

Modelo para el control de costos de proyectos de construcción

Se propone un modelo multinivel en tres dimensiones—presupuesto por concepto, tipos de cargo y cuentas de costo—utilizando la metodología de valor ganado que se puede implementar para planear y controlar los costos en proyectos de construcción. Se define y describe su integración y relación durante la fase de planeación y se explica el enfoque propuesto para monitorear el costo del proyecto, utilizando las tres dimensiones, en la fase de ejecución.

LUIS MIGUEL ARROYO YLLANES
Ingeniero civil con más de 30 años de experiencia en administración de proyectos, con especialidad en el área de riesgo y sistemas de control de tiempo y costo. Es director responsable de obra, profesional en dirección de proyectos y perito en Administración de proyectos de infraestructura por el CICM.

El modelo que aquí se expone está diseñado para la práctica común en México de elaborar los presupuestos de construcción con base en catálogos de conceptos y precios unitarios. Cuando se tienen proyectos complejos cuyos presupuestos poseen múltiples partidas, especialidades, conceptos y precios unitarios, este método resulta un enfoque práctico y eficaz. La propuesta permite controlar el costo en diferentes dimensiones y niveles y reduce el esfuerzo para el rastreo de los costos reales, sin dejar de proporcionar información integral y precisa para la toma de decisiones.

Principios básicos

En México, la práctica común de trabajo es definir el costo de los proyectos de construcción mediante catálogos de conceptos y matrices de precios unitarios. El presupuesto o costo así definido puede ser el precio de venta, es decir, el importe que se cobrará al cliente, o bien el presupuesto de control, también llamado proforma, que es el importe que se considera costará ejecutar el trabajo. El presupuesto se define en la fase de planeación, y durante la fase de ejecución se miden los avances y se lleva el registro de los costos reales. La comparación de estos dos elementos es la base para medir la eficiencia en costos con que se está ejecutando el proyecto.

En el presente artículo se propone la integración del presupuesto o costo del proyecto en tres dimensiones multinivel: presupuesto por concepto, tipos de cargo y cuentas de costo. A este elemento virtual se le llama cubo de control (véase figura 1). Las dimensiones proporcionan múltiples perspectivas del costo del proyecto y aportan su mejor conocimiento y entendimiento. Las dimensiones también se pueden combinar para generar más y mejor información que ayude al control eficaz para la oportuna toma de decisiones.

En seguida se definirá y explicará cada una de las dimensiones

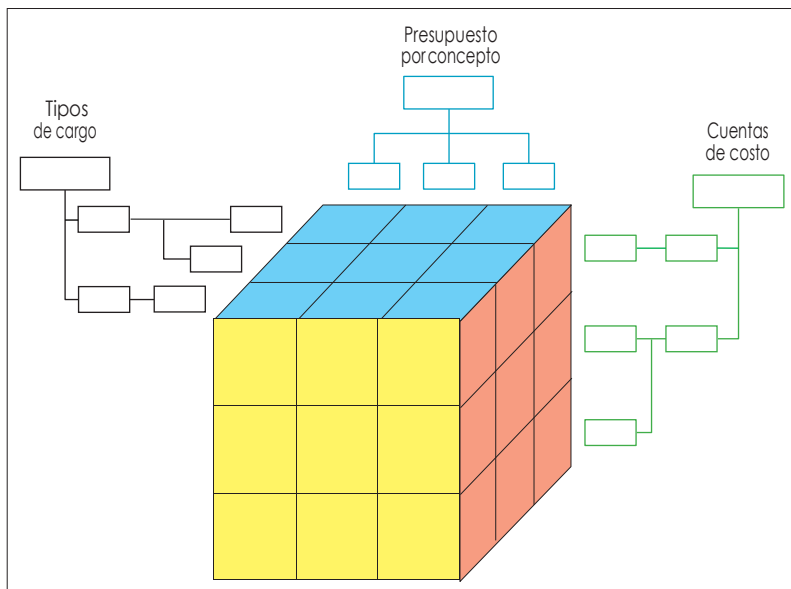


Figura 1. Cubo de control: presupuesto, tipos de cargo y cuentas de costo.

del cubo de control, así como su integración para obtener y revisar los costos en múltiples dimensiones y niveles.

Planeación del costo

Primero se define el presupuesto por concepto (PC), estructurado mediante un catálogo de conceptos, éste compuesto de partidas, conceptos y costos unitarios. En el modelo, los costos indirectos y la utilidad, en su caso, se integran, desglosan y costean como conceptos y no en porcentajes (véase figura 2).

El presupuesto integrado mediante catálogos de conceptos con unidades de medición, cantidades, partidas y precios unitarios es la evaluación del costo esperado del proyecto (véase figura 2). Éste se puede integrar, como se mencionó arriba, a precio de venta o a costo de control, dependiendo de los fines u objetivos buscados. Cuando lo que se busca es monitorear la utilidad, se utiliza el presupuesto de venta; cuando el objetivo es monitorear el costo de ejecución, se emplea el presupuesto de control. Por supuesto, se pueden monitorear y controlar ambos presupuestos en forma simultánea.

La estructura utilizada para integrar los costos, tipos de cargo (TC), es jerárquica vertical descendente para agrupar los costos del proyecto. Los niveles y categorías de costo de la estructura de tipos de cargo se deben definir consistentemente con la forma en que se integran las matrices de precios unitarios. En la figura 3 se muestra una estructura común de tipos de cargo que permite visualizar el costo con una perspectiva diferente de la mostrada en el presupuesto por conceptos.

La tercera estructura son las cuentas de costo (CC) (véase figura 4), cuyo fin principal es el registro de costos reales. La práctica recomendada 20R-98 de la American Association of Cost Engineering (AACE International) las define como el desglose jerárquico de las cuentas para monitorear los costos reales del proyecto. Los niveles y categorías de las cuentas de costo se establecen de acuerdo con las necesidades específicas del proyecto (Sillak, 2003).

Los factores que deben tomarse en consideración para definir las cuentas de costo son el presupuesto, el número de partidas y conceptos, los frentes de trabajo, las especialidades involucradas y las cuentas fiscales o contables, entre otros, pero sobre todo se deben tomar en cuenta la capacidad y el esfuerzo requeridos para rastrear y registrar los costos reales. Uno de los errores más comunes es establecer numerosas cuentas de costo, con la intención de tener un sistema de control muy preciso, y esto incrementa significativamente el trabajo. Entre más cuentas de costo se tengan, mayor esfuerzo requerirá el registro de costos reales. Por ello debe haber un equilibrio entre el número de cuentas definidas, la capacidad, el esfuerzo requerido para registrar costos y el nivel y precisión de control deseado. Por lo anterior, el control de los costos reales a nivel de concepto, en general, no resulta práctico, y de ahí el planteamiento

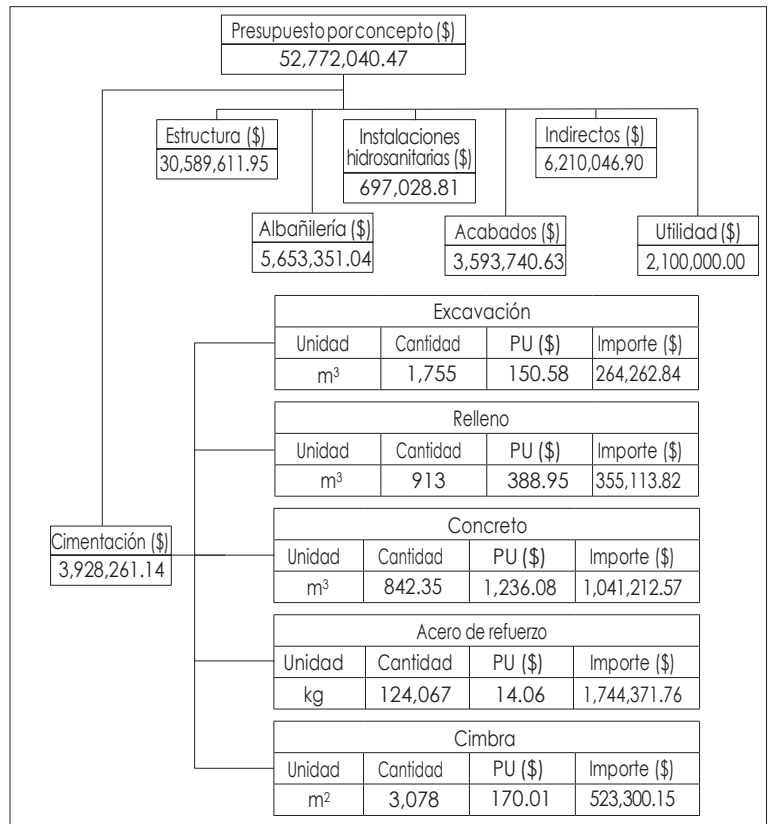


Figura 2. Presupuesto por catálogo de conceptos.

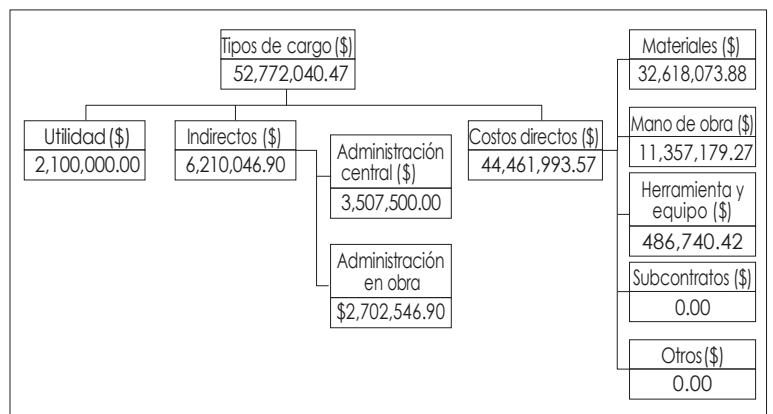


Figura 3. Tipos de cargo.

de utilizar concentradores de conceptos o cuentas de costo para registrar y reportar el costo real.

El concepto de precios unitarios, tan difundido en la industria de la construcción mexicana, se puede extender a las cuentas de costo mediante la definición de una unidad de medición de la cuenta y el volumen de obra asociado, lo que permite calcular un precio unitario promedio ponderado de la cuenta (véase figura 4).

Una vez definidas las tres estructuras, éstas se integran en el cubo virtual. Los tipos de cargo se relacionan con el presupuesto por concepto, y se conforman las

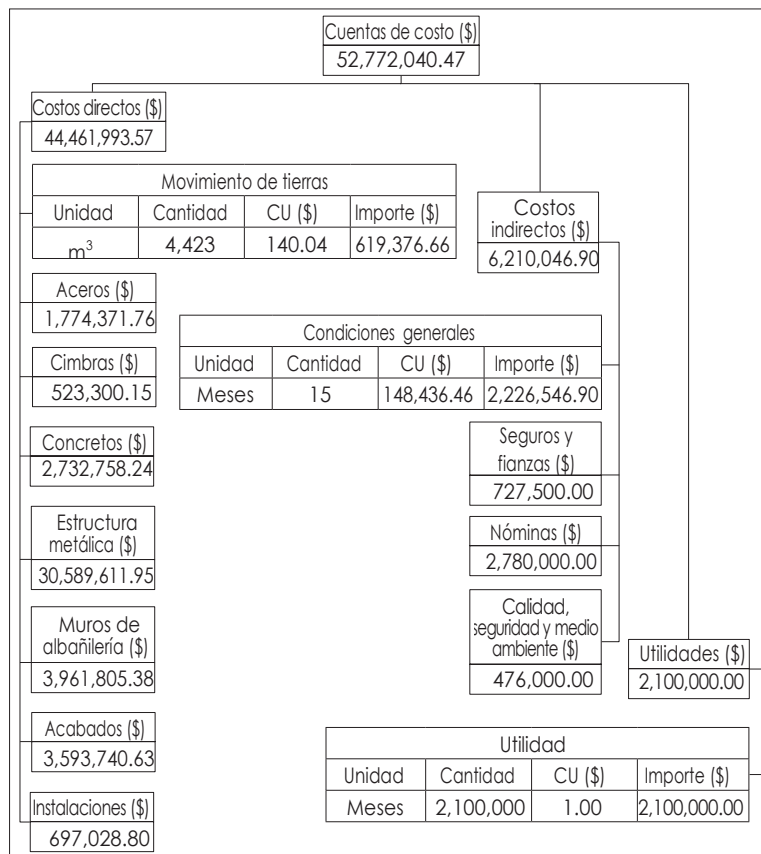


Figura 4. Cuentas de costo.

matrices de precios unitarios del presupuesto de acuerdo con la estructura de tipos de cargo definida.

Las cuentas de costo se definen de acuerdo con las necesidades del proyecto y se integran con los conceptos del presupuesto. Estas dos dimensiones se relacionan asignando uno o varios conceptos a una sola cuenta de costo. La relación de los conceptos del presupuesto con sus correspondientes cuentas de costo permite la concatenación de ambas estructuras, para obtener así el costo de presupuesto de todas las cuentas de costo.

La figura 5 es un esquema que representa el mapeo de los conceptos del presupuesto en las cuentas de costo. La integración de las tres dimensiones en el cubo virtual es propiamente el proceso de planeación, que permitirá obtener y ordenar los costos del proyecto desde múltiples perspectivas y facilitará el seguimiento y análisis del desempeño del costo en la etapa de control.

Control del costo

Para llevar un adecuado control con este modelo, es necesario obtener, para una fecha de corte específica, las dos siguientes variables:

- Avance (A). Es el costo planeado del trabajo realizado. Se calcula por concepto y se integra a través del presupuesto. Se obtiene al multiplicar el volumen de avance físico ejecutado por el costo del concepto.

El avance se calcula de acuerdo con la estructura del presupuesto, multiplicando los volúmenes físicamente ejecutados por los costos o precios unitarios originalmente establecidos, y se calculan los avances de las cuentas de costo y tipos de cargo de acuerdo con la relación o concatenación establecida entre las estructuras.

- Costo real (C). Es el valor real del trabajo realizado. Se obtiene a partir del sistema contable de la empresa y se registra mediante las cuentas de costo y por tipos de cargo.

El avance y los costos reales se consolidan e integran para generar índices de eficiencia, costos unitarios por cuentas, comparativos avance vs. costo y otros múltiples reportes (véase figura 6).

El elemento primario del control de costos es la capacidad de comparar el avance con el costo a lo largo del ciclo de vida del proyecto y obtener indicadores de desempeño. En la gráfica 1 se muestra esta comparación; se identifica la diferencia entre el avance y el costo o desviación de costos (DC).

Los indicadores propuestos son la DC y el índice de comportamiento del costo (IC). A continuación se muestra el procedimiento para calcular la DC y el IC (PMI, 2008).

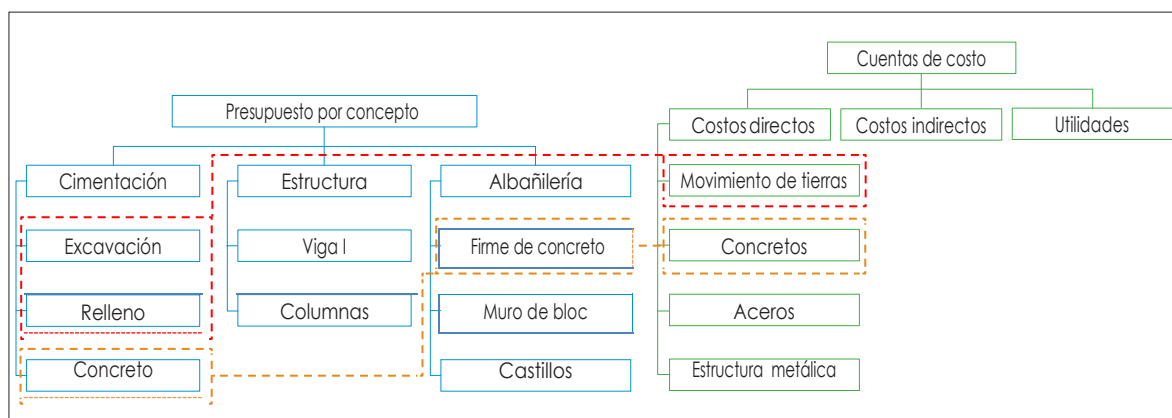


Figura 5. Integración del presupuesto y las cuentas de costo.

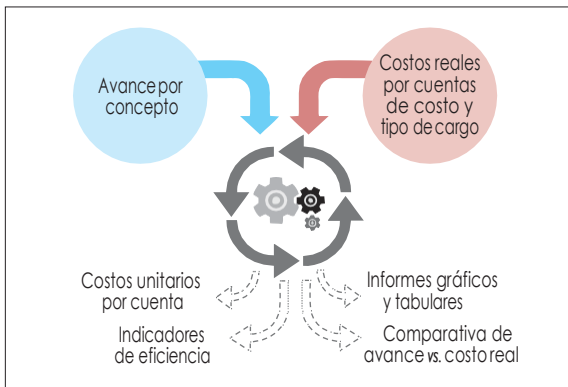
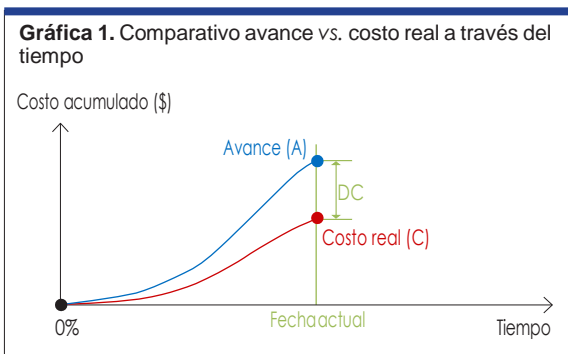


Figura 6. Integración del avance y el costo real para su comparación a través de las cuentas de costo y tipos de cargo.



$$\text{Desviación de costos (DC)} = \text{Avance (A)} - \text{Costo Real (C)}$$

$$\text{Índice de comportamiento del costo (IC)} = \frac{\text{Avance (A)}}{\text{Costo Real (C)}}$$

Los indicadores pueden calcularse para el total del proyecto y para cualquier cuenta de costos y tipo de cargo. En la tabla 1 se muestra la interpretación de los indicadores de desempeño. Mientras los indicadores se comporten dentro de los límites establecidos y definidos como aceptables, no se requiere intervenir. Cuando los indicadores muestren tendencia a salirse de los límites de control, se recomienda la intervención de la administración para establecer acciones preventivas y correctivas, técnica conocida como administración por excepción. Los límites se establecen considerando factores como tipo de proyecto, desviación aceptable, utilidad esperada, tamaño, costo, importancia, etcétera.

La conversión del avance del presupuesto por concepto a cuentas de costo y tipos de cargo, y el cálculo de indicadores en múltiples estructuras y niveles puede resultar un proceso aritméticamente complejo, en particular si los presupuestos tienen muchos conceptos y son numerosas cuentas de costo y tipos de cargo. Para simplificarlo, se puede hacer uso de herramientas y programas de cómputo especialmente diseñados para realizar estos procesos.

Reportes e informes

Con la información del avance, los costos reales y los indicadores de desempeño obtenidos con la metodología anteriormente descrita, y utilizando las herramientas digitales y programas adecuados, se pueden construir diversos reportes e informes de control de costos. Algunos ejemplos se muestran a continuación.

En la gráfica 2 se observa un reporte gráfico de control de costos cuyo principal objetivo es mostrar el avance y el costo real contra el tiempo. Estas gráficas se pueden construir para el total del proyecto y para cualquier cuenta de costo y tipo de cargo, hasta el nivel de insumo.

En la tabla 2 se ofrece un reporte de control de costos cuyo principal objetivo es presentar los indicadores de desempeño a nivel global de proyecto por tipo de costo y por cuenta de costo. Permite también analizar cualquier cuenta de costo a nivel de tipo de cargo e incluso en el nivel de insumo, si así se quiere.

El reporte de la tabla 2 se puede reordenar para mostrar los indicadores de desempeño a nivel global de proyecto, por tipo de costo y por tipo de cargo, y también se puede analizar cualquier tipo de cargo a nivel de cuenta de costo.

Se puede observar en la gráfica 3 un reporte gráfico que compara el costo unitario por cuenta obtenido de acuerdo con el avance y el costo real total y por tipo de cargo.

Al tener la información del presupuesto por concepto y del avance y el costo real en las estructuras de tipos de cargo y cuentas de costo, con las herramientas y programas de cómputo adecuados es posible estructurar la información para generar varios reportes, tabulares o

Tabla 1. Interpretación de los indicadores de desempeño

Estado	DC	IC
Ejecutado según el plan	= 0	1.0
Con sobrecosto	< 0	< 1.0
Con ahorros	> 0	> 1.0

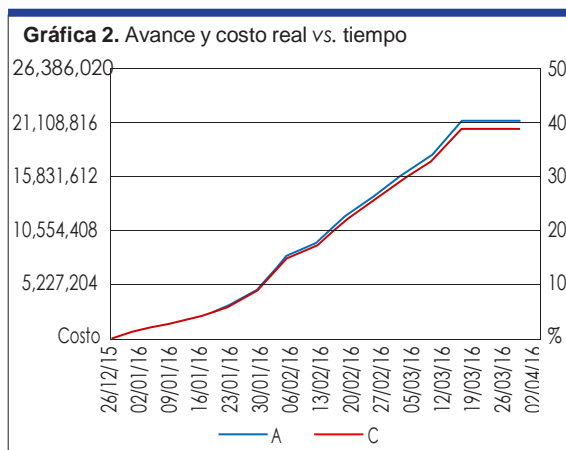


Tabla 2. Reporte del desempeño del costo por cuenta de costo y tipo de cargo

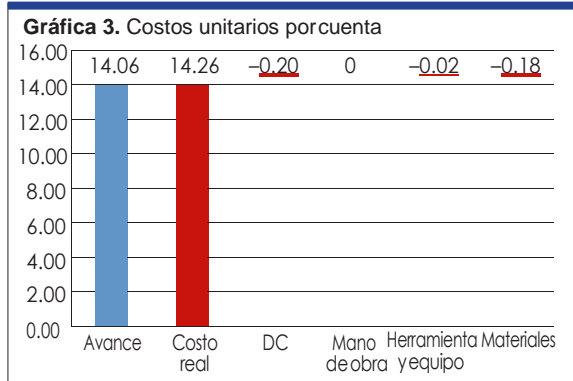
Elemento	Presupuesto	A	C	DC	DC %	IC
	(\$)					
Presupuesto oferta	52,772,040.45	21,273,503.85	20,442,072.03	831,431.82	3.91	1.04
Costos directos	44,461,993.55	18,565,929.28	18,454,857.03	111,072.25	0.60	1.01
Movimiento de tierras	619,376.66	619,374.09	622,761.34	-3,387.25	-0.55	0.99
Aceros	1,744,371.76	1,744,361.50	1,769,039.21	-24,677.71	-1.41	0.99
Materiales	1,223,976.78	1,223,969.58	1,246,912.73	-22,943.15	-1.87	0.98
Mano de obra	500,937.06	500,934.12	500,935.89	-1.77	0.00	1.00
Herramienta y equipo	19,457.91	19,457.80	21,190.59	-1,732.79	-8.91	0.92
Cimbras	523,300.15	523,309.51	521,883.55	1,425.96	0.27	1.00
Concretos	2,732,758.23	1,323,138.40	1,264,502.52	58,635.88	4.43	1.05
Estructura metálica	30,589,611.95	13,553,942.17	13,480,235.86	73,706.31	0.54	1.01
Muros de albañilería	3,961,805.38	495,276.18	491,705.94	3,570.24	0.72	1.01
Acabados	3,593,740.63	224,605.53	223,860.18	745.35	0.33	1.00
Instalaciones	697,028.80	81,921.90	80,868.43	1,053.47	1.29	1.01
Costos indirectos	6,210,046.90	1,987,215.01	1,987,215.00	0.01	0.00	1.00
Condiciones generales	2,226,546.90	712,495.01	712,495.00	0.01	0.00	1.00
Seguros y fianzas	727,500.00	232,800.00	232,800.00	0.00	0.00	1.00
Nóminas	2,780,000.00	889,600.00	889,600.00	0.00	0.00	1.00
Calidad, seguridad y medio ambiente	476,000.00	152,320.00	152,320.00	0.00	0.00	1.00
Utilidades	2,100,000.00	720,359.56	0.00	720,359.56	100.00	1.00
Utilidad	2,100,000.00	720,359.56	0.00	720,359.56	100.00	1.00

A: avance en unidades monetarias; C: costos reales en unidades monetarias; DC: desviación del costo en unidades monetarias; DC%: desviación del costo en porcentaje; IC: índice de comportamiento del costo.

gráficos, en distintos niveles, desde cualquier estructura o combinación de éstas.

Conclusiones

- El modelo propuesto basado en la metodología de valor ganado utilizando tres dimensiones –presupuesto por conceptos, tipos de cargo y cuentas de costo– puede ser utilizado para el control práctico y eficaz de proyectos de construcción presupuestados por precios unitarios.
- Planear el costo y controlarlo en diferentes dimensiones y niveles proporciona información estratificada para los diferentes niveles jerárquicos de las organizaciones y da mayor visibilidad para controlar el costo eficientemente.
- Utilizar indicadores estandarizados como la desviación de costos y el índice de comportamiento para medir el desempeño del proyecto, de una cuenta de costos o de un tipo de cargo garantiza una interpretación correcta del estado del costo del proyecto.
- Controlar los costos reales a nivel de cuenta de costos y no por concepto de presupuesto simplifica significativamente el trabajo de generación, registro y revisión de costos reales.
- Con las herramientas y programas de cómputo adecuados, el modelo propuesto permite obtener



múltiples informes y reportes, gráficos y tabulares, para satisfacer los requerimientos y expectativas de información de los diversos participantes

Referencias

Project Management Institute, PMI (2008). Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Pennsylvania.
 Sillak, G. C. (2003). AACE International Recommended Practice No. 20R-98. Project code accounts. AACE International.

¿Desea opinar o cuenta con mayor información sobre este tema? Escribanos a ic@heliosmx.org