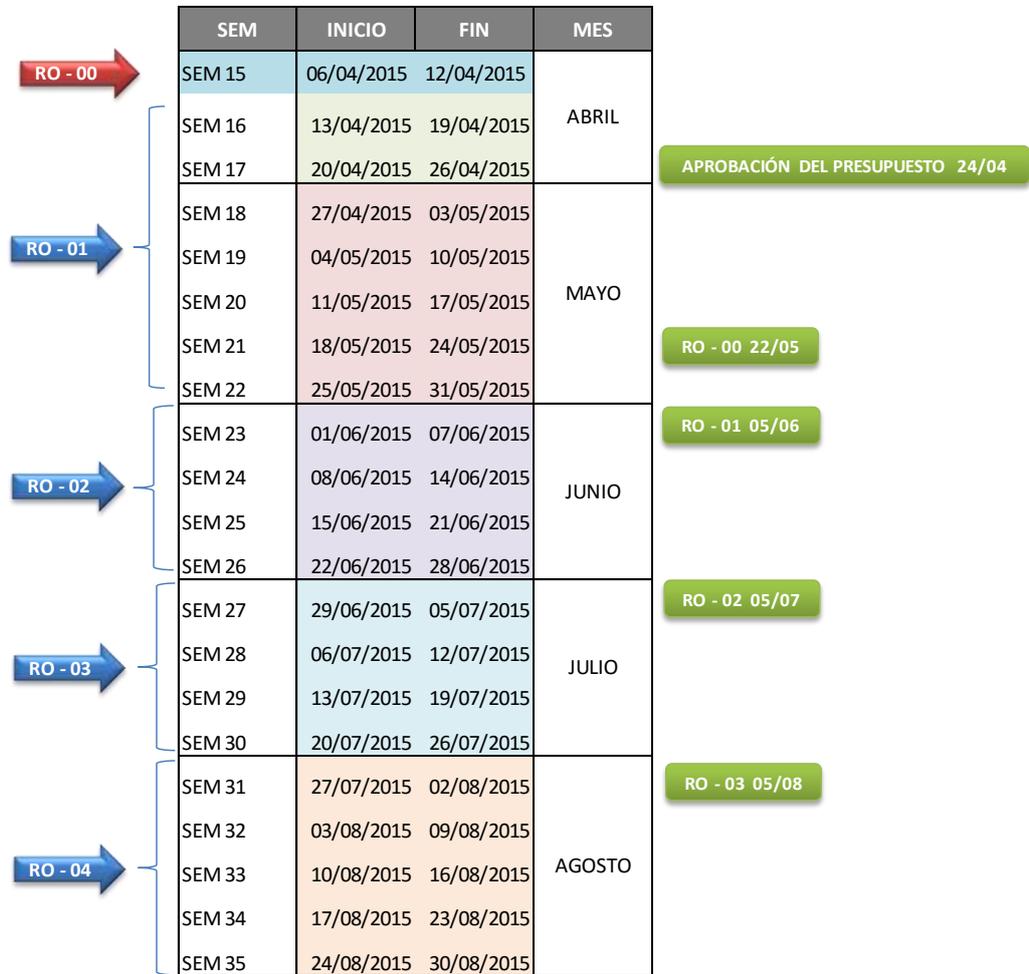


Figura 12. Calendario del RO

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 12. se planteó lo siguiente para nuestra investigación:

- La semana 15 como la semana cero.
- Aprobación del presupuesto meta el viernes 24 de abril.
- Entrega del RO – 00 el viernes 22 de mayo.
- Entrega del RO – N los 5 de cada mes.

La elaboración del RO tiene una secuencia a respetar, se necesitará trabajarlo en Excel y tener un cronograma prorrateado por meses para obtener las cantidades y costos en el tiempo. Con esta información, que debería ser procesada por el ingeniero de costos, se genera la base de datos en hojas de cálculo que incluye el análisis de precios unitarios, donde se empieza a Fasear, identificar las Planillas y Grupos de Control, toda la información genera una tabla dinámica, de la cual se obtendrá la información necesaria para calcular el Resultado Económico de obra.

Comenzaremos definiendo bien el monto con el que vamos a trabajar, como se explicó en el capítulo anterior, en descripción de la metodología actual, la empresa considera dentro de su presupuesto meta unos Gastos de Delegación, que representan un monto independiente a la obra para la oficina central de Lima y para enviar a la matriz en España, para aplicar el RO en nuestra investigación no vamos a considerar dichos gastos debido a que se trata especialmente de un monto interno de la empresa.

También analizamos que sus Gastos Generales estaban calculados a 6 meses de obra, lo que consideraban como un monto auxiliar en caso de algún imprevisto, pero nosotros consideraremos los 4 meses de ejecución que manda el Expediente Técnico, ya que se trata de ver la realidad a la que se somete la obra.

Hay que tener en cuenta que la toma de datos fue iniciada en su tercer mes de ejecución (Julio), justo en el mes que la obra había tenido su primera caída de utilidad, es decir, contábamos con información real de los primeros meses de ejecución, previo a un análisis notamos que su presupuesto meta inicial estaba mal elaborado, se habían considerado precios muy bajos de algunos materiales y omitieron algunas máquinas que en realidad sí se usaron los primeros meses de obra, entonces, para poder implementar la metodología del RO a la obra consideraremos el mismo presupuesto meta de

la empresa pero incluyendo el monto extra que representaba el error que habían tenido.

En la Tabla 2. se muestran los montos de ambas metodologías:

Tabla 2. Comparación de presupuestos sin IGV

		METODOLOGÍA ACTUAL		METODOLOGÍA DEL RO
COSTO DIRECTO	S/.	2,854,238.29	S/.	3,429,825.61
GASTOS GENERALES	S/.	627,951.08	S/.	500,077.08
PRESUPUESTO META	S/.	3,482,189.37	S/.	3,929,902.69
UTILIDAD	S/.	1,391,158.70	S/.	943,445.38
PRESUPUESTO VENTA	S/.	4,873,348.07	S/.	4,873,348.07

Fuente: Elaboración propia.

El presupuesto meta que consideraremos para aplicar la metodología del RO es S/. 3' 929,902.69.

Se explicó la diferencia entre gastos generales de ambas metodologías, ahora se explicará más a detalle la diferencia entre Costos Directos, que es de S/. 575,587.32, la cual es significativa y explicaremos porqué:

- Como se mencionó líneas arriba, se habían considerado precios bajos de algunos materiales y omitido algunas maquinarias, si hablamos de materiales se centra especialmente en la partida más significativa de la obra, que es Pavimentos, la cual consta de sub base granular, base granular, imprimación asfáltica y tratamiento superficial bicapa, las dos primeras se habían ejecutado en obra sin ningún inconveniente, pero para las dos últimas el presupuesto meta indicaba un monto de S/. 355,258.47, aún no ejecutaban dichas partidas pero se evidenció que era imposible cumplirlo, en realidad los precios que se iban cotizando en esa fecha eran mayores, al final dichas partidas se tuvieron que volver un subcontrato, es decir, subcontrataron las partidas Imprimación

Asfáltica y Tratamiento Superficial Bicapa por un monto de S/. 570,989.13; y la diferencia que se obtuvo entre el monto meta y el monto real fue de S/. 215,730.66.

- Otro problema que se encontró fue la omisión de algunas máquinas en el presupuesto meta inicial, se omitió la Chancadora, la Faja Transportadora y la Zaranda Vibratoria, lo que resultó otro monto en contra, ya que sí se llegaron a usar los primeros meses de obra, entonces, usamos los precios reales de dichas máquinas en nuestro análisis de precios unitarios y resultó un monto adicional de S/. 359,856.66.

Al final, resultó un monto adicional al presupuesto meta inicial de 575,587.32, que es justamente la diferencia entre los costos directos del presupuesto meta inicial de la metodología actual y del presupuesto meta del RO, podemos decir que se empezó con un error presupuestal y para implementar la nueva metodología se incluyó esa diferencia. Es de esta forma que obtuvimos el nuevo presupuesto meta de S/. 3' 929,902.69.

Ahora, el procedimiento para realizarlo es el siguiente, teniendo el presupuesto en Excel y el cronograma de obra, se empieza con el faseado, el cual consiste en asignar a todos los insumos de cada partida del presupuesto una fase. Para nuestra investigación, en la Tabla 3. se muestran las fases que establecimos:

Tabla 3. Fases para el control de obra

FASE	
1000	TRABAJOS PRELIMINARES
2000	MOVIMIENTO DE TIERRAS
3000	PAVIMENTOS
4000	CONCRETO
5000	ACERO
6000	ENCOFRADO

7000	TRANSPORTE
8000	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL
9000	PROTECCIÓN AMBIENTAL
10000	CUNETAS
11000	TMC Y JUNTA BADEN
12000	GASTOS GENERALES

Fuente: Elaboración propia.

Elegimos dichas fases debido a su incidencia en el presupuesto y al control que se busca tener en obra, por ejemplo la Fase 4000 se creó con la finalidad de controlar todo el concreto de obra, y en el caso de las cunetas se creó la fase 12000 donde todos los insumos que intervienen para la ejecución de cunetas serán controlados en dicha fase. En la Tabla 4. Se muestra el presupuesto de obra faseado.

Tabla 4. Presupuesto aprobado con partidas faseadas

ITEM	DESCRIPCIÓN	FASE
01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	1000
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	1000
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	1000
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	2000
02.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	2000
02.03	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	2000
02.04	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	2000
02.05	EXCAVACION EN ROCA FIJA	2000
02.06	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	2000
02.07	REMOCION DE DERRUMBES	2000
02.08	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	2000
02.09	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO TRANSPORTADO	2000
03	PAVIMENTOS	
03.01	SUB BASE GRANULAR	3000
03.02	BASE GRANULAR	3000
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	3000
03.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	3000
03.05	ASFALTO DILUIDO TIPO MC-30	3000
03.06	EMULSION ASFALTICA	3000
04	DRENAJE	
04.01	ALCANTARILLAS TMC	
04.01.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	2000
04.01.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	2000

04.01.03	CONCRETO CLASE H (F'C=100 KG/CM2)	4000
04.01.04	CONCRETO CLASE J (F'C=175 KG/CM2 + 30%PG)	4000
04.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	6000
04.01.06	ALCANTARILLAS DE TMC D=36"	11000
04.02	ALCANTARILLAS TIPO MARCO	
04.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	2000
04.02.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	2000
04.02.03	CONCRETO CLASE H (F'C=100 KG/CM2)	4000
04.02.04	CONCRETO CLASE J (F'C=175 KG/CM2 + 30%PG)	4000
04.02.05	CONCRETO CLASE D (F'C=210 KG/CM2)	4000
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	6000
04.02.07	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	5000
04.03	BADENES	
04.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	2000
04.03.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	2000
04.03.03	CONCRETO CLASE D (F'C=210 KG/CM2)	4000
04.03.04	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2)	4000
04.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	6000
04.03.06	JUNTA PARA BADENES	11000
04.04	CUNETAS REVESTIDAS	
04.04.01	CUNETETA TRIANGULAR	10000
04.04.02	CUNETETA RECTANGULAR	10000
05	TRANSPORTE	
05.01	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES ENTRE 120 M Y 1000 M.	7000
05.02	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MAS DE 1000 M.	7000
05.03	TRANSPORTE DE MATERIALES PARA TERRAPLENES ENTRE 120 M Y 1000 M.	7000
05.04	TRANSPORTE DE MATERIALES PARA TERRAPLENES A MAS DE 1000 M.	7000
05.05	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES ENTRE 120 M Y 1000 M.	7000
05.06	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES A MAS DE 1000 M.	7000
06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60X0.60 M.	8000
06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90X0.60 M.	8000
06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	8000
06.04	POSTE DE KILOMETRAJE	8000
06.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	8000
06.06	POSTE DELINEADOR	8000
07	PROTECCION AMBIENTAL	
07.01	REVEGETACION	
07.02	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE EN EL DME	9000
07.03	RECUPERACION AMBIENTAL DE CANTERAS	9000
07.04	RECUPERACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	9000
07.05	SEÑALIZACION AMBIENTAL	9000
07.06	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	9000
07.07	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	9000
07.08	MONITOREO DE RUIDOS	9000

Fuente: Elaboración propia.

Costo Unitario	Costo Total	FASE	APU							
CU	CT	FAS	A	UND	B	C	D	E	F	G
1,451.57	3,570.86	2000	Partida DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS							
		2000	Rendimiento	ha/DIA	1.00					
		2000								
		2000	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total
		2000	Mano de Obra						468.16	1451.57
		2000	CAPATAZ	hh	1.00	8.00	19.39	155.12		
		2000	OPERARIO	hh	1.00	8.00	15.63	125.04		
		2000	PEON	hh	2.00	16.00	11.75	188.00		
		2000	Equipos						983.41	
		2000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5%	468.16	23.41		
		2000	MOTOSIERRA DE 30"	hm	1.00	8.00	60.00	480.00		
		2000	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.20	1.00	160.00	160.00		
		2000	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.50	2.00	160.00	320.00		

Figura 13. Análisis de precios unitarios de la partida Desbroce y limpieza en zonas no boscosas

Fuente: Elaboración propia.

Todos los elementos del análisis de precios unitarios tienen un orden horizontal, esto permite filtrar la información para agruparlos según nuestra necesidad. Por ejemplo, en la Figura 13., en la columna FASE que se encuentra junto al análisis de precios unitarios de la partida Desbroce y limpieza en zonas no boscosas, los insumos Mano de Obra y Equipos son asignados a la Fase 2000, ya que la partida pertenece a Movimiento de Tierras. Este procedimiento se debe realizar para cada partida y sub partida del presupuesto, siendo importante la verificación final entre la suma total de todas las Fases con la suma total del presupuesto.

Luego de fasear se debe calcular la cantidad y costo total de cada insumo que se va a programar durante la obra, para lo cual se necesitará el metrado de la partida y la cantidad de cada insumo del A.P.U., el producto nos dará como resultado la cantidad total del insumo, de igual forma el producto del metrado de la partida con el precio parcial de cada insumo nos dará el costo total de cada uno. (Ver Figura 14.)

Metrado	Costo Unitario	Costo Total	APU							CANTIDAD	COSTO	
METRADO	CU	CT	A	UNf	B	C	D	E	F	G	CANT.TOT	COSTO.TOT
		111,311.08										
2.46	1,451.57	3,570.86	Partida DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS									
			Rendimiento		ha/DIA	1.00						
			Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total		
			Mano de Obra									
			CAPATAZ	hh	1.00	8.00	19.39	155.12	468.16	1451.57	19.68	381.60
			OPERARIO	hh	1.00	8.00	15.63	125.04			19.68	307.60
			PEON	hh	2.00	16.00	11.75	188.00			39.36	462.48
			Equipos									
			HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5%	468.16	23.41			0.12	57.58
			MOTOSIERRA DE 30"	hm	1.00	8.00	60.00	480.00			19.68	1,180.80
			EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.20	1.00	160.00	160.00			2.46	393.60
			TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.50	2.00	160.00	320.00			4.92	787.20

Figura 14. Cálculo de cantidades y costos totales

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso para la elaboración del RO es clasificar los insumos por planillas, para lo cual se escogieron los rubros más importantes como son la Mano de Obra, Materiales, Equipos, Contratos y Gastos Generales, las cuales se ubicarán en la misma fila de las cantidades y costos totales. Otra clasificación que deben tener los insumos de cada partida es en base a los Grupos de Control, lo cual consiste en agrupar los insumos de cada partida según las características similares. Para las agrupaciones se debe tener en cuenta la relación que existe entre los insumos y sus unidades de medición, se generará un solo grupo para los insumos que aparecen en pequeñas cantidades, siendo la unidad de medida el global debido a que se pueden agrupar diferentes unidades. Las unidades de control indican cómo se quiere controlar el recurso en el RO. (Ver Figura 15. y Anexo 2).

ACTIVIDADES	FASE	PLANILLAS	GRUPOS DE CONTROL	UND
Acero	5000	MATERIALES	ALAMBRE Y CLAVOS	kg
			ACERO	m2
		MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	hh
		EQUIPOS	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo
Encofrado	6000	MATERIALES	ALAMBRE Y CLAVOS	kg
			DESMOLDANTE	gal
			MADERA VARIOS	p2
			TRIPLAY	pIn
		MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	hh
			HERRAMIENTAS MANUALES	%mo
Transporte	7000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	hh
		EQUIPOS	CAMION VOLQUETE	hm
			CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm

Figura 15. Parte de los Grupos de control

Fuente: Elaboración propia.

Una vez de haber faseado y llenado las planillas y los grupos de control, se debe verificar que la suma total del presupuesto coincida con la suma total de fases y planillas, como se muestra en la Figura 16.

TOTAL DE PRESUPUESTO		3,929,902.69
TOTAL FASE	1000	110,985.34
TOTAL FASE	2000	158,913.64
TOTAL FASE	3000	1,100,141.18
TOTAL FASE	4000	941,036.95
TOTAL FASE	5000	113,716.00
TOTAL FASE	6000	142,987.42
TOTAL FASE	7000	160,684.35
TOTAL FASE	8000	19,524.96
TOTAL FASE	9000	57,059.97
TOTAL FASE	10000	509,173.62
TOTAL FASE	11000	115,602.19
TOTAL FASE	12000	500,077.08
TOTAL DE FASES		3,929,902.69
TOTAL PLANILLA	MANO DE OBRA	611,643.21
TOTAL PLANILLA	EQUIPOS	1,092,271.07
TOTAL PLANILLA	MATERIALES	1,073,773.85
TOTAL PLANILLA	CONTRATOS	652,137.48
TOTAL PLANILLA	SUPERVISION	175,422.24
TOTAL PLANILLA	GASTOS GENERALES	324,654.84
TOTAL DE PLANILLAS		3,929,902.69

Figura 16. Verificación de montos totales por Fases, Planillas y Presupuesto Total

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que la suma total de las fases es igual a la suma total del presupuesto aprobado, si los montos no coinciden quiere decir que falta

asignar algún insumo, se ha considerado alguno de más o se ha digitado alguna fase errónea.

Habiendo culminado la clasificación de los insumos en el presupuesto según las Fases, Planillas y Grupos de Control se trabajará con los porcentajes de la programación de obra (Ver Figura 17.), estos porcentajes nos indican el avance de las partidas en el tiempo, para lo cual se deben escoger las partidas que conformarán el cronograma según el proceso constructivo que se quiera seguir, no es necesario tener todas las partidas del presupuesto, ya que se consideran algunas que engloban varias partidas. Todos los porcentajes serán llevados a la base de datos junto a los análisis de precios unitarios correctamente clasificados.

		MAY-15	JUN-15	JUL-15	AGO-15
Trabajos preliminares	1	1.00			
Movimiento de tierras	2	0.30	0.60	0.10	
Transporte de materiales	3	0.30	0.55	0.15	
Colocación de sub base	4	0.05	0.20	0.75	
Colocación de base	5		0.20	0.75	0.05
Badenes	6		0.10	0.55	0.35
Alcantarillas	7		0.35	0.50	0.15
Cunetas	8			0.20	0.80
Imprimación	9				1.00
Tratamiento superficial	10				1.00
Señalización	11				1.00
Protección ambiental	12				1.00
Monitoreos	13	0.25	0.25	0.25	0.25
Planillas	14	0.25	0.25	0.25	0.25
Viáticos	15	0.25	0.30	0.30	0.15
Movilidad	16	0.25	0.30	0.30	0.15
Financieros	17	0.40	0.15	0.15	0.30
Oficina	18	0.25	0.25	0.25	0.25

Figura 17. Cronograma de obra en porcentaje

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 18 y 19 (continuación), se muestra la hoja denominada Base de Datos, conformada por todas las partidas del presupuesto meta total de la Obra, con sus respectivos análisis de precios unitarios, en la que se integran las Fases, las cantidades y costos totales, los Grupos de Control, las Planillas, la programación y las cantidades y costos en el tiempo.

Costo Unitario	Costo Total	FASE	APU							TD	CANTIDAD	COSTO	GRUPO DE CONTROL	PLANILLA			
CU	CT	FAS	A	UND	B	C	D	E	F	G	UNE	TIP	CANT.TOT	COSTO.TOT			
1,451.57	3,570.86	2000	Partida	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS													
		2000	Rendimiento	ha/DIA	1.00												
		2000															
		2000	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total							
		2000	Mano de Obra						468.16	1451.57							
		2000	CAPATAZ	hh	1.00	8.00	19.39	155.12			hh	MO	19.68	381.60	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
		2000	OPERARIO	hh	1.00	8.00	15.63	125.04			hh	MO	19.68	307.60	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
		2000	PEON	hh	2.00	16.00	11.75	188.00			hh	MO	39.36	462.48	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
		2000	Equipos						983.41								
		2000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5%	468.16	23.41			%mo	EQ	0.12	57.58	HERRAMIENTAS MANUALES	EQUIPOS	
		2000	MOTOSIERRA DE 30"	hm	1.00	8.00	60.00	480.00			hm	EQ	19.68	1,180.80	MOTOSIERRA	EQUIPOS	
		2000	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.20	1.00	160.00	160.00			hm	EQ	2.46	393.60	EXCAVADORA	EQUIPOS	
		2000	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.50	2.00	160.00	320.00			hm	EQ	4.92	787.20	TRACTOR DE ORUGAS	EQUIPOS	
213.07	41,625.35	2000	Partida	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS													
		2000	Rendimiento	m3/DIA	12.0000												
		2000															
		2000	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total							
		2000	Mano de Obra						53.47	213.07							
		2000	CAPATAZ	hh	0.10	0.0667	19.39	1.29			hh	MO	13.02	252.54	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
		2000	OPERARIO	hh	2.00	1.3333	15.63	20.84			hh	MO	260.48	4,071.30	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
		2000	PEON	hh	4.00	2.6667	11.75	31.33			hh	MO	520.96	6,121.28	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
		2000	Equipos						159.60								
		2000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3%	53.47	1.60			%mo	EQ	5.86	313.35	HERRAMIENTAS MANUALES	EQUIPOS	
		2000	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250 - 330 PCM	hm	1.00	0.67	79.00	52.67			hm	EQ	130.24	10,288.96	COMPRESORA NEUMATICA	EQUIPOS	
		2000	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG (***)	hm	2.00	1.33	79.00	105.33			hm	EQ	260.48	20,577.92	MARTILLO NEUMATICO	EQUIPOS	

Figura 18. Muestra Base de Datos

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar en las columnas FASE, GRUPO DE CONTROL y PLANILLA la clasificación que lleva cada insumo del presupuesto, como es el caso de excavadora sobre orugas la cual tiene Fase 2000, Planilla de EQUIPOS y el Grupo de Control EXCAVADORA. También se puede notar las cantidades y costos totales por insumo para cada partida en las columnas CANTIDAD y COSTO, esto debe realizarse para todas las partidas.

APU								PORCENTAJES					CANTIDADES TOTALES					COSTOS TOTALES						
A	UND	B	C	D	E	F	G	MAY-1	JUN-1	JUL-1	AGO-1	TOTA	MAY-1	JUN-1	JUL-1	AGO-1	TOTA	MAY-1	JUN-1	JUL-1	AGO-1	TOTA		
Partida DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS																								
Rendimiento	ha/DIA	1.00																						
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total																	
Mano de Obra						468.16	1451.57																	
CAPATAZ	hh	1.00	8.00	19.39	155.12			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	5.90	11.81	1.97	-	19.68	114.48	228.96	38.16	-	-	-	381.60
OPERARIO	hh	1.00	8.00	15.63	125.04			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	5.90	11.81	1.97	-	19.68	92.28	184.56	30.76	-	-	-	307.60
PEON	hh	2.00	16.00	11.75	188.00			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	11.81	23.62	3.94	-	39.36	138.74	277.49	46.25	-	-	-	462.48
Equipos						983.41																		
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5%	468.16	23.41			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	0.04	0.07	0.01	-	0.12	17.28	34.55	5.76	-	-	-	57.58
MOTOSIERRA DE 30"	hm	1.00	8.00	60.00	480.00			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	5.90	11.81	1.97	-	19.68	354.24	708.48	118.08	-	-	-	1,180.80
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.20	1.00	160.00	160.00			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	0.74	1.48	0.25	-	2.46	118.08	236.16	39.36	-	-	-	393.60
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.50	2.00	160.00	320.00			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	1.48	2.95	0.49	-	4.92	236.16	472.32	78.72	-	-	-	787.20
Partida DEMOLICION DE ESTRUCTURAS																								
Rendimiento	m3/DIA	12.0000																						
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total																	
Mano de Obra						53.47	213.07																	
CAPATAZ	hh	0.10	0.0667	19.39	1.29			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	3.91	7.81	1.30	-	13.02	75.76	151.52	25.25	-	-	-	252.54
OPERARIO	hh	2.00	1.3333	15.63	20.84			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	78.14	156.29	26.05	-	260.48	1,221.39	2,442.78	407.13	-	-	-	4,071.30
PEON	hh	4.00	2.6667	11.75	31.33			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	156.29	312.58	52.10	-	520.96	1,836.38	3,672.77	612.13	-	-	-	6,121.28
Equipos						159.60																		
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3%	53.47	1.60			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	1.76	3.52	0.59	-	5.86	94.01	188.01	31.34	-	-	-	313.35
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250 - 330 PCM	hm	1.00	0.67	79.00	52.67			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	39.07	78.14	13.02	-	130.24	3,086.69	6,173.38	1,028.90	-	-	-	10,288.96
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG (***)	hm	2.00	1.33	79.00	105.33			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	78.14	156.29	26.05	-	260.48	6,173.38	12,346.75	2,057.79	-	-	-	20,577.92

Figura 19. Cantidad y Costos en el tiempo – Base de datos

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra la continuación de la Base de Datos, en la que se encuentra también el cronograma de obra mediante porcentajes y las cantidades y costos en el tiempo.

Concluida la base de datos se procede a generar la tabla dinámica donde se encuentra el resumen completo de todos los insumos por Planillas y por Fases, detallando los Grupos de Control en el tiempo, por cantidades y costos totales.

Por ejemplo en la Figura 20., se muestra la tabla dinámica para la planilla EQUIPOS de la FASE 2000, quiere decir que nos muestra la cantidad y costos totales en el tiempo de todas las máquinas que se usarán en la FASE 2000, que representa al Movimiento de Tierras de toda la obra. Dentro de la FASE 2000 se tiene 15 grupos de control, cada uno con la unidad que se desee controlar y su distribución en el transcurso de la obra.

En los grupos de control, por ejemplo, tenemos “Motoniveladora”, que es controlado por la unidad “hora máquina (hm)”, podemos observar que para el mes de mayo se planifica usar 26.43 horas por un costo S/. 4,229.44, de igual forma se tiene la planificación de todos los meses para todos los grupos de control que conforman la Fase 2000. Esta información se puede obtener de todas las Fases y según la Planilla que quisiéramos observar.

Toda la información de la tabla dinámica es llevada a los formatos de las Planillas de Control, estas planillas están elaboradas en hojas de cálculo donde se ordenan los datos obtenidos de las tablas dinámicas. En la Figura 21. se observa las proyecciones por mes de la planilla de CONTROL DE EQUIPOS para la FASE 2000 y el previsto total de obra (Actual y Original), que para nuestro RO – 00 son iguales, debido a que nos brinda el resultado antes del inicio de obra, esto cambiará para el RO – 01 (primer mes de obra), donde se ingresará la producción del mes.

PLANILLA		EQUIPOS								
FASE	GRUPO DE CONTROL	UND TD	CANT.MAY	CANT.JUN	CANT.JUL	CANT.AGO	COSTO MAY	COSTO JUN	COSTO JUL	COSTO AGO
2000	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	486.60	1,001.69	225.57	29.31	246.43	653.92	440.26	165.61
	CAMION CISTERNA	hm	57.69	117.14	23.14	1.81	2,595.94	5,271.21	1,041.27	81.25
	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm	0.78	1.55	0.26	0.00	161.55	323.10	53.85	-
	CAMION VOLQUETE	hm	1.85	3.71	0.62	0.00	203.80	407.60	67.93	-
	MOTONIVELADORA	hm	26.43	52.87	8.81	0.00	4,229.44	8,458.88	1,409.81	-
	EXCAVADORA	hm	6.17	12.35	2.06	0.00	987.78	1,975.56	329.26	-
	TRACTOR DE ORUGAS	hm	19.28	38.56	6.43	0.00	3,084.57	6,169.13	1,028.19	-
	MOTOSIERRA	hm	5.90	11.81	1.97	0.00	354.24	708.48	118.08	-
	COMPRESORA NEUMATICA	hm	45.58	101.39	37.95	10.53	3,600.99	8,010.06	2,998.13	831.69
	MARTILLO NEUMATICO	hm	86.83	194.12	74.46	21.06	6,859.56	15,335.28	5,882.12	1,663.39
	RODILLO LISO	hm	26.43	52.87	8.81	0.00	2,643.40	5,286.80	881.13	-
	MOTOBOMBA	hm	57.69	117.14	23.14	1.81	865.31	1,757.07	347.09	27.08
	COMPACTADOR VIBRATORIO	hm	0.00	18.69	41.45	19.14	-	116.79	259.05	119.62
	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS	hm	0.00	40.92	91.03	42.11	-	4,909.85	10,923.35	5,053.32
	RODILLO LISO MANUAL	hm	0.00	9.34	20.72	9.57	-	233.58	518.11	239.23
Total general			821.24	1,774.13	566.41	135.32	25,833.01	59,617.31	26,297.65	8,181.19

Figura 20. Tabla dinámica - Planilla Equipos / Fase 2000.

Fuente: Elaboración propia.

PLANILLA DE CONTROL DE EQUIPOS

COD.	DESCRIPCION		MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
			PREVISTO	REAL		MAY-15	JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
02000 MOVIMIENTO DE TIERRAS													
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo				486.60	1,001.69	225.57	29.31		1,743.17		1,743.17
		S/.				246.43	653.92	440.26	165.61		1,506.22		1,506.22
	CAMION CISTERNA	hm				57.69	117.14	23.14	1.81		199.77		199.77
		S/.				2,595.94	5,271.21	1,041.27	81.25		8,989.67		8,989.67
	CARGADOR SOBRE LLANTAS	hm				0.78	1.55	0.26	-		2.59		2.59
		S/.				161.55	323.10	53.85	-		538.50		538.50
	CAMION VOLQUETE	hm				1.85	3.71	0.62	-		6.18		6.18
		S/.				203.80	407.60	67.93	-		679.34		679.34
	MOTONIVELADORA	hm				26.43	52.87	8.81	-		88.11		88.11
		S/.				4,229.44	8,458.88	1,409.81	-		14,098.13		14,098.13
	EXCAVADORA	hm				6.17	12.35	2.06	-		20.58		20.58
		S/.				987.78	1,975.56	329.26	-		3,292.59		3,292.59
	TRACTOR DE ORUGAS	hm				19.28	38.56	6.43	-		64.26		64.26
		S/.				3,084.57	6,169.13	1,028.19	-		10,281.89		10,281.89
	MOTOSIERRA	hm				5.90	11.81	1.97	-		19.68		19.68
		S/.				354.24	708.48	118.08	-		1,180.80		1,180.80
	COMPRESORA NEUMATICA	hm				45.58	101.39	37.95	10.53		195.45		195.45
		S/.				3,600.99	8,010.06	2,998.13	831.69		15,440.87		15,440.87
	MARTILLO NEUMATICO	hm				86.83	194.12	74.46	21.06		376.46		376.46
		S/.				6,859.56	15,335.28	5,882.12	1,663.39		29,740.36		29,740.36
	RODILLO LISO	hm				26.43	52.87	8.81	-		88.11		88.11
		S/.				2,643.40	5,286.80	881.13	-		8,811.33		8,811.33
	MOTOBOMBA	hm				57.69	117.14	23.14	1.81		199.77		199.77
		S/.				865.31	1,757.07	347.09	27.08		2,996.56		2,996.56
	COMPACTADOR VIBRATORIO	hm				-	18.69	41.45	19.14		79.27		79.27
		S/.				-	116.79	259.05	119.62		495.46		495.46
	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS	hm				-	40.92	91.03	42.11		174.05		174.05
		S/.				-	4,909.85	10,923.35	5,053.32		20,886.53		20,886.53
	RODILLO LISO MANUAL	hm				-	9.34	20.72	9.57		39.64		39.64
		S/.				-	233.58	518.11	239.23		990.92		990.92
	TOTAL FASE 02000					25,833.01	59,617.31	26,297.65	8,181.19	-	119,929.16	-	119,929.16

Figura 21. Planilla de Control de Equipos para la Fase 2000

Fuente: Elaboración propia.

Por medio de fórmulas se extrae la información de las planillas que fueron llenadas con los datos obtenidos de la tabla dinámica, para ser sintetizadas en el Resultado Económico por Fases.

Para el caso de las Planillas, se crearon 5 hojas de cálculo para ingresar en ellas los datos de las 5 planillas que se manejaron en obra. Cada hoja que contiene información de la tabla dinámica está vinculada a otra hoja en la que se encuentra el cuadro de control de cada Planilla. Obtenidas las planillas de control, estas son vinculadas a la hoja del RESULTADO ECONÓMICO para cada Fase y por último todas estas son enlazadas al RESULTADO ECONÓMICO TOTAL de obra. (Ver Figura 22.)

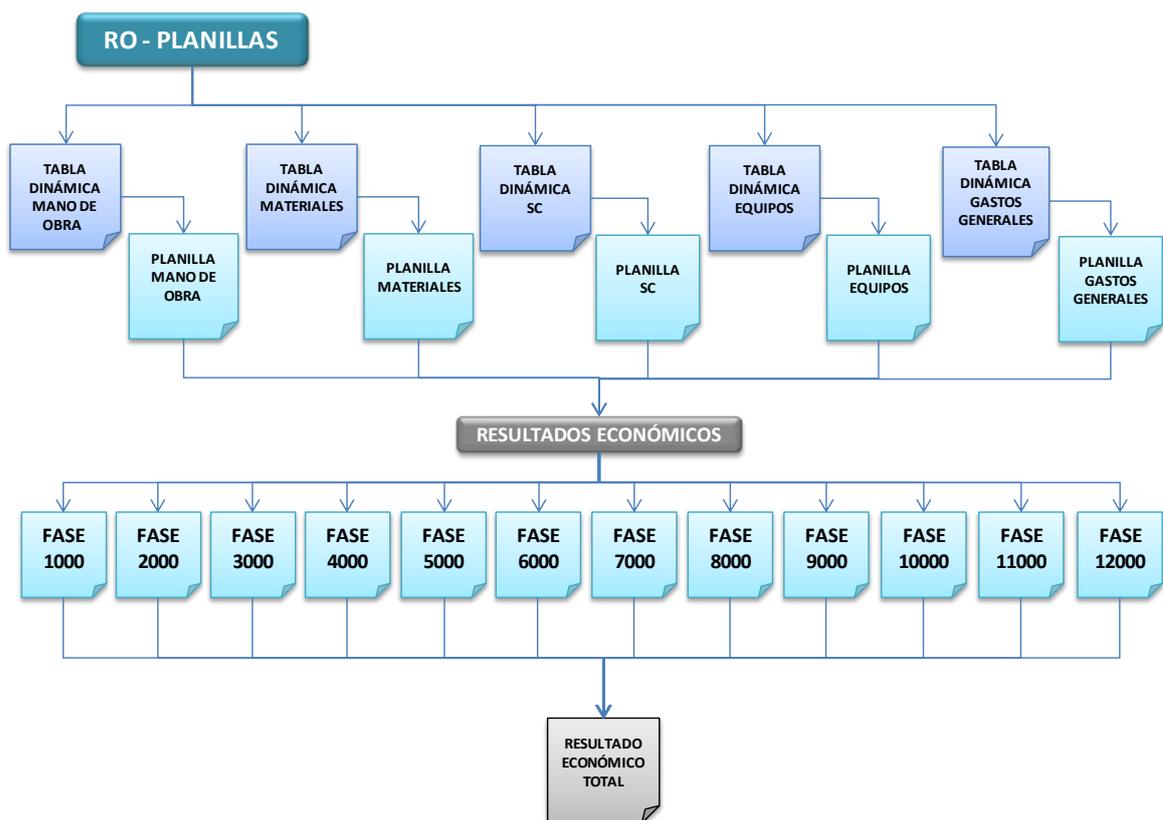


Figura 22. Esquema para el procesamiento de datos

Fuente: Elaboración propia.

El resultado económico total es expresado en una hoja Excel, que consta de tres factores importantes, la Meta, el Costo y el Margen.

- El presupuesto meta o la meta es el costo que se planea gastar por ejecutar las diferentes partidas de la obra.
- El costo es lo realmente gastado para generar la producción, en el caso del RO – 00 la meta y el costo son iguales.
- El margen es la diferencia entre la meta y el costo, para nuestro RO – 00 siempre será cero, como se explicó anteriormente, este es realizado antes que se ejecute la obra. Para un RO – N ya existe margen, el cual puede ser positivo o negativo.

Otra característica del Resultado Económico es tener la proyección mensual planificada de la meta, costo y margen en el transcurso de obra, también se puede identificar el Previsto Total Actual, Anterior (resultado del mes anterior) y Original (costos meta del presupuesto original aprobado). Así también se obtiene el Resultado Económico Total y el Resultado Económico de Ratio de Fases por metro cuadrado. (Figura 23. y Figura 24.)

El Ratio de Fases se obtiene de dividir el Resultado Económico por Fases entre el área total de carretera, obteniendo el Ratio del presupuesto por Fases y expresado en soles por metro cuadrado.

RESULTADO ECONÓMICO											
TOTAL DE OBRA											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		MAY-15	JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
META	-	-	-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	3,929,902.69
PRESUPUESTO META				327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69		3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A OTRAS OBRAS				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A TERCEROS				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A SUBCONTRATISTAS				-	-	-	-	-	-		-
COSTO	-	-	-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	3,929,902.69
MATERIALES				14,483.10	135,545.78	481,942.56	441,802.41	-	1,073,773.85		1,073,773.85
MANO DE OBRA				25,891.95	85,460.92	246,611.14	253,679.20	-	611,643.21		611,643.21
CONTRATO				52,991.60	2,991.60	2,991.60	593,162.68	-	652,137.48		652,137.48
EQUIPO				94,588.79	265,772.34	558,456.23	173,453.71	-	1,092,271.07		1,092,271.07
GASTOS GENERALES				96,163.71	71,163.71	71,163.71	86,163.71	-	324,654.84		324,654.84
SUPERVISION				43,855.56	43,855.56	43,855.56	43,855.56	-	175,422.24		175,422.24
MARGEN									-	-	
% Margen			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Costo Aplicado			-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	
Resultado Pendiente			-	-	-	-	-	-	-	-	

Figura 23. Resultado Económico Total del RO – 00

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se muestra las proyecciones mensuales del total de obra según el cronograma planificado.

RESULTADO ECONÓMICO Nº 00

RATIO DE FASES POR METRO CUADRADO

Área de vía: 40,063.80 m²

FASES	PREVISTO TOTAL OBRA			DESCRIPCIÓN	PREVISTO TOTAL OBRA		
	ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
1000 TRABAJOS PRELIMINARES	2.77	-	2.77				
2000 MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.97	-	3.97				
3000 PAVIMENTOS	27.46	-	27.46				
4000 CONCRETO	23.49	-	23.49				
5000 ACERO	2.84	-	2.84				
6000 ENCOFRADO	3.57	-	3.57				
7000 TRANSPORTE	4.01	-	4.01				
10000 CUNETAS	12.71	-	12.71	Estructuras	68.10	-	68.10
11000 OTROS	2.89	-	2.89	Obras de Arte	15.59	-	15.59
8000 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	0.49	-	0.49	Señalización y Protección Ambiental	1.91	-	1.91
9000 PROTECCIÓN AMBIENTAL	1.42	-	1.42	Costo Directo	85.61	-	85.61
Costo Directo	85.61	-	85.61	GG y sueldos	12.48	-	12.48
12000 GASTOS GENERALES	12.48	-	12.48	Costo Indirecto	12.48	-	12.48
Costo Indirecto	12.48	-	12.48	TOTAL OBRA	98.09	-	98.09
TOTAL OBRA	98.09	-	98.09				

Figura 24. Resultado Económico Total (Ratio de Fases RO – 00)

Fuente: Elaboración propia

Se calculó que el precio por metro cuadrado planificado de carretera sería de S/. 98.09.

5.2. Resultado Operativo 01

Transcurrido mínimo un mes de la obra y terminado el RO – 00 se puede iniciar con el RO – 01. La diferencia entre el RO – 00 y Resultado Operativo RO – 01, 02, 03, ...“n”, los necesarios para culminar una obra, se centra en que para el RO – 00 no existe margen pero en el RO – 01 el costo y la venta son diferentes, por este motivo aparece un margen que puede ser positivo o negativo.

Según nuestra programación del RO – 00, la fecha de entrega del RO – 01 es para el 05/06/2015, este contendrá el acumulado de todos los gastos realizados desde la semana 16 hasta la semana 22, es decir los meses de Abril y Mayo. (Ver Figura 12.)

Iniciamos el RO – 01 ingresando lo proyectado a ejecutar en el mes de Mayo (RO – 00) al Previsto MES ACTUAL del RO – 01, y el ACTUAL del PREVISTO TOTAL DE OBRA (RO – 00) pasa al ANTERIOR del PREVISTO TOTAL DE OBRA del mes de Mayo. (Ver Figura 25.)

Este procedimiento debe realizarse en todas las Planillas de Materiales, Mano de Obra, Contratos, Equipos, Gastos Generales y Supervisión. Una vez llenada toda la información en las planillas estas son extraídas por medio de fórmulas al Resultado Económico por Fases y este a su vez al Resultado Económico Total de Obra, de esto se obtiene el PREVISTO MES ACTUAL, ANTERIOR y ORIGINAL del COSTO, el mismo procedimiento se debe realizar para generar los previstos de la META. (Ver Figuras 26. y 27.)

RO - 00

PLANILLA DE CONTROL DE MATERIALES

COD.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT. PROYEC.	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
				PREVISTO	REAL		MAY-15	JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
01000 TRABAJOS PRELIMINARES														
	CLAVOS	kg				91.69	-	-	-	-		91.69		91.69
		S/.				383.25	-	-	-	-		383.25		383.25
	ACERO	kg				0.53	-	-	-	-		0.53		0.53
		S/.				1.44	-	-	-	-		1.44		1.44
	TRIPLAY	pln				0.80	-	-	-	-		0.80		0.80
		S/.				38.02	-	-	-	-		38.02		38.02
	MADERA VARIOS	p2				37.68	-	-	-	-		37.68		37.68
		S/.				193.27	-	-	-	-		193.27		193.27
	PINTURA	gal				7.93	-	-	-	-		7.93		7.93
		S/.				253.02	-	-	-	-		253.02		253.02
	MATERIAL PARA SEÑALES	est				1.00	-	-	-	-		1.00		1.00
		S/.				13,198.00	-	-	-	-		13,198.00		13,198.00
TOTAL FASE 01000							14,067.01	-	-	-	-	14,067.01	-	14,067.01

RO - 01

PLANILLA DE CONTROL DE MATERIALES

COD.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT. PROYEC.	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES			SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA			
				PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL	
01000 TRABAJOS PRELIMINARES														
	CLAVOS	kg		91.69		-	-	-	-	-		91.69		91.69
		S/.		383.25		-	-	-	-	-		383.25		383.25
	ACERO	kg		0.53		-	-	-	-	-		0.53		0.53
		S/.		1.44		-	-	-	-	-		1.44		1.44
	TRIPLAY	pln		0.80		-	-	-	-	-		0.80		0.80
		S/.		38.02		-	-	-	-	-		38.02		38.02
	MADERA VARIOS	p2		37.68		-	-	-	-	-		37.68		37.68
		S/.		193.27		-	-	-	-	-		193.27		193.27
	PINTURA	gal		7.93		-	-	-	-	-		7.93		7.93
		S/.		253.02		-	-	-	-	-		253.02		253.02
	MATERIAL PARA SEÑALES	est		1.00		-	-	-	-	-		1.00		1.00
		S/.		13,198.00		-	-	-	-	-		13,198.00		13,198.00
TOTAL FASE 01000				14,067.01	-	-	-	-	-	-	-	14,067.01	-	14,067.01

Figura 25. Previstos en las Planilla Control de Materiales del RO – 01

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADO ECONÓMICO
FASE 01000 - TRABAJOS PRELIMINARES

CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15			ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
META	110,985.34	-	-	-	-	-	-	-	-	110,985.34	110,985.34
PRESUPUESTO META	110,985.34		-	-	-	-	-	-	-	110,985.34	110,985.34
PRESUP. ADICIONALES									-		-
VENTA A OTRAS OBRAS									-		-
VENTA A TERCEROS									-		-
VENTA A SUBCONTRATISTAS									-		-
COSTO	110,985.34			-	-	-	-	-		110,985.34	110,985.34
MATERIALES	14,067.01			-	-	-	-	-		14,067.01	14,067.01
MANO DE OBRA	17,335.66			-	-	-	-	-		17,335.66	17,335.66
CONTRATO	50,000.00			-	-	-	-	-		50,000.00	50,000.00
EQUIPO	29,582.68			-	-	-	-	-		29,582.68	29,582.68
GASTOS GENERALES											
SUPERVISION											
MARGEN									-	-	
% Margen			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Costo Aplicado			-	-	-	-	-	-	-	110,985.34	
Resultado Pendiente				-	-	-	-	-	-	-	

Figura 26. Previstos en la Fase 1000 del RO – 01

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADO ECONÓMICO											
TOTAL DE OBRA											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15	ACTUAL		ANTERIOR	ORIGINAL	
META	327,974.71	-	-	-	-	-	-	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUPUESTO META	327,974.71	-	-	-	-	-	-	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A OTRAS OBRAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A TERCEROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO	327,974.71	-	-	-	-	-	-	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69
MATERIALES	14,483.10	-	-	-	-	-	-	-	-	1,073,773.85	1,073,773.85
MANO DE OBRA	25,891.95	-	-	-	-	-	-	-	-	611,643.21	611,643.21
CONTRATO	52,991.60	-	-	-	-	-	-	-	-	652,137.48	652,137.48
EQUIPO	94,588.79	-	-	-	-	-	-	-	-	1,092,271.07	1,092,271.07
GASTOS GENERALES	96,163.71	-	-	-	-	-	-	-	-	324,654.84	324,654.84
SUPERVISION	43,855.56	-	-	-	-	-	-	-	-	175,422.24	175,422.24
MARGEN											
% Margen			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Costo Aplicado			-	-	-	-	-	-	-	3,929,902.69	-
Resultado Pendiente			-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 27. Previstos en el Resultado Económico del RO – 01

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que finalmente los previstos del Resultado Económico Total de Obra estarían quedando de esta forma.

Para realizar el RO – 01 se necesita la siguiente información:

- **Reporte de Insumos**, contiene la salida de Materiales, Equipos, Gastos Generales y también las Valorizaciones de Servicios.
- **Informe Mensual de Producción (IMP)**, contiene las horas hombre del personal obrero.
- **Planilla de Supervisión**, contiene el tiempo trabajado del personal profesional.
- **Valorización del Presupuesto y Programaciones.**

Parte del Reporte de Insumos debe ser entregado por almacén, lo que incluye Materiales y Equipos, el Ing. De costos debe registrar los Contratos y Gastos Generales, y todos estos deben estar faseados y con sus respectivas planillas, aquí se encuentra la cantidad y costo de los insumos que se han utilizado hasta entregar el RO – 01.

El informe Mensual de Producción y las Planillas de Supervisión nos darán la cantidad y costos de la mano de obra que se ha utilizado del personal obrero y los días trabajados del personal profesional hasta la semana de cierre, el cual se obtendrá para cada fase. El IMP también debe incluir previstos y proyecciones de la mano de obra. Además de trabajar con fases, el IMP también puede trabajar con sub fases, estas son un nivel de control más detallado que plantea el ingeniero de producción para agrupar según los rendimientos en cada partida, por ejemplo la partida Movimiento de Tierras puede separarse en una sub-fase, que englobaría excavación en material suelto, excavación en roca suelta y excavación en roca fija.

Lamentablemente no se cuenta con los IMP de la obra, porque no se hacían, pero se muestra un modelo de cómo se debería presentar para un control de producción. (Ver Anexo 5).

Para nuestra investigación, por no contar con un IMP, no contamos con el detalle de las horas hombre, esta información al igual que los insumos usados en obra fueron registrados durante la ejecución guiándose de facturas pagadas, requerimientos de obra, boletas de pago, entre otros. Por esta razón nos vimos en la necesidad de ordenar y usar solo la información que obtuvimos. Es importante resaltar que la presente investigación tiene como principal objetivo implementar y dar a conocer la metodología del RO.

Creamos un reporte ordenado, en el cual se ingresó las fases, planillas y grupos de control para cada insumo, dándonos como resultado las cantidades y costos por insumo. (Ver Figura 28.)

Debido a la falta de detalle en la clasificación de los insumos, en particular de la mano de obra, se tuvo que calcular la cantidad según las boletas de pago, estas cantidades en nuestro caso, también fueron ingresadas en nuestro Reporte de Insumos, de la misma manera se hizo con las planillas del personal profesional. Con todos los insumos ordenados y clasificados se generó una tabla dinámica, obteniendo cantidades y costos por Fases y Planillas. (Ver Figura 29.)

Al igual que el RO – 00, se debe ingresar la información obtenida de la tabla dinámica (cantidad y costos totales) en las Planillas de Control faseadas que se tienen para el RO – 01, Planilla Materiales, Mano de obra, Contratos, Equipos, Gastos Generales y Supervisión. Para el RO – 01 los costos totales van al REAL MES ACTUAL, tomar en cuenta que por ser RO – 01 el REAL debe ser igual al ACUMULADO, debido a que el acumulado es la suma de todos los meses que se han ejecutado, y en este caso estamos en el primer mes. Todos los datos obtenidos en las planillas son llevados al COSTO del Resultado Económico por Fases y estos al Resultado Económico Total de Obra. (Ver Figura 30. y Figura 31.)

CODIGO	INSUMO	UND	CANTIDAD	PU S/.	COSTO S/.	FASE	PLANILLA	GRUPO DE CONTROL	CANTIDAD	COSTO
CODIG	INSUMO	UN	CANTIDA	PU S/.	COSTO S/.	FASE	PLANILLA	GC	CANT	COST
02	TRACTOR SOBRE ORUGA	hm	2.476	190	470.38	3000	EQUIPOS	TRACTOR DE ORUGAS	2.48	470.38
02	ZARANDA VIBRATORIA	hm	10.793	100	1,079.28	3000	EQUIPOS	ZARANDA VIBRATORIA	10.79	1,079.28
02	GRUPO ELECTROGENO	hm	10.798	140	1,511.78	3000	EQUIPOS	GRUPO ELECTROGENO 116	10.80	1,511.78
02	RODILLO LISO	hm	2.968	180	534.16	3000	EQUIPOS	RODILLO LISO	2.97	534.16
02	MOTOBOMBA	hm	7.242	15	108.63	3000	EQUIPOS	MOTOBOMBA	7.24	108.63
02	CARGADOR SOBRE LLANTA	hm	28.806	190	5,473.12	7000	EQUIPOS	CARGADOR SOBRE LLANTAS	28.81	5,473.12
02	CAMION VOLQUETE	hm	238.278	110	26,210.57	7000	EQUIPOS	CAMION VOLQUETE	238.28	26,210.57
06	SCTR SALUD ABRIL	glb	1.000	1046.15	1,046.15	12000	GASTOS GENERALES	FINANCIEROS	1.00	1,046.15
06	SCTR SALUD MAYO	glb	1.000	1865.11	1,865.11	12000	GASTOS GENERALES	FINANCIEROS	1.00	1,865.11
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	4484.14	4,484.14	12000	SUPERVISION	MAESTRO DE OBRA	1.00	4,484.14
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	1638.77	1,638.77	12000	SUPERVISION	AUX. ADMINISTRATIVO 2	1.00	1,638.77
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	1149.43	1,149.43	12000	SUPERVISION	ING. AMBIENTAL	1.00	1,149.43
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	2871.25	2,871.25	12000	SUPERVISION	ADMINISTRADOR	1.00	2,871.25
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	4153.02	4,153.02	12000	SUPERVISION	TOPOGRAFO	1.00	4,153.02
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	950	950.00	12000	SUPERVISION	AUX. ADMINISTRATIVO 1	1.00	950.00
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	1921.29	1,921.29	12000	SUPERVISION	ASIST. RESIDENTE	1.00	1,921.29
05	PAGO MAYO 15	mes	1.000	2081.39	2,081.39	12000	SUPERVISION	CONTABILIDAD	1.00	2,081.39
05	PAGO MAYO 15 (ADMINISTRATIVO)	mes	1.000	13390.83	13,390.83	12000	SUPERVISION	ING. RESIDENTE	1.00	13,390.83
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	83.112	11.75	976.57	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	83.11	976.57
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	52.799	11.75	620.39	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	52.80	620.39
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	69.650	15.73	1,095.60	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	69.65	1,095.60
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	75.059	11.75	881.94	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	75.06	881.94
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	75.059	11.75	881.94	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	75.06	881.94
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	39.070	11.75	459.07	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	39.07	459.07
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	19.446	11.75	228.49	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	19.45	228.49
01	PAGO 18 MAYO 31 MAYO	hh	75.059	11.75	881.94	2000	MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	75.06	881.94

Figura 28. Reporte de Insumos

Fuente: Elaboración propia.

PLANILLA		(Varios elementos)		
Etiquetas de fila	GC		UND GC	CANT TOTAL COST TOTAL
= 1000				
	CLAVOS		kg	34.10 142.54
	MADERA VARIOS		p2	12.39 63.56
	MANO DE OBRA		hh	839.63 11,336.16
	MATERIAL PARA SEÑALES		est	0.50 509.85
	PINTURA		gal	4.78 139.40
	S/C MOV. Y DESMOV. DE EQUIPOS		glb	1.00 15,861.02
	TRIPLAY		pln	0.24 9.74
= 2000				
	MANO DE OBRA		hh	447.44 6,099.23
= 12000				
	ADMINISTRADOR		mes	2.00 4,454.58
	ALMACENERO		mes	2.00 3,260.86
	ASIST. RESIDENTE		mes	1.00 1,921.29
	AUX. ADMINISTRATIVO 1		mes	1.00 950.00
	AUX. ADMINISTRATIVO 2		mes	2.00 2,157.62
	CONTABILIDAD		mes	3.00 7,516.17
	ING. AMBIENTAL		mes	1.00 1,149.43
	ING. RESIDENTE		mes	2.00 20,009.72
	MAESTRO DE OBRA		mes	2.00 5,773.05
	TOPOGRAFO		mes	1.00 4,153.02
Total general				1357.09 85,507.24

Figura 29. Tabla dinámica del Reporte de insumos

Fuente: Elaboración propia

En la Figura se aprecia las cantidades y costos totales de las Planillas Materiales, Mano de Obra y Supervisión de las Fases: Trabajos Preliminares (1000), Movimiento de Tierras (2000) y Gastos Generales (12000).

PLANILLA DE CONTROL DE MATERIALES													
COD.	DESCRIPCION	UND	P.UNIT. PROYEC.	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES			SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
				PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
01000 TRABAJOS PRELIMINARES													
	CLAVOS	kg		91.69		-	-	-	-	-	-	91.69	91.69
		S/.		383.25		-	-	-	-	-	-	383.25	383.25
	ACERO	kg		0.53		-							0.53
		S/.		1.44		-							1.44
	TRIPLAY	pln		0.80		-							0.80
		S/.		38.02		-							38.02
	MADERA VARIOS	p2		37.68		-							37.68
		S/.		193.27		-							193.27
	PINTURA	gal		7.93		-							7.93
		S/.		253.02		-							253.02
	MATERIAL PARA SEÑALES	est		1.00		-							1.00
		S/.		13,198.00		-							13,198.00
	TOTAL FASE 01000			14,067.01		-							14,067.01
02000 MOVIMIENTO DE TIERRAS													
	FULMINANTE VARIOS	pza		111.24		-							111.24
		S/.	0.69	76.76		-							76.76
	MECHA O GUIA BLANCA	m		111.24		-							111.24
		S/.	0.71	78.98		-							78.98
	DINAMITA	kg		24.42		-							24.42
		S/.	10.66	260.36		-							260.36
	TOTAL FASE 02000			416.09		-							416.09
04000 CONCRETO													
	ADITIVO CURADOR	gal		-		-	-	-	-	-	-	469.29	469.29
		S/.		-		-	-	-	-	-	-	4,007.72	4,007.72
	COMBUSTIBLE	gal		-		-	-	-	-	-	-	735.56	735.56
		S/.		-		-	-	-	-	-	-	9,025.34	9,025.34
	CEMENTO PORTLAND TIPO I	bts		-		-	-	-	-	-	-	23,931.23	23,931.23
		S/.		-		-	-	-	-	-	-	547,307.23	547,307.23
	TOTAL FASE 04000			-		-	-	-	-	-	-	560,340.28	560,340.28
05000 ACERO													
	ACERO	kg		-		-	-	-	-	-	-	32,264.30	32,264.30
		S/.		-		-	-	-	-	-	-	88,081.53	88,081.53
	ALAMBRE Y CLAVOS	kg		-		-	-	-	-	-	-	1,536.40	1,536.40
		S/.		-		-	-	-	-	-	-	4,178.99	4,178.99
	TOTAL FASE 05000			-		-	-	-	-	-	-	92,260.52	92,260.52

Figura 30. Ingreso de datos a la Planilla de Control de Materiales (RO – 01)

Fuente: Elaboración propia.

Concluida la asignación de Grupos de Control al Reporte de Insumos se generó la Tabla Dinámica, para después llenar las cantidades y costos reales a las Planillas de Control en la columna REAL MES ACTUAL.

RESULTADO ECONÓMICO											
FASE 01000 - TRABAJOS PRELIMINARES											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15			ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
META	110,985.34	-	-	-	-	-	-	-	-	110,985.34	110,985.34
PRESUPUESTO META	110,985.34									110,985.34	110,985.34
PRESUP. ADICIONALES										-	-
VENTA A OTRAS OBRAS										-	-
VENTA A TERCEROS										-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS										-	-
COSTO	110,985.34	58,549.77	58,549.77	-	-	-	-	-	85,182.94	110,985.34	110,985.34
MATERIALES	14,067.01	865.09	865.09						1,859.63	14,067.01	14,067.01
MANO DE OBRA	17,335.66	11,336.16	11,336.16						17,548.40	17,335.66	17,335.66
CONTRATO	50,000.00	15,861.02	15,861.02						31,722.04	50,000.00	50,000.00
EQUIPO	29,582.68	30,487.51	30,487.51						34,052.87	29,582.68	29,582.68
GASTOS GENERALES											
SUPERVISION											
RESULTADO ECONÓMICO											
TOTAL DE OBRA											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15			ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
META	327,974.71	-	-	-	-	-	-	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUPUESTO META	327,974.71									3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A OTRAS OBRAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A TERCEROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO	327,974.71	347,193.64	347,193.64	-	-	-	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	3,929,902.69
MATERIALES	14,483.10	865.09	865.09						1,057,423.56	1,073,773.85	1,073,773.85
MANO DE OBRA	25,891.95	18,498.02	18,498.02						609,872.12	611,643.21	611,643.21
CONTRATO	52,991.60	15,861.02	15,861.02						633,859.52	652,137.48	652,137.48
EQUIPO	94,588.79	122,251.43	122,251.43						1,067,265.76	1,092,271.07	1,092,271.07
GASTOS GENERALES	96,163.71	138,372.34	138,372.34						366,863.47	324,654.84	324,654.84
SUPERVISION	43,855.56	51,345.74	51,345.74						182,912.42	175,422.24	175,422.24

Figura 31. Resultado Económico de la Fase 1000 y Total de obra

Fuente: Elaboración propia.

Terminando con todo lo que corresponde al COSTO, se trabajó la parte REAL y ACUMULADA del META y también las proyecciones mensuales por Fases. Para esto se elaboró una base de datos igual a la usada en el RO – 00 con la diferencia que el cronograma asociado al presupuesto es el avance real de obra (cronograma valorizado), por ejemplo si planifiqué 30% de avance para el Demolición de Estructuras y en campo la realidad es que avancé 62%, entonces este último será el que necesito para armar mi cronograma, como avancé un 32% más de lo planificado quiere decir que falta un 38%, el cual será reprogramado, obteniendo las proyecciones en el tiempo restante de obra. (Ver Figura 32.)

Con la producción real ejecutada y el presupuesto meta (precios meta) se obtuvieron los costos del primer mes, estos fueron llevados al REAL de los Resultados Económicos por Fases de la parte META de nuestro RO – 01, dándonos el monto total Real del Meta y las proyecciones que forman parte del Resultado Económico Total. (Ver Figura 33.)

Como se explicó, el presupuesto meta refleja el costo que planificamos para realizar la obra, por lo tanto la utilidad obtenida de la comparación del presupuesto meta y el costo real será una sobre utilidad. Ahora, para obtener la valorización real que se entregará al cliente, se debe usar el Presupuesto Contractual (el de contrato) y el avance real de obra. Estos dos darán como resultado la valorización mensual.

Al igual que el RO – 00 se obtuvieron los ratios del RO – 01 dividiendo el total de las fases entre el área total de la carretera, esto nos dio como resultado los costos por metro cuadrado de carretera. (Ver Figura 34.)

CRONOGRAMA VALORIZADO DEL MES DE MAYO

Partida DEMOLICION DE ESTRUCTURAS													
Rendimiento	m3/DIA	12.0000											
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total						
Mano de Obra						53.47	213.07						
CAPATAZ	hh	0.10	0.0667	19.39	1.29			62.00%	38.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
OPERARIO	hh	2.00	1.3333	15.63	20.84			62.00%	38.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
PEON	hh	4.00	2.6667	11.75	31.33			62.00%	38.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
Equipos						159.60							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.03	53.47	1.60			62.00%	38.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250 - 330 PCM	hm	1.00	0.67	79.00	52.67			62.00%	38.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG (***)	hm	2.00	1.33	79.00	105.33			62.00%	38.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

CRONOGRAMA INICIAL DE OBRA

Partida DEMOLICION DE ESTRUCTURAS													
Rendimiento	m3/DIA	12.0000											
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	Sub-Total	Total						
Mano de Obra						53.47	213.07						
CAPATAZ	hh	0.10	0.0667	19.39	1.29			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	
OPERARIO	hh	2.00	1.3333	15.63	20.84			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	
PEON	hh	4.00	2.6667	11.75	31.33			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	
Equipos						159.60							
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3%	53.47	1.60			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250 - 330 PCM	hm	1.00	0.67	79.00	52.67			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG (***)	hm	2.00	1.33	79.00	105.33			30.00%	60.00%	10.00%	0.00%	100.00%	

Figura 32. Comparación entre el avance Planificado y el Real

Fuente: Elaboración propia.

Antes de iniciar la obra se programó ejecutar en el primer mes un 30% de la partida Demolición de estructuras y un 60% en el segundo mes, pero transcurrido el primer mes se realizó un 62%, generando la reprogramación del tiempo faltante, que es el segundo mes a un 38%.

RESULTADO ECONÓMICO											
TOTAL DE OBRA											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15	ACTUAL		ANTERIOR	ORIGINAL	
META	327,974.71	355,203.56	355,203.56	794,787.22	1,336,257.50	1,443,654.41	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUPUESTO META	327,974.71	355,203.56	355,203.56	794,787.22	1,336,257.50	1,443,654.41	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A OTRAS OBRAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A TERCEROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO	327,974.71	347,193.64	347,193.64	790,663.99	1,332,411.32	1,447,927.90	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	3,929,902.69
MATERIALES	14,483.10	865.09	865.09	252,488.92	451,456.28	352,613.28	-	-	1,057,423.56	1,073,773.85	1,073,773.85
MANO DE OBRA	25,891.95	18,498.02	18,498.02	127,625.27	235,501.47	228,247.36	-	-	609,872.12	611,643.21	611,643.21
CONTRATO	52,991.60	15,861.02	15,861.02	19,849.82	3,988.80	594,159.88	-	-	633,859.52	652,137.48	652,137.48
EQUIPO	94,588.79	122,251.43	122,251.43	275,680.71	526,445.50	142,888.11	-	-	1,067,265.76	1,092,271.07	1,092,271.07
GASTOS GENERALES	96,163.71	138,372.34	138,372.34	71,163.71	71,163.71	86,163.71	-	-	366,863.47	324,654.84	324,654.84
SUPERVISION	43,855.56	51,345.74	51,345.74	43,855.56	43,855.56	43,855.56	-	-	182,912.42	175,422.24	175,422.24
MARGEN									11,705.84	-	
% Margen			0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.00%	
Costo Aplicado			354,145.53	792,419.82	1,332,277.25	1,439,354.25	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	
Resultado Pendiente			-6,951.89	-1,755.83	134.08	8,573.65	-	-	-	-	

Figura 33. Resultado Económico Total del RO – 01

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa se generó un margen de 0.30% del Presupuesto Meta para el primer mes de trabajo, quiere decir que se pudo obtener una sobreutilidad.

RESULTADO ECONÓMICO Nº 01

RATIO DE FASES POR METRO CUADRADO

Área de vía: 40,063.80 m²

FASES		PREVISTO TOTAL OBRA			DESCRIPCIÓN	PREVISTO TOTAL OBRA		
		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
1000	TRABAJOS PRELIMINARES	2.13	2.77	2.77				
2000	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.17	3.97	3.97				
3000	PAVIMENTOS	27.81	27.46	27.46				
4000	CONCRETO	22.12	23.49	23.49				
5000	ACERO	2.84	2.84	2.84				
6000	ENCOFRADO	3.53	3.57	3.57				
7000	TRANSPORTE	3.94	4.01	4.01				
10000	CUNETAS	12.69	12.71	12.71	Estructuras	66.53	68.10	68.10
11000	OTROS	2.89	2.89	2.89	Obras de Arte	15.57	15.59	15.59
8000	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	0.49	0.49	0.49	Señalización y Protección Ambiental	1.97	1.91	1.91
9000	PROTECCIÓN AMBIENTAL	1.48	1.42	1.42				
Costo Directo		84.08	85.61	85.61	Costo Directo	84.08	85.61	85.61
12000	GASTOS GENERALES	13.72	12.48	12.48	GG y sueldos	13.72	12.48	12.48
Costo Indirecto		13.72	12.48	12.48	Costo Indirecto	13.72	12.48	12.48
TOTAL OBRA		97.80	98.09	98.09	TOTAL OBRA	97.80	98.09	98.09

Figura 34. Resultado Económico Total (Ratio de Fases RO – 01)

Fuente: Elaboración propia

Se calculó que el precio por metro cuadrado de carretera a la fecha del primer mes de ejecución fue de S/. 97.80.

CAPÍTULO VI: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. Resultados de la Investigación.

Los resultados completos de la investigación se encuentran en los Anexos 3 y 4, pero a continuación mostramos los resultados económicos totales de obra.

- **Resultado Operativo Inicial (RO – 00)**

RESULTADO ECONÓMICO											
TOTAL DE OBRA											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		MAY-15	JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
META	-	-	-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	3,929,902.69
PRESUPUESTO META				327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69		3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A OTRAS OBRAS				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A TERCEROS				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A SUBCONTRATISTAS				-	-	-	-	-	-		-
COSTO	-	-	-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	3,929,902.69
MATERIALES				14,483.10	135,545.78	481,942.56	441,802.41	-	1,073,773.85		1,073,773.85
MANO DE OBRA				25,891.95	85,460.92	246,611.14	253,679.20	-	611,643.21		611,643.21
CONTRATO				52,991.60	2,991.60	2,991.60	593,162.68	-	652,137.48		652,137.48
EQUIPO				94,588.79	265,772.34	558,456.23	173,453.71	-	1,092,271.07		1,092,271.07
GASTOS GENERALES				96,163.71	71,163.71	71,163.71	86,163.71	-	324,654.84		324,654.84
SUPERVISION				43,855.56	43,855.56	43,855.56	43,855.56	-	175,422.24		175,422.24
MARGEN									-	-	
% Margen			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Costo Aplicado			-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69		-
Resultado Pendiente			-	-	-	-	-	-	-		-

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO ECONÓMICO Nº 00

RATIO DE FASES POR METRO CUADRADO

Área de vía: 40,063.80 m²

FASES	PREVISTO TOTAL OBRA			DESCRIPCIÓN	PREVISTO TOTAL OBRA		
	ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
1000 TRABAJOS PRELIMINARES	2.77	-	2.77				
2000 MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.97	-	3.97				
3000 PAVIMENTOS	27.46	-	27.46				
4000 CONCRETO	23.49	-	23.49				
5000 ACERO	2.84	-	2.84				
6000 ENCOFRADO	3.57	-	3.57				
7000 TRANSPORTE	4.01	-	4.01				
10000 CUNETAS	12.71	-	12.71	Estructuras	68.10	-	68.10
11000 OTROS	2.89	-	2.89	Obras de Arte	15.59	-	15.59
8000 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	0.49	-	0.49	Señalización y Protección Ambiental	1.91	-	1.91
9000 PROTECCIÓN AMBIENTAL	1.42	-	1.42	Costo Directo	85.61	-	85.61
Costo Directo	85.61	-	85.61	GG y sueldos	12.48	-	12.48
12000 GASTOS GENERALES	12.48	-	12.48	Costo Indirecto	12.48	-	12.48
Costo Indirecto	12.48	-	12.48	TOTAL OBRA	98.09	-	98.09
TOTAL OBRA	98.09	-	98.09				

Fuente: Elaboración propia

- **Resultado Operativo del Primer Mes (RO – 01)**

RESULTADO ECONÓMICO											
TOTAL DE OBRA											
CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15	ACTUAL		ANTERIOR	ORIGINAL	
META	327,974.71	355,203.56	355,203.56	794,787.22	1,336,257.50	1,443,654.41	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUPUESTO META	327,974.71	355,203.56	355,203.56	794,787.22	1,336,257.50	1,443,654.41	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A OTRAS OBRAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A TERCEROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO	327,974.71	347,193.64	347,193.64	790,663.99	1,332,411.32	1,447,927.90	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	3,929,902.69
MATERIALES	14,483.10	865.09	865.09	252,488.92	451,456.28	352,613.28	-	-	1,057,423.56	1,073,773.85	1,073,773.85
MANO DE OBRA	25,891.95	18,498.02	18,498.02	127,625.27	235,501.47	228,247.36	-	-	609,872.12	611,643.21	611,643.21
CONTRATO	52,991.60	15,861.02	15,861.02	19,849.82	3,988.80	594,159.88	-	-	633,859.52	652,137.48	652,137.48
EQUIPO	94,588.79	122,251.43	122,251.43	275,680.71	526,445.50	142,888.11	-	-	1,067,265.76	1,092,271.07	1,092,271.07
GASTOS GENERALES	96,163.71	138,372.34	138,372.34	71,163.71	71,163.71	86,163.71	-	-	366,863.47	324,654.84	324,654.84
SUPERVISION	43,855.56	51,345.74	51,345.74	43,855.56	43,855.56	43,855.56	-	-	182,912.42	175,422.24	175,422.24
MARGEN									11,705.84	-	
% Margen			0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.00%	
Costo Aplicado			354,145.53	792,419.82	1,332,277.25	1,439,354.25	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	
Resultado Pendiente			-6,951.89	-1,755.83	134.08	8,573.65	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO ECONÓMICO Nº 01
RATIO DE FASES POR METRO CUADRADO

Área de vía: 40,063.80 m²

FASES		PREVISTO TOTAL OBRA			DESCRIPCIÓN	PREVISTO TOTAL OBRA		
		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
1000	TRABAJOS PRELIMINARES	2.13	2.77	2.77				
2000	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.17	3.97	3.97				
3000	PAVIMENTOS	27.81	27.46	27.46				
4000	CONCRETO	22.12	23.49	23.49				
5000	ACERO	2.84	2.84	2.84				
6000	ENCOFRADO	3.53	3.57	3.57				
7000	TRANSPORTE	3.94	4.01	4.01				
10000	CUNETAS	12.69	12.71	12.71	Estructuras	66.53	68.10	68.10
11000	OTROS	2.89	2.89	2.89	Obras de Arte	15.57	15.59	15.59
8000	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	0.49	0.49	0.49	Señalización y Protección Ambiental	1.97	1.91	1.91
9000	PROTECCIÓN AMBIENTAL	1.48	1.42	1.42				
Costo Directo		84.08	85.61	85.61	Costo Directo	84.08	85.61	85.61
12000	GASTOS GENERALES	13.72	12.48	12.48	GG y sueldos	13.72	12.48	12.48
Costo Indirecto		13.72	12.48	12.48	Costo Indirecto	13.72	12.48	12.48
TOTAL OBRA		97.80	98.09	98.09	TOTAL OBRA	97.80	98.09	98.09

Fuente: Elaboración propia

6.2. Análisis e interpretación de los resultados.

Culminado el Resultado Operativo Inicial (RO – 00) se obtuvieron todos los costos planificados de obra, es decir, Planillas de Control, Resultados Económicos por Fases y Resultado Económico Total, dándonos las proyecciones de todos los meses de ejecución de obra.

Para los 4 meses de obra se planificó gastar los siguientes montos:

- Mayo S/. 327,974.71.
- Junio S/. 604,789.91.
- Julio S/. 1'405,020.80.
- Agosto S/. 1'592,117.26

Siendo nuestro Presupuesto Meta Total S/. 3'929,902.69.

Los meses de Julio y Agosto son los que tienen mayor costo ya que según nuestra programación, en Julio se ejecutó el 50% de los Badenes y Alcantarillas, 75% de Base y Sub Base y en Agosto el 100% de las partidas Imprimación Asfáltica y Tratamiento Superficial Bicapa.

También se obtuvieron los montos totales de las Planillas y con ellos sus incidencias en el presupuesto:

- Materiales S/. 1'073,773.85 (27%)
- Mano de Obra S/. 611,643.21 (16%)
- Contrato S/. 652,137.48 (17%)
- Equipo S/. 1'092,271.48 (28%)
- Gastos Generales S/. 324,654.84 (8%)
- Supervisión S/. 175,422.24 (4%)

Los costos utilizados en Gastos Generales del presupuesto meta son los mismos que empleó la empresa, por lo tanto las incidencias del RO - 00

son reflejo de su distribución. Se observa que la Supervisión solo representa un 4%, quiere decir que la inversión en el control de obra fue notoriamente baja, se observa que este es uno de los motivos por lo que no se hizo un control correspondiente, no se contaba con los suficientes profesionales para llevar una obra adecuadamente.

Notamos que las planillas de mayor incidencia en el presupuesto son los Materiales y los Equipos representando un 55% del Presupuesto Meta, pues bien, se trata de una obra vial que demanda dichos recursos, siendo de vital importancia controlar dichas fases ya que cualquier desvío podría generar grandes pérdidas.

Los Resultados Económicos por Fases y Resultado Económico Total son comparados con el Presupuesto Meta, pero en este caso por ser el RO-00 ambos son iguales, ya que se realiza cuando aún no empieza la obra, quiere decir que el Meta es igual a la distribución que se debe tener en la obra, lo que genera un margen de 0.00 %.

También se obtuvo el Ratio de Fases y el Ratio Total por metro cuadrado (planificado), que resultó S/. 98.09, siendo este nuestro precio inicial de metro cuadrado construido.

Y si hablamos del RO – 01, este es muy parecido al RO – 00, con la diferencia de que es realizado cuando ya se ha ejecutado el primer mes, es decir, es el resultado que se obtiene del primer mes de obra, es aquí donde se ingresó lo realmente gastado según la producción realizada.

Como se explicó en el Capítulo anterior, el RO - 01 tiene Planillas de Control, Resultado Económico por Fases, Resultado Económico Total y el Ratio.

Los resultados que se obtuvieron fue la comparación entre el Previsto y el Real del mes en las Planillas de Control de Materiales, Mano de Obra,

Contratos, Equipos, Gastos Generales y Supervisión por Fases; se observó que en algunos casos se cumplió con lo Previsto pero en otros no, por ejemplo se incrementaron algunos precios y otros disminuyeron, así también la producción en algunas Fases se cumplió y en otras no.

Se generó una reprogramación, ya que la producción planificada había cambiado, se obtuvieron los precios reales de los recursos que habían sido utilizados y con esto se obtuvieron las proyecciones correspondientes para aquellas partidas que no habían sido producidas en su totalidad. Todas las Planillas de Control generaron los Resultados Económicos por Fases, cada uno de ellos mostraba el resumen del COSTO por Planilla y con esto el Costo Total ACTUAL.

Los Resultados Económicos por Fases nos brindan la comparación del ACTUAL con el ANTERIOR (RO-00) tanto del COSTO como del META, siendo el REAL en este último, la valorización mensual con precios Meta.

Con todo lo mencionado se obtuvo el margen de cada Fase:

- Fase 1000 – Trabajos Preliminares = 23.25 %
- Fase 2000 – Movimiento de Tierras = -5.05 %
- Fase 3000 – Pavimentos = -1.27 %
- Fase 4000 – Concreto = 5.82 %
- Fase 5000 – Acero = 0.00 %
- Fase 6000 – Encofrado = 1.10 %
- Fase 7000 – Transporte = 1.75 %
- Fase 8000 – Señalización y Seguridad Vial = 0.00 %
- Fase 9000 – Protección Ambiental = -4.18 %
- Fase 10000 – Cunetas = 0.18 %
- Fase 11000 – TMC y Junta Baden = -0.07 %
- Fase 12000 – Gastos Generales = -9.94 %

Podemos notar que en la Fase 1000 se obtuvo el mayor margen positivo, y esto es debido a que los precios reales fueron inferiores a los

previstos, sobre todo en la Planilla Materiales, obteniendo una utilidad total de S/. 25,802.40.

De lo contrario, en la Fase 12000 se obtuvo el mayor margen negativo, quiere decir que se gastó más de lo previsto en Gastos Generales, el cual representa S/. -49,698.81.

El Resultado Económico Total de Obra nos brindó el monto total por Planillas que realmente se gastó el mes de mayo:

COSTO

- Materiales = S/. 865.09
- Mano de Obra = S/. 1,898.02
- Contrato = S/. 15,861.02
- Equipos = S/. 122,251.43
- Gastos Generales = S/. 138,372.34
- Supervisión = S/. 51,345.74

Sumando un monto total de S/. 347,193.64 (Ver Figura 35.) y con esto sus proyecciones según la nueva programación de obra:

- Junio S/. 790,663.99
- Julio S/. 1,332,411.32
- Agosto S/. 1,447,927.90

Todo esto es comparado con lo que realmente se valorizó (META) S/. 355,203.56, obteniendo también sus respectivas proyecciones:

- Junio S/. 794,787.22
- Julio S/. 1,336,257.50
- Agosto S/. 1,443,654.41

CONCEPTO	MES ACTUAL	
	PREVISTO	REAL
META	327,974.71	355,203.56
PRESUPUESTO META	327,974.71	355,203.56
PRESUP. ADICIONALES	-	-
VENTA A OTRAS OBRAS	-	-
VENTA A TERCEROS	-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS	-	-
COSTO	327,974.71	347,193.64
MATERIALES	14,483.10	865.09
MANO DE OBRA	25,891.95	18,498.02
CONTRATO	52,991.60	15,861.02
EQUIPO	94,588.79	122,251.43
GASTOS GENERALES	96,163.71	138,372.34
SUPERVISION	43,855.56	51,345.74

Figura 35. Comparación entre Meta y Costo del Resultado Económico Total

Fuente: Elaboración propia

El Margen Total de Obra resultó ser 0.30 %, es decir, S/. 11,705.84, que vendría a representar la sobreutilidad que se genera el primer mes de obra, esto se debe a que existieron precios reales de algunos recursos que fueron menores a los previstos, por ejemplo si nos vamos a los Resultados de la Investigación, en el Resultado Operativo del Primer Mes (RO - 01) se ve reflejado principalmente en las Planillas Materiales, Contrato y Equipo que se genera un margen positivo, ya que el Previsto Actual de obra es menor al Original.

Como se mencionó, el RO – 01 también nos brinda el Ratio de Fases por metro cuadrado, tomando en cuenta los resultados del primer mes se obtuvieron nuevos Ratios por Fases y el Ratio Total de obra, que fue de S/. 97.80, el cual es menor al Ratio inicial con una diferencia de S/. 0.29, esto es debido al margen positivo que obtuvimos, por lo tanto el precio por metro cuadrado de obra será menor.

Con todo lo descrito líneas arriba podemos comparar el Ratio que se obtiene de cada uno de los métodos, para esto calculamos el Ratio de la metodología actual.

Se tomó como referencia el último cierre que obtuvimos de la metodología actual (Figura 10.), S/. 4, 057,742.03 (pero en realidad este tiende a ser mayor) y lo dividimos entre el área total de obra 40,063.80 m², obteniendo un Ratio de S/. 101.28.

- Ratio Metodología Actual = S/. 101.28.
- Ratio Previsto RO – 01 = S/. 97.80.

Como se observa, existe una diferencia de S/. 3.48 por metro cuadrado, debido a que en la Metodología actual se generaron mayores gastos y eso se ve reflejado en el control, solo se registraban los gastos reales mediante requerimientos de obra y facturas pagadas, la producción no era exacta, en algunos casos era un aproximado o un estimado, de esta forma no se podía tener un adecuado control de costos, lo que al final generó pérdidas económicas; en cambio con el Método del RO se presentan los gastos reales por Fases, cada uno conformado por las Planillas de Control y comparado con lo Previsto, calculando un margen o utilidad y llevando un acumulado y total de los COSTOS y del META, si se sigue un control estricto cumpliendo las proyecciones que resultan del RO se puede mantener el Ratio previsto o incluso mejorarlo.

Cabe mencionar que los Resultado Operativos de los siguientes meses de obra no se han realizado por falta de información exacta y si se hubiera esto llevado muy rápidamente se habría detectado la disminución del margen con mucha anticipación, lo que se busca con la presente investigación es mostrar la metodología y su fácil implementación.

6.3. Contrastación de Hipótesis.

6.3.1. Hipótesis Principal

Según el desarrollo del método hemos observado que el panorama de control se amplía, debido a muchos factores, siendo uno de ellos las proyecciones por Fases y Planillas. El método del Resultado Operativo (RO) nos brinda la oportunidad de controlar la obra por Fases, elegidas según nuestra necesidad o interés de control, logrando de esta manera localizar los problemas de alguna desviación en el presupuesto.

La proyección mensual que se genera del RO es la principal característica, porque nos permite visualizar el desarrollo de la obra con anterioridad, y a su vez nos da la oportunidad de prepararnos con anticipación en caso se pueda presentar algún problema.

Cada Fase engloba Planillas de Control, las cuales conforman las partidas de todo el presupuesto, lo que nos permite controlar la obra en su totalidad. El alcance de las Fases se establece según como se quiera controlar, esto facilita enfocar el control de aquellas que posean mayor importancia para la obra.

Conocer cuánto se debe gastar en cantidades y costos según una programación nos permite controlar los recursos, evitando desperdiciarlos. Controlar recursos como los materiales y equipos para una obra vial es de suma importancia, para nuestra investigación estos representan el 55% del Presupuesto Meta, pero no solo planifica aquellos recursos de mayor incidencia, sino también el resto de las planillas que lo conforman mensualmente.

Por ejemplo, para el personal obrero, es decir, la mano de obra, solo representa el 16% de nuestro Presupuesto Meta, pero el método también hace necesario planificar la cantidad de mano de obra que se debe emplear cada mes, proyectando esta cantidad según los sucesos en obra.

Cada mes se tiene la comparación entre el Presupuesto Meta y lo realmente gastado, esto permite controlar las desviaciones por Fases y por Total de obra.

Controlada las Planillas Mano de Obra, Materiales, Equipos, Contratos, Gastos Generales, Supervisión, y las Fases que agrupan todas las partidas de obra, se garantiza el incremento del control, por lo que se puede afirmar que aumenta notablemente la posibilidad de cumplir el Presupuesto Meta lo que recae directamente sobre la rentabilidad de la obra.

6.3.2. Hipótesis Específica 1

Las Planillas de Control y los Resultados Económicos que se desarrollaron en el RO son tablas comparativas didácticas, en las cuales se aprecia claramente la diferencia entre los costos planificados o previstos y los costos reales según su clasificación.

Las Planillas de Control (Mano de Obra, Materiales, Equipo, Contratos, Supervisión y Gastos Generales) tienen la división por Fases y la subdivisión por Grupos de Control, todos se encuentran proyectados mensualmente y se encuentra la comparación entre el PREVISTO y el REAL, de los cuales podemos visualizar rápidamente la desviación de un determinado Grupo de Control.

Toda la información de las Planillas de Control es resumida en los 12 Resultados Económicos por Fases, que también expresan las proyecciones en el tiempo y el margen que se genera por cada fase, ya sea positiva o negativa, las tablas nos permiten identificar cuánto y en dónde se generan las desviaciones.

Todas las Fases son resumidas en el Resultado Económico Total de Obra, en este se muestra los resultados totales del mes según lo programado

y lo real, así mismo las proyecciones mensuales y totales comparadas con el Presupuesto Meta.

Explicada las bondades y las funciones de las tablas comparativas de control podemos afirmar que nos permiten visualizar la utilidad en el transcurso de la obra, brindándonos las proyecciones mensuales tanto de la utilidad como de las cantidades y costos de los recursos de obra.

6.3.3. Hipótesis Específica 2

Como se explicó, en la Metodología Actual se necesita de un presupuesto elaborado en S10 con los análisis de precios unitarios, de toda esta información el programa calcula la cantidad total de recursos, los cuales son utilizados para armar las tablas de control.

El RO necesita de una Base de Datos, la cual consiste en un análisis de precios unitarios elaborado en hojas de cálculo, donde los recursos van vinculados entre partidas y sub partidas y se tienen los cálculos de las cantidades y costos totales. La creación de la Base de Datos puede resultar trabajosa, pero solo se realiza una vez.

La Metodología Actual también utiliza una hoja de cálculo para registrar todos los gastos de obra, cada uno identificado con su unidad de imputación, fecha de compra y costo total de la factura o boleta de pago de todos los recursos en general, toda la información va vinculada a las tablas de control.

El RO utiliza un Reporte de Insumos elaborado también en una hoja de cálculo, los insumos son ingresados con clasificación por Fase, Planilla y Grupos de Control. Estos datos son utilizados para realizar una tabla dinámica que nos brinde la información según su clasificación para luego ingresarla a las Planillas de Control. En el caso de la Mano de Obra, este es expresado en el informe mensual de producción, donde se tiene cuánto se usó en el mes

comparándolo con el planificado y la proyección de cuánto se utilizará de este recurso.

La información recolectada para la Metodología Actual es procesada en las Tablas de control, donde se expresa cuánto fue el costo real clasificado por las unidades de imputación y se compara con el costo planificado y el costo pendiente total de obra. Este análisis nos brinda las desviaciones hasta la fecha del cierre de cada mes.

Toda la información obtenida de obra mediante la metodología del RO es ordenada mediante tablas dinámicas, Planillas de Control y Resultados Económicos, en estos se expresa los costos planificados y los costos reales mensuales y totales. También se cuenta con un cronograma asociado a los resultados clasificados por Fases, esto permite proyectar de manera mensual hasta el final de obra, brindándonos también la utilidad o margen.

Con el RO solo se debe ingresar los datos obtenidos de cada tabla dinámica del Reporte de Insumos y del Informe Mensual de Producción en las Planillas de Control para que automáticamente se generen los Resultados Económicos por Fase, debido a que una vez que se hagan los formatos con fórmulas, estos solo necesiten ingresar datos.

La Metodología del RO nos brinda como resultado la planificación mensual y proyectada a un escenario futuro, clasificada por Fases de control y con un cronograma asociado que permite controlar los recursos, dando la oportunidad de reprogramar las actividades si fuera necesario.

A continuación, en la Tabla 5. se muestra la comparación de las metodologías, donde se visualiza el resumen de las características de cada una.

Tabla 5. Comparación de las características de las metodologías.

METODOLOGÍA ACTUAL	RESULTADO OPERATIVO
La proyección que brinda esta metodología es solo a final de obra, su proyección se caracteriza en cuantificar lo gastado a origen con los precios reales más el pendiente, este último calculado con precios meta, la suma de estos dos es el total que se piensa gastar hasta el final de obra.	El RO proyecta mensualmente cuantificando lo realmente gastado más lo pendiente a gastar, pero este último calculado con precios actualizados según los costos reales de cada mes.
La metodología no tiene programación, solo se cuenta los costos según la producción del mes. No se conoce cuánto se debe producir mensualmente.	La metodología va enlazada a una programación que planifica cuánto se debe gastar de cada insumo en cantidades y costos. También programa por Planillas y Fases las cuales son elegidas según nuestro interés de control. Además, reprograma para distribuir nuevamente el uso de insumos en caso de generarse atrasos o adelantos.
La metodología actual permite visualizar el margen a final de obra, pero con precios desactualizados.	Permite visualizar el margen mensualmente y a final de obra.
Es opcional tener un análisis de precios unitarios, ya que controla en globales los insumos.	Tiene un análisis de precios unitarios detallado por cada partida y subpartidas con el cual le permite controlar todos los insumos y rendimientos.
Controla la producción por medio de visitas a campo, se basa en la información que brinda el residente.	Se apoya en informes detallados de control de producción y rendimientos.

Fuente: Elaboración propia.

Después de lo expuesto notamos los diferentes niveles de efectividad entre las dos metodologías, evidenciándose que la metodología del Resultado Operativo es la más recomendable para controlar una obra.

También se observó que el RO es simple de aplicarlo y elaborarlo, si bien se realiza un mayor esfuerzo para generar la Base de Datos Inicial, este

método permite entender el desarrollo de la obra, comparar costos reales y planificados, reprogramar las actividades, visualizar las desviaciones y manejar toda la información en un solo método.

6.3.4. Hipótesis Específica 3

Luego de describir todo lo correspondiente a la metodología actual y el Método del RO, nos damos cuenta que para llevar a cabo la implementación de dicho método a obra es necesaria una inversión, la cual se centra solo en profesionales capacitados que puedan llevar a cabo la metodología, como se explicó en los resultados, la inversión que hizo el Consorcio en profesionales fue baja, es necesario invertir más para controlar la obra en su totalidad.

Los profesionales necesarios son: Ing. Residente o Jefe de Obra, Ing. Producción, Ing. Calidad, Ing. Costos, Ing. Prevención, Administrador y Almacenero; el contar con dichos profesionales permanentemente en obra y correctamente capacitados nos permite utilizar el Método del RO como sistema de control de costos, ya que el resto de información necesaria para realizar la Base de Datos y los reportes mensuales dependen de la información inicial de obra (presupuesto total) y la información que se debe recolectar en el transcurso de la ejecución.

La inversión aproximada es la siguiente:

- Ing. Residente = S/. 10,000
- Ing. Producción = S/. 7,000
- Ing. Calidad = S/. 5,000
- Ing. Costos = S/. 7,000
- Ing. Prevención = S/. 4,500
- Administrador de Obra = S/. 4,500
- Almacenero = S/. 3,500

Dándonos un total de S/. 41,500.00 mensuales, los sueldos mostrados son netos, para aproximar el sueldo bruto que paga la empresa en planilla se multiplicó por un factor de 1.6, dando un valor de S/. 66,400.00 este valor debe ser multiplicado por la cantidad de meses que dura la obra (4), consideramos los viáticos mensuales de cada uno de ellos (S/. 1200) y un monto aproximado de capacitaciones (S/. 20,000).

La inversión total de los profesionales resulta ser de S/. 319,200; el que representa un 8% del Presupuesto Meta Total, pero la empresa actualmente utilizó S/. 175,422.24, obteniendo una diferencia de S/. 143,777.8, lo que representaría la inversión adicional que se debió tener.

La utilidad prevista según el RO fue de S/. 943,445.38 y la utilidad con que la obra tiende a terminar actualmente es menor a S/. 700,000, podemos decir que si hubiéramos invertido más en el personal profesional hubiéramos generado más ganancia de la que se ha generado realmente y en este caso haciendo una correcta ejecución con todos los recursos adecuadamente utilizados.

Entonces decimos que implementar el Método del Resultado Operativo a la obra resulta factible, solo se hubiera necesitado un 3 % más de inversión, una vez que los profesionales hayan sido capacitados y se hubiera llevado la obra en su totalidad, los mismos participarán en diferentes obras de la empresa, haciendo que la inversión se reduzca con la experiencia, creando un sistema ordenado de control y planificación.

Una de las deficiencias que presenta la metodología del RO es que reporta resultados mensuales, lo que transcurra en las primeras semanas de un mes se verá reflejado en los primeros días del siguiente mes, en este caso el día 5, esto tal vez hace que puedan ocurrir sobrecostos que sean difíciles recuperarlos u optimizarlos.

Para implementar la metodología del RO a una obra principalmente se necesita de profesionales capacitados que puedan seguir el ritmo del Resultado Operativo, cuando una metodología es nueva se necesita invertir, y en este caso, la inversión se centra en capacitaciones constantes al personal, inicialmente será un arduo trabajo que incluso podría llegar a generar pérdidas, pero con la experiencia y la dedicación que la empresa le brinde a sus trabajadores todo será invertido a un mejor control, optimizando tiempo y costos.

Con todo, podemos decir que la implementación del Resultado Operativo a la obra y a la empresa es factible para utilizarlo como sistema de control de costos, solo es necesario una inversión inicial que será el punto de partida de un nuevo sistema de gestión.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Mediante las tablas comparativas de control de costos reales y planificados por Fases (Anexos 3 y 4) podemos ver el estado actual y además las proyecciones mensuales hasta el final de obra, se plasmó en hojas de cálculo cómo se deben distribuir los costos mes a mes según una programación, se controla Materiales, Mano de Obra, Contratos, Equipos, Gastos Generales y Supervisión, obteniendo cantidades y costos en el tiempo, nos permite conocer el margen en el transcurso de obra, brinda la facilidad de reprogramar las actividades en caso se generen atrasos o adelantos y mensualmente se realiza el Resultado Económico por Fases y Resultado Económico Total, todo esto hace que la obra se pueda llevar ordenadamente y con un control detallado permitiendo al responsable de obra visualizar rápidamente la utilidad o pérdida, es decir, saber si se está ganando o perdiendo.
2. Luego de comparar la Metodología Actual con la Metodología del Resultado Operativo podemos decir que el control en una obra es esencial si se desea cumplir con las metas previstas, no tener un control detallado puede causar la pérdida de la utilidad. El RO es una herramienta efectiva para el control gerencial de una empresa que permite obtener datos confiables, disgregando la obra a niveles detallados de control enfocados según la necesidad y acomodándose a cualquier tipo de obra, entonces podemos concluir que la metodología del Resultado Operativo es efectiva y se recomienda como mejor alternativa.
3. Después de haber aplicado el Método del RO se observó que el costo de implementación es viable, solo se necesita capacitar a los profesionales a cargo de la obra, la aplicación es sencilla y de fácil entendimiento, es adaptable al tipo de control que se requiera y puede implementarse cuando la obra ya se encuentre en ejecución, con todo ello decimos que

la Implementación del RO es factible para usarlo como un sistema de control de costos.

4. El personal encargado de controlar la obra debe estar capacitado no solo de manera mecánica, sino también conocer la importancia y el significado del RO, esto permitirá optimizar y solucionar problemas que surjan en campo. Se debe contar con un Ingeniero de costos encargado de revisar toda la información recabada de los insumos utilizados en obra ya que estos son la parte más importante, lograr datos confiables, este junto con el Residente de obra deben ser el nexo entre la oficina central y el campo.
5. Los informes que se obtienen de obra deben ser detallados y reflejar la situación actual y real de obra, es muy importante contar con un Reporte de Insumos ordenado y el Informe Mensual de Producción para obtener datos reales. También se debe controlar el almacén con personal capacitado, si los insumos ingresan con clasificación equivocada, los resultados no serán reales, solo se debe ingresar todo insumo que genere producción en obra. Esta herramienta ayuda al equipo de obra a mejorar su gestión ya que mensualmente compara el resultado actual con el planificado para conocer el desarrollo.
6. Realizar un análisis de precios unitarios como el usado en la base de datos del RO es necesario para conocer los detalles de obra, si bien es trabajoso elaborar la base de datos, esta nos permite identificar posibles problemas o errores que puede tener el presupuesto meta. Elaborar el análisis de precios unitarios nos permite conocer los rendimientos y cantidades en cada partida, dando una visión integral del desarrollo de cada actividad.
7. La metodología propuesta puede detectar los mayores y menores metrados, ya que los costos planificados están calculados con los metrados del presupuesto inicial, como este es comparado con lo

realmente gastado (cantidad y costo) se puede observar si las cantidades utilizadas van acorde con las planificadas.

8. Permite mejorar los precios en el transcurso de obra, por ejemplo si el primer mes se obtiene un precio menor al planificado, se proyecta este precio hasta el final de obra, permitiendo actualizar siempre el margen mensual y proyectarlo.
9. El Método se puede acomodar según las exigencias de cada empresa, en nuestra investigación se realizó el control comparando el Presupuesto Meta con los costos reales, pero también se podría comparar el Presupuesto Venta (Contractual) con el costo real, es según como se quiera establecer.
10. Llegar a revertir o minimizar pérdidas de la utilidad en una obra, puede realizarse con el método del Resultado Operativo, gracias a su detallado control y rápida adaptabilidad puede enfocarse a controlar partidas críticas de una obra, además los Resultados Económicos que se van generando en el transcurso de obra dan la visión del porcentaje que se puede ir recuperando, las partidas en las que se pueda conseguir mayor margen y otras en las que se debe tener cuidado para cumplir con el presupuesto programado.
11. El Valor Ganado es una técnica de gestión que permite controlar la ejecución de un proyecto por medio de su presupuesto y cronograma, mide el costo de la cantidad de trabajo realmente finalizado en un determinado tiempo. La diferencia con la Metodología del Resultado Operativo radica en la proyección a futuro de los insumos y el margen de obra, a través de Fases las cuales dan la facilidad de escoger cómo y qué partidas queremos controlar detalladamente, permitiendo reprogramaciones y una vista amplia en el tiempo. El Valor Ganado permite visualizar el pasado y presente pero el Resultado Operativo el pasado, presente y futuro de una obra.

Recomendaciones

1. Recomendamos investigar sobre la metodología del Resultado Operativo a todos los profesionales interesados en aprender a controlar todo tipo de obras y encontrar los diferentes campos en que pueda aplicarse.
2. Recomendamos a las universidades profundizar en la investigación de los temas de gestión y control de obras por medio de metodologías como el RO, tal vez incluirse estos temas en las carreras de ingeniería para generar una base completa en cada estudiante y prepararlos a nuevos retos laborales.
3. Recomendamos a la empresa invertir para aplicar la metodología propuesta a fin de incrementar el nivel de control de sus obras, esto les permitirá visualizar el presente y futuro de ellas. De no escoger la metodología del Resultado Operativo como sistema de control, se recomienda mejorar la metodología actual, asociando un cronograma que permita programar cantidades y costos en el transcurso de obra, también mejorar el cálculo de la producción pendiente, en vez de usar precios meta se deben usar los precios actualizados (reales) que se obtienen en el transcurso de obra.
4. Guardar la información de cada obra ejecutada como la obtenida del Resultado Económico Total, Ratio por Fases y Ratio Total permite tomarlas como referencia para ayudar a mejorar proyectos futuros, evitando las desviaciones negativas.
5. El método amplía los niveles de control y planificación, esenciales para el manejo de obra, recomendamos utilizar el método del Resultado Operativo por su efectividad, adaptabilidad y detalle del control de obra. Es preferible invertir un porcentaje de la ganancia para su propio control, que no tener ganancia por no controlar.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Referencias bibliográficas

Alcalá, L. y Vilorio, G. (2008). *Propuesta de una Plan Integral de Control de costos para proyectos de ingeniería, basado en el concepto del valor ganado*. (Tesis de Titulación de Ingeniería Industrial). Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.

Briceño, O. (2003). *Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por procesos para empresas de construcción*. (Tesis de Titulación de Ingeniería Industrial). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

Olarte, K., Sotomayor, H., Valdivia, C. (2014). *Propuesta de mejora del Control de Costos aplicando el Método del Valor Ganado en un Proyecto de Infraestructura*. (Tesis de Magister en Gerencia de la Construcción). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Cusco.

Project Management Institute (P.M.I.) (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania, EE.UU: PMI Publications, Four Campus Boulevard.

Rivera, C. (2012). *Guía de Aplicación del Método del Valor Ganado como sistema Integral de control, seguimiento y Supervisión de obras*. (Tesis de Titulación de Especialista en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles). Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga.

Zapata, M. (2003). *Control de Costos de una Operación Minera mediante el Método del "Resultado Operativo"*. (Tesis de Titulación de Ingeniería Industrial). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

ANEXOS

ANEXO 1 - Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tema: Implementación de un Sistema de Gestión a través del Método de Resultado Operativo en la Obra "Camino Vecinal Salitral - Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote"

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología	Tipo y Diseño
Problema General	Objetivo General				
¿Cómo la implementación un sistema de gestión a través del método de Resultado Operativo en la Obra "Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote", influye en el incremento del control de la rentabilidad ?	Implementar el método del Resultado Operativo (RO) a la obra "Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote", como herramienta de control de costos, con la finalidad de incrementar el control de la rentabilidad .	Implementando el método del Resultado Operativo (RO) en la obra "Camino Vecinal Salitral – Huancabamba Tramo I: Dv. R2a Salitral Bigote", como herramienta de control de costos, se incrementa el control de la rentabilidad .	VI. Método del Resultado Operativo (RO) V.D. La Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Recopilación de información. Análisis por actividades del presupuesto. Desarrollo de hojas de cálculo para el control del proyecto. Medición del progreso real teniendo en cuenta el trabajo completado, tiempo invertido y los costos incurridos. Evaluar la evolución económica con relación a la producción de cada mes. Comparación de costo real versus costo planificado. Cálculo de proyección mensual por partida. Resultado Económico del Proyecto. Comparación de resultados entre el Método de Resultado Operativo y las metodología actual de control. Obtención de conclusiones para luego hacer las recomendaciones necesarias. 	Cuantitativa , ya que se trata de cuantificar en valores contables, medibles y porcentajes la medición de las variables. Explicativa , porque desarrollaremos diversos procedimientos que llegarán a una solución y conjunto de conclusiones. Descriptiva , pues trata de captar una visión general de la aplicación del presente método, definiendo distintas variables, factores y elementos que lo componen. Descriptiva debido a partir de preguntas de investigación, las cuales nos sirven de base para el proceso investigativo.
Problema Sec. 1	Objetivo Específico 1				
¿Cómo elaborar tablas comparativas de control de los costos reales y planificados por Fases a fin de visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra?	Elaborar tablas comparativas de control de costos reales y planificados por Fases con la finalidad de visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra.	Realizar tablas comparativas de control de costos reales y planificados por fases nos permite visualizar rápidamente la utilidad o pérdida en el transcurso de obra.	V.I. Tablas comparativas de control VD. Visualización de utilidad o pérdida		
Problema Sec. 2	Objetivo Específico 2				
¿Cómo realizar un análisis comparativo entre la metodología actual de control de costos y la metodología del Resultado Operativo a fin de recomendar la mejor alternativa ?	Realizar un análisis comparativo entre las metodología actual de control de costos y el Método del Resultado Operativo a fin de comprobar la efectividad de cada una y recomendar la mejor alternativa .	La mejor alternativa es usar el Método del Resultado Operativo a comparación de la metodología actual de control de costos, debido a que cuenta con un control más detallado y a su simplicidad de elaboración.	V.I. Comparación entre Metodologías VD. Mejor alternativa		
Problema Sec. 3	Objetivo Específico 3				
¿Es factible aplicar el método del Resultado Operativo en la obra para utilizarlo como sistema de control de costos ?	Evaluar la factibilidad de aplicar el método del Resultado Operativo en la obra para utilizarlo como sistema de control de costos .	Es factible utilizar el método del Resultado Operativo en la obra como sistema de control de costos .	V.I. Sistema de control de costos VD. Factibilidad		El diseño de la investigación es no experimental , porque se realiza sin manipular deliberadamente las variables, lo que se hace es recopilar la información necesaria de la ejecución de obra y los datos administrativos.

ANEXO 2 - Grupos de Control

ANEXO 3 - Resultado Operativo Inicial (RO – 00)

RESULTADO ECONÓMICO TOTAL DE OBRA

CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		MAY-15	JUN-15	JUL-15	AGO-15		ACTUAL	ANTERIOR	ORIGINAL
META	-	-	-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	3,929,902.69
PRESUPUESTO META				327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69		3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A OTRAS OBRAS				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A TERCEROS				-	-	-	-	-	-		-
VENTA A SUBCONTRATISTAS				-	-	-	-	-	-		-
COSTO	-	-	-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	3,929,902.69
MATERIALES				14,483.10	135,545.78	481,942.56	441,802.41	-	1,073,773.85		1,073,773.85
MANO DE OBRA				25,891.95	85,460.92	246,611.14	253,679.20	-	611,643.21		611,643.21
CONTRATO				52,991.60	2,991.60	2,991.60	593,162.68	-	652,137.48		652,137.48
EQUIPO				94,588.79	265,772.34	558,456.23	173,453.71	-	1,092,271.07		1,092,271.07
GASTOS GENERALES				96,163.71	71,163.71	71,163.71	86,163.71	-	324,654.84		324,654.84
SUPERVISION				43,855.56	43,855.56	43,855.56	43,855.56	-	175,422.24		175,422.24
MARGEN									-	-	
% Margen			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Costo Aplicado			-	327,974.71	604,789.91	1,405,020.80	1,592,117.26	-	3,929,902.69	-	
Resultado Pendiente			-	-	-	-	-	-	-	-	

ANEXO 4 - Resultado Operativo primer mes (RO – 01)

RESULTADO ECONÓMICO TOTAL DE OBRA

CONCEPTO	MES ACTUAL		ACUMULADO	PROYECCIONES				SALDO	PREVISTO TOTAL OBRA		
	PREVISTO	REAL		JUN-15	JUL-15	AGO-15	ACTUAL		ANTERIOR	ORIGINAL	
META	327,974.71	355,203.56	355,203.56	794,787.22	1,336,257.50	1,443,654.41	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUPUESTO META	327,974.71	355,203.56	355,203.56	794,787.22	1,336,257.50	1,443,654.41	-	-	3,929,902.69	3,929,902.69	3,929,902.69
PRESUP. ADICIONALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A OTRAS OBRAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A TERCEROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VENTA A SUBCONTRATISTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO	327,974.71	347,193.64	347,193.64	790,663.99	1,332,411.32	1,447,927.90	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	3,929,902.69
MATERIALES	14,483.10	865.09	865.09	252,488.92	451,456.28	352,613.28	-	-	1,057,423.56	1,073,773.85	1,073,773.85
MANO DE OBRA	25,891.95	18,498.02	18,498.02	127,625.27	235,501.47	228,247.36	-	-	609,872.12	611,643.21	611,643.21
CONTRATO	52,991.60	15,861.02	15,861.02	19,849.82	3,988.80	594,159.88	-	-	633,859.52	652,137.48	652,137.48
EQUIPO	94,588.79	122,251.43	122,251.43	275,680.71	526,445.50	142,888.11	-	-	1,067,265.76	1,092,271.07	1,092,271.07
GASTOS GENERALES	96,163.71	138,372.34	138,372.34	71,163.71	71,163.71	86,163.71	-	-	366,863.47	324,654.84	324,654.84
SUPERVISION	43,855.56	51,345.74	51,345.74	43,855.56	43,855.56	43,855.56	-	-	182,912.42	175,422.24	175,422.24
MARGEN									11,705.84	-	
% Margen			0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.00%	
Costo Aplicado			354,145.53	792,419.82	1,332,277.25	1,439,354.25	-	-	3,918,196.85	3,929,902.69	
Resultado Pendiente			-6,951.89	-1,755.83	134.08	8,573.65	-	-	-	-	

ANEXO 5 - Informe Mensual de Producción (IMP)

IMP-CAMINO VECINAL SALITRAL

FASE: 02000 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBFASE: 02010 EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO

DESCRIPCION	UND	PREVISTO TOTAL OBRA			MES 2015/05		PROYECCIONES				SALDO OBRA
		ORIGINAL	ANTERIOR	ACTUAL	PREVISTO	REAL	MES 2015/06	MES 2015/07	MES 2015/08	MES 2015/09	
Producción del Periodo	m3										
Producción Acumulada	m3										
H.H. del Periodo	H-H										
H.H. Acumulado	H-H										
Rendimiento del Periodo	H-H/m3										
Rendimiento Acumulado	H-H/ m3										

SUBFASE: 02020 EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA

DESCRIPCION	UND	PREVISTO TOTAL OBRA			MES 2015/05		PROYECCIONES				SALDO OBRA
		ORIGINAL	ANTERIOR	ACTUAL	PREVISTO	REAL	MES 2015/06	MES 2015/07	MES 2015/08	MES 2015/09	
Producción del Periodo	m3										
Producción Acumulada	m3										
H.H. del Periodo	H-H										
H.H. Acumulado	H-H										
Rendimiento del Periodo	H-H/m3										
Rendimiento Acumulado	H-H/ m3										

SUBFASE: 02030 EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA

		PREVISTO TOTAL OBRA			MES 2015/05		PROYECCIONES				
DESCRIPCION	UND	ORIGINAL	ANTERIOR	ACTUAL	PREVISTO	REAL	MES 2015/06	MES 2015/07	MES 2015/08	MES 2015/09	SALDO OBRA
Producción del Periodo	m3										
Producción Acumulada	m3										
H.H. del Periodo	H-H										
H.H. Acumulado	H-H										
Rendimiento del Periodo	H-H/m3										
Rendimiento Acumulado	H-H/ m3										

***** TOTAL 05000 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

		PREVISTO TOTAL OBRA			MES 2015/05		PROYECCIONES				
DESCRIPCION	UND	ORIGINAL	ANTERIOR	ACTUAL	PREVISTO	REAL	MES 2015/06	MES 2015/07	MES 2015/08	MES 2015/09	SALDO OBRA
Producción del Periodo	m3										
Producción Acumulada	m3										
H.H. del Periodo	H-H										
H.H. Acumulado	H-H										
Rendimiento del Periodo	H-H/m3										
Rendimiento Acumulado	H-H/ m3										

ANEXO 6 - Programación de obra

ANEXOS