

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DE VALOR GANADO EN LA
OBRA CONDOMINIO DEL VALLE**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

EDITH LEONOR PAREDES CAMPOS

Lima- Perú

2015

	Pág.
RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE GRÁFICOS	6
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	10
1.1 ANTECEDENTES AL MÉTODO DEL VALOR GANADO.....	10
1.2 SECTOR CONSTRUCCIÓN.....	12
1.3 CONSTRUCCIÓN INMOBILIARIA.....	17
CAPÍTULO II: TEORÍA DEL VALOR GANADO	20
2.1 VARIABLES DEL VALOR GANADO.....	20
2.2 VARIACIONES E ÍNDICES DEL VALOR GANADO.....	21
2.3 REVISIONES DEL DESEMPEÑO.....	26
2.4 ANÁLISIS DE VARIACIÓN.....	27
CAPÍTULO III: PROYECTO CONDOMINIO DEL VALLE	28
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.....	28
3.2 PRESUPUESTO DE OBRA.....	32
3.3 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....	33
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	35
4.1 MÉTODO DE CONTROL ACTUAL.....	35
4.2 RESULTADOS OPERATIVOS EJECUTADOS.....	39
4.3 DIAGNÓSTICO.....	43
CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO	44
5.1 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	44
5.2 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO – EDT.....	45
5.3 VARIABLES DEL VALOR GANADO.....	47

5.4 CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO.....	62
5.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	67
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
6.1 CONCLUSIONES.....	70
6.2 RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXOS.....	73

RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo es implementar el Método del Valor Ganado (EVM) como control de costos de la obra Condominio del Valle, para lo cual se realizará el análisis de la obra en este aspecto. En base a ello se realiza un diagnóstico de la situación actual del proyecto y se implementa el EVM de modo que complemente el sistema de gestión de costos de la obra convirtiéndose en una herramienta funcional para el equipo de obra.

El informe se realizó en base a la documentación del proyecto, el DTAO (Dossier Técnico de Arranque de Obra), donde se encuentra el presupuesto y cronograma con el que comenzó la obra. El Resultados Operativo (RO), es la actual herramienta de gestión que se maneja, donde se puede reflejar la variación del margen mes a mes, y las valorizaciones de obra.

Para implementar el EVM se utiliza un sistema de desglose del presupuesto a nivel de "Fases" en conjunto con las curvas S, de modo que se obtenga un mejor análisis de la situación real de la obra. Para controlar el costo de la obra se obtiene el valor planificado, ganado y real, así como los principales índices y variaciones del método.

La implementación del método permitió conocer el estado del proyecto, lo que permitió tomar las decisiones asertivas en los momentos oportunos.

Finalmente se obtuvo una mejora en el margen, de -0.78% (Julio del 2014) a 0.95% (Octubre del 2014).

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 3.1 Presupuesto del proyecto.....	33
Cuadro 4.1 Lista de recursos (Planillas).....	35
Cuadro 4.2 Resultado Operativo “Cero” – Condominio del Valle.....	36
Cuadro 4.3 Venta.....	37
Cuadro 4.4 Costo.....	38
Cuadro 4.5 Margen Histórico – Condominio del Valle.....	39
Cuadro 5.1 Fases del proyecto.....	45
Cuadro 5.2 Presupuesto “Faseado”.....	46
Cuadro 5.3 Fases por Procesos.....	47
Cuadro 5.4 Presupuesto Faseado y programación mensual.....	49
Cuadro 5.5 Presupuesto por Fase (No considera Impuestos).....	50
Cuadro 5.6 Cronograma Valorizado Total (DTAO).....	51
Cuadro 5.7 Cronograma Valorizado Fase 02000 (Obras Preliminares)...	52
Cuadro 5.8 Cronograma Valorizado Fase 34000 (Trabajo en Exteriores)	53
Cuadro 5.9 Valorización N°11 de Obra – Junio 2014.....	55
Cuadro 5.10 Avance Valorizado Total.....	56
Cuadro 5.11 Avance Valorizado Fase 02000 (Obras Preliminares).....	57
Cuadro 5.12 Avance Valorizado Fase 34000 (Trabajo en Exteriores).....	58
Cuadro 5.13 Costo Real Total.....	59
Cuadro 5.14 Costo Real Fase 02000 (Obras Preliminares).....	60
Cuadro 5.15 Costo Real Fase 34000 (Trabajo en Exteriores).....	61
Cuadro 5.16 Valores e índices del Método del Valor Ganado.....	63
Cuadro 5.17 Valores e índices de EVM después de la implementación..	68

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 "Método del Valor Ganado" – PMI (Edición 2).....	12
Figura 2.1 Variaciones e índices del "Valor Ganado".....	27
Figura 3.1 Ubicación del Condominio Del Valle.....	28
Figura 3.2 Frontis del Condominio Del Valle.....	29
Figura 3.3 Vista Interior del Condominio Del Valle.....	29
Figura 3.4 Casa Club y zona de juegos.....	30
Figura 3.5 Zona de Parrillas.....	30
Figura 3.6 Departamento Típico – Módulo 1.....	31
Figura 3.7 Departamento Típico – Módulo 2.....	32
Figura 3.8 Departamento Típico – Módulo 3.....	32
Figura 3.9 Organigrama del proyecto.....	34
Figura 4.1 Diagrama del Resultado Operativo.....	37
Figura 4.2 Ciclo de Control de Costos – Condominio del Valle.....	38
Figura 5.1 Planificación del Valor Ganado.....	44
Figura 5.2 Cronograma Inicial del Proyecto Condominio del Valle.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1.1 Aporte de los sectores económicos al crecimiento del PBI...	13
Gráfico 1.2 PBI Nacional y PBI Construcción (2004-2014).....	14
Gráfico 1.3 PBI Nacional y PBI Construcción (2010-2014).....	15
Gráfico 1.4 Despacho Local de Cemento (2010-2014).....	17
Gráfico 1.5 Créditos Hipotecarios (Millones de Dólares).....	18
Gráfico 1.6 Fondo Mi Vivienda.....	19
Gráfico 2.1 Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales.....	23
Gráfico 2.2 Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI).....	26
Gráfico 4.1 Margen Histórico – Condominio del Valle.....	40
Gráfico 4.2 Margen Histórico (Adicionales) – Condominio del Valle.....	40
Gráfico 4.3 Diagrama de Pareto (Planillas) – Condominio del Valle.....	41
Gráfico 4.4 P. Materiales (Histórico) – Condominio del Valle.....	41
Gráfico 4.5 P. Mano de Obra (Histórico) – Condominio del Valle.....	42
Gráfico 4.6 P. Subcontratos (Histórico) – Condominio del Valle.....	42
Gráfico 5.1 Valor Planificado Total (Línea Base) – Condominio del Valle	51
Gráfico 5.2 Valor Planificado Fase 02000 – Obras Preliminares.....	52
Gráfico 5.3 Valor Planificado Fase 34000 – Trabajo en Exteriores.....	53
Gráfico 5.4 Avance Parcial Vs. Revisión (Planilla Q).....	54
Gráfico 5.5 Valor Ganado (Avance) – Condominio del Valle.....	56
Gráfico 5.6 Valor Ganado Fase 02000 – Obras Preliminares.....	57
Gráfico 5.7 Valor Ganado Fase 34000 – Trabajo en Exteriores.....	58
Gráfico 5.8 Valor Real (Costo Real) – Condominio del Valle.....	60
Gráfico 5.9 Valor Real Fase 02000 – Obras Preliminares.....	61

Gráfico 5.10 Valor Real Fase 34000 – Trabajo en Exteriores.....	62
Gráfico 5.11 “Curva S” – VP, VG, VR – Condominio del Valle.....	64
Gráfico 5.12 CV (%), SV (%) – Condominio del Valle.....	65
Gráfico 5.13 SPI y CPI – Condominio del Valle.....	66
Gráfico 5.14 Curva S Final (se incluyen adicionales).....	69

LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS

- BCWS: Budgeted Cost of Work Scheduled (Costo presupuestado del trabajo programado).
- BCWP: Budgeted Cost of Work Performed (Costo presupuestado del trabajo realizado).
- ACWP: Actual Cost of Work Performed (Costo real del trabajo realizado).
- SV: Schedule Variance (Desviación en programación).
- CV: Cost Variance (Desviación en coste).
- SPI: Schedule Performance Index (Índice de eficiencia en programación).
- CPI: Cost Performance Index (Índice de eficiencia en coste).
- EAC: Estimated At Completion (Presupuesto estimado a la finalización).
- ETC: Estimated To Completion (Presupuesto remanente hasta la finalización).
- AT: Actual Time (Tiempo real o fecha de estado).
- ES: Earned Schedule (Programación ganada).
- SV(t): Schedule Variance (Desviación en programación)
- SPI(t): Schedule Performance Index (Índice de eficiencia en programación).
- RO: Resultado Operativo.

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de las últimas décadas en el país se vienen ejecutando proyectos de viviendas multifamiliares de forma masiva en el sector construcción, a través de edificios multifamiliares o condominios; lo cual ha generado la necesidad de utilizar métodos de control de costo, plazo y alcance; de forma que sirvan para cumplir las metas que demandan este tipo de obras.

Debido a esta necesidad, se determina el objetivo principal de este informe, dar un aporte a la gestión del control de costos del proyecto "Condominio del Valle", mediante la implementación del "Método del Valor Ganado" (EVM). Básicamente, se busca llevar un adecuado control del "costo" en el tiempo oportuno, de modo que complemente las teorías ya utilizadas a fin de mejorar la rentabilidad del proyecto.

Actualmente el sistema de control de costos de Condominio del Valle se basa en la teoría del "Resultado Operativo"; sin embargo, este informe que se entrega de manera mensual a la Gerencia de Construcción, no resulta una herramienta que mida el desempeño del proyecto referente al control del costo para la gestión de la obra.

Mediante la aplicación del Valor Ganado se busca prever y minimizar las pérdidas económicas que se dan en el proyecto. El Valor Ganado como herramienta específica sirve para analizar el performance del proyecto de forma visual y a través de indicadores como, el índice de desempeño del costo (CPI) y del tiempo (SPI).

De acuerdo a lo aplicado, el método del Valor Ganado ha resultado una herramienta útil para detectar de forma sencilla el estado del proyecto, identificar si se tiene retraso y/o sobrecosto, para lo cual el equipo del proyecto debe conocer bien la base del método aplicado.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES AL MÉTODO DEL VALOR GANADO

El Método de Valor Ganado EVM (del inglés Earned Value Management) es probablemente uno de los sistemas más importantes, y al mismo tiempo menos comprendidos de la Dirección de Proyectos.

Una versión rudimentaria de EVM surge por primera vez en el año 62 como parte del sistema PERT/COST en el proyecto de misiles balísticos Minuteman del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. En 1967 se convierte en el núcleo del *C/SCSC Cost/Schedule Control Sys-tem Criteria* agrupando un conjunto de 35 criterios. Este sistema se mantiene más o menos estable por los siguientes treinta años.

No es sino hasta 1998 cuando se publica la primera norma de EVMS bajo la designación ANSI/EIA-748 con 32 reglas o criterios, aunque con un contenido mucho más profundo y efectivo que el C/SCSC. En 1999 el gobierno americano da un paso hacia adelante y dispone que el estándar 748 deba ser en adelante, obligatorio para todos los contratos de las agencias federales (DoD, DoE o NASA). La última versión actualizada de esta norma es la ANSI/EIA 748-C que acaba de ser publicada el 1 de marzo de 2013. Sigue teniendo 32 criterios, aclara diversos términos, incluyendo cuentas de control y enfatiza riesgos y oportunidades.

En 1987 el Project Management Institute (PMI) ya había publicado en su borrador de lo que sería más tarde la Guía del PMBoK, algunos detalles sobre la técnica Earned Value Analysis (EVA). En 1996 EVM forma parte del PMBoK como un proceso de reportes de desempeño como herramientas del área de comunicaciones.

En 2005 PMI publica la 1ª Versión del Estándar de Práctica de EVM. Con el cambio de siglo vienen los escándalos de Enron y de las WWW y en el 2002 se impone el acta Sarbanes-Oxley que regula los requisitos y auditorías de los sistemas contables de las empresas.

A partir de ese momento las empresas privadas a nivel mundial se toman muy en serio los sistemas del método del Valor Ganado, para apoyar la seguridad de sus sistemas.

Método del Valor Ganado en el PMBoK

El Project Management Institute (PMI) publica y difunde la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos o PMBoK®, que es un estándar que revisa diez áreas de conocimiento básico. Su 5ª Edición publicada recientemente, integra cinco grupos con un total de 47 procesos e incluye Valor Ganado como una técnica en la sección 7.4.2 de *Control de Costos*, de una manera bastante completa pero aún insuficiente.

También EVM es tratada en el proceso Control de Cronograma sección 6.7.2.1. Finalmente el hecho de que es una metodología que genera reportes, estos deben ser distribuidos a los interesados del proyecto para “informar el desempeño” del proyecto, como parte de los procesos de Comunicaciones.

En el PMBoK 1996 1ª Edición, Earned Value Analysis (EVA) se mencionaba únicamente en la sección 10.3.2.4 del área de comunicaciones y en forma breve, como una herramienta del proceso de *Performance Reporting*, demostrando que esta técnica estaba entonces todavía en pañales, según la visión del PMI.

Curiosamente en 1998, después de la divulgación de la 1ª Edición del PMBoK, es que se publica el estándar ANSI/EIA-748.

En 1995 el PMI publicó su 1ª Edición del *Practice Standard for Earned Value Management*, pero ya incluía la mayoría de las siglas y definiciones que están estandarizadas en la EVM de hoy en día, dedicando un par de páginas a la implementación del sistema del método.



Figura 1.1 “Método del Valor Ganado” – PMI (Edición 2)

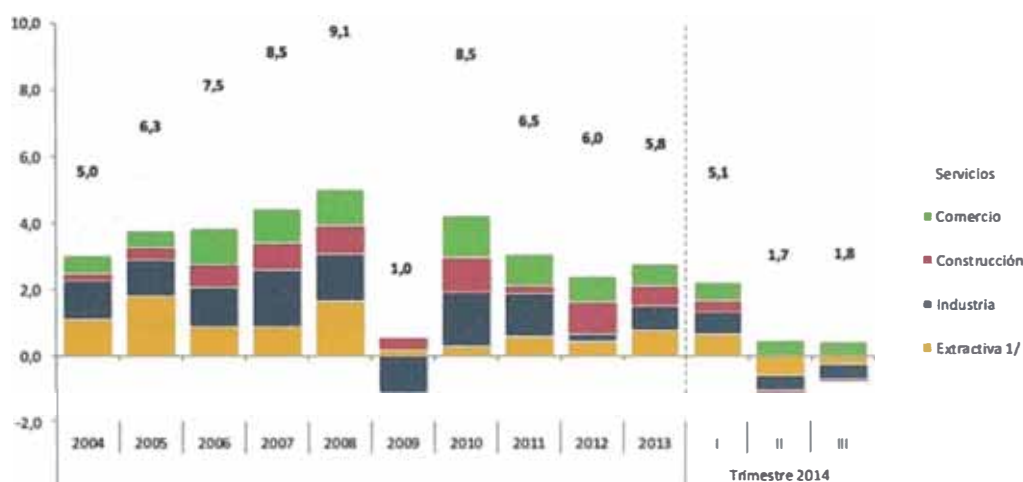
Finalmente en 2011 el PMI publicó la 2ª Edición de este estándar, mucho mejor estructurada que la 1ª, especialmente en su consideración como sistema y con cierta vinculación a la AN-SI/EIA-748. En uno de los apéndices introduce también sobre ES *Earned Schedule* (Cronograma Ganado) de Walter Lipke, un concepto que tiene ya 10 años de su primera publicación y que extiende EVM aplicado específicamente al cronograma.

1.2 SECTOR CONSTRUCCIÓN

En la última década, la economía peruana ha mostrado un contexto favorable al crecer en promedio 6,4% con un nuevo año base de 2007, sustentado en el buen desenvolvimiento de los sectores económicos servicios, comercio y construcción, excepto en el año 2009 donde presentó un crecimiento económico de apenas 1,0% producto de la crisis financiera internacional.

En tanto, el crecimiento del PBI en el año 2013 fue de 5,8% explicado por un mayor dinamismo de la demanda interna (7,0%), particularmente de la inversión tanto pública (12,1%) como privada (6,4%). Según actividad económica, los sectores que más aportaron al crecimiento de la producción son servicios, industria y extractiva que en conjunto lograron explicar el 82,2% del PBI nacional.

En el año 2014, el crecimiento del PBI en el primer trimestre (5,1%) fue liderado por los sectores no primarios (5,2%), siendo construcción (5,5%), comercio (5,2%) y servicios (5,8%) los sectores con las mayores tasas de crecimiento. Mientras que, en el segundo trimestre de 2014, el PBI registró un crecimiento de 1,7% impulsado por el dinamismo de los sectores no primarios (3,1%), como consecuencia del aumento en la producción de los sectores comercio (4,4%) y servicios (4,9%); crecimiento que fue contrarrestado por el sector primario el cual registró una reducción en sus niveles de producción de 3,2%. Este último resultado está asociado principalmente a una caída en la producción de los sectores minería metálica (-5,9%) y manufactura primaria (-4,1%). De la misma manera, en el tercer trimestre de 2014, el PBI mantuvo un crecimiento similar al trimestre anterior (1,8%), que obedeció a un crecimiento del PBI no primario de 2,7% como resultado de una mayor producción en los sectores comercio (4,0%) y servicios (4,2%), contrarrestado por una contracción de la producción del sector primario (-1,8%). Ver Gráfico 1.1.



Fuente: BCRP – Series estadísticas

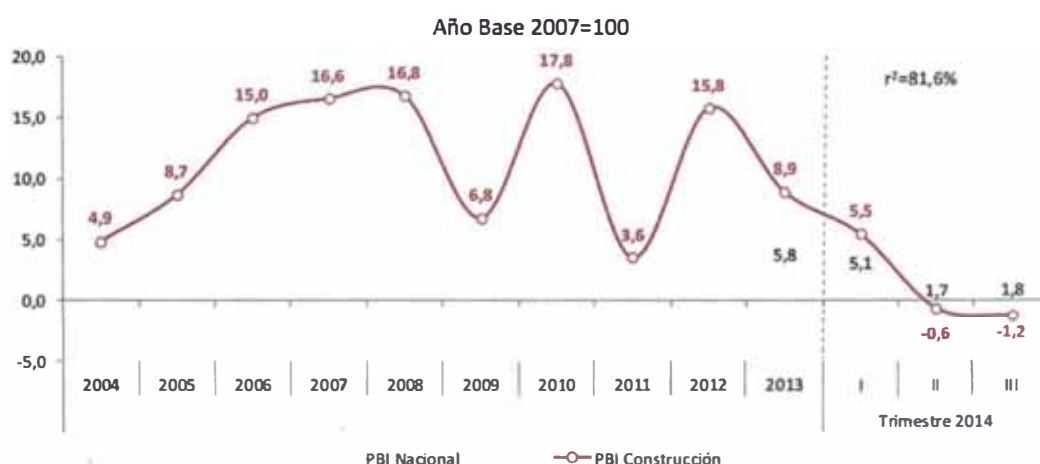
Gráfico 1.1 Aporte de los sectores económicos al crecimiento del PBI

El sector construcción ha registrado un crecimiento altamente correlacionado con el desarrollo de la economía, es decir, a lo largo de los años ambos han presentado patrones de comportamiento muy similares. Además, la producción del sector superó el ritmo de crecimiento de la economía nacional, excepto en el año 2011, a consecuencia de la disminución en el gasto, asociado

principalmente al descenso del gasto público orientado a inversiones. Ver Gráfico 1.2.

El sector construcción en el año 2013 creció 8,9% respecto al año anterior, nivel superior al alcanzado por el crecimiento del PBI nacional (5,8%), siendo considerado el segundo sector de mayor expansión y el cuarto de contribución a la economía nacional. Pese a esto el dinamismo del sector presentó una desaceleración a causa de un menor incremento en el consumo interno de cemento y un menor dinamismo de la autoconstrucción.

En el año 2014, la producción en el sector construcción ha venido desacelerándose. Tal es así que, en el primer trimestre de 2014, la actividad del sector construcción se incrementó en 5,5% respecto al mismo periodo del año anterior, nivel escasamente superior al registrado por el PBI nacional (5,1%), favorecido por los mayores volúmenes de producción del despacho local de cemento, y el avance físico de obras; esta dinámica productiva fue consecuencia de la construcción de obras nuevas, reparaciones, ampliaciones y reformas en viviendas, edificios, entre otras construcciones ejecutadas en el sector público y privado. En el segundo trimestre se registró un crecimiento negativo (-0,6%); como consecuencia de la disminución en obras de inversión pública, atenuado por la obras de inversión privada a raíz del crecimiento del consumo interno de cemento. Ya en el tercer trimestre de 2014, el PBI del sector construcción siguió mostrando una caída en su producción (-1,2%), el cual se explica por una disminución en la ejecución de obras de inversión pública y de inversión privada.



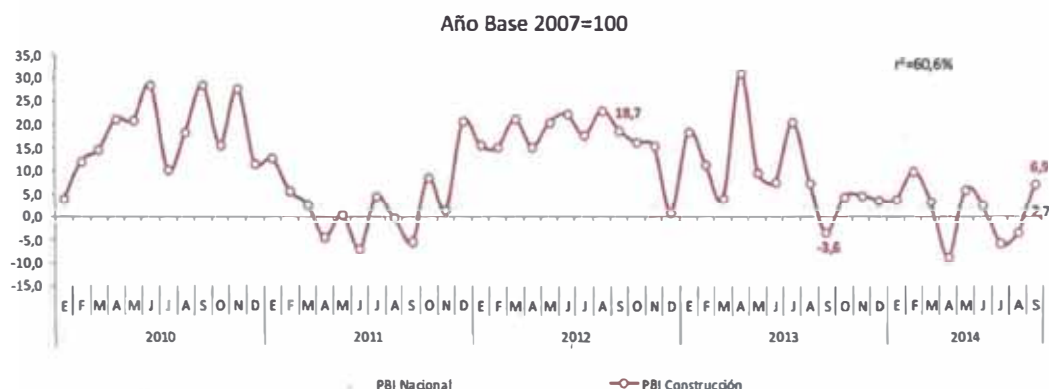
Fuente: BCRP – Cuadros estadísticos

Gráfico 1.2 PBI Nacional y PBI Construcción (2004-2014)

Al examinar el crecimiento mensual del sector construcción en general se aprecia un comportamiento irregular positivo con excepción de algunos meses. Asimismo, en la mayoría de meses del periodo sigue una trayectoria superior al nivel logrado por el PBI nacional. Ver Gráfico 1.3

De otro lado, entre enero y setiembre del 2014, la actividad del sector construcción presenta una evolución positiva con excepción a los meses de abril, junio y agosto, donde se evidencia un decrecimiento debido al menor ritmo de proyectos mineros, infraestructura vial, término de proyectos comerciales, comunidades mineras e instituciones médicas acompañado por la menor inversión pública en carreteras y puentes ejecutados por el gobierno regional y nacional.

En setiembre, el sector construcción registró un crecimiento de 6,9% superior al crecimiento de la economía nacional (2,7%); este resultado se vio favorecido por el mayor consumo interno de cemento (6,1%) secundado por el crecimiento de inversión en avance físico de obras que fue de casi 10,0%. El incremento del consumo interno de cemento es explicado por el mayor ritmo de obras registradas en las empresas mineras, construcción de centros empresariales, ampliación de recintos universitarios, centros comerciales, conjuntos habitacionales y edificios para vivienda, entre otros. En tanto, el aumento del avance físico de obras se sustentó en la mayor inversión en obras de infraestructura vial, servicios básicos y construcción de edificaciones no residenciales de los gobiernos locales y el gobierno nacional.



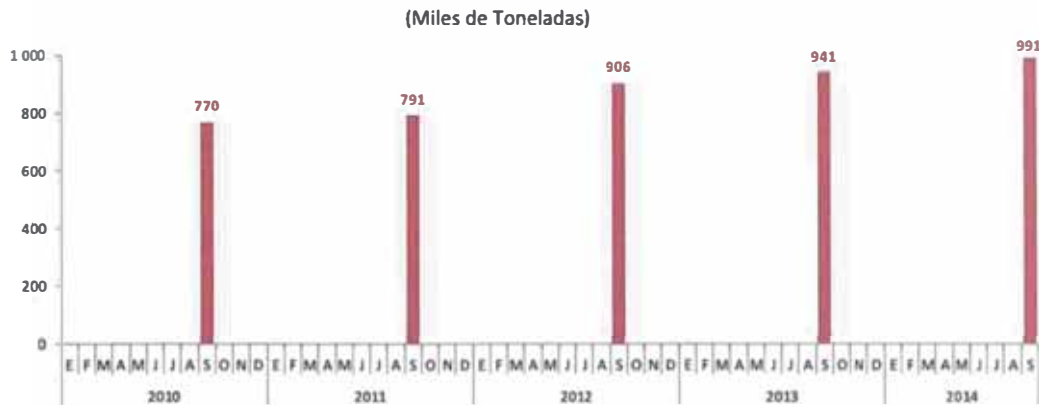
Fuente: BCRP – Notas Semanales

Gráfico 1.3 PBI Nacional y PBI Construcción (2010-2014)

Por otra parte, debido al crecimiento de la actividad económica nacional y de los ingresos de las familias, el despacho local de cemento registró en los últimos años una evolución favorable, el cual logra alcanzar niveles superiores a las 600 mil toneladas métricas.

Para el periodo, enero a setiembre 2014, el consumo interno de cemento se incrementó en 2,4% respecto a similar periodo del año anterior, al pasar de 8 146 a 8 339 miles de toneladas métricas, debido a la mayor inversión en obras en las empresas mineras como el Proyecto Mineros Las Bambas en Apurímac; obras en el Molino 8 encargada de la molienda de cemento del centro poblado de Condorcocha en Junín y la minera Iscaycruz en Lima; obras en Muelle Norte Callao; obras en el Centro deportivo de la Videna en San Luis; así como también obras de edificios de viviendas, Centro Empresarial Euro, Edificio Moon-ICI, Condomio Panoramic, Lima Central Tower-Proyecto Derby; obras en las universidades como Nuevo Campus Universitario UTEC en Barranco y Universidad Tecnológica UTP Rangers, entre otras obras. Ver Gráfico 1.4.

En setiembre de 2014, el consumo interno de cemento creció 6,1% explicada básicamente por el mayor ritmo de obras registradas en las empresas mineras como el proyecto Minero Las Bambas, de la Comunidad de Fuerabamba en Apurímac y la Mina Cerro Lindo en Chinchá; Obras en la Vía Parque Rímac de Plantas Fijas y Planta UNI Proyecto Rímac; Obras de ampliación de recintos universitarios, entre los que figuran el Nuevo Campus Universitario UTEC en Barranco y la Universidad Tecnológica UTP Rangers en Lima; construcción de centros empresariales como Panorama Plaza Negocios 2 y Oficinas Park Office en la Molina; obras en el Centro de Convenciones del Banco de la Nación; la construcción del “Nuevo Molino 8” de UNACEM en la planta de Condorcocha en Junín; asimismo, prosiguió la construcción de conjuntos habitacionales y edificios para vivienda como Las Cumbres de la Molina y Centros Comerciales como el Open Plaza Huánuco, entre otros.



Fuente: INEI – Series Nacionales

Gráfico 1.4 Despacho Local de Cemento (2010-2014)

1.3 CONSTRUCCIÓN INMOBILIARIA

El sector construcción que, incluye además de la actividad inmobiliaria la construcción de infraestructura, que venía registrando altas tasas de crecimiento hasta el 2012 (15.2%) se vio afectada en el año 2013 principalmente por la reducción de las obras de infraestructura (8.56%) y durante el 2014 se acentuó la caída por la contracción de la demanda de viviendas (0.47%).

El inicio de los principales megaproyectos adjudicados entre el 2013 - 2014 como el Gasoducto Sur Peruano, La Línea 2 del Metro de Lima, y el Nudo Energético del Sur así como las medidas aprobadas por el Ejecutivo para reactivar la economía hacen prever que a partir del segundo semestre del 2015-2016 el sector tenga un repunte de 9%, según lo estimado por el presidente de la Cámara Peruana de la Construcción.

A pesar de los programas habitacionales implementadas por el gobierno la demanda de viviendas se mantiene creciente lo cual ha motivado la presencia de nuevos inversionistas nacionales y extranjeros, destacándose el ingreso en los últimos años de empresas de capitales españoles y chilenos.

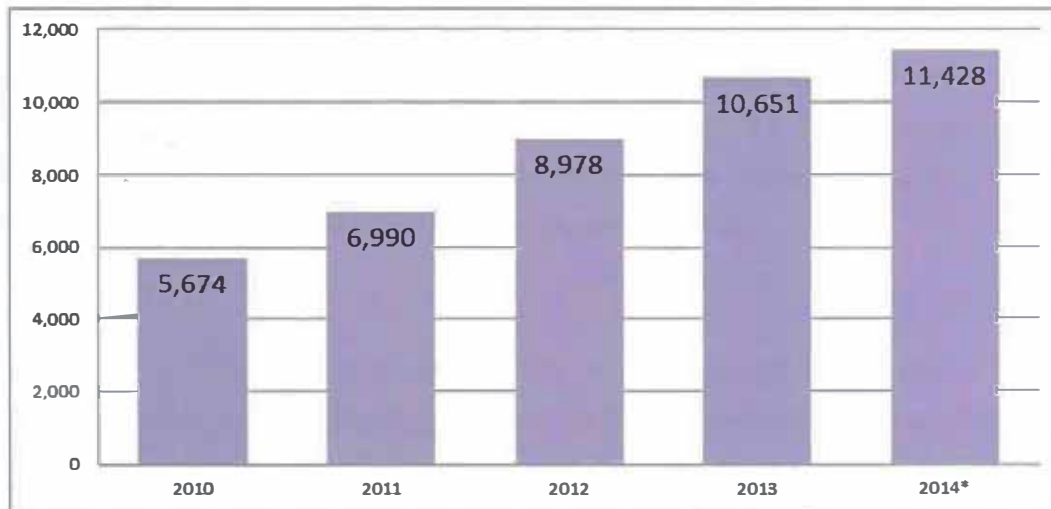
La ampliación de la inversión en el sector retail, construcción de oficinas comerciales e industriales son nuevos segmentos inmobiliarios que vienen evolucionando positivamente.

Durante el 2012 y 2014 la inversión privada se manifestó con gran dinamismo en el segmento inmobiliario. En Lima y en las principales ciudades del país se vienen desarrollando numerosos proyectos de viviendas multifamiliares, edificios de oficinas y grandes centros comerciales.

A pesar del incremento de los precios en los terrenos principalmente en Lima, éstos se mantienen aún menores en comparación a los precios de terrenos de otras capitales de Latinoamérica por lo que el potencial de la demanda y la estabilidad económica se traducen en alta rentabilidad.

El elevado déficit habitacional, la mayor capacidad adquisitiva de la población y el mayor acceso al crédito son factores que favorecen el dinamismo del sector inmobiliario.

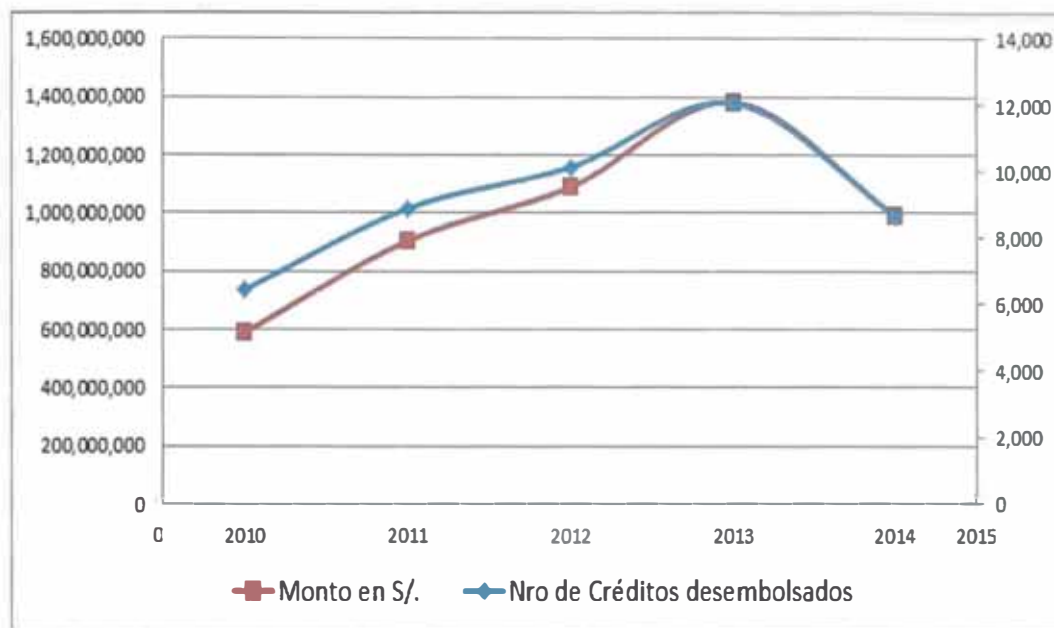
El crédito hipotecario mantiene una tendencia creciente, alcanzando a setiembre del 2014 un monto de US\$ 11,428 millones, pero existe aún un amplio espacio para el desarrollo de los mercados de viviendas; ya que el déficit habitacional solo en Lima es superior a las 500 mil viviendas.



Fuente: SBS – Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

Gráfico 1.5 Créditos Hipotecarios (Millones de Dólares)

A través de Fondo Mi Vivienda, el gobierno promueve el acceso al crédito en los sectores económicos de menores ingresos. Durante el 2013 el Fondo registró 13,164 colocaciones. En el año 2014 (a octubre) registró 8,649 colocaciones, por un monto total de créditos desembolsados de 990,639.3 millones de soles.



Fuente: BCRP

Gráfico 1.6 Fondo Mi Vivienda

El Ministerio de Vivienda, en el último trimestre 2014 ha implementado nuevas medidas con la finalidad de reducir la brecha habitacional, entre las que se puede señalar el aumento a 17,500 soles el Bono del Buen Pagador que anteriormente estaba en 12,000 soles el mismo que podrá ser utilizado como parte de la cuota inicial de la adquisición de una vivienda.

Existe un amplio margen de crecimiento en el segmento de construcción de Oficinas y Centros Comerciales, debido a la aún baja penetración de su oferta en las regiones y en la periferia de Lima.

La Asociación de Centros Comerciales y Entretenimiento del Perú (ACCEP) señaló que para fines del 2013 los centros comerciales a nivel nacional fueron 63 de los cuales 54 están ubicados en provincias y 29 en Lima. Estos centros involucran un total de 5512 tiendas y generaron ventas brutas por US\$6,668 millones.

CAPÍTULO II: TEORÍA DEL VALOR GANADO

La gestión del valor ganado (EVM) en sus diferentes formas es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto. Los principios de la EVM pueden aplicarse a todos los proyectos, en cualquier tipo de industria.

2.1 VARIABLES DEL VALOR GANADO

La EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control, los cuales son:

- i. **Valor planificado.** El valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo. Incluye el trabajo detallado autorizado, así como el presupuesto para dicho trabajo autorizado, que se asigna por fase durante el ciclo de vida del proyecto. El total del PV se conoce a veces como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC).
- ii. **Valor ganado.** El valor ganado (EV) es el valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. Es el trabajo autorizado que se ha completado, más el presupuesto autorizado para dicho trabajo completado. El EV medido debe corresponderse con la línea base del PV (PMB) y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El término EV se usa a menudo para describir el porcentaje completado de un proyecto. Deben establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT, con objeto de medir el trabajo en curso. Los directores de proyecto monitorean el EV,

tanto sus incrementos para determinar el estado actual, como el total acumulado, para establecer las tendencias de desempeño a largo plazo.

- iii. **Costo real.** El costo real (AC) es el costo total en el que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo realizado para una actividad o componente de la estructura de desglose del trabajo. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV. El AC debe corresponderse, por su definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido para el EV (p.ej., sólo horas directas, sólo costos directos o todos los costos, incluidos los costos indirectos). El AC no tiene límite superior; se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el EV.

2.2 VARIACIONES E ÍNDICES DEL VALOR GANADO

También se monitorean las variaciones con respecto a la línea base aprobada, para el plazo y costo:

- **Variación del cronograma.** La variación del cronograma (SV) es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En la EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma, en la EVM, finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados. En la EVM, las variaciones del cronograma se emplean mejor en conjunto con la planificación según el método de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos.

$$\text{Ecuación: } SV = EV - PV.$$

- **Variación del costo.** La variación del costo (CV) es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos los costos reales (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. En la EVM, la CV es

particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos gastados. En la EVM, una CV negativa con frecuencia no es recuperable para el proyecto.

$$\text{Ecuación: } CV = EV - AC.$$

Los valores de SV y CV pueden convertirse en indicadores de eficiencia para reflejar el desempeño del costo y del cronograma de cualquier proyecto, en comparación con otros proyectos o con un portafolio de proyectos. Las variaciones y los índices son útiles para determinar el estado de un proyecto y proporcionar una base para la estimación del costo y del cronograma al final del proyecto.

- **Índice de desempeño del cronograma.** El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado.

En ocasiones se utiliza en combinación con el índice del desempeño del costo (CPI) para proyectar las estimaciones finales de conclusión del proyecto. Un valor de SPI inferior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista. Un valor de SPI superior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Puesto que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, el desempeño en la ruta crítica también debe analizarse, para determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV.

$$\text{Ecuación: } SPI = EV/PV.$$

- **Índice del desempeño del costo.** El índice del desempeño del costo (CPI) es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto. Se considera la métrica más importante de la EVM y mide la eficacia de la gestión del costo para el trabajo completado. Un valor de CPI inferior a 1.0 indica un sobrecosto con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto al desempeño a la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC.

$$\text{Ecuación: } CPI = EV/AC.$$

Los tres parámetros (valor planificado, valor ganado y costo real) pueden monitorearse e informarse, por periodos (normalmente semanalmente o mensualmente) y de forma acumulativa. Se emplea Curvas S para representar los datos del EV para un proyecto cuyo costo excede el presupuesto y cuyo plan de trabajo está retrasado, como se aprecia en el Gráfico 2.1.

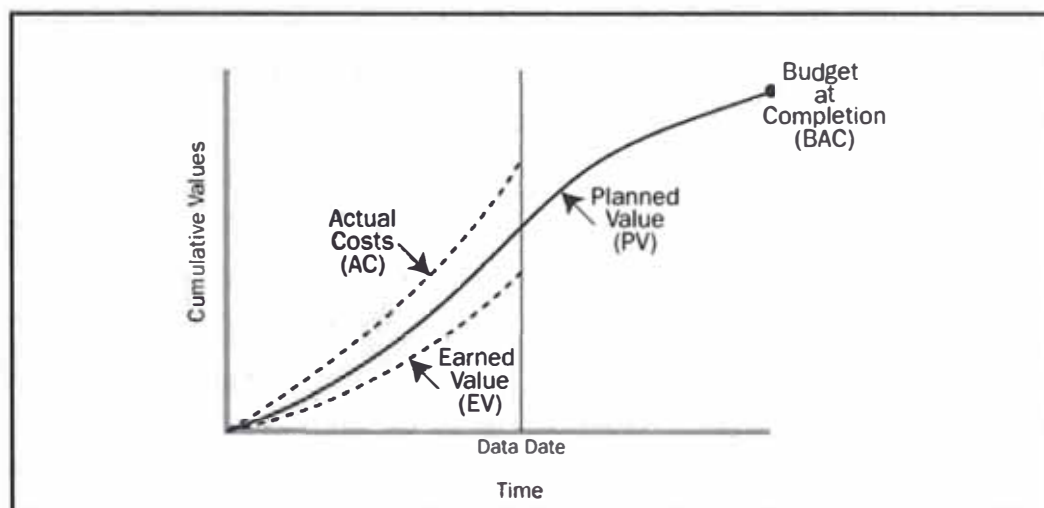


Gráfico 2.1 Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales

Proyecciones

Conforme avanza el proyecto y en función del desempeño del mismo, el equipo del proyecto puede desarrollar una proyección de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC). Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto debe proyectar una EAC. La proyección de una EAC implica hacer estimaciones o predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basadas en la información y el conocimiento disponibles en el momento de realizar la proyección. Las proyecciones se generan, se actualizan y se emiten nuevamente basándose en la información sobre el desempeño del trabajo suministrado conforme el proyecto se ejecuta.

La información sobre el desempeño del trabajo trata sobre el desempeño anterior del proyecto y cualquier información que pudiera causar un impacto sobre el proyecto en el futuro.

Las EAC se basan normalmente en los costos reales en los que se ha incurrido para completar el trabajo, más una estimación hasta la conclusión (ETC) para el trabajo restante. Es responsabilidad del equipo del proyecto predecir las situaciones que pueden presentarse al realizar la ETC, en función de su experiencia a la fecha. El método de la EVM funciona bien junto con las proyecciones manuales de los costos requeridos según la EAC. El método más común de proyección de la EAC es una suma ascendente manual, efectuada por el director del proyecto y su equipo.

El método ascendente de EAC utilizado por el director del proyecto se basa en los costos reales y la experiencia adquirida a partir del trabajo completado y requiere que se realice una nueva estimación para el trabajo restante del proyecto. Este método puede ser problemático en el sentido de que interfiere con la ejecución del trabajo del proyecto. El personal encargado de la ejecución del trabajo del proyecto debe hacer una interrupción para proporcionar una ETC ascendente detallada para el trabajo restante. Habitualmente, no existe un presupuesto separado para realizar la ETC, por lo que se incurre en costos adicionales para el proyecto.

$$\text{Ecuación: } EAC = AC + ETC \text{ ascendente.}$$

La EAC realizada manualmente por el director del proyecto puede compararse rápidamente con varias EAC calculadas según diferentes escenarios de riesgo. Mientras que los datos de la EVM pueden proporcionar rápidamente varias EAC estadísticas, a continuación sólo se describen tres de las más comunes:

- Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado según la proporción presupuestada. Este método de EAC toma en cuenta el desempeño real del proyecto a la fecha (ya sea favorable o desfavorable), como lo representan los costos reales, y prevé que el trabajo según la ETC se llevará a cabo de acuerdo con el ratio presupuestado. Cuando el desempeño real es desfavorable, el supuesto de que el desempeño futuro mejorará debe aceptarse únicamente cuando está sustentado por un análisis de riesgo del proyecto.

$$\text{Ecuación: } EAC = AC + BAC - EV.$$

- Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado según el CPI actual. Este método supone que se espera que lo que el proyecto ha experimentado a la fecha continúe en el futuro. Se supone que el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según el mismo índice del desempeño de costo (CPI) acumulativo en el que el proyecto ha incurrido a la fecha.

$$\text{Ecuación: } EAC = BAC / \text{CPI acumulativo.}$$

- Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado considerando ambos factores (SPI y CPI). En esta proyección, el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según una proporción de eficiencia que toma en cuenta tanto el índice del desempeño de costos como el índice de desempeño del cronograma. Supone un desempeño de costos negativo a la fecha y la necesidad de que el proyecto se comprometa firmemente a respetar el cronograma. Este método es tanto más útil cuanto el cronograma del proyecto es un factor que afecta el esfuerzo de la ETC. Las variaciones de este método miden el CPI y el SPI según diferentes valores (p.ej., 80/20, 50/50 o alguna otra proporción), de acuerdo con el juicio del director del proyecto.

$$\text{Ecuación: } AC + [(BAC - EV) / (\text{CPI acumulativo} \times \text{SPI acumulativo})].$$

Cada uno de estos métodos puede ser adecuado para cualquier proyecto dado y proporcionará al equipo de dirección del proyecto una señal de “¿advertencia temprana?” si las proyecciones para la EAC no están dentro de las tolerancias aceptables.

Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)

El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante, con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada, tal como el BAC o la EAC. Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto proyecta una estimación a la conclusión (EAC). Una vez aprobada, la EAC reemplaza efectivamente el BAC como meta de desempeño del costo. La ecuación para el TCPI basada en el BAC es:

$$\text{TCPI} = (BAC - EV) / (BAC - AC).$$

El TCPI se muestra conceptualmente en el Gráfico 2.2. La ecuación para el TCPI aparece en la parte inferior izquierda como el trabajo restante (definido como el BAC menos el EV) dividido por los fondos restantes (que pueden ser el BAC menos el AC, o bien la EAC menos el AC).

Si el CPI acumulativo se ubica por debajo de la línea base del plan, todo el trabajo futuro del proyecto tendrá que realizarse inmediatamente en el rango del TCPI (BAC), para mantenerse dentro del BAC autorizado. El hecho de que este nivel de desempeño sea realizable o no es una decisión subjetiva basada en diversas consideraciones, que incluyen los riesgos, el cronograma y el desempeño técnico. Una vez que la dirección reconoce que ya no es posible cumplir con el BAC, el director del proyecto preparará una nueva estimación a la conclusión (EAC) para el trabajo y, una vez aprobada, el proyecto utilizará el nuevo valor de la EAC. Este nivel de desempeño se muestra como la línea TCPI (EAC). La ecuación para el

TCPI basada en la EAC es:

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC).$$

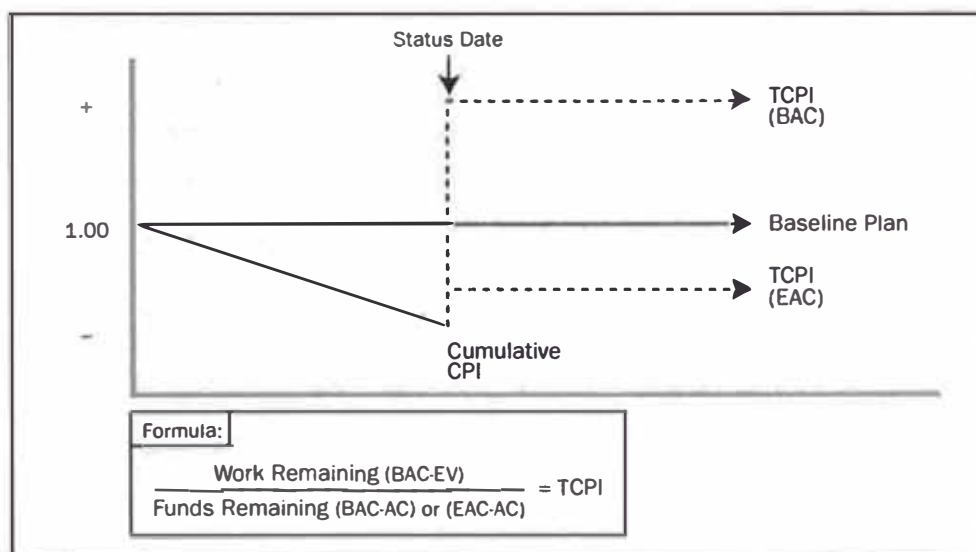


Gráfico 2.2 Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)

2.3 REVISIONES DEL DESEMPEÑO

Las revisiones del desempeño comparan el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste, y los fondos estimados para

completar el trabajo en ejecución. Si se utiliza la EVM, se puede determinar la siguiente información:

- i. **Análisis de variación.** El análisis de variación utilizado en la EVM compara el desempeño real del proyecto con respecto al desempeño planificado o esperado. Las variaciones que se analizan más frecuentemente son las relativas al costo y al cronograma.
- ii. **Análisis de tendencias.** El análisis de tendencias analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si está mejorando o se está deteriorando. Las técnicas de análisis gráfico son valiosas pues permiten comprender el desempeño a la fecha y compararlo con las metas de desempeño futuras, en forma de BAC con respecto a la EAC y de fechas de finalización.
- iii. **Desempeño del valor ganado.** La gestión del valor ganado compara la línea base del plan con respecto al desempeño real del cronograma y del costo.

2.4 ANÁLISIS DE VARIACIÓN

Las mediciones del desempeño del costo (CV, CPI) se utilizan para evaluar la magnitud de variación con respecto a la línea base original de costo. Los aspectos importantes del control de los costos del proyecto incluyen la determinación de la causa y del grado de variación con relación a la línea base del desempeño de costos y la decisión de la necesidad de aplicar o no acciones preventivas o correctivas. El rango de porcentaje de variaciones aceptables tenderá a disminuir conforme el trabajo efectuado avanza. A medida que el proyecto se acerca a su conclusión, el mayor porcentaje de variación permitida al inicio del proyecto puede disminuir.

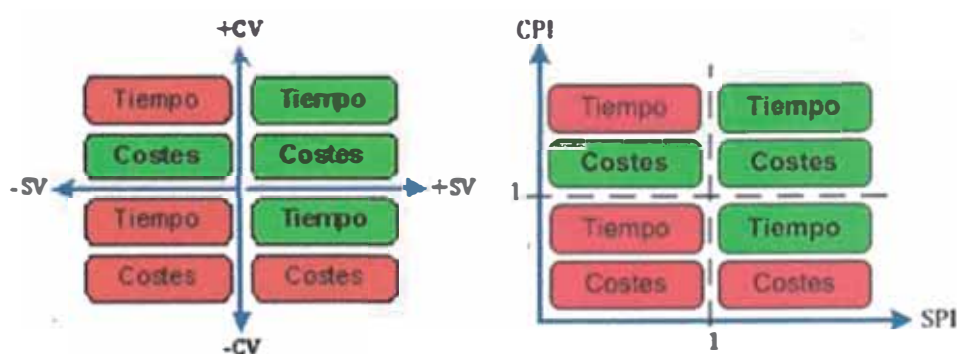


Figura 2.1 Variaciones e índices del “Valor Ganado”

CAPÍTULO III: PROYECTO CONDOMINIO DEL VALLE

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El proyecto de construcción “Condominio Del Valle”, se ubica sobre un área de terreno de 9,362.33 m², en el Sub Lote A-B Fundo Huascate Carretera Central Km. 21.5 distrito de Chaclacayo, provincia y departamento de Lima, como se muestra en la Figura 3.1, el proyecto pertenece a la empresa Líder Ingeniería y Construcción S.A.

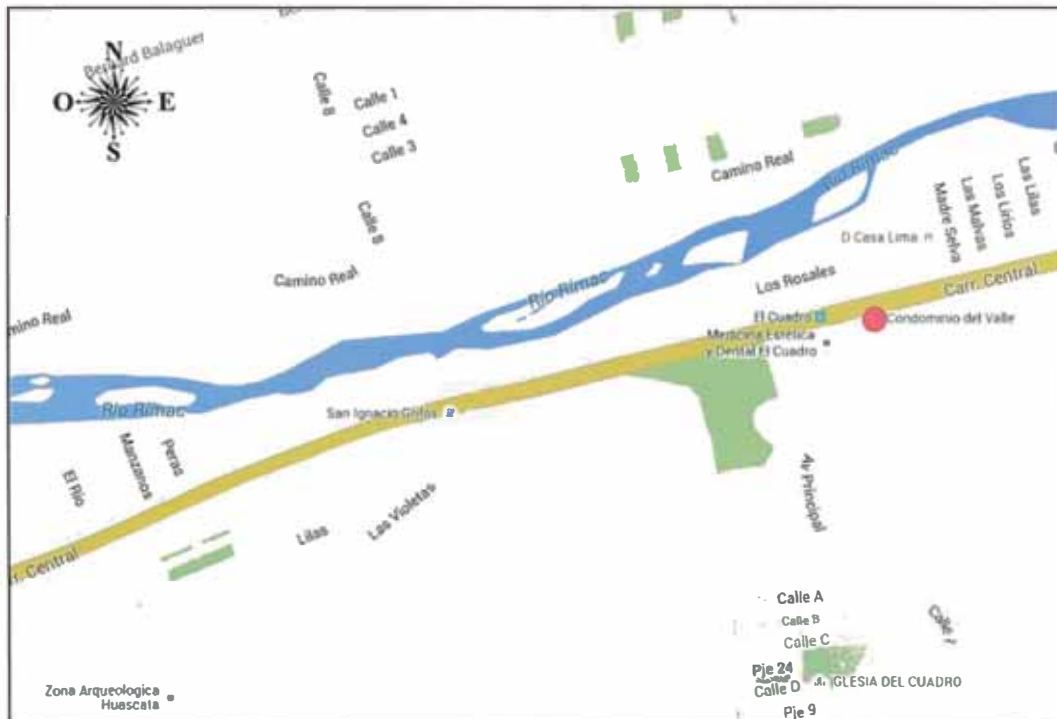


Figura 3.1 Ubicación del Condominio Del Valle

La empresa Líder Ingeniería y Construcción S.A. pertenece a la corporación Líder Grupo Constructor, la cual es una inmobiliaria y constructora, por ello no existe modo de contratación entre ambas partes; sin embargo por convenio de la Gerencia Inmobiliaria y la de Construcción el presupuesto se cierra a “suma alzada”. El proyecto está financiado por el Banco Continental.

El proyecto está conformado por 11 edificios de vivienda de 05 pisos más azotea, con 04 departamentos por piso.

Cuenta con 220 departamentos en total, además cuenta con 137 estacionamientos distribuidos entre el sótano y la planta del 1er nivel. El proyecto comprende también la estabilización de la ladera del cerro que colinda con el fondo del área del terreno, y la Habilitación Urbana.



Figura 3.2 Frontis del Condominio Del Valle



Figura 3.3 Vista Interior del Condominio Del Valle

El conjunto cuenta con 01 Casa Club en la parte central del condominio, así como un área verde para juego de niños como se muestra en la Figura 3.4, 02 Cuartos de Acopio, 01 caseta de vigilancia, 01 Lobby de ingreso, con área de

recreación común distribuidas en todo el conjunto, y 01 Cuarto de Bombas con 02 Cisternas de 270 m³ en total.



Figura 3.4 Casa Club y zona de juegos



Figura 3.5 Zona de Parrillas

Los edificios están estructurados con el sistema de muros portantes de concreto armado de espesor delgado y losas macizas (muros de ductilidad limitada). Los

muros tienen espesores de 10 cm y las losas son de 10 cm de espesor, para la cimentación de los edificios se utiliza plateas de cimentación.

Los departamentos del Condominio del Valle son de tres tipos, ubicados en módulos, y son los siguientes:

Módulo 1, posee un área techada que varía entre 74.16 m² y 73.63 m², conformado por 03 dormitorios, 01 Sala – Comedor, 01 Cocina integrada, 01 Lavandería, 01 Sala de TV y 02 baños (01 de visitas y 01 en el dormitorio principal), como se muestra en la Figura 3.6.



Figura 3.6 Departamento Típico – Módulo 1

Módulo 2, posee un área techada de 81.74 m², conformado por 03 dormitorios, 01 Sala – Comedor, 01 Cocina integrada, 01 Lavandería, 01 Sala de TV, 01 Estudio y 02 baños (01 de visitas y 01 en el dormitorio principal), como se muestra en la Figura 3.7.



Figura 3.7 Departamento Típico – Módulo 2

Módulo 3, posee un área techada que varía entre 82.85 m² y 83.30 m², conformado por 03 dormitorios, 01 Sala – Comedor, 01 Cocina integrada, 01 Lavandería, 01 Sala de TV, 01 Estudio y 02 baños (01 de visitas y 01 en el dormitorio principal), como se muestra en la Figura 3.8.

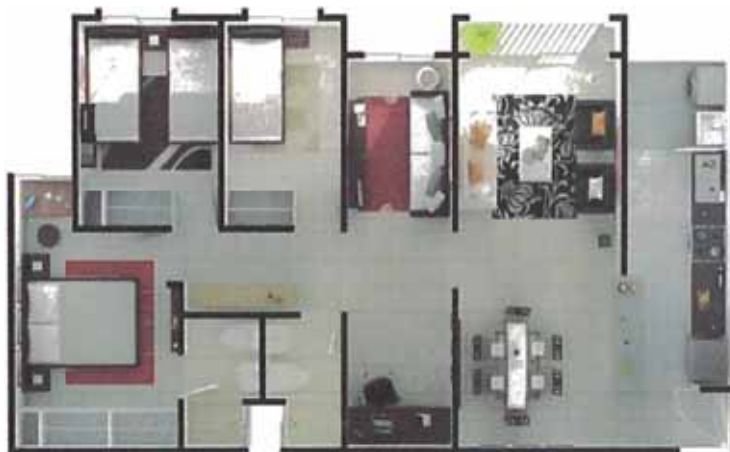


Figura 3.8 Departamento Típico – Módulo 3

3.2 PRESUPUESTO DE OBRA

El proyecto está presupuestado en S/. 23, 043,440.76 incluido el impuesto general a las ventas y comprende los 18 ítems que se muestran en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Presupuesto del proyecto

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	
		RATIOS S/./m2 21,910.38	P. PARCIAL S
1	OBRAS PRELIMINARES Y DEMOLICION	48.53	1,063,398.15
2	OBRAS EXTERIORES DEL CONDOMINIO:		
	- EDIFICACIONES	16.67	365,214.23
	- CIRCULACION Y JARDINES	17.86	391,370.63
3	REDES EXTERIORES	27.17	595,265.70
4	ESTRUCTURAS	314.79	6,897,113.08
5	ARQUITECTURA	269.97	5,915,106.93
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES	48.33	1,058,875.90
7	INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES	47.07	1,031,396.21
8	CISTERNAS Y CUARTO DE BOMBAS	12.07	264,422.15
9	INSTALACIONES VARIAS / MECANICAS	4.15	304,761.40
10	ESTABILIZACION DE TALUDES	17.85	391,100.99
11	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD EN OBRA	10.67	233,738.30
	TOTAL COSTO DIRECTO	844.89	18,511,763.67
12	HABILITACION URBANA	3.13	68,572.14
	TOTAL HABILITACION URBANA	3.13	68,572.14
13	IMPACTO SOCIAL EN OBRAS (PROGRAMA PAC	0.68	15,000.00
14	IMPRODUCTIVOS	0.00	-
15	RELACIONES INDUSTRIALES	0.26	5,600.00
16	APOYO POLICIAL	1.36	29,860.00
17	INDIRECTOS PREOPERATIVOS	26.49	580,457.40
18	INDIRECTOS	55.56	1,217,329.02
	TOTAL COSTO INDIRECTO	84.35	1,848,246.42
		S/./m2	S/.
	SUBTOTAL	932.37	20,428,582.23
	I.G.V. 12.80%		2,614,858.53
	TOTAL OBRA	1,051.71	23,043,440.76

3.3 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de construcción comenzó obra el 05 de agosto del 2013, y tuvo como fecha de entrega el 15 de agosto del 2014, el plazo del proyecto estaba programado en 12 meses y 10 días.

El presupuesto se cierra el 06 de enero del 2014, con la firma del Área Inmobiliaria y el Área de Construcción.

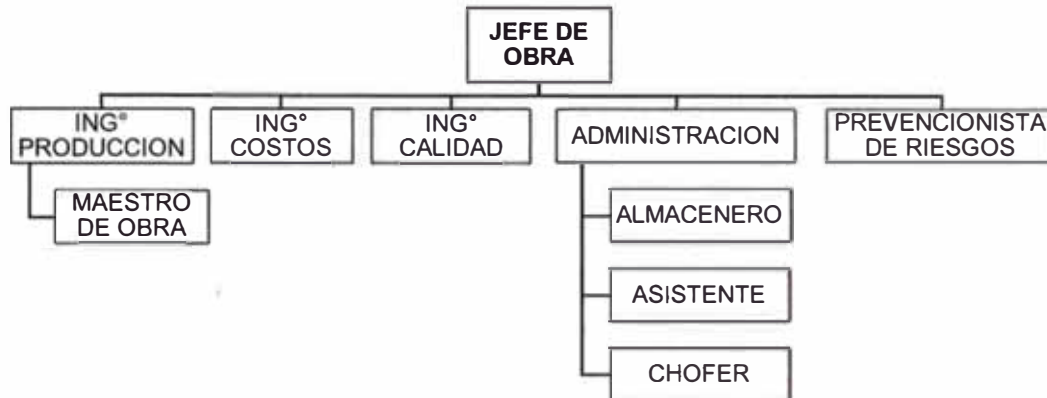


Figura 3.9 Organigrama del proyecto

El proyecto Condominio del Valle se sitúa en un área de terreno de 9,362.33 m², la distribución, las edificaciones constituyen un área techada total de 21,910.38 m², dejando un área libre de 5,516.25 m².

Los volúmenes de excavación llegan a los 14,000.00 m³ y los de relleno a 3,500.00 m³.

En la estructura se consideran 8,000.00 m³ de Concreto Premezclado, 92,000.00 m² de Encofrado y 380.00 ton de Acero.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 MÉTODO DE CONTROL ACTUAL

El proyecto de construcción "Condominio Del Valle", actualmente tiene como sistema de control de costos el Resultado Operativo, el cual es un medio de control de costos que permite poder apreciar si el equipo de obra está cumpliendo con el objetivo de mejorar el presupuesto inicial, para ello el Área de Construcción de la empresa solicita este informe mensualmente el cual es entregado los días 5 de cada mes.

El tiempo de elaboración del Resultado Operativo es de aproximadamente 7 días, se controla por recursos cuyas incidencias son las siguientes:

Cuadro 4.1 Lista de recursos (Planillas)

Planillas	Costo Parcial (S/.)	Incidencia (%)
Materiales	6,445,256.94	31.6%
Subcontratos	6,107,233.67	29.9%
Mano de Obra	5,044,380.41	24.7%
Supervisión	1,479,630.00	7.2%
Equipos y Herramientas	1,017,211.18	5.0%
Gastos Generales	316,379.90	1.5%
Fletes	15,050.00	0.1%
Total	20,425,142.11	100%

En el cuadro anterior se puede visualizar que las planillas con mayor incidencia son: materiales, subcontratos y mano de obra; así como la planilla de fletes es la que menor incidencia tiene, este valor no llega a ser ni el 1% del presupuesto.

Cuadro 4.2 Resultado Operativo "Cero" – Condominio del Valle



RESULTADO ECONOMICO



PROYECTO: CONDOMINIO DEL VALLE
MONEDA: Nuevos Soles
PERIODO: Diciembre/2013
FASE: TODAS

JEFE DE OBRA: XXXX
ING. DE COSTOS: XXXX

PÁGINA: 1 DE 1
FECHA IMPRESION : 05/01/2014
HORA IMPRESION : 12:30

CONCEPTO	MES ACTUAL		PROYECCIONES				PREVISTO TOTAL OBRA		ORIGINAL	
	PREVISTO	REAL ACUMULAD.	2014/01	2014/02	2014/03	2014/04	2014/05	2014/06		ACTUAL
VENTA										
Presupuesto Contractual	9,664,118.27	3,217,075.71	2,575,142.12	2,190,477.58	1,136,970.16	571,340.64	1,070,017.71	20,425,142.19	20,425,142.19	
Presup. Adicionales										
COSTO										
Materiales	3,377,636.52	1,112,588.33	787,333.88	761,438.24	270,034.40	83,839.84	52,385.73	6,445,256.94	6,445,256.94	
Mano de Obra	2,768,125.75	942,273.90	688,653.43	390,028.01	71,872.58	90,953.83	92,472.91	5,044,380.41	5,044,380.41	
Equipos y Herramientas	681,236.39	145,595.29	67,725.51	47,773.95	38,315.58	31,500.63	5,069.83	1,017,211.18	1,017,211.18	
Subcontratos	1,570,695.43	904,663.90	926,645.43	888,017.25	657,496.70	280,831.22	878,883.73	6,107,233.67	6,107,233.67	
Fletes	7,525.00	7,525.00						15,050.00	15,050.00	
Supervision	1,098,812.66	77,834.68	77,834.68	75,916.32	71,592.52	60,885.50	16,753.66	1,479,630.00	1,479,630.00	
Gastos Generales	160,086.49	26,594.60	26,949.20	27,303.80	27,658.40	23,329.60	24,457.81	316,379.90	316,379.90	
MARGEN										
% Margen										
Costo Aplicado	9,664,118.27	3,217,075.71	2,575,142.12	2,190,477.58	1,136,970.16	571,340.64	1,070,017.71	20,425,142.19	20,425,142.19	
Resultado Pendiente										



Figura 4.1 Diagrama del Resultado Operativo

En la Figura 4.1 se muestran los rubros utilizados para la base de datos del Resultado Operativo, para las planillas que conforman el COSTO, la VENTA y por último el complemento “la proyección”.

Cuadro 4.3 Venta

¿Qué es Venta?	¿Qué no es Venta?
- Valorizaciones aprobadas ya sean contractuales, adicionales o reajuste.	- El adelanto
- Reembolsos efectuados por el cliente o terceros, siempre y cuando se hayan facturado.	- IGV
- Facturación a terceros	- El cobro de una valorización, reembolso o facturación en general
	- El avance de obra no aprobado
	- El trabajo ejecutado no contemplado en el alcance del proyecto

Cuadro 4.4 Costo

¿Qué es Costo Real?	¿Qué no es Costo Real?
- El material consumido para ejecutar la obra.	- El adelanto otorgado a subcontratistas y proveedores
- El avance de obra de nuestros subcontratistas	- IGV
- El consumo de mano de obra.	- El pago de una cuenta por pagar a proveedores y/o subcontratistas.
- El personal empleado utilizado en el proyecto.	- La emisión de una orden de compra
- El uso de equipos propios y de terceros.	- Intereses bancarios
- El consumo de gastos generales	

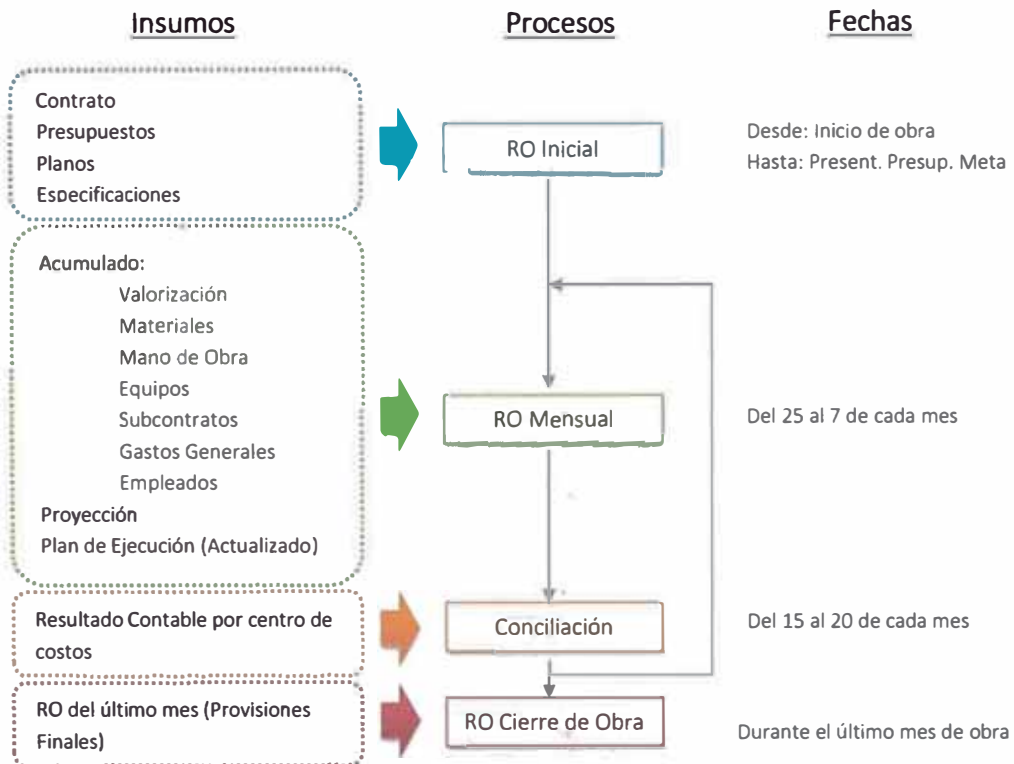


Figura 4.2 Ciclo de Control de Costos – Condominio del Valle

Se tienen los siguientes datos:

- Fecha de Inicio Pre-operativo: 01 de enero del 2013
- Fecha de Inicio Operativo: 05 de agosto del 2013
- Fecha de cierre de presupuesto: 06 de enero del 2014
- Fecha de cierre del RO-01: 26 de enero del 2014

Debido a ello el RO-01 abarca desde el 01 de enero del 2013 al 26 de enero del 2014.

Sin embargo la obra mes a mes ha venido, en base a un presupuesto previo, valorizando el proyecto al área Inmobiliaria para el control financiero ante la entidad bancaria (Banco continental).

4.2 RESULTADO OPERATIVOS EJECUTADOS

A Julio 2014 fecha se han presentado 7 (siete) Resultados Operativos, con los siguientes márgenes reales (MR):

Cuadro 4.5 Margen Histórico – Condominio del Valle

RO	Margen (S/.)	Margen (%)
RO-00	-	0.00%
RO-01	-392,402.74	-1.92%
RO-02	-343,754.50	-1.67%
RO-03	-87,133.22	-0.42%
RO-04	302.96	0.00%
RO-05	103,205.67	0.49%
RO-06	-28,339.73	-0.13%
RO-07	-164,401.26	-0.78%

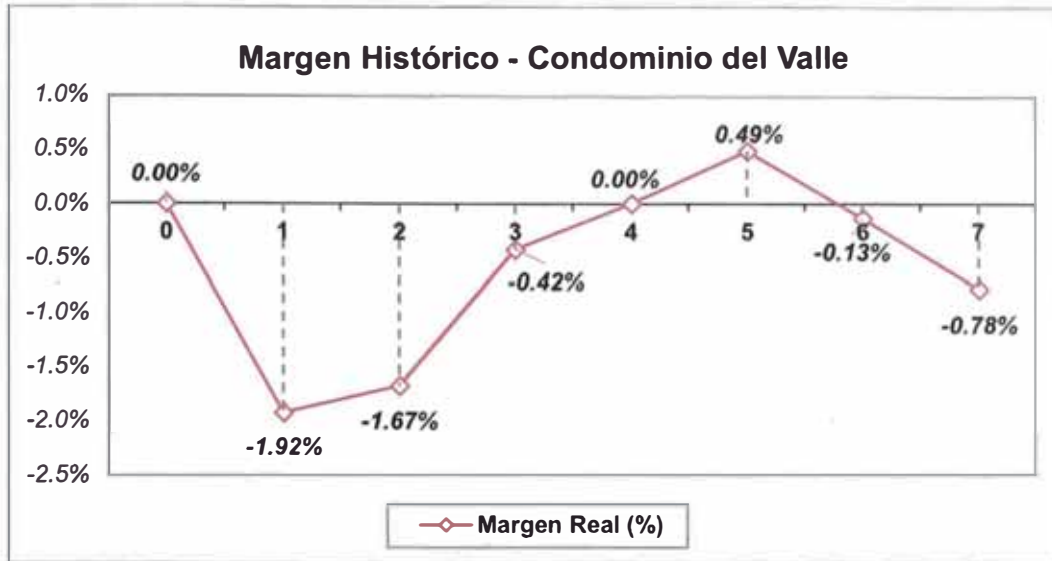


Gráfico 4.1 Margen Histórico – Condominio del Valle

Sólo en dos resultados no hay una evidente perdida. Aparentemente las pérdidas se dan por la cantidad de Adicionales no aprobados, y de aprobarse este sería el margen incluyendo adicionales (MR + Ad).

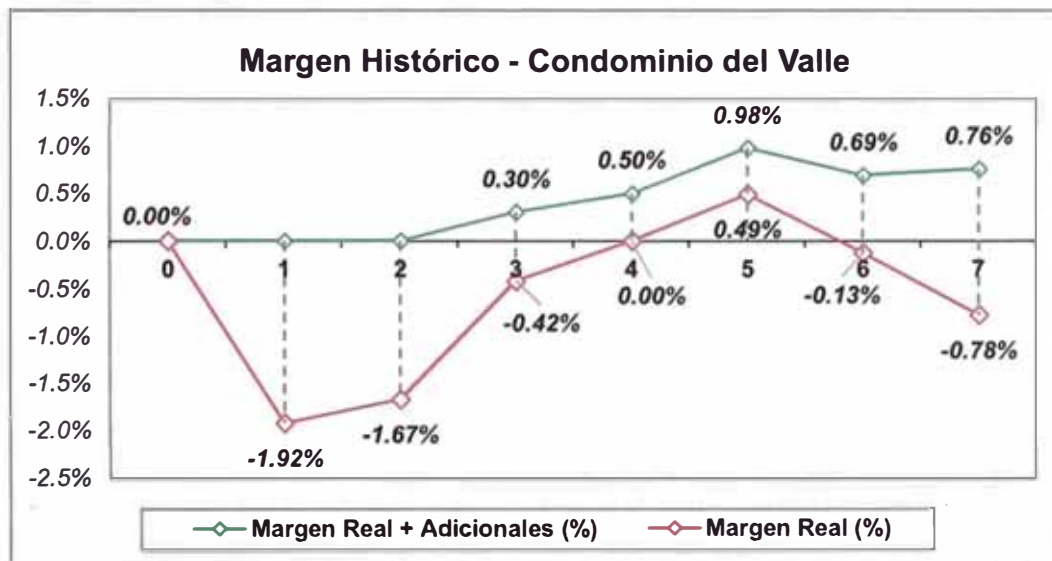


Gráfico 4.2 Margen Histórico (Adicionales) – Condominio del Valle

En los Gráficos 4.2 y 4.3 se puede visualizar que desde el primer RO hasta el quinto, hay una mejora constante; sin embargo en el sexto y séptimo RO se aprecia un decrecimiento del margen, no sólo debemos analizar los adicionales

como tales, sino el costo de los mismos. Para ello se analizaron las planillas de costo.

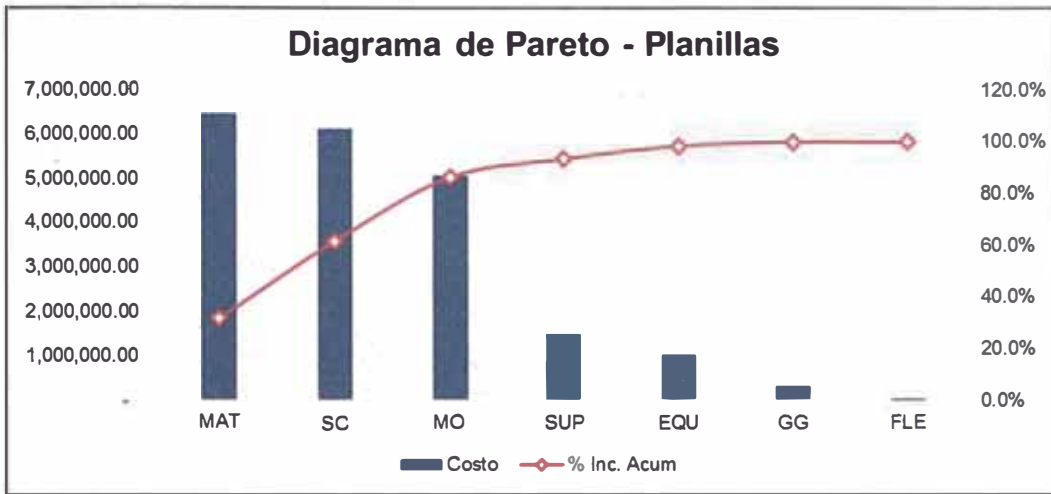


Gráfico 4.3 Diagrama de Pareto (Planillas) – Condominio del Valle

Las Planillas más incidentes son: P. Materiales, P. Subcontratos y P. Mano de Obra.



Gráfico 4.4 P. Materiales (Histórico) – Condominio del Valle

En la Planilla de Materiales se puede apreciar una variación de S/. 504,833.82 que representa 7.83% del presupuesto inicial, de los cuales el 100% de estos son por adicionales.



Gráfico 4.5 P. Mano de Obra (Histórico) – Condominio del Valle

En la Planilla de Mano de Obra se puede apreciar una variación de S/. 579,674.58 que representa 11.49% del presupuesto inicial, de los cuales el 71% de estos son por adicionales, es decir tenemos una pérdida del 29%.



Gráfico 4.6 P. Subcontratos (Histórico) – Condominio del Valle

En la Planilla de Subcontratos se puede apreciar una variación de S/. (1,141,755.03) que representa -18.70% del presupuesto inicial, de los cuales el 76% es ahorro, y en otros casos se cambió el recurso del Subcontrato por Mano de Obra.

4.3 DIAGNÓSTICO

En resumen se pueden mencionar los problemas más resaltantes que se presentan con el sistema de control de costos RO y son los siguientes:

- a) No se cuenta con una estructura de descomposición del trabajo (EDT), por ende no se cuenta con un control y seguimiento del desempeño de obra a este nivel en "Costo".
- b) El informe del RO, que es a nivel mensual, puede resultar tardío ante eventos que afecten a la obra de forma semanal o quincenal.
- c) El informe del RO no es utilizado como una herramienta de control para el equipo de obra.

Estos serán finalmente los puntos por la cual se va a desarrollar un plan de solución.

CAPITULO V: IMPLEMENTACIÓN DEL METODO DE VALOR GANADO

5.1 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Para implementar el “Método del Valor Ganado”, primero se debe entender que es:

- Una herramienta de progreso específico y general.
- Establece una unidad de medida de forma gráfica.
- Un método consistente para el análisis de la ejecución y desarrollo del proyecto.
- Base para el **análisis del costo del proyecto**.
- El método que consiste en relacionar el control del costo con el del plazo.

Para poder implementar de forma correcta el “Método del Valor Ganado”, se seguirán los siguientes puntos:

- Estructura de descomposición del Trabajo – EDT (WBS) del Proyecto
- Línea Base del Proyecto - Valor Planificado
- Medir el Avance del proyecto - Valor Ganado
- Determinar los costos reales - Valor Real
- Realizar los cálculos del Método del Valor Ganado
- Interpretación de los resultados para la toma de decisiones.

Es necesario planificar **alcance, tiempo y costo**, gestionar su integración en puntos específicos de control, lo que nos permitirá tomar decisiones sobre situación del proyecto y valorar si el camino a seguir es el más apropiado en cada momento o si debemos cambiar el trayecto que el proyecto está siguiendo.

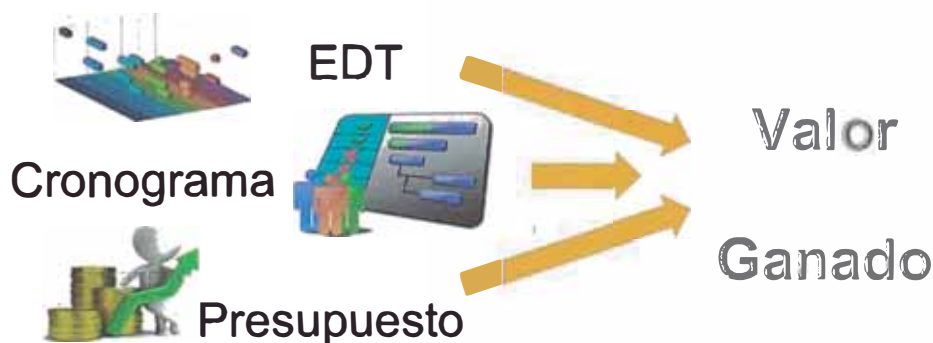


Figura 5.1 Planificación del Valor Ganado

5.2 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO – EDT

En el proyecto “Condominio del Valle” se trabaja a nivel de Fases, que no son más que la agrupación de actividades relacionadas entre sí. Estas fases se han creado de acuerdo a la magnitud y la importancia de control para el proyecto.

Cuadro 5.1 Fases del proyecto

Actividades	Cód. Fase
Obras preliminares, demoliciones	02000
Movimiento de tierras	05000
Concreto	07000
Encofrado	08000
Acero	09000
Muros y tabiques	10000
Albañilería, revoques, enlucidos	11000
Acabados en interiores (inc. contratistas)	12000
Instalación y acabado de puertas	13000
Pintura interiores y exteriores	15000
Carpintería metálica - barandas y otros	17000
Vidrios , ventanas y manparas	18000
Equipamiento electromecánico interiores	22000
Instalaciones sanitarias interiores	28000
Instalaciones eléctricas interiores	29000
Instalaciones sanitarias exteriores	31000
Instalaciones eléctricas exteriores	32000
Equipamiento electromecánico exteriores	33000
Trabajo en exteriores (incluye contratistas)	34000
Habilitación urbana / obras complementarias	36000
Gastos generales	90000
Seguridad industrial	91000

El personal deberá familiarizarse con esta forma de trabajo, se utilizará este método como el EDT del proyecto.

Cuadro 5.2 Presupuesto "Faseado"

Item	Partida	Fase
01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES	
0101	OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES	
010101	BAÑOS QUIMICOS (2 ECONOMICOS 1 EJECUTIVO)	02000
010102	GRUPO ELECTRÓGENO 100 kw	90000
010103	ENERGIA ELECTRICA PARA OBRA	90000
010104	ABASTECIMIENTO DE AGUA	02000
010105	POZA PARA PROBETAS	02000
010106	ALMACEN TECHADO CERRADO	02000
010107	INSTALACION PROVISIONAL PARA ENERGIA TEMPORAL DE OBRA	02000
0102	PISOS	
010201	FALSO PISO FROTACHADO PARA ALMACEN, COMEDOR,	02000
0103	OFICINAS PERSONAL EMPLEADO	
010301	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CAMPAMENTOS	02000
010302	CONTENEDOR DE OFICINA, INC. FLETE, AIRE ACONDICIONADO E INST. VOZ Y DATA	02000
010303	BAÑOS PROVISIONALES EMPLEADOS	02000
010304	MEJORADO Y COMPACTADO DE SUELO PARA CONTENEDOR	05000
010305	MOBILIARIO DE OFICINA	90000
0104	INSTALACIONES PERSONAL OBRERO Y DE APOYO	
010401	CASETA DE VIGILANCIA	02000
010402	COMEDOR PROVISIONAL	02000
010403	VESTUARIO RUSTICO	02000
010404	BAÑOS PROVISIONALES OBREROS	02000
0105	SERVICIOS	
010501	GUARDIANIA (2ºPTO DIA+02 PTO DE NOCHE)	02000
010502	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE ENCOFRADOS	08000
010503	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO LIVIANO	02000
010504	ENSAYO EN LAB. DE TERCEROS	90000
010505	PLOTEO DE REPLANTEO DE PLANOS	90000
010506	COPIA DE PLANOS	90000
0106	LIMPIEZA	
010601	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	12000
010602	LIMPIEZA FINAL DE OBRA DUPLEX (SUBCONTRATO)	12000
010603	LIMPIEZA FINAL CASA CLUB	34000
010604	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	02000
010605	LIMPIEZA AREAS COMUNES	12000
010606	LIMPIEZA FINAL CONTRAZOCALOS - EDIFICIO	12000
010607	LIMPIEZA FINAL PATIOS 1ER NIVEL	12000
010608	ACARREO INTERNO DE DESMONTE AL EXTERIOR DE LA OBRA	02000
010609	CHUTE PARA ELIMINACIÓN VERTICAL	02000
010610	ELIMINACION DE DESMONTE - LIMPIEZA	02000
010611	LIMPIEZA DE LADERA DE CERRO (DESQUINCHE Y REMOCION DE MATERIAL SUELTO)	34000
010612	LIMPIEZA DE ADOQUINES VEREDAS Y PLAZOLETA	34000
010613	LIMPIEZA DE CTO DE ACOPIO	34000
010614	LIMPIEZA DE LOBBY DE INGRESO	34000

Cuadro 5.3 Fases por Procesos

FASES	DESCRIPCION	PROCESOS
02000	Obras Preliminares y demoliciones	Obras Preliminares
05000	Movimiento de Tierras	Estructuras
07000	Concreto	
08000	Encofrado	
09000	Acero	
10000	Muros y Tabiques	
11000	Albañilería, Revoques, Enlucidos	Arquitectura
12000	Acabados por Contratistas (En Interiores)	
13000	Instalación y Acabado de Puertas	
14000	Pisos Parquet, Vinílico, Alfombra, Tapizón	
15000	Pintura Interiores y Exteriores	
17000	Carpintería Metálica - Barandas y Otros	
18000	Vidrios, Ventanas y Mamparas	
22000	Equipamiento Electromecánico Interior	Equipo
28000	Instalaciones Sanitarias Interiores	Inst. Sanitarias
29000	Instalaciones Eléctricas Interiores	Inst. Eléctricas
31000	Instalaciones Sanitarias Exteriores	Instalaciones Sanitarias y
32000	Instalaciones Eléctricas Exteriores	
33000	Acabados por Contratistas (En Exteriores)	Acabados Exteriores
34000	Equipamiento Electromecanico Exterior	
36000	Habilitación Urbana	Habilitación Urbana
Total Costo Directo		Total CD
90000	Gastos Generales / Costos de Empleados	GG y Sueldos
91000	Seguridad Industrial	
Total Costo Indirecto		Total CI
Total obra		Total obra

5.3 VARIABLES DEL VALOR GANADO

Valor Planificado (Línea Base del Proyecto)

En esta parte se indica el presupuesto desglosado y proyectado en el tiempo (Cronograma), esta será la referencia respecto de la cual se va a medir el rendimiento del proyecto, tanto en términos de costo como en plazo.

Utilizaremos el presupuesto desglosado, indicando a que Fase pertenece cada partida, distribuidos en el tiempo partiendo del cronograma del proyecto, de modo de distribuir el Costo en la unidad de tiempo en la que se va a controlar.

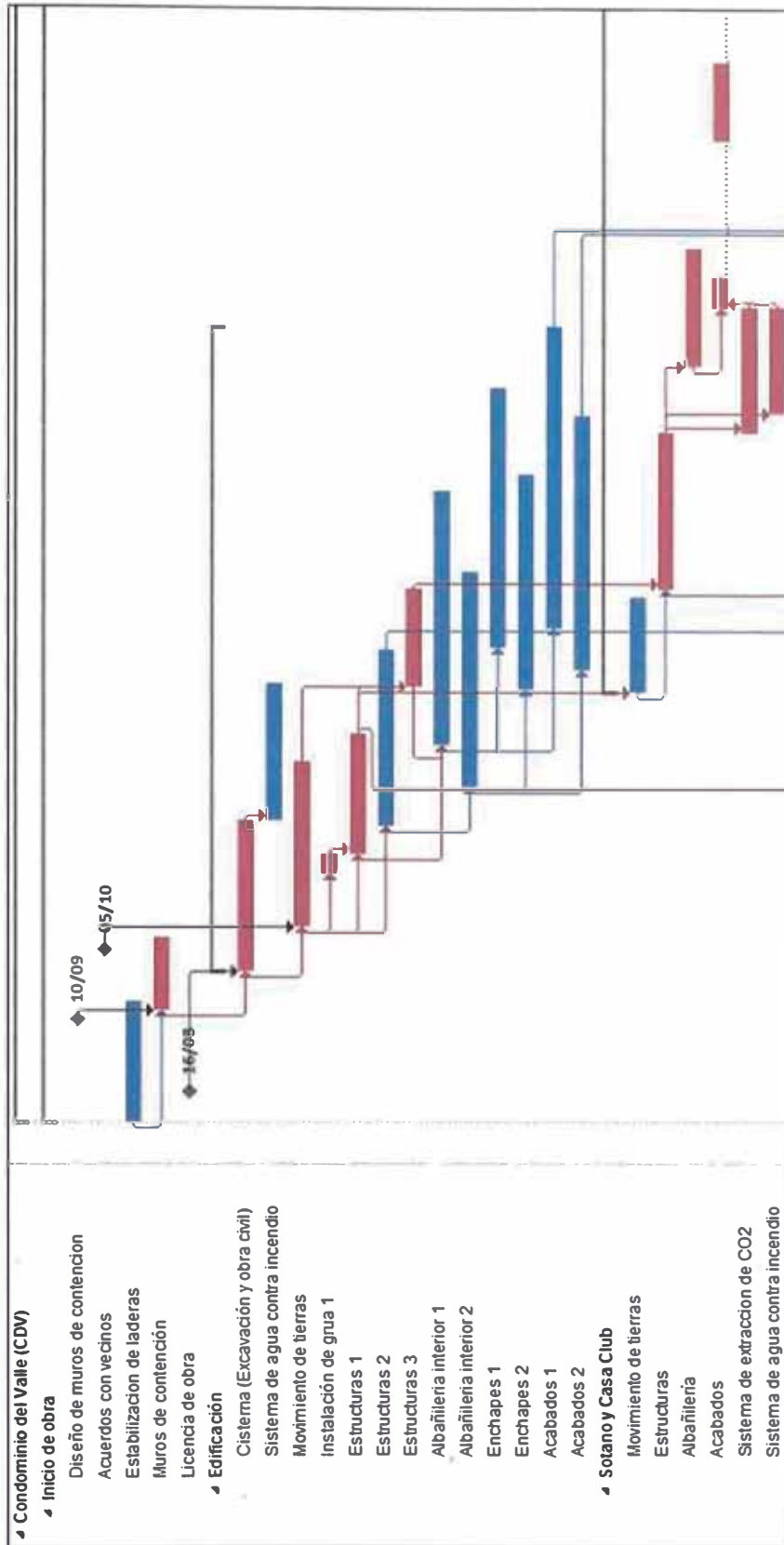


Figura 5.2 Cronograma Inicial del Proyecto Condominio del Valle

Cuadro 5.4 Presupuesto Faseado y programación mensual

Item	Partida	Fase	Und.	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Mes.1	Mes.7	
01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIO					1,063,398.14			
0101	OBRAS E INSTALACIONES PROVISI					214,966.71			
010101	BAÑOS QUIMICOS (2 ECONOMICOS 1	02000	mes	1.000	1,121.250	1,121.25	100.00%		100.00%
010102	GRUPO ELECTROGENO 100 kw	90000	MES	10.000	134,975.000	134,975.00	50.00%		100.00%
010103	ENERGIA ELECTRICA PARA OBRA	90000	mes	11.000	600.000	6,600.00	45.46%		100.00%
010104	ABASTECIMIENTO DE AGUA	02000	mes	11.000	2,600.000	28,600.00	45.46%		100.00%
010105	POZA PARA PROBETAS	02000	und	2.000	1,052.270	2,104.54	100.00%		100.00%
010106	ALMA CEN TECHADO CERRADO	02000	m2	140.000	173.910	24,347.40	100.00%		100.00%
010107	INSTALACION PROVISIONAL PARA E	02000	und	1.000	17,218.520	17,218.52	100.00%		100.00%
0102	PISOS					9,019.05			
010201	FALSO FROTA CHADO PARA AL	02000	m2	433.400	20.810	9,019.05	100.00%		100.00%
0103	OFICINAS PERSONAL EMPLEADO					95,581.03			
010301	A CONDICIONAMIENTO DE ZONA DE C	02000	glb	1.000	6,800.000	6,800.00	100.00%		100.00%
010302	CONTENEDOR DE OFICINA, INC. FLEI	02000	glb	1.000	66,444.000	66,444.00	100.00%		100.00%
010303	BAÑOS PROVISIONALES EMPLEADO	02000	und	2.000	2,752.610	5,505.22	100.00%		100.00%
010304	MEJORADO Y COMPACTADO DE SUE	05000	m2	280.000	14.640	4,099.20	100.00%		100.00%
010305	MOBILIARIO DE OFICINA	90000	glb	1.000	12,732.610	12,732.61	100.00%		100.00%
0104	INSTALACIONES PERSONAL OBRER					45,614.80			
010401	CASETA DE VIGILANCIA	02000	und	2.000	369.100	738.20	100.00%		100.00%
010402	COMEDOR PROVISIONAL	02000	m2	120.000	140.750	16,890.00	100.00%		100.00%
010403	VESTUARIO RUSTICO	02000	m2	100.000	140.750	14,075.00	100.00%		100.00%
010404	BAÑOS PROVISIONALES OBREROS	02000	m2	60.000	231.860	13,911.60	100.00%		100.00%
0105	SERVICIOS					175,529.92			
010501	GUARDIANIA (2° PTO DIA +02 PTO DE	02000	mes	12.000	12,319.160	147,829.92	50.00%	8.34%	100.00%
010502	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	08000	vje	16.000	800.000	12,800.00	75.86%		100.00%
010503	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	02000	vje	5.000	450.000	2,250.00	70.00%		100.00%
010504	ENSAYO EN LAB. DE TERCEROS	90000	glb	1.000	7,350.000	7,350.00	80.00%	30.00%	100.00%
010505	PLOTEO DE REPLANTEO DE PLANOS	90000	lot	1.000	2,650.000	2,650.00	60.00%		100.00%
010506	COPIA DE PLANOS	90000	glb	1.000	2,650.000	2,650.00	60.00%		100.00%
0106	LIMPIEZA					146,142.97			
010601	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	12000	DPTO	176.000	168.000	29,568.00	100.00%		100.00%
010602	LIMPIEZA FINAL DE OBRA DUPLEX (S	12000	DPTO	44.000	252.000	11,088.00	100.00%		100.00%
010603	LIMPIEZA FINAL CA.SA CLUB	34000	und	1.000	2,200.000	2,200.00	100.00%		100.00%
010604	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	02000	mes	10.000	1,373.330	13,733.30	50.00%	100.00%	100.00%
010605	LIMPIEZA AREAS COMUNES	12000	PSO	55.000	105.000	5,775.00	100.00%		100.00%
010606	LIMPIEZA FINAL CONTRAZOCALOS -	12000	und	11.000	157.500	1,732.50	100.00%		100.00%
010607	LIMPIEZA FINAL PATIOS.TER NIVEL.	12000	und	14.000	84.000	1,176.00	100.00%		100.00%
010608	ACARRIO INTERNO DE DESMONTA A	02000	m3	1,800.000	18.670	33,606.00	50.00%		100.00%

Cuadro 5.5 Presupuesto por Fase (No considera Impuestos)

Fase	Presupuesto Faseado
02000 OBRAS PRELIMINARES, DEMOLICIONES	817,055.22
05000 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,015,674.38
07000 CONCRETO	2,415,104.20
08000 ENCOFRADO	1,789,485.22
09000 ACERO	1,585,511.93
10000-MUROS Y TABIQUES	150,503.03
11000-ALBAÑILERIA, REVOQUES, ENLUCIDOS	2,931,777.49
12000-ACABADOS EN INTERIORES (INC. CONTRATISTAS)	610,464.07
13000 INSTALACIÓN Y ACABADO DE PUERTAS	445,562.87
15000 PINTURA INTERIORES Y EXTERIORES	939,723.88
17000 CARPINTERIA METALICA - BARANDAS Y OTROS	208,758.34
18000 VIDRIOS , VENTANAS Y MANPARAS	671,401.53
22000-EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO INTERIORES	52,113.76
28000-INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES	1,282,586.87
29000-INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES	938,607.22
31000-INSTALACIONES SANITARIAS EXTERIORES	361,602.29
32000-INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES	547,685.94
33000-EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO EXTERIORES	125,169.06
34000-TRABAJO EN EXTERIORES (INCLUYE CONTRATISTAS)	930,223.07
36000-HABILITACION URBANA / OBRAS COMPLEMENTARIAS	68,583.68
Costo Directo	17,887,594.07
90000-GASTOS GENERALES	2,447,986.22
91000-SEGURIDAD INDUSTRIAL	93,001.94
Costo Indirecto	2,540,988.16
Total	20,428,582.23

El Cronograma Valorizado (Anexo 4) que se presenta en el DTAO, será la línea base, es decir el Valor Planificado. Los valores a tomar en cuenta serán los subtotales, no se consideran impuestos.

Cuadro 5.6 Cronograma Valorizado Total (DTAO)

Mes de Proceso	Valorización Prevista	% Avance Previsto	Valorización Prevista Acumulada	% Avance Previsto Acumulado
ago-13	952,201.01	4.66%	952,201.01	4.66%
sep-13	341,980.00	1.67%	1,294,181.01	6.34%
oct-13	1,202,521.50	5.89%	2,496,702.50	12.22%
nov-13	2,939,383.27	14.39%	5,436,085.77	26.61%
dic-13	3,252,789.66	15.92%	8,688,875.43	42.53%
ene-14	2,921,837.89	14.30%	11,610,713.31	56.84%
feb-14	2,552,318.50	12.49%	14,163,031.81	69.33%
mar-14	2,409,839.28	11.80%	16,572,871.09	81.13%
abr-14	1,907,682.79	9.34%	18,480,553.89	90.46%
may-14	1,410,564.84	6.90%	19,891,118.72	97.37%
jun-14	208,891.18	1.02%	20,100,009.90	98.39%
jul-14	197,204.26	0.97%	20,297,214.17	99.36%
ago-14	131,368.07	0.64%	20,428,582.23	100.00%
Total	20,428,582.23	100.00%		

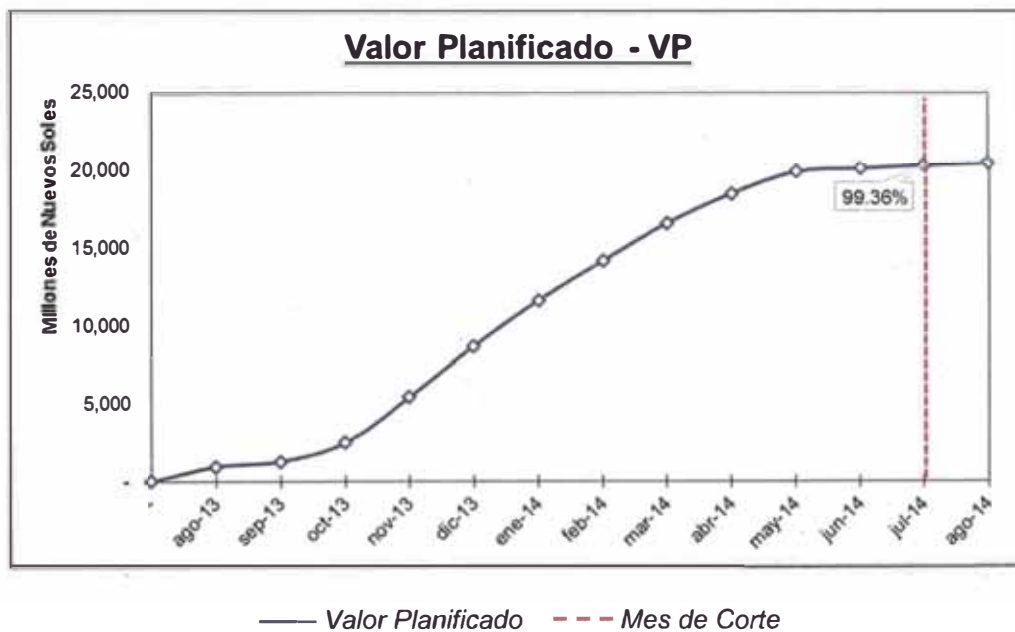


Gráfico 5.1 Valor Planificado Total (Línea Base) – Condominio del Valle

De igual forma se aplica para el presupuesto faseado, es decir cada Fase tendrá su propio Valor Planificado.

Para el caso de la Fase 02000: Obras Preliminares, se muestra la línea base:

Cuadro 5.7 Cronograma Valorizado Fase 02000 (Obras Preliminares)

Mes de Proceso	Valorización Prevista	% Avance Previsto	Valorización Prevista Acumulada	% Avance Previsto Acumulado
ago-13	163,411.04	20.00%	163,411.04	20.00%
sep-13	81,705.52	10.00%	245,116.57	30.00%
oct-13	81,705.52	10.00%	326,822.09	40.00%
nov-13	81,705.52	10.00%	408,527.61	50.00%
dic-13	81,705.52	10.00%	490,233.13	60.00%
ene-14	81,705.52	10.00%	571,938.66	70.00%
feb-14	81,705.52	10.00%	653,644.18	80.00%
mar-14	40,852.76	5.00%	694,496.94	85.00%
abr-14	40,852.76	5.00%	735,349.70	90.00%
may-14	20,426.38	2.50%	755,776.08	92.50%
jun-14	20,426.38	2.50%	776,202.46	95.00%
jul-14	20,426.38	2.50%	796,628.84	97.50%
ago-14	20,426.38	2.50%	817,055.22	100.00%
Total	817,055.22	100.00%		



Gráfico 5.2 Valor Planificado Fase 02000 – Obras Preliminares

Para el caso de la Fase 34000: Trabajo en Exteriores, se muestra la línea base:

Cuadro 5.8 Cronograma Valorizado Fase 34000 (Trabajo en Exteriores)

Mes de Proceso	Valorización Prevista	% Avance Previsto	Valorización Prevista Acumulada	% Avance Previsto Acumulado
ago-13	-		-	0.00%
sep-13	-		-	0.00%
oct-13	-		-	0.00%
nov-13	-		-	0.00%
dic-13	-		-	0.00%
ene-14	-		-	0.00%
feb-14	93,022.31	10.00%	93,022.31	10.00%
mar-14	279,066.92	30.00%	372,089.23	40.00%
abr-14	279,066.92	30.00%	651,156.15	70.00%
may-14	139,533.46	15.00%	790,689.61	85.00%
jun-14	46,511.15	5.00%	837,200.76	90.00%
jul-14	46,511.15	5.00%	883,711.92	95.00%
ago-14	46,511.15	5.00%	930,223.07	100.00%
Total	930,223.07	100.00%		

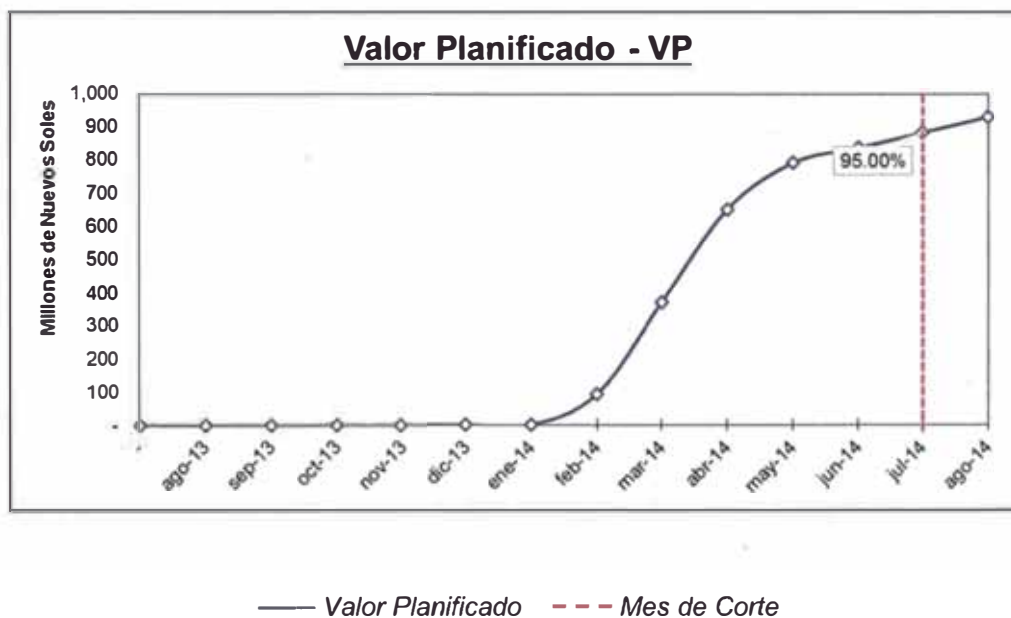


Gráfico 5.3 Valor Planificado Fase 34000 – Trabajo en Exteriores

De igual manera para todas las fases del proyecto.

Valor Ganado (Avance del proyecto)

En esta sección se indica el Avance del Proyecto medido a través del presupuesto, que no es más que una foto instantánea del progreso de las partidas en un momento dado del proyecto.

Este valor se apoyará en los protocolos de liberación del área de calidad, en la Planilla Q del proyecto, y en las valorizaciones de obra.

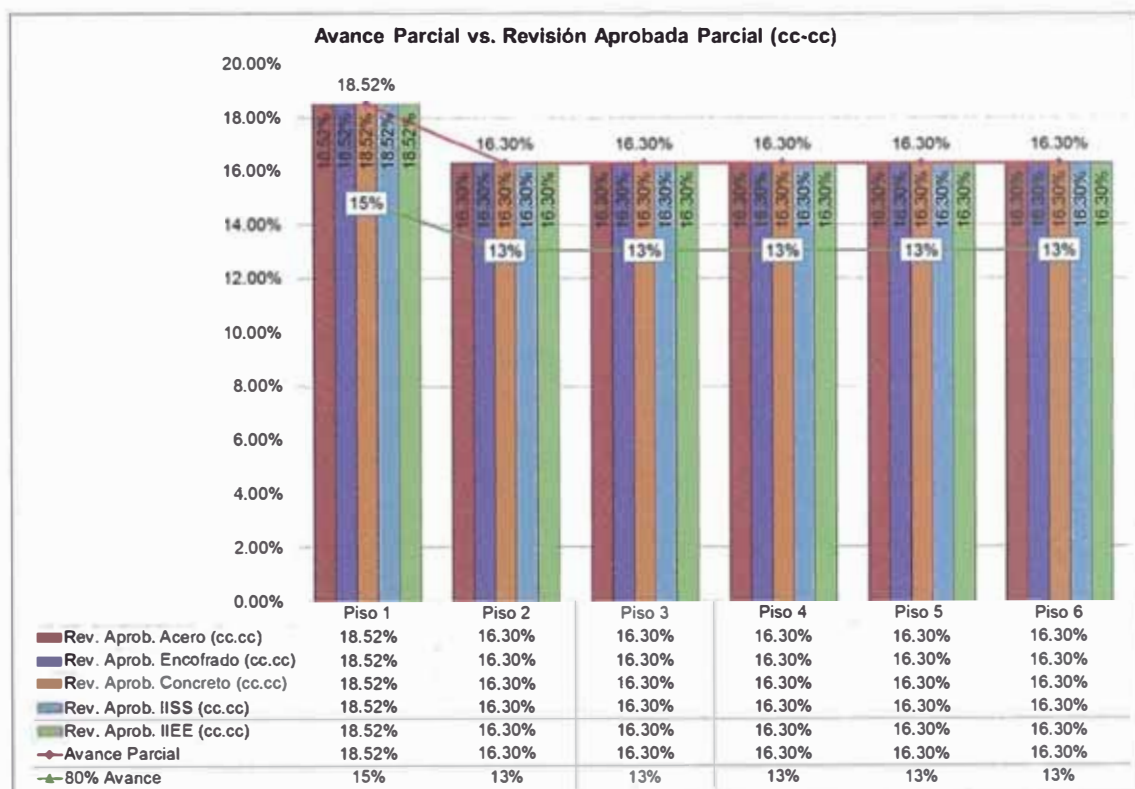




Gráfico 5.4 Avance Parcial Vs. Revisión (Planilla Q)

La Planilla Q del proyecto alimenta de forma semanal a la Valorización de Obra, la cual se entrega una vez al mes.

Cuadro 5.9 Valorización N°11 de Obra – Junio 2014

		CUADRO DE RESUMEN DE VALORIZACIÓN N° 11 AL 15 DE JUNIO DE 2014					
PROYECTANTE	LIDER INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES S.A.					PRESUPUESTO DE EDIFICACIÓN + SOTANO	15,957,520.02
OBRA	CONDOMINIO DEL VALLE					PRESUPUESTO DE CISTERNA	314,556.74
LUGAR	CHACABAYO					PRESUPUESTO DE OBRAS EXTERIORES	1,478,921.64
FECHA	15-Jun-14					TOTAL COSTO DIRECTO	17,750,998.39
						TOTAL COSTO INDIRECTO	1,797,990.25
						PARCIAL CONTRATADO	S/. 19,548,988.65
						IGV 12.95%	S/. 2,531,594.03
						TOTAL CONTRATADO	S/. 22,080,582.68
Descripción	PRESUPUESTO BASE S/.	VALORIZACIÓN ACUM. ANTERIOR S/.	VALORIZACIÓN AL 15 DE JUNIO DE 2014 S/.	VALORIZACIÓN ACUMULADA S/.	SALDO POR VALORIZAR S/.		
OBRAS PROVISIONALES							
OBRAS PRELIMINARES	899,950.45	660,418.29	1,264.97	661,683.26	38,267.19		
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	551,265.20	442,280.53		442,280.53	109,004.67		
EDIFICACIÓN							
ESTRUCTURA	5,587,839.54	5,581,536.90	21,020.08	5,582,556.95	5,282.59		
ARQUITECTURA	5,820,985.07	3,375,023.89	889,844.05	4,264,867.94	1,356,117.13		
INSTALACIONES ELECTRICAS	930,053.63	789,969.42	47,565.74	836,535.15	93,518.48		
INSTALACIONES SANITARIAS	1,010,458.70	851,338.02	27,017.13	878,355.14	132,103.56		
INSTALACIONES VARIAS	52,105.00				52,105.00		
SOTANO	1,504,842.42	874,930.59	11,830.11	886,760.70	618,081.72		
CISTERNA							
CISTERNA	314,556.74	204,720.04	51,983.98	256,704.03	57,852.72		
EXTERIORES							
CASA CLUB	298,776.01	89,199.00	53,485.91	142,684.91	156,091.11		
CUARTO DE ACOPIO 1	8,671.27	3,811.17		3,811.17	4,860.10		
CUARTO DE ACOPIO 2 (ESTR. EN SOTANO)	6,587.23				6,587.23		
LOBBY - CASETA DE VIGILANCIA	38,028.11				38,028.11		
CIRCULACION Y JARDINES	358,804.77	68,004.55	44,329.01	110,333.57	248,271.20		
INSTALACIONES ELECTRICAS	206,479.83	37,881.04		37,881.04	168,598.79		
INSTALACIONES SANITARIAS	186,895.45	35,048.04	123,502.63	158,550.88	8,344.77		
INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES	58,233.31	18,834.66	36,688.99	55,321.64	2,911.67		
CONDONOS	115,748.26				115,748.26		
HABILITACIÓN URBANA	74,533.02				74,533.02		
EHS & S	148,364.38	148,364.38		148,364.38			
COSTO DIRECTO	17,750,998.39	13,168,160.62	1,308,638.68	14,464,891.10	3,286,387.30		
COSTO INDIRECTO	1,797,990.25	1,478,828.66	128,427.88	1,606,348.44	182,641.81		
GASTOS GENERALES	1,797,990.25	1,478,828.66	128,427.88	1,606,348.44	182,641.81		
TOTAL VENTA	19,548,988.65	14,633,881.08	1,436,868.45	16,070,839.64	3,478,848.11		
VALORIZACIÓN NETA TOTAL	19,548,988.65	14,633,881.08	1,436,868.45	16,070,839.64	3,478,848.11		
IGV (12.95%)	2,531,594.03	1,894,984.00	186,086.12	2,081,070.12	450,523.91		
MONTO A CANCELAR AL CONTRATISTA	22,080,582.68	16,528,065.08	1,622,044.57	18,151,408.66	3,929,473.02		
PORCENTAJE DE AVANCE		74.85%	7.35%	62.20%	17.80%		

Las Valorizaciones de Obra (Anexo 6), son la línea de avance, es decir el Valor Ganado. De igual forma que en el Valor Planificado los valores a tomar en cuenta serán los subtotales, no se consideran impuestos.

Cuadro 5.10 Avance Valorizado Total

Mes de Proceso	Valorización Ejecutada	% Avance Ejecutado	Valorización Ejecutada Acumulada	% Avance Ejecutado Acumulado
ago-13	560,002.45	2.74%	560,002.45	2.74%
sep-13	376,482.74	1.84%	936,485.19	4.58%
oct-13	867,750.09	4.25%	1,804,235.28	8.83%
nov-13	633,758.98	3.10%	2,437,994.25	11.93%
dic-13	2,429,849.24	11.89%	4,867,843.49	23.83%
ene-14	2,917,286.59	14.28%	7,785,130.09	38.11%
feb-14	2,838,998.59	13.90%	10,624,128.68	52.01%
mar-14	1,393,186.28	6.82%	12,017,314.96	58.83%
abr-14	1,335,845.07	6.54%	13,353,160.03	65.37%
may-14	1,932,806.42	9.46%	15,285,966.44	74.83%
jun-14	1,501,613.43	7.35%	16,787,579.87	82.18%
jul-14	1,665,165.79	8.15%	18,452,745.66	90.33%
ago-14	-	-	18,452,745.66	90.33%
Total	20,428,582.23	90.33%		



— Valor Ganado - - - Mes de Corte

Gráfico 5.5 Valor Ganado (Avance) – Condominio del Valle

De igual forma se aplica para el presupuesto faseado, es decir cada Fase tendrá su propio Valor Ganado.

Para el caso de la Fase 02000: Obras Preliminares, se muestra la línea de avance:

Cuadro 5.11 Avance Valorizado Fase 02000 (Obras Preliminares)

Mes de Proceso	Valorización Ejecutada	% Avance Ejecutado	Valorización Ejecutada Acumulada	% Avance Ejecutado Acumulado
ago-13	312,326.93	38.23%	312,326.93	38.23%
sep-13	42,552.38	5.21%	354,879.30	43.43%
oct-13	30,593.22	3.74%	385,472.53	47.18%
nov-13	35,937.33	4.40%	421,409.86	51.58%
dic-13	89,999.72	11.02%	511,409.58	62.59%
ene-14	89,478.00	10.95%	600,887.58	73.54%
feb-14	49,535.82	6.06%	650,423.40	79.61%
mar-14	44,231.65	5.41%	694,655.05	85.02%
abr-14	60,044.88	7.35%	754,699.92	92.37%
may-14	16,209.24	1.98%	770,909.16	94.35%
jun-14	1,476.61	0.18%	772,385.76	94.53%
jul-14	1,476.61	0.18%	773,862.37	94.71%
ago-14	-	-	-	-
Total	817,055.22	94.71%		



— Valor Ganado - - - Mes de Corte

Gráfico 5.6 Valor Ganado Fase 02000 – Obras Preliminares

Para el caso de la Fase 34000: Trabajo en Exteriores, se muestra la línea de avance:

Cuadro 5.12 Avance Valorizado Fase 34000 (Trabajo en Exteriores)

Mes de Proceso	Valorización Ejecutada	% Avance Ejecutado	Valorización Ejecutada Acumulada	% Avance Ejecutado Acumulado
ago-13	-		-	
sep-13	-		-	
oct-13	-		-	
nov-13	-		-	
dic-13	-		-	
ene-14	-		-	
feb-14	-		-	
mar-14	-		-	
abr-14	107,520.67	11.56%	107,520.67	11.56%
may-14	114,989.74	12.36%	222,510.41	23.92%
jun-14	151,930.42	16.33%	374,440.83	40.25%
jul-14	1,681.13	0.18%	376,121.96	40.43%
ago-14	-		-	
Total	930,223.07	40.43%		



— Valor Ganado - - - Mes de Corte

Gráfico 5.7 Valor Ganado Fase 34000 – Trabajo en Exteriores

De igual manera para todas las fases del proyecto.

Valor Real (Costos reales)

En esta sección se indica el costo realizado a la fecha de control. Se basa en el consumo de todos los recursos realizados hasta la fecha según las certificaciones hechas por el área de Producción, ya sea con Vales de Salida (Materiales, Equipos y Herramientas), Valorizaciones (Contratos, Fletes, Alquileres de Equipos), tareo semanal (Mano de Obra), entre otros.

Para ello el Almacenero, Maestro de Obra, Ing. De Producción deberán tener en cuenta la cantidad de materiales que salen a las diferentes actividades (Fases) y tareo por subfases. El Ingeniero de costos deberá asignarle la Fase a la Valorización de las Planillas de Subcontratos, Equipos, Fletes.

Las Planillas Faseadas, serán la línea real, es decir el Valor Real. De igual forma que en el Valor Planificado y el Valor Ganado los valores a tomar en cuenta serán los subtotales, no se consideran impuestos.

Cuadro 5.13 Costo Real Total

Mes de Proceso	Costo Efectuado	Costo Efectuado Acumulado
ago-13	328,916.26	328,916.26
sep-13	574,272.64	903,188.90
oct-13	1,303,235.65	2,206,424.55
nov-13	1,164,594.94	3,371,019.49
dic-13	1,443,554.37	4,814,573.86
ene-14	3,286,600.37	8,101,174.23
feb-14	2,489,046.42	10,590,220.65
mar-14	1,827,251.41	12,417,472.06
abr-14	1,413,178.12	13,830,650.18
may-14	1,487,701.81	15,318,351.99
jun-14	1,404,577.66	16,722,929.65
jul-14	1,418,868.83	18,141,798.48
ago-14		
Total	18,141,798.48	



Gráfico 5.8 Valor Real (Costo Real) – Condominio del Valle

Para el caso de la Fase 02000: Obras Preliminares, se muestra el costo real:

Cuadro 5.14 Costo Real Fase 02000 (Obras Preliminares)

Mes de Proceso	Costo Efectuado	Costo Efectuado Acumulado
ago-13	62,673.77	62,673.77
sep-13	49,479.30	112,153.07
oct-13	56,076.53	168,229.60
nov-13	69,271.01	237,500.62
dic-13	49,479.30	286,979.91
ene-14	42,882.06	329,861.97
feb-14	46,855.10	376,717.07
mar-14	53,953.18	430,670.25
abr-14	52,770.19	483,440.44
may-14	40,869.25	524,309.69
jun-14	46,877.65	571,187.34
jul-14	48,319.47	619,506.81
ago-14		
Total	619,506.81	



Gráfico 5.9 Valor Real Fase 02000 – Obras Preliminares

Para el caso de la Fase 34000: Trabajo en Exteriores, se muestra el costo real:

Cuadro 5.15 Costo Real Fase 34000 (Trabajo en Exteriores)

Mes de Proceso	Costo Efectuado	Costo Efectuado Acumulado
ago-13		-
sep-13		-
oct-13		-
nov-13		-
dic-13		-
ene-14		-
feb-14		-
mar-14		-
abr-14	328,188.55	328,188.55
may-14	39,053.52	367,242.07
jun-14	91,646.13	458,888.20
jul-14	88,583.24	547,471.44
ago-14		
Total	547,471.44	



Gráfico 5.10 Valor Real Fase 34000 – Trabajo en Exteriores

De igual manera para todas las fases del proyecto.

5.4 CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO

A partir de la teoría descrita en el segundo capítulo, se calculan las variaciones e índices del Método del Valor Ganado.

En el Cuadro 5.16 se muestran los valores del Valor Planificado, Valor Ganado y Valor Real, así como la variación del cronograma (SV), variación del costo (CV), índice de desempeño del cronograma (SPI) e índice del desempeño del costo (CPI), medidos desde Agosto – 2013 hasta Julio – 2014.

Cuadro 5.16 Valores e índices del Método del Valor Ganado

Valores	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14
VP (PV)	952,201.01	1,294,181.01	2,496,702.50	5,436,085.77	8,688,875.43	11,610,713.31	14,163,031.81	16,572,871.09	18,480,553.89	19,891,118.72	20,100,009.90	20,297,214.17	20,428,582.23
VG (EV)	560,002.45	936,485.19	1,804,235.28	2,437,994.25	4,867,843.49	7,785,130.09	10,624,128.68	12,017,314.96	13,353,160.03	15,285,966.44	16,787,579.87	18,452,745.66	
VR (AC)	328,916.26	903,188.90	2,206,424.55	3,371,019.49	4,814,573.86	8,101,174.23	10,590,220.65	12,417,472.06	13,830,650.18	15,318,351.99	16,722,929.65	18,141,798.48	
Variaciones													
SV	(392,198.56)	(357,695.82)	(692,467.23)	(2,998,091.52)	(3,821,031.93)	(3,825,583.23)	(3,538,903.14)	(4,555,556.13)	(5,127,393.86)	(4,605,152.28)	(3,312,430.03)	(1,844,468.51)	
CV	231,086.20	33,296.29	(402,189.28)	(933,025.24)	53,269.64	(316,044.14)	33,908.03	(400,157.10)	(477,490.15)	(32,385.55)	64,650.22	310,947.18	
Índices													
SPI	0.59	0.72	0.72	0.45	0.56	0.67	0.75	0.73	0.72	0.77	0.84	0.91	
CPI	1.70	1.04	0.82	0.72	1.01	0.96	1.00	0.97	0.97	1.00	1.00	1.02	

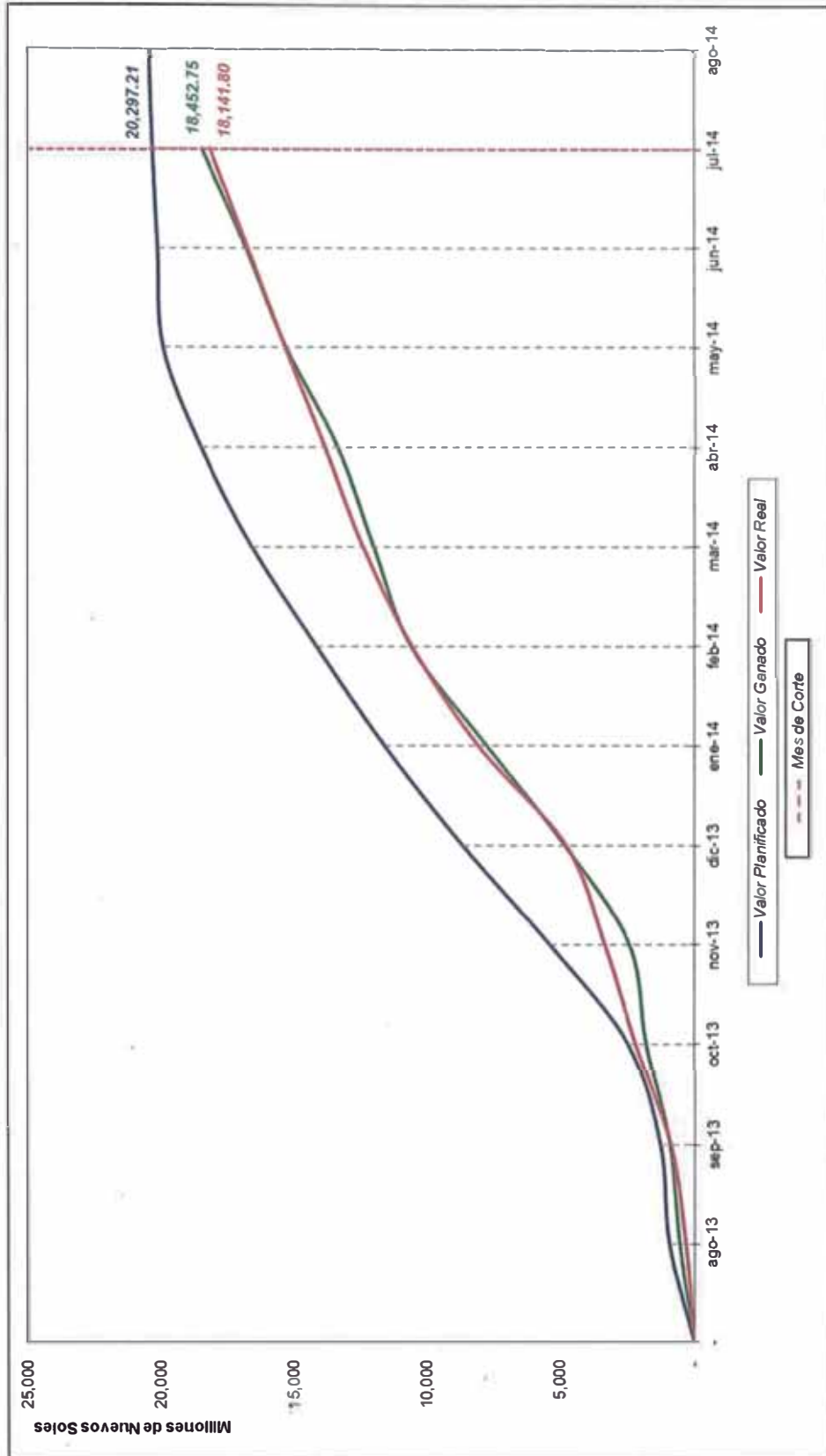


Gráfico 5.11 “Curva S” – VP, VG, VR – Condominio del Valle

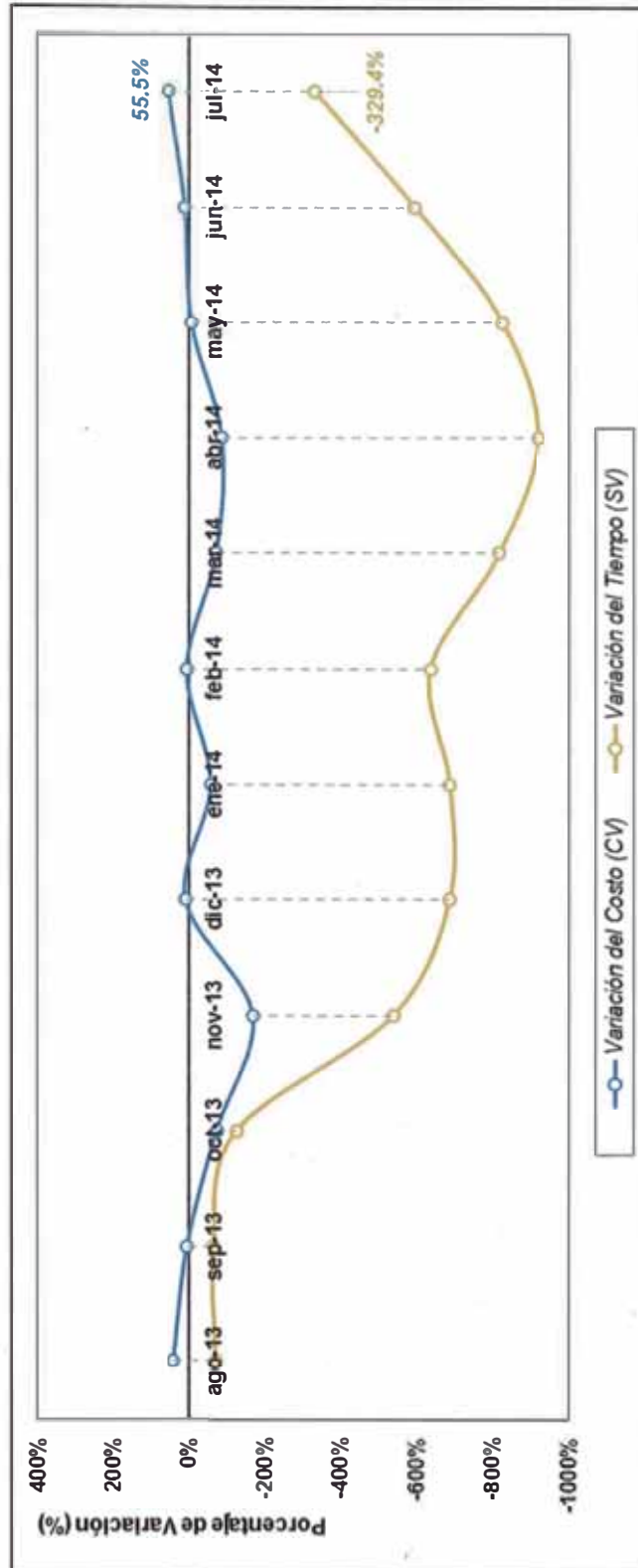


Gráfico 5.12 CV (%), SV (%) – Condominio del Valle

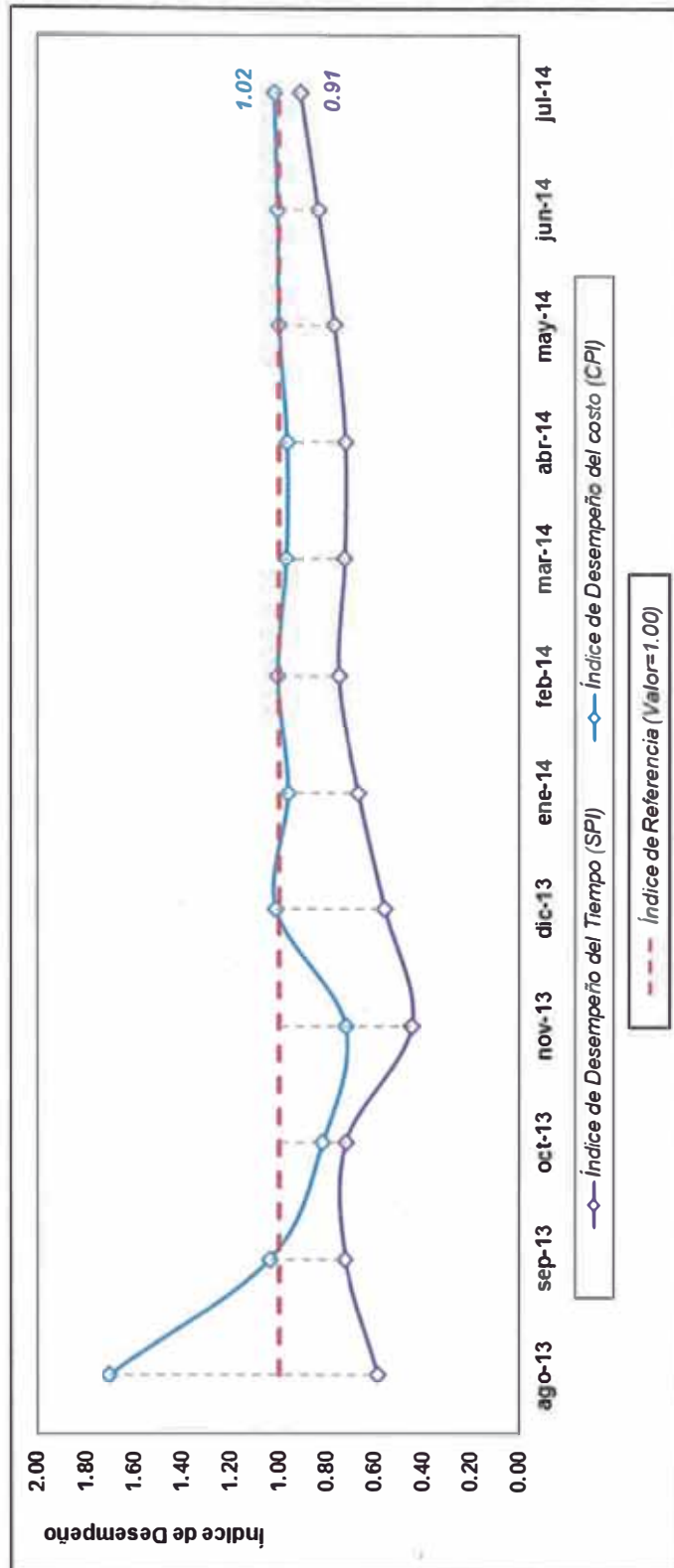


Gráfico 5.13 SPI y CPI – Condominio del Valle

5.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para poder tener una buena interpretación de los resultados, es importante tener en cuenta que a partir de cierto nivel de precisión lo real no va a coincidir con nuestras proyecciones en el momento de la evaluación.

En el Gráfico 19. Podemos observar las Curvas S del Valor Planificado, Valor Ganado y el Valor Real, la evaluación se da en Julio-2014, observamos que la curva de Valor Ganado está muy por debajo de la de Valor Planificado, lo que indica que el proyecto está atrasado, cuantificando las partidas faltantes se estimó un atraso de 3 meses. La curva de Valor Real está por debajo de la del Valor Ganado, lo que indica que de lo avanzado a la fecha aparentemente se tiene un menor costo, en S/. 310,947.18; sin embargo este monto no será suficiente para el atraso estimado.

En el Gráfico 20. De igual forma se visualiza que los valores de SV tienen forma de parábola, lo que quiere decir que en la primera mitad hemos bajado el rendimiento, pero en la segunda mitad nos venimos recuperando. Los valores de CV son entre positivos y negativos en toda la ejecución del proyecto, en el mes de análisis es positivo, lo que nos indica que a nivel de costo aparentemente estamos bien, pero debemos de analizar ambos datos de manera conjunta.

En el Gráfico 21. Se encuentran los índices del Valor Ganado, los valores del SPI son menores que 1, lo cual indica retraso. Los valores de CPI han ido variando en el tiempo, en el mes de análisis es mayor que 1, lo que indica un menor costo.

Sin embargo, tanto los valores de Variación como los índices, no pueden evaluarse por separado, se tiene que evaluar el conjunto. Tenemos que tener en cuenta que estar mal en el plazo, involucrará un mayor costo en el tiempo para poder llegar a la fecha de culminación prometida, y se debe de medir ese impacto para la proyección de lo que resta por concluir el proyecto.

El EDT nos ayudará a detectar en qué Fase del proyecto estamos más retrasados y de acuerdo al valor de su presupuesto que tanto impacta en el costo.

Para nuestro caso las Fases de Estructuras (Concreto, Encofrado y Acero) han incidido en la perdida actual del proyecto, su proceso en el cronograma inicial ya debió culminar.

En el mes de Agosto del 2014 se implementó el Método del Valor Ganado, el proyecto culminó en Octubre del 2014, de la siguiente forma:

Cuadro 5.17 Valores e índices de EVM después de la implementación

Valores	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14
VP (PV)	20,297,214.17	20,428,582.23	20,428,582.23	20,428,582.23
VP (PV) + AD	20,297,214.17	20,428,582.23	21,195,487.83	21,962,393.42
VG (EV)	18,452,745.66	19,696,488.51	20,371,965.82	20,428,582.23
VR (AC)	18,141,798.48	18,979,821.12	21,030,888.02	21,767,855.08
Variaciones				
SV	(1,844,468.51)	(732,093.73)	(56,616.41)	-
SV (%)	-329.4%	-130.7%	-10.1%	0.0%
CV	310,947.18	716,667.39	(658,922.20)	(1,339,272.85)
CV (%)	55.5%	128.0%	-117.7%	-239.2%
Índices				
SPI	0.91	0.96	1.00	1.00
CPI	1.02	1.04	0.97	0.94

El proyecto obtuvo un margen operativo de S/. 194,538.34, que equivale a 0.95% del presupuesto inicial.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La implementación del Método del valor ganado, resultó una herramienta adecuada para conocer y controlar el costo del proyecto, lo que permitió mejorar la rentabilidad del proyecto "Condominio del Valle".

- Evaluando el Resultado Operativo (RO) aplicado a este proyecto se determinó que no es una herramienta apropiada para la toma de decisiones del equipo de obra, debido a que la base de datos del mismo no es la requerida, motivo por el cual se decidió implementar el Método del Valor Ganado.
- El RO en este proyecto maneja costos no efectuados, sino datos del sistema contables, en el caso de la planilla de materiales "ingresos" y no "salidas" de almacén, por lo cual estos datos no son de ayuda para el análisis de lo ejecutado.
- El proyecto Condominio del Valle al no contar con un EDT, no permite detectar en que fases se encuentra con pérdidas (costo).
- El proyecto Condominio del Valle, al mes de Julio 2014, presenta muchas variaciones de forma negativa en el margen mostrado mes a mes, a partir de este mes se comienza con la implementación del Método del Valor Ganado.
- Para la implementación del Método del Valor Ganado, se ha utilizado la base de datos de las diferentes planillas: Sistema de Planillas y Tareo debidamente faseadas (Mano de Obra), Vales de Salida de Almacén faseadas (Materiales y Herramientas), Valorizaciones a Subcontratistas (Servicios y Alquileres), Planilla de Supervisión, y Control de Gastos Admisnistrativos.
- El Método implementado nos permite conocer el valor actual del proyecto en forma correcta (Valor Planificado, Valor Ganado y Valor Real), nos permite poder proyectar de forma más certera, y así no tener tanta variación en el margen calculado mes a mes.
- El método del valor ganado es una herramienta complementaria al resultado operativo, debido a que con él mostramos de forma gráfica el estado actual del proyecto, total y a nivel de fases.

- El Método del Valor Ganado ha resultado una herramienta útil para detectar de forma sencilla las Fases donde se tiene retraso y/o sobrecosto.

6.2 RECOMENDACIONES

- Las Variaciones (SV, CV) e Índices (CPI, SPI) del Valor Ganado se deben de analizar de forma conjunta para la toma de decisiones, no podemos manejar de forma independiente el costo del tiempo, ya que si tenemos un sobrecosto y un retraso en el plazo, es probable que el proyecto acabe en pérdida; sin embargo de tener un sobrecosto y un adelanto en el plazo, es probable que en el tiempo se tenga un menor costo en gastos generales.
- El Equipo del proyecto debe conocer bien las Fases, para así no distorsionar la base de datos del "Valor Real".
- Si bien el Método del Valor ganado nos permite detectar, se deben de usar herramientas complementarias para detectar en el flujo quien está fallando, podría ayudar por ejemplo una matriz de restricciones, lecciones aprendidas, entre otros.
- Se debe de tener cuidado cuando se añaden los adicionales en la Curva S, a diferencia del RO, estos si pueden ingresar a nivel de Costo en el análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] DAGA RAMÓN, CARLOS ALBERTO. Aplicación del método de valor ganado como alternativa en el control de avance y costos en proyectos de empresas metalmeccánicas. Universidad Nacional de Ingeniería, Tesis Profesional. Lima, 2013.
- [2] DEL CARPIO GALLEGOS, JAVIER F. *Administración del valor ganado aplicado a proyectos de tecnología de información industrial. Data, Vol. 11*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2008
- [3] DE LA CRUZ SANCHEZ, ROQUE ANTONIO. Control de costos en edificaciones con el método de valor ganado. Universidad Nacional de Ingeniería, Tesis Profesional. Lima, 2014.
- [4] DTAO – DOSSIER TECNICO DE ARRANQUE DE OBRA “CONDominio DEL VALLE”, Ubicado en el Distrito de Chaclacayo, 2014.
- [5] PELLICER, E.; YEPES, V. Gestión de recursos, en Martínez, G.; Pellicer, E. (ed.): Organización y gestión de proyectos y obras. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2007.
- [6] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Capítulo 7, 4ta Edición. USA, 2008.