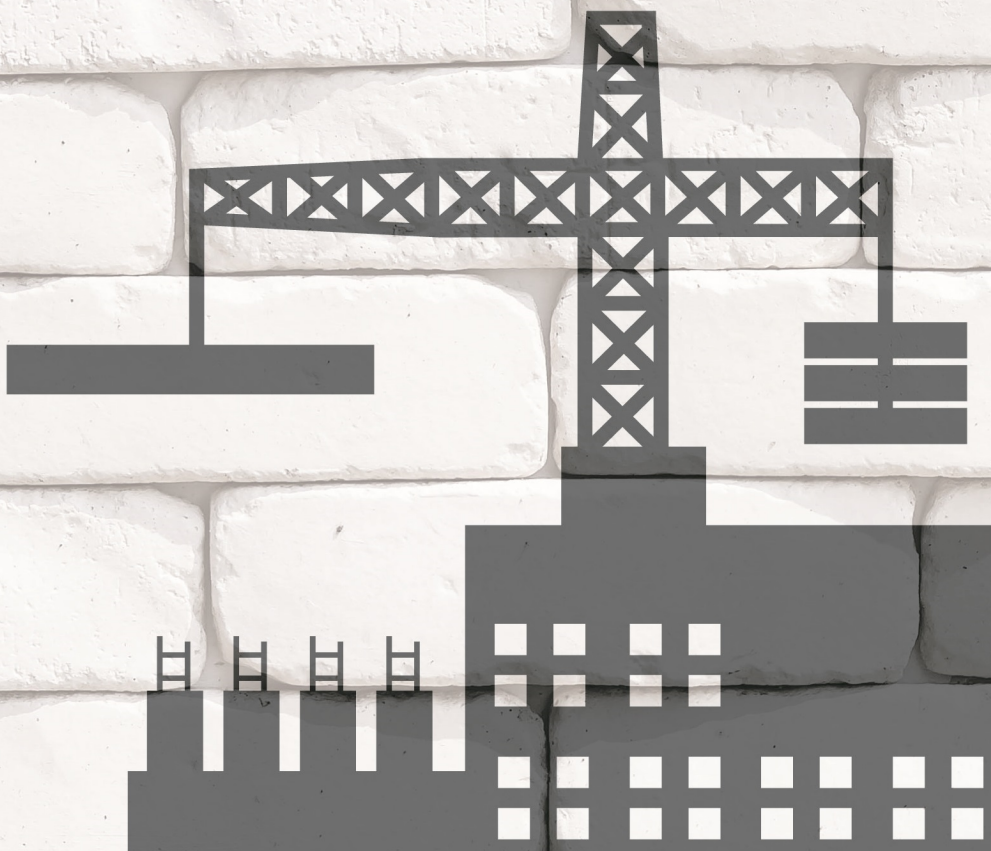




PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS CONCEPTOS BÁSICOS

**SERGIO ANDRÉS ARBOLEDA LÓPEZ
ELIZABETH SERNA GUTIÉRREZ**



PRESUPUESTO Y
PROGRAMACIÓN DE OBRAS
CONCEPTOS BÁSICOS

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS

CONCEPTOS BÁSICOS

SERGIO ANDRÉS ARBOLEDA LÓPEZ
ELIZABETH SERNA GUTIÉRREZ



Institución Universitaria
Acreditada en Alta Calidad

Arboleda López, Sergio Andrés

Presupuesto y programación de obras. Conceptos básicos / Sergio Andrés Arboleda López, Elizabeth Serna Gutiérrez -- 1a ed. -- Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano, 2017

174 p. -- (Textos Académicos)

Incluye referencias bibliográficas

ISBN 978-958-5414-22-8

1. Construcción - Presupuesto 2. Costos de la construcción I. Serna Gutiérrez, Elizabeth II. Título III. Serie 692.5 SCDD Ed.21

Catalogación en la publicación - Biblioteca ITM

Presupuesto y programación de obras. Conceptos básicos

© Instituto Tecnológico Metropolitano –ITM

© Sergio Andrés Arboleda López

© Elizabeth Serna Gutiérrez

1ra. Edición: septiembre 2007

ISBN 978-958-98275-7-4

2da. Edición: diciembre 2017

ISBN 978-958-5414-22-8

Hechos todos los depósitos legales

RECTORA

María Victoria Mejía Orozco

DIRECTORA EDITORIAL

Silvia Inés Jiménez Gómez

COMITÉ EDITORIAL

Eduard Emiro Rodríguez Ramírez, MSc.

Jaime Andrés Cano Salazar, PhD.

Silvia Inés Jiménez Gómez, MSc.

Yudy Elena Giraldo Pérez, MSc.

Viviana Díaz, Esp.

CORRECTORA DE ESTILO

Lila María Cortés Fonnegra

SECRETARIA TÉCNICA

Viviana Díaz

DISEÑO

Alfonso Tobón Botero

DIAGRAMACIÓN

Leonardo Sánchez Perea

IMPRESIÓN

Ediciones Diario Actual

Editado en Medellín, Colombia

Sello editorial Fondo Editorial ITM

Instituto Tecnológico Metropolitano

Calle 73 No. 76A 354

Tel.: (574) 440 5197 - 440 5382

www.itm.edu.co

Medellín – Colombia

Las opiniones originales y citas del texto son de la responsabilidad de los autores. El ITM salva cualquier obligación derivada del libro que se publica. Por lo tanto, ella recaerá única y exclusivamente sobre los autores.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
---------------------------	----

CAPÍTULO I COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

1. Tipos de costos	15
1.1 Costos directos.....	15
1.2 Gastos generales o costos indirectos durante la ejecución	15
1.3 Costos indirectos previos a la ejecución	15
1.4 Costos comerciales.....	16
2. Los costos en la industria	18
3. Alcance del presupuesto	20
4. Planeación	22
5. Información integrada del presupuesto.....	24
6. Estudio geométrico	26
7. Sistemas y procesos de construcción.....	26
7.1 Sistema constructivo	26
7.2 Procesos de construcción.....	27
8. Proyecto de construcción	27
8.1 Recursos	27
8.2 Actividad (FASE)	28
8.3 Subactividad (TAREA)	29
8.4 Relación entre actividad y subactividad.....	30
8.5 Operación	32
9. Cantidades de obra y tenores.....	32
9.1 Cómputo de cantidades de obra.....	32
10. Presentación en formatos.....	34
11. Caso de cálculo de cantidades de obra en un proyecto.....	47
12. Tenores	54
12.1 Utilidad de los tenores.....	55

13.	Materiales.....	55
	13.1 Cantidades de materiales	57
	13.1.1 Conversiones.....	57
	13.1.2 Dosificaciones	58
	13.1.3 Compactaciones.....	60
	13.1.4 Desperdicios	61
	13.1.5 Reutilizaciones	63
	13.1.6 El costo de los materiales	63
14.	Mano de obra	63
	14.1 El estudio de la mano de obra.....	64
	14.2 Trabajo.....	65
	14.3 Recurso mano de obra.....	66
	14.4 Costo horario del trabajo	66
	14.5 Trabajo al contrato y por horas.....	70
15.	El recurso maquinaria.....	70
	15.1 Desgaste y vida útil del equipo.....	70
	15.2 Compra o alquiler de equipos	71
16.	Rendimientos	72
17.	Presupuestar	75
	17.1 Imprevistos.....	77
	17.2 Utilidad u honorarios	79
	17.3 Administración	80
	17.3.1 Requerimientos contractuales	81
	17.3.2 Localización de la obra.....	82
	17.3.3 Magnitud de los trabajos.....	82
	17.4 Listado de gastos generales	83
18.	Incluir el aju en el presupuesto	84
19.	Estudio del entorno.....	87
	19.1 Costos indirectos.....	87
	19.2 Impuestos y licencia de construcción	88
	19.3 Impuestos y otros conceptos.....	88
	19.4 Seguros y garantías.....	89
	19.5 Valor de las pólizas.....	90

19.6	Deducibles y exclusiones	90
19.7	Inclusión en el presupuesto	90
19.8	Descripción de las pólizas	91
19.9	Póliza de todo riesgo construcción	91
19.10	Póliza de cumplimiento	92
19.11	Servicios públicos	92
20.	Honorarios de profesionales	94
21.	Estructura del Análisis de Precio Unitario APU y APA.....	94
22.	Ejemplo básico para la elaboración de un Análisis de Precio Unitario (APU)	97

CAPÍTULO II SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN

1.	Principio de administración científica	113
1.1	Organización.....	113
1.2	Productividad	114
1.3	Eficiencia	114
2.	Métodos de planificación	115
2.1	Diagrama de barras o gráfico de gantt	115
2.2	Diagramas de redes	118
2.2.1	Sistema CPM (critical path method).....	118
2.2.2	Sistema PERT (Program Evaluation and Review Technique)..	119
2.2.3	Sistema PDM (Predence Diagramming Method)	119
3.	Representación gráfica.....	120
3.1	Diagrama de flechas.....	121
3.1.1	Reglas básicas.....	122
3.1.2	Actividades virtuales, ficticias o artificiales.....	125
3.1.3	Tiempos en la red.....	131
3.1.4	Cálculo de tiempos.....	132
4.	Sistema CPM (Critical Path Method).....	133
4.1	Dibujo de la red	133
4.2	Cálculo de la red	134
4.3	Ruta crítica – holguras o fluctuaciones.....	137

5.	Análisis PERT (Program Evaluation and Review Technique).....	141
5.1	Cálculo de la red análisis pert.....	145
6.	PDM (Precedence Diagramming Method)-Sistema de Precedencias.....	148
6.1	Cálculo de la red PDM.....	151
6.2	Cálculo de tiempos del proyecto	152
6.3	Determinación de la ruta crítica.....	153
6.4	asignación de recursos	155
6.5	Nivelación de recursos.....	156
7.	Redes con traslapos.....	161
7.1	Ejemplo de cálculo.....	163
7.2	Ejercicios.....	166
	REFERENCIAS	169
	LISTA DE FIGURAS	170
	LISTA DE TABLAS	173

INTRODUCCIÓN

Culminar un proyecto de construcción a tiempo y con el presupuesto inicialmente planificado es el sueño y la meta para quienes se encargan de la ejecución del mismo, ya que el resultado habla muy bien de los profesionales que lo lideraron; es por ello que la planificación debe de estar íntimamente ligada a la ejecución de cada uno de los proyectos que se piensen ejecutar, y no realizar cada una de estas labores de forma independiente, aunque en el tiempo así lo sean.

Determinar el presupuesto y la programación de un proyecto de construcción debe hacerse pensando en el desarrollo de su ejecución, teniendo en cuenta la estrategia que se llevará a cabo para coordinar todos los recursos que allí actúan, analizando de forma detallada el entorno del cual hace parte el proyecto y ante todo conociendo su composición cuantitativa y cualitativa; para ello se hace esencial un conocimiento integral del mismo. Este conocimiento en algunas ocasiones es inadecuado, no por falta de conceptos de los profesionales, sino porque no se le presta la atención necesaria a la planificación y se cae en errores comunes, como tomar proyectos similares y ajustar sus cantidades de obra al proyecto que se viene adelantando; toma de rendimientos del recurso humano de proyectos con características constructivas diferentes al que se planea; omisión de ítems por la premura de entrega de resultados, entre otros.

Todo lo anterior, más evidenciar que en un gran porcentaje de los proyectos de construcción que se ejecutan a diario no se culminan en el tiempo inicialmente proyectado, ni con el presupuesto asignado, muestran la necesidad de dar a nuestros futuros profesionales conceptos, desde los más básicos, para afrontar con responsabilidad y claridad esta labor tan importante.



PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS. CONCEPTOS BÁSICOS

Este libro se terminó de imprimir en Ediciones Diario Actual, en diciembre de 2017. Fuentes tipográficas: Times New Roman para texto corrido, en 12 puntos, para títulos en Myriad Pro, en 18 puntos y subtítulos