

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

**“ADMINISTRACION DE LOS COSTOS DIRECTOS DE UN  
PROYECTO HABITACIONAL”**



EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, abril de 1999

111

111

111

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano	Lic. Miguel Angel Lira Trujillo
Secretario	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Vocal I	Lic. Jorge Eduardo Soto
Vocal II	Lic. Andrés Guillermo Castillo Nowell
Vocal III	Lic. Víctor Hugo Recinos Salas
Vocal IV	P.C. Julissa Marisol Pinelo Machorro
Vocal V	P.C. Miguel Angel Tzoc Morales

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL**

**PRIVADO DE AREAS PRACTICAS BASICAS**

Matemática – Estadística	Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras
Administración – Finanzas	Lic. Nery Leonidas Guzmán de León
Mercadotecnia – Administración de Operaciones	Lic. César Augusto Marroquín Dueñas

**TERNA EXAMINADORA DEL EXAMEN**

**PRIVADO DE TESIS**

Presidente	Lic. Otto René Burgos Ruíz
Examinador	Lic. Pedro Roberto Boburg Castellanos
Secretario	Lic. Edgar Antonio Polanco Juárez

Guatemala,  
5 de noviembre de 1998

Señor Decano de la  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
c. Donato Monzón Villatoro  
J Despacho

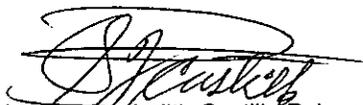
Señor Decano:

En atención a la designación efectuada por medio de nombramiento de fecha 21 de noviembre de 1997 para asesorar al Bachiller en Ciencias y Letras, José Armando Fonseca Orellana, en el trabajo de investigación denominado **ADMINISTRACION DE LOS COSTOS DIRECTOS DE UN PROYECTO HABITACIONAL**”; tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

El trabajo efectuado por el señor Fonseca Orellana, es el resultado de la experiencia e investigación del sustentante, quien por este medio hace un valioso aporte que enriquece el material de consulta para los Profesionales de la Administración de Empresas, personas relacionadas directamente con la Administración de los Costos, así como cualquier otro usuario que tenga interés en dicha actividad.

En mi opinión, dicho trabajo de tesis puede ser aceptado para su discusión en el Examen de Privado de Tesis, al que debe someterse el señor Fonseca Orellana, previo a optar al Título de Administrador de Empresas, en el grado académico de Licenciado.

Me suscribo de usted muy atentamente,



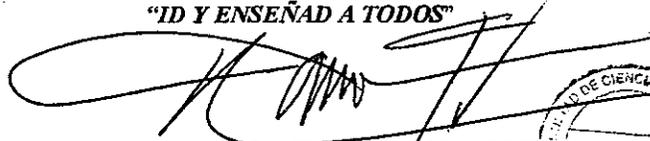
Licda. Sandra Judith Castillo Polanco  
Administrador de Empresas  
Colegiado Activo No. 3743

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
SIETE DE ABRIL DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE.**

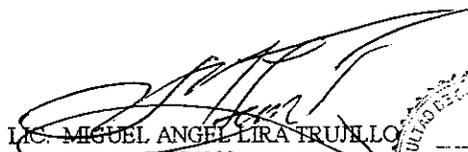
Con base en lo estipulado en el Artículo 23º. Del Reglamento de Evaluación Final de Exámenes de Areas Prácticas y Examen Privado de Tesis, el dictamen emitido por la Licenciada Sandra Judith Castillo Polanco, quien fuera designada Asesora y el Acta ADMON. 1-99, donde consta que el estudiante *JOSE ARMANDO FONSECA ORELLANA*, ha aprobado su Examen Privado de Tesis, se le autoriza la impresión del Trabajo de Tesis, denominado: "ADMINISTRACION DE LOS COSTOS DIRECTOS DE UN PROYECTO HABITACIONAL".

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
LIC. EDUARDO ANTONIO VELASQUEZ CARRERA  
SECRETARIO



  
LIC. MIGUEL ANGEL LIRA TRUJILLO  
DECANO



## ACTO QUE DEDICO

DIOS: SEÑOR TODOPODEROSO QUE ME DIO LA LUZ DEL ENTENDIMIENTO

MIS PADRES: JOSE ARMANDO FONSECA LEAL  
GRACIELA ORELLANA BONILLA DE FONSECA  
ETERNO AGRADECIMIENTO

MIS HERMANOS: NILDA NINETTE, OTTO RAUL, ANA LUCRECIA,  
ROSA ELENA, SILVIA GRACIELA Y EVELYN ELENA  
POR SU APOYO

MIS HIJOS: ARMANDO JOSE, ESTEFANNI XIOMARA Y  
GRETTEL DAYANNA COMO UN PEQUEÑO  
EJEMPLO PARA SUS VIDAS

MI ASESOR POR SU GUIA PARA LLEGAR A CONCLUIR ESTA  
TESIS

LOS AMIGOS: LICENCIADO JULIO RENE ALVAREZ ARRIAGA Y  
LICENCIADO BAYRON FERNANDO CABRERA  
SANDOVAL, PARTICULAR ESTIMA POR SU  
VALIOSA COLABORACION

LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

## INDICE DE TEMAS

### TRODUCCION

### APITULO I

<b>Generalidades</b>	1
Antecedentes y situación actual de la Vivienda en Guatemala	3
Características de las Empresas Constructoras	8
Teoría y Técnicas sobre el Costeo Directo	10
1.    Costos Históricos	10
2.    Costos Predeterminados	10
2.1    Costos Estimados	11
2.2    Costos Estándar	11
2.3    Costeo Directo	11
Métodos modernos de programación	15
1.    CPM y PERT	16
2.    Diagrama de Barras o Gantt	25
3.    Línea de Balance	28
4.    Curva de Financiamiento	31
5.    Control de Avance de Obra	33

### APITULO II

<b>Diagnóstico Administrativo de Empresas Constructoras</b>	36
1.    Planificación	38
2.    Organización	41
3.    Ejecución	42
4.    Control	43
Estructura actual de la empresa	43
La productividad y su incidencia en la administración de los costos	46
Análisis de costos	48
1.    Clases de costos	49

a.	Costos directos	49
b.	Costos indirectos	50
2.	Elementos que integran el costo directo	50
a.	Mano de obra	50
b.	Materiales	50
c.	Equipo	50
D.	Características del mercado	50
1.	Oferta y Demanda de Viviendas	50
1.1	Oferta	50
1.2	Demanda	50
2.	Clientes	50
3.	Competencia	50
4.	Capacidad Económica	60

### **CAPITULO III**

	<b>El control efectivo y la información de costos directos de producción en un Proyecto habitacional, aplicado a un caso práctico hipotético</b>	60
A.	Antecedentes	60
B.	Evaluación en el control de costos	60
1.	Control en las cantidades de Materiales	60
a.	Organización de las compras	60
b.	Eficiencia en las compras	60
c.	Compra y almacenamiento de materiales	70
d.	Control de existencias y salida de materiales	70
2.	Control de la Mano de Obra de un Proyecto	80
a.	Costo de la mano de obra	80
b.	Rangos de producción de la mano de obra	80
c.	Prestaciones laborales	80

d.	Sistema de pago de mano de obra	87
e.	Control de la mano de obra de un proyecto	88
1.	Control de Asistencias	88
2.	Control de Trabajos Asignados y Realizados	90
f.	Causas que incrementan el presupuesto debido a la mano de obra	93
3.	Control de maquinaria y equipo de obra	94
a.	Adquisición de equipo	96
b.	Costo del equipo	97
c.	Cálculo costo del equipo de construcción	98
d.	Control de costos de la maquinaria y equipo	100
4.	Costos Indirectos	100
a.	Administrativos	101
b.	Ventas	102
c.	Financieros	102
	Modelo de Aplicación	103
	CONCLUSIONES	124
	RECOMENDACIONES	125
	BIBLIOGRAFIA	127

## **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1 Necesidades Habitacionales Estimadas a 1995.	5
Cuadro 2 Viviendas que demandan acciones de mejoramiento a 1995.	6
Cuadro 3 Situación cualitativa de la vivienda a 1995.	7
Cuadro 4 Boleta para requerimiento de materiales.	71
Cuadro 5 Procedimiento utilización, cargo y control de materiales.	82
Cuadro 6 Boleta para asignación de trabajos.	91
Cuadro 7 Boleta para recepción de trabajos.	93
Cuadro 8 Control diario uso de maquinaria y equipo.	95

## **INDICE DE GRAFICAS**

Gráfica 1 Diagrama de Red con Actividades Ficticias.	19
Gráfica 2 Diagrama de Red con Camino Critico.	22
Gráfica 3 Diagrama de Red para la construcción de una casa.	23
Gráfica 4 Línea de Balance.	30
Gráfica 5 Curva de Financiamiento.	32

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Valores del Camino Critico.	23
Tabla 2 Actividades para la construcción de una casa.	24
Tabla 3 Diagrama de Gantt para la Construcción de una casa.	26
Tabla 4 Ingresos anuales, según nivel ingresos por hogar.	61

## INTRODUCCION

Las Empresas Constructoras en la Ciudad Capital de Guatemala constituyen una de las ramas más importantes dentro de la industria que ayudan al desarrollo socioeconómico del país, dada su naturaleza de proporcionar obras de infraestructura públicas y privadas, además de ser una ente generadora de empleo cualitativa y cuantitativamente.

Debido al importante papel que juega esta actividad se hace necesario fijar atención en la forma de administrar los costos directos en estas empresas.

En la actualidad, estas empresas son dirigidas por profesionales del campo de Ingeniería Civil y Arquitectura, lo que permite que centren su atención principalmente en la función de producción, relegando a un segundo plano lo concerniente a la administración de los costos.

Esto conlleva una serie de deficiencias entre las que se encuentran la mala planificación al momento de calcular los costos, la falta de estudios de actualización de precios de mano de obra y materiales, carencia de controles en las diferentes etapas de la construcción de viviendas, etc.

La presente investigación, surgió de la necesidad de contar con una herramienta técnica que permita mejorar la administración de los costos directos.

El trabajo consta de tres capítulos, el primero está compuesto del Marco Teórico: Antecedentes, Características, Teoría y Técnicas del Costeo Directo y

Métodos Modernos de Programación con el cual se persigue mejorar la planificación y control en la producción de viviendas y a la vez aumentar la eficiencia y eficacia en la utilización de los recursos de la empresa desarrollándose ejemplos de los distintos métodos de programación.

El Capítulo Dos por el Diagnóstico de las Empresas Constructoras donde se describen las fases del proceso administrativo, señalando las principales deficiencias observadas, la Estructura Actual de la Empresa, la Productividad y su incidencia en la administración de los costos, Análisis de los Costos Directos Indirectos y sus Elementos Integradores como lo son la Mano de Obra, Materiales y Equipo y por último las Características del Mercado hacia donde se dirige el producto de la empresa.

En el Capítulo Tres se describe el Control Efectivo de los Costos Directos de Producción, Antecedentes, La Evaluación en el control de la Mano de Obra Materiales y Equipo, Costos Indirectos y por último un Modelo de Aplicación basado en un caso hipotético con las fases de construcción.

Finalmente se presentan las Conclusiones y Recomendaciones derivadas del estudio realizado, y las fuentes que se utilizaron para su elaboración.

# CAPITULO I

## GENERALIDADES

Las consideraciones que implica el establecimiento de controles básicos de costo financiero en una empresa, son una función, especialmente del Administrador financiero, la que no debe dejar de planificarse, dada su importancia, ya que, de no tomarse en cuenta puede acarrear graves problemas de tipo económico en el desarrollo de las actividades empresariales.

La implementación de controles en los costos, tiene como objetivo desarrollar una visión analítica que permita en forma práctica analizarlos e interpretarlos, ya sean estos directos o indirectos, además de señalar la importancia del papel que juegan estos en los negocios, adicionalmente se trata de hacer énfasis a la función que debe desempeñar El Administrador Financiero, porque cuanto más eficiente sea su actuación, más dinámica será la evolución de la economía de la empresa que este dirige, lo que le permitirá resolver los problemas específicos con confianza y habilidad.

Las personas que dirigen un proyecto habitacional deben considerar como puntos importantes para la realización del mismo los siguientes factores: El costo o importe de la construcción y el tiempo de realización o tiempo de inversión. De estos dos factores dependerá el éxito financiero de la obra, ya que determinará su rentabilidad.

El costo es importante conocerlo con anticipación, analizando los cuadros estadísticos de años anteriores, listados o facturas de precios de materiales, historial de sueldos (mano de obra), etc. para poder realizar un estudio de las posibilidades económicas que tendrá el proyecto, sabiendo de antemano cuánto costará y en qué tiempo se ejecutará la obra, lo cual servirá para determinar la conveniencia de la inversión.

Las empresas constructoras se preocupan de buscar soluciones habitacionales que según la ley de viviendas no es más que "las diferentes opciones destinadas a satisfacer las necesidades habitacionales de las familias guatemaltecas".<sup>1</sup> Y a la vez hacer una "vivienda adecuada que incluya un área construida para fines habitacionales que llene las características de seguridad jurídica de la propiedad, disponibilidad de infraestructura y servicios básicos, proximidad a equipamientos comunitarios".<sup>2</sup>

La importancia de la construcción en Guatemala, recae en el desarrollo por ser la actividad encargada de realizar la infraestructura básica económica y social para los distintos sectores de la producción, fuente generadora de empleo, tanto en el aspecto cuantitativo al darle trabajo cada día a un mayor número de personas no calificadas la cual, justamente por esa característica, tiene escasas oportunidades de ocupación en otros sectores económicos.

---

<sup>1</sup> Ley de Vivienda y Asentamientos Humanos, Decreto No. 120-96, Organismo Legislativo, nov/96, Pág. 6.

<sup>2</sup> Ibid, Pág. 6.

"La construcción contribuye al desarrollo económico social de los países con variaciones en la magnitud, importancia y características de su aporte según las diferentes etapas y de acuerdo a las condiciones internas, que prevalecen en ese momento en el país".<sup>3</sup>

## **ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL DE LA VIVIENDA EN GUATEMALA**

Entre las preocupaciones de las distintas administraciones públicas en los últimos años, hay una de suma importancia para el desarrollo económico del país como es la de crear soluciones habitacionales que cuenten con requisitos mínimos como son: Urbanización, equipamiento y dotación de servicios.

Pese a lo anterior, las mínimas soluciones que han existido se han visto limitadas por los grandes grupos de población situados en los rangos de pobreza y pobreza extrema que necesitan vivienda, baja capacidad de compra de los mismos, escasa posibilidad de ahorro, altas tasas de interés del sistema financiero y las deficiencias en las administraciones públicas para resolver este tipo de problemas.

Como resultado de esto, se ha acumulado un alto déficit habitacional, con colonias ilegales comúnmente llamados asentamientos, por lo que sus viviendas

---

Rivera Barrios, Víctor Manuel, Tesis, El Análisis Cuantitativo Como Herramienta en la Planificación de un Proyecto de Construcción en la Ciudad de Guatemala, USAC, FCCEE, octubre 1983, Pág. 2.

no poseen condiciones humanas aceptables para la salud, tanto física como mental, afectando directamente a las mujeres y los niños.

En relación con estos, las principales deficiencias consisten en:

- Inseguridad en la tenencia de la tierra y la vivienda
- Falta de acceso a los servicios básicos de infraestructura
- Precariedad de las viviendas y alto grado de riesgo físico

Aproximadamente la mitad de los hogares del Área Metropolitana de Guatemala y cerca del 60% de los hogares en otros centros urbanos habitan en asentamientos en condiciones deficientes.<sup>4</sup>

En las áreas rurales, el 80% de los hogares habitan en condiciones deficitarias, principalmente en cuanto a inseguridad en la tenencia de la tierra; viviendas de materiales precarios; tamaño insuficiente y la falta de acceso a servicios básicos y equipamiento social.<sup>5</sup>

Al considerar la vivienda en los aspectos cuantitativos y cualitativos, las necesidades habitacionales al año 1995 se presenta en el siguiente cuadro.

---

<sup>4</sup> Estrategia de Desarrollo del Sector Vivienda 1996-2000; SEGEPLAN, Guatemala, 1996, Pág. 2.

<sup>5</sup> Ibid. Pág. 1.

**Cuadro 1**  
**NECESIDADES HABITACIONALES ESTIMADAS A 1995**  
**(en miles)**

AREA	MEJORAMIENTO		NUEVAS SOLUCIONES		TOTAL
	Unidades	%	unidades	%	
<b>Areas urbanas</b>	368	35	110	31	478
<b>Areas rurales</b>	679	65	233	69	912
<b>TOTAL</b>	<b>1,047</b>	<b>100</b>	<b>343</b>	<b>100</b>	<b>1,390</b>
Departamento de Guatemala	160	15	35	10	195
Area Occidental	473	45	100	29	573
Resto del Pais	414	40	208	61	622
<b>TOTAL</b>	<b>1,047</b>	<b>100</b>	<b>343</b>	<b>100</b>	<b>1,390</b>

Fuente: Encuesta Nacional Socio-Demográfica 1989, INE, Estimación de población, 1990-1995, INE.

El déficit habitacional (construcción, ampliación y mejoramiento) es de 1,390,000 unidades y se encuentra en continuo crecimiento. En lo que respecta a mejoramiento de necesidades habitacionales se contempla en 1,047,000 unidades, teniendo su mayor incidencia en el Area Rural con 679,000 viviendas con un porcentaje del 65% y la diferencia se encuentra en el Area Urbana con un 35% que equivale a 368,000 unidades. Entre las nuevas soluciones habitacionales se tiene 343,000 unidades con mayor volumen en el Area Rural con 69% que equivalen a 233,000 unidades, contando la zona Occidental con un 29% que equivalen a 100,000 unidades y el resto del país con 31% que equivalen a 110,000 unidades y el resto del país con 61%, quedando un 10% en el Departamento de Guatemala.

El promedio de crecimiento es de 43,000 unidades dentro del período 1996 - 2000; que equivale a un 3.10 por ciento anual.

**Cuadro 2**  
**VIVIENDAS QUE DEMANDAN ACCIONES DE MEJORAMIENTO A 1995**  
(en miles)

AMBITO	TOTAL DE VIVIENDAS	AGUA POTABLE		SERVICIO SANITARIO		ELECTRICIDAD
		MEJORAR	INSTALAR	MEJORAR	INSTALAR	INSTALAR
<b>CANTIDAD</b>						
PAIS	1,974	205	939	146	1,451	989
URBANO	796	166	166	123	348	105
RURAL	1,178	39	773	22	1,103	884
<b>ESTRUCTURA PORCENTUAL</b>						
PAIS	100	100	100	100	100	100
URBANO	40	81	18	85	24	11
RURAL	60	19	82	15	76	89

Fuente: Encuesta Nacional Socio-Demográfica 1989, INE, Estimación de población, 1990-1995, INE.

En el cuadro 2 el número total de viviendas que demandan acciones de mejoramientos en todo el país, asciende a la cantidad de 1,974,000 unidades; e lo que se refiere a viviendas que necesitan servicios básicos de agua potable servicio sanitario y electricidad ya sean de instalación o de mejoramiento, se puede observar un número mayor de instalaciones de agua potable en el área rural del país con un promedio de 773,000, en los servicios sanitarios tanto de mejoramiento como instalación también tiene su mayor índice en el área rural del país. En el área de electricidad se destaca la mayor necesidad en el área rural del país con 884,000 unidades con necesidades de instalación contra 105,000 en el área urbana.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Encuesta nacional socio demográfica 1989, INE. Estimación de Población 1990-1995

**Cuadro 3**  
**SITUACION CUALITATIVA DE LA VIVIENDA A 1995**

CARACTERISTICAS DE VIVIENDAS	%
a) Viviendas con piso de tierra	62.0
b) Viviendas con paredes de adobe	31.0
c) Vivienda de un solo cuarto	61.0
d) Hogares sin agua potable	47.6
e) Hogares sin servicio sanitario	73.5
f) Hogares sin electricidad	50.1
g) Hacinamiento /*	51.0

Fuente: Estrategia Sector Vivienda, propuesta para el período 1996-2000, Segeplan.

\* Estimado por el INE.

El cuadro 3 determina el déficit cualitativo donde se comparan las necesidades básicas de los hogares en el país y donde se destaca que el mayor problema radica en los hogares sin servicio sanitario con un porcentaje del 73.5%. Además la mitad de los hogares del país no cuenta con servicios de electricidad y un porcentaje mayor al 70% no cuenta con los servicios mínimos tales como sanitarios y agua potable.

Los factores que contribuyen al crecimiento del déficit habitacional, son:

- Falta de políticas estables para la solución de viviendas a largo plazo, que tengan la característica de llegar a las familias más pobres, facilitando la intervención de la banca en el proceso de créditos blandos.
- Carencia de leyes que faciliten los subsidios directos y participación de los municipios para apoyar la construcción de viviendas.
- Falta de credibilidad hacia los entes estatales, como el Banvi (Banco Nacional de la Vivienda) antes de desaparecer dada su baja capacidad de ejecución.

Además se creó FOGUAVI, institución que cuenta con mecanismos de subsidio y financiamiento para solución de viviendas, a través del Sistema Bancario, Aseguradoras y Afianzadoras legalmente autorizadas que pueda garantizar los créditos hipotecarios a mediano y largo plazo para compra de vivienda, cédulas o cualquier otro documento que exprese una garantía hipotecaria.

Algunas ONG's (Organizaciones No Gubernamentales) han desarrollado proyectos de viviendas para sectores de bajos ingresos pero que no abarca la totalidad del mercado.

## **B. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS<sup>7</sup>**

La industria de la construcción es una actividad económica con singulares características que la diferencian de todos los demás sectores y, en especial del resto de las ramas industriales. Esa singularidad es consecuencia directa del mercado en que se desenvuelve y que se caracteriza, según el IX Congreso Interamericano de la Industria de la Construcción por:

- La naturaleza de sus productos: Generalmente son productos inmuebles de alto valor unitario, ajustados a necesidades individualmente diferenciadas.

---

<sup>7</sup> Cámara Guatemalteca de la Construcción, Revista Construcción No. 2, mayo - junio 1975, Pág. 32 - 35.

- El carácter duradero de las obras: Dentro del sistema económico, los productos poseen un ciclo vital de más larga duración.
  
- El emplazamiento de las obras: La construcción es una herramienta que abre cauces al desenvolvimiento económico de los países en desarrollo.
  
- El precio del producto: El contrato de obra a celebrar debe determinar el precio del producto, tomando en cuenta las condiciones del mercado.
  
- El tipo de obras: La industria de la construcción abarca dos campos de acción perfectamente diferenciados tomando en cuenta el tipo de obras que produce para cada uno de ellos; el sector público y el sector privado.
  
- El financiamiento: Según al sector que corresponda, podrá financiarse (en el caso de las obras públicas) a través de los presupuestos anuales. Y en el caso del sector privado, proviene del ahorro nacional canalizado por instituciones de crédito, la Banca Comercial o Bancos Hipotecarios.
  
- La capacidad de empleo: La gama de obras que constituye el mercado de la industria de la construcción ofrece las más variadas oportunidades de empleo de mano de obra; tanto calificada como no calificada.

- **Adaptabilidad:** La industria de la construcción responde más rápidamente que cualquier otra actividad económica, a los estímulos que se le apliquen, de allí que su adaptabilidad debe aprovecharse eficientemente.

### **C. TEORIA Y TECNICAS SOBRE EL COSTEO DIRECTO**

**1. COSTOS HISTORICOS:** Son aquellos que se obtienen posteriormente a la elaboración de un producto o a la prestación de un servicio.

A pesar de que provee un dato bastante exacto su uso es cada vez más reducido, ya que en la mayoría de oportunidades las acciones correctivas son tardías y a veces inoportunas.

Fundamentalmente, debe emplearse en aquellas empresas donde sus elementos son razonablemente estables y en las que la obtención posterior de los costos no es un factor determinante.

**2. COSTOS PREDETERMINADOS:** Son los costos de materia prima, mano de obra y gastos de fabricación que se determinan antes de que se inicie la producción de los artículos a costear, siempre son calculados con bases estimativas porque descansan en resultados financieros a futuro.

Dependiendo del método de determinación, estos se dividen en:

- 2.1- Costos Estimados
- 2.2- Costos Estándar
- 2.3- Costeo Directo

**1 COSTOS ESTIMADOS:** Son aquellos que proveen un costo probable para un producto, se basan para su fijación en la experiencia y en algunas situaciones de orden histórico que pudiera relacionarse con los elementos a proveer. Carece de fundamentos científicos por lo que las cifras que reflejen podrían distorsionarse cuando se comparan con una ejecución real.

**2 COSTO ESTANDAR:** "Es una cifra que representa un valor que puede considerarse típico del costo de un artículo y que puede usarse con exactitud considerable para que la gerencia controle los costos"<sup>8</sup>.

La técnica de costos estándar es un instrumento de medición de eficacia, porque su determinación está basada precisamente en la eficiencia del trabajo de determinada actividad. Indica lo que debe costar un artículo, con base en la eficiencia de trabajo normal de una empresa, por lo que al comparar el costo, las variaciones indican las deficiencias o incrementos en la producción.

**3 COSTEO DIRECTO:** Es una subdivisión de los costos predeterminados, parte de la premisa de involucrar dentro de los costos de un producto, únicamente la proporción variable que lo compone. Por el criterio de que los costos directos a producción se deben dar independientemente de la producción existente.

---

Lawrence, W. B. Contabilidad de Costos, Tomo I, Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, Segunda Edición, México, 1978, Pág. 276.

Este sistema se debe aplicar en las empresas constructoras como una herramienta para interpretar los costos, basando su esquema de los costos en un estándar. En muchas ocasiones las empresas tienen que ofrecer productos con precios bajos para garantizar la obtención de capital para seguir movilizándolo en el negocio.

Un estudio razonado del costeo directo puede permitir vender un producto por debajo de su precio estándar, sin que esto signifique que la operación no es rentable. Hay dos formas de clasificar y calcular los costos: Por ordenes de trabajo y por procesos continuos.

El sistema de costos por ordenes de trabajo es el más apropiado para las empresas constructoras, ya que cuando los productos difieren en las necesidades de materiales y procedimientos de conversión, se incurre en un sobrecosto. En el momento de fabricarlos, estos incrementos deberán asignarse únicamente a los artículos producidos en dicha orden.

En este sistema los elementos básicos de costos como materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación se acumulan de acuerdo al número asignado a la orden. El costo de cada unidad de trabajo se obtiene al dividir el costo total entre el total de unidades producidas, los gastos de venta y administración según su porcentaje en la fabricación se incluyen en la hoja técnica de costo para obtener el costo total del producto u orden.

En cambio, en el sistema por proceso continuo, se acumulan los costos de producción por departamentos o áreas, donde este determinará como serán asignados los costos de producción incurridos durante cada período hasta llegar a conocer el precio unitario total de cada producto.

Este sistema se basa en el flujo de unidades a través de varias operaciones realizadas en distintos departamentos, sumándosele los costos adicionales en la medida que avanzan en el proceso. Los costos unitarios de cada departamento se basan en la relación entre los costos incurridos en un período de tiempo y las unidades terminadas en el mismo.

La naturaleza del costeo directo se basa principalmente en la división de los costos incurridos en variables y fijos. El costo del artículo debe ser determinado únicamente con los gastos variables y los gastos fijos son considerados como costos inevitables del período.

Los gastos de fabricación fijos tales como la depreciación, la supervisión y los impuestos sobre la propiedad, son considerados como gastos del período cuando se utiliza el sistema de costeo directo.

Este sistema permite por medio del análisis obtener información referente al punto de equilibrio, margen de seguridad en las ventas, relación volumen ventas y ganancias, ingreso marginal unitario, etc. Los cuales contribuyen al éxito de la

empresa porque pueden ser aplicados para reducir costos, medir las ganancias, fijar precios de venta, etc.

Es indispensable una identificación de los gastos de fabricación fijos variables para que se pueda utilizar eficazmente el costeo directo, a la vez se requiere de un sistema de contabilidad detallado para clasificar y registrar dichos gastos y poder calcular su porcentaje de incidencia.

Los gastos fijos son los renglones que permanecen constantes exista o no una producción, en tanto que los gastos variables son aquellos que difieren cuando el volumen de producción aumenta o disminuye, estos gastos permanecen iguales en su monto por cada unidad producida, no importando las variaciones en el volumen de producción.

### **2.3.1 VENTAJAS DEL COSTEO DIRECTO**

- Permite observar como los resultados se mueven en igual sentido que las ventas.
- Brinda información a la gerencia referente al control de costos, planeación de utilidad y además facilita la toma de decisiones.
- Permite analizar varias alternativas de proyectos y tomar la más razonable para contribuir a los objetivos de la empresa.
- Facilita el análisis de los resultados obtenidos en relación con los planes presentados.
- Facilita el establecimiento del precio de venta mínimo por producto.

## 1.2 DESVENTAJAS DEL COSTEO DIRECTO

La clasificación de los costos en fijos y variables no es exacta.

Los resultados tienden a desorientar a la gerencia con aparentes costos unitarios más bajos, este efecto se disminuye con el análisis cuidadoso que se haga de los costos fijos.

## METODOS MODERNOS DE PROGRAMACION

Durante la organización existe "una secuencia general para la toma de decisiones gerenciales que se requieren en todos los proyectos estas son la planificación, la Programación y el Control"<sup>9</sup>.

Para una mejor comprensión se describen estos tres conceptos según el autor Reyes Ponce.<sup>10</sup>

La Planificación es fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciéndose los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y de números necesarios para su aplicación.

---

Schroeder, Roger, G., Administración de Operaciones, Toma de Decisiones en la Función de Operaciones, tercera Edición, Editorial Mc. Graw-Hill Interamericana de México, México, 1992, Pág. 421.

Reyes Ponce, Agustín, Administración de Empresas Teoría y Práctica, Primera Parte, Editorial Limusa, México, 1982, Págs.165-187.

La programación, tiene por objeto enmarcar la planificación dentro del tiempo, representando los resultados en gráficos, listados, tablas, cuadros, etc. sea utilizando la forma gráfica más adecuada o conveniente.

El Control, es la medición de los resultados parciales o totales de un programa, por medio de informes periódicos, para tomar determinadas medidas correctivas, según sea el caso que se presente.

Las tres fases antes mencionadas, se deben seguir cada vez que se efectúa un trabajo, valiéndose para el efecto de cualquier forma que este alcance de quien hace los estudios; desde las formas más simples de un listado de actividades, hasta llegar a los métodos de programación como el C.P.M. PERT, Línea de Balance, Diagrama de Barras o Gantt, etc. Para una mejor comprensión, se presenta una breve descripción y ejemplos de cada uno de los métodos:

#### **1. CPM Y PERT**

“El método de trayectoria crítica, fue ideado por primera vez en los Estados Unidos de Norteamérica, en 1957 por Morgan R. Walker y James E. Kelley hijo que en ese tiempo el primero se desempeñaba como miembro del Departamento de Ingeniería de la Compañía E.L. DuPont de Nemours & Co; y el segundo investigador de la Compañía Remington Rand”<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Suarez Salazar, C, Administración de Empresas Constructoras, Editorial Limusa, México, 184, Pág. 152.

Este Método de Trayectoria Crítica (que en lo sucesivo se denominará P.M.) se utilizó en Estados Unidos, Canadá, extendiéndose hacia los países inoamericanos. "En México se utiliza en la planificación, programación y control proyectos de construcción de viviendas en serie, con resultados satisfactorios."<sup>12</sup>

El método PERT (Program Evaluation and Review Technique), Técnica de Evaluación y Revisión de Proyectos; se comenzó a utilizar en los Estados Unidos, para la planificación, programación y control de proyectos.

Cada método tiene su presentación. En el C.P.M. se describen las actividades por medio de flechas, mientras que en el método PERT se describen los sucesos por medio de nudos o círculos.

Una actividad es un elemento para realizar un suceso dentro de un proyecto, en un instante de tiempo identificable.

En el sistema PERT, se hacen tres estimaciones de tiempo por actividad, con los medios y costos iguales para las tres. A partir de dichas estimaciones se encuentra una duración media para cada actividad y con las duraciones medias de todas las actividades se calcula una estimación de la duración de todo el proyecto además una probabilidad de que se cumpla dicha estimación.

---

bid, Pág. 152.

Por el contrario, en el sistema C.P.M., las estimaciones del tiempo de duración de cada actividad se hacen mediante la experiencia, valiéndose de los medios y niveles de costos, por lo tanto, la duración total del proyecto va asociada a un determinado nivel de costos.

- **REGLAS PARA LA REALIZACION DE UN DIAGRAMA DE FLECHAS:** Hay que tomar en cuenta que para la realización de cualquier proyecto, el diagrama de flechas se recomienda dibujarlo siempre a lápiz, para no tener que rehacerlo cada vez que haya que hacer una modificación, y sobre papel vegetal, con objeto de poder sacar las copias necesarias para los distintos departamentos que intervienen en el mismo. En el diagrama cada flecha representa la realización de una actividad. Este suceso se representa por un círculo numerado y las flechas que llegan hacia él son las actividades necesarias para realizar la actividad. Las flechas que parten de un nudo son las actividades que no pueden empezar hasta que la actividad anterior no esté terminada.

La red se define como: "un plan de flujo que comprende todas las actividades y eventos que se deben realizar para alcanzar los objetivos del proyecto, mostrando la secuencia en que se han empleado así como sus interdependencias e interrelaciones"<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Hein, Leonardo. El Análisis Cuantitativo en las Decisiones Administrativas, Editorial Diana, México, 1971. Pág. 336.

**NUMERACION DE LOS NUDOS DEL DIAGRAMA:** A cada nodo se le designa un número diferente, no es necesario que sean consecutivos ya que en un proyecto de muchas actividades no sería conveniente. Por lo cual, cuando se trata de proyectos con muchas actividades, es conveniente dejar espacios en la numeración, por ejemplo, números múltiples de 5 o de 10.

**ACTIVIDADES FICTICIAS:** "La actividad ficticia es básicamente un dispositivo que se utiliza para resolver las dificultades lógicas para el dibujo de redes"<sup>14</sup>. Para que cada actividad esté definida, es necesario que no haya más que una flecha designada para un par de números. Para que no haya equivocación se emplea una técnica sencilla: colocar entre el final de una de las actividades y el inicio de un suceso en que termina otra actividad ficticia, de duración, trabajo y costo nulos. Así se asegura que no altere la duración, costo, mano de obra del proyecto; solo sirve para mantener las relaciones de orden de las demás y se dibuja con línea de puntos.

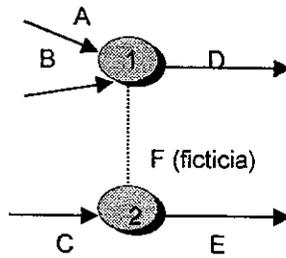
### **Gráfica 1 Diagrama de red con actividades ficticias**

En donde:

-  = Actividad que se realiza en un proceso
-  = Suceso a realizarse
- A = Tiempo de cada actividad
- 1 = Identificación de cada camino hacia el suceso
-  = Actividad Ficticia

---

Schroeder, Roger, G.: Ibidem: Pág. 426.



Fuente: Ponente de la Investigación.

En la gráfica 1 se muestra la forma de utilizar la actividad ficticia, el suceso "1" se realiza cuando terminan las actividades (A y B), para proseguir con la actividad (D); el suceso "2" cuando se realizan las actividades (A, B, y C). Esto es porque existe un suceso ficticio (F) entre las actividades "1 y 2", por lo que se tendrán que cumplir para poder proseguir con las demás actividades. La actividad (D) iniciará cuando estén terminadas las actividades (A y B), pero la actividad (E) no podrá iniciarse hasta que se hayan terminado las actividades (A, B y C).

- **DETALLE DE LOS DIAGRAMAS DE FLECHAS:** Los diagramas de flecha deben hacerse según los distintos niveles de mando de la Empresa. Cada actividad debe comprender el conjunto de tareas que se encomienda a cada departamento dentro de la organización.

A su vez, cada jefe de sección planificará la actividad tal que pueda determinarse con relativa precisión su duración, su costo y los recursos necesarios para realizarse así como los efectos que producirán sobre las demás actividades.

**ESTIMACION DE LOS TIEMPOS DE LAS ACTIVIDADES:** El sistema "PERT, incorpora la incertidumbre (y probabilidad) incluyendo tres tiempos estimados (a, y b) para cada actividad en lugar de uno solo"<sup>15</sup>.

Con estas tres estimaciones, se calcula una actividad mediante la utilización de la siguiente formula:

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

En donde:

te= La duración probable de la actividad

a= Estimación optimista, en la que se supone que todo marcha perfectamente sin ningún tropiezo.

m= Estimación normal, que es la duración basándose en la experiencia de la persona que realiza la estimación, tomándose como la estimación más probable.

b= Estimación pesimista, en que se supone que irá mal todo lo que pueda ir mal.

4 y 6= Valores constantes.

---

Monks Joseph G. Administración de Operaciones, Serie Schaum Mc Graw-Hill, Primera Edición español, México, 1993, Pág. 331.

Al suponer valores al azar se obtendría:

Tiempo optimista	a= 3 días
Tiempo normal	m= 5 "
Tiempo pesimista	b= 7 "

$$\text{Tiempo esperado } te = \frac{3 + 4(5) + 7}{6} \quad te = \frac{3 + 20 + 7}{6}$$

$$te = \frac{30}{6}$$

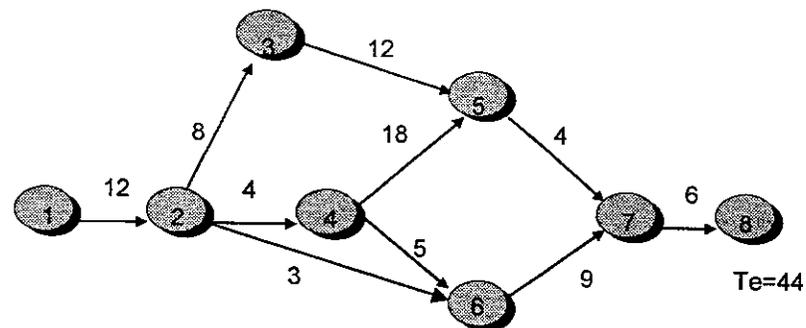
$$te = 5 \text{ días de promedio.}$$

Este procedimiento se efectúa para estimar el tiempo esperado para cada actividad y así poder construir el diagrama PERT correspondiente.

- **DURACION TOTAL DE EJECUCION DE UN PROYECTO.**

Cada camino entre el suceso origen y el suceso objetivo, es un conjunto de actividades, cada una de estas tiene un valor específico, que posteriormente se suman para obtener la duración de cada camino. El camino de duración mayor que los demás, es el "Camino Crítico".

**Gráfica 2 Diagrama de red, camino crítico**



Fuente: Ponente de la Investigación

Al observar la gráfica, se muestran las actividades con su tiempo respectivo sobre cada flecha, luego se empieza a sumar del suceso (1) hasta llegar hasta el suceso (8) pasando por los diferentes caminos. Con esta información se formará una tabla de valores para encontrar el camino crítico (ver tabla 1).

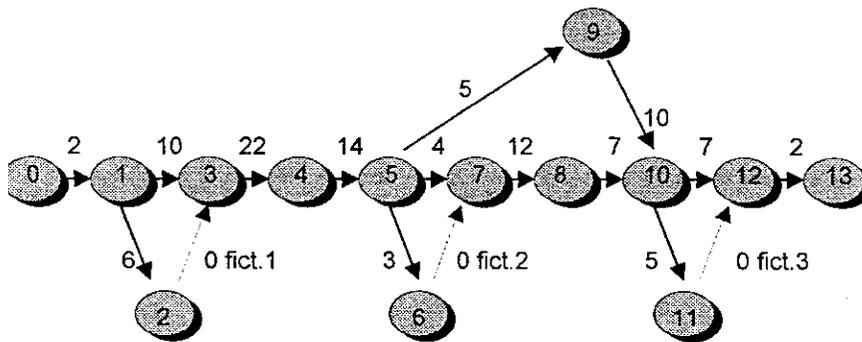
**Tabla 1 Valores del Camino Crítico**

OPCIONES	CAMINO	TIEMPOS
A	1-2-3-5-7-8	$12+8+12+4+6= 42$
B	1-2-4-5-7-8	$12+4+18+4+6= 44$
C	1-2-4-6-7-8	$12+4+5+9+6 = 36$
D	1-2-6-7-8	$13+3+9+6 = 30$

En el ejemplo usado, la suma de los caminos muestra que la opción "B" con tiempo de 44 es el camino crítico encontrado.

El diagrama de flechas para la construcción de una casa de un nivel, con su tabla de cálculos de tiempos de iniciación y finalización de cada una de las actividades se muestra a continuación.

**Gráfica 3 Diagrama de red para la construcción de una casa**



Fuente: Ponente de la Investigación

Para la construcción de una casa, donde figuran 13 actividades empezando por el suceso 0 que no tiene ningún valor o prioridad y existiendo tres sucesos ficticios como son los números 2, 6 y 11, se refieren que se pueda utilizar si por algún motivo se dejó alguno fuera de programación.

**Tabla 2 Actividades para la construcción de una casa**

Actividades		Descripción	Duración (días)
Suceso			
Inicial	Final		
0	1	Trazo y estaqueado	2
1	2	Instalación de drenajes	6
1	3	Cimentación	10
2	3	Ficticia 1	0
3	4	Levantado general	22
4	5	Fundición de losa	14
5	6	Carrileras, bordillos, patios y jardines	3
5	7	Instalaciones eléctricas	4
5	9	Instalación acometida de agua potable	5
6	7	Ficticia 2	0
7	8	Acabados y texturizado plástico	12
8	10	Colocación, afinado y lustrado de piso	7
9	10	Fabricación de puertas y ventanas	10
10	11	Pintura de casa	5
10	12	Colocación puertas y ventanas.	7
11	12	Ficticia 3	0
12	13	Limpieza + entrega	2

Fuente: Ponente de la Investigación.

Las distintas actividades que se realizan para construir una casa de un nivel con sus tiempos de duración en días, así como los sucesos donde inician y terminan se muestran en el cuadro anterior. Así por ejemplo, si se considera la actividad de **Trazo y estaqueado** cuya duración es de 2 días, esto implica que desde el suceso inicial (0) al suceso final (1) este será el tiempo necesario a utilizar para cumplir con la actividad programada de las 13 que consta este ejemplo.

aniéndose el cuidado de cumplir con cada una de los tiempos establecidos para ue no incida en retrasos en el programa general de construcción planteado.

El Ingeniero Residente será el responsable de controlar y verificar los empos establecidos de cada actividad, analizando periódicamente la red laborada, y de ser necesario sugerir los cambios respectivos que permitan el umplimento de los programas de trabajo.

#### **. DIAGRAMA DE BARRAS O GANTT.**

La orientación visual en toda actividad facilita la ubicación de factores estratégicos para la toma de decisiones en forma adecuada, la presentación gráfica se puede utilizar en una empresa constructora para mostrar información obre la parte programada y la ejecutada en forma comparativa ya que considera tiempo dentro del cual deben ser efectuados los trabajos.

La aplicación del diagrama de barras o gráfica de Gantt, para un ejemplo en articular, como lo es la construcción de una casa de un nivel, permite mostrar la uración por tiempo requerido para cada actividad programada desde su inicio asta su final, por lo que el Ingeniero Residente podrá ir controlando diariamente avance de la obra y efectuando las anotaciones en el programa, mientras ansurre el tiempo en que se completa la actividad.

**Tabla 3 Diagrama de Gantt para la construcción de una casa**

ACTIVIDAD DESCRIPCIÓN	EVENTOS sucesos	DIAS EFECTIVOS DE TRABAJO									
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	
1)Trazo y estaqueado	0-1	— d=2									
2)Cimentación	1-3	— d=10									
3)Levantado	3-4	— d=22									
4)Losa	4-5	— d=14									
5)Instalaciones Eléctricas	5-7	— d=4									
6)Acabados	7-8	— d=12									
7)Colocación piso	8-10	— d=7									
8)Colocación de Puertas y ventanas	10-12	— d=7									
9)Limpieza y entrega	12-13	— d=									
10)Instalación drenajes	1-2	— d=6 Ht=4									
11)Patios y jardín	5-6	— d=3 Ht=1									
12)Instalación agua	5-9	— d=5 Ht=8									
13)Fabricación de puertas y ventanas	9-10	— d=10 Ht=8									
14)Pintura de casa	10-11	— d=5 Ht=2									

d=Días de la actividad Ht=Días que se ahorran en la actividad

Fuente: Ponente de la Investigación.

Para este ejemplo, básicamente este gráfico permite visualizar el inicio de actividades simultáneas que se complementan y no se obstruyen mutuamente, en el caso de las actividades 1, 10 y 13 en las que se trabaja independientemente una de la otra por lo que se pueden programar las actividades que forman parte del proceso estudiando la secuencia con que pueden realizarse.

La determinación de las actividades se efectúa estimando los tiempos, sea con base en experiencias anteriores o en duraciones medias, máximas y mínimas para cada una de ellas.



Aunque el Diagrama de Barras puede dar resultados satisfactorios, cuando se aplica en procesos muy complejos, se pueden encontrar las siguientes desventajas.

1. La planificación y programación de las actividades menores queda a cargo de mandos medios o mandos inferiores, lo cual requiere mucha supervisión; y
2. La programación de las necesidades de recursos también resulta demasiado general, presentándose casos en que pueden haber escasez o superabundancia de los mismos.

### **3. LINEA DE BALANCE**

La gráfica de línea de balance mejora el control y fácilmente pueden ser interpretadas por un supervisor. A la gerencia de operaciones, le es valiosa tanto para la planeación como para el control. Le aporta una imagen de los avances de todo el proyecto, lo capacita para anticiparse a demoras potenciales y para tomar las medidas de corrección pertinentes.

Este método de programación y control, se fundamenta en el Diagrama de Barras o de Gantt. Para describirlo mejor se desarrolla un ejemplo para la construcción de casas en serie o una línea de montaje de una fábrica.

Aparentemente tendrán poco en común, pero tanto en una construcción como en la fabricación de artículos, se repiten las operaciones una y otra vez. En una fábrica, los productos se mueven a lo largo de una línea de montaje, mientras los operarios trabajan en lugares fijos. En una construcción, las casas son fijas y son los operarios quienes se mueven dentro de cada una.

Para que el funcionamiento sea eficiente, todas las etapas deberán abajarse a la misma velocidad. Debe establecerse un ritmo de trabajo uniforme y alcanzar los trabajos en equipo y los materiales requeridos para proseguir con los planes de trabajo. También señalar el número de trabajadores de diversos oficios necesarios cada semana, así como lo relativo a entregas de material y equipo.

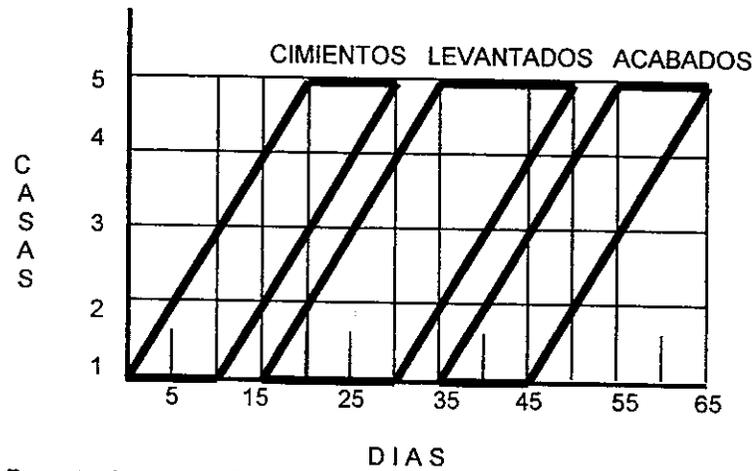
Durante el contrato puede proporcionar al gerente de operaciones comparaciones entre los costos y los avances actuales con los programados originalmente.

En el siguiente resumen, se muestra el caso para la construcción de 5 casas, considerando que el tiempo de cada etapa es el siguiente:

1. Cimentación	10 Días
2. Margen por demoras	5 Días
3. Estructura y Levantado	15 Días
4. Margen por demoras	5 Días
5. Acabados	<u>10 Días</u>
TIEMPO TOTAL	<u>45 Días</u>

Para el presente caso, el tiempo para realizarlo está estipulado en 60 días. La primera casa se entregará a los 45 días (ver resumen anterior) y las demás deberán iniciarse a intervalos de 5 días a partir de la primera.

**Gráfica 4 Línea de balance**



Fuente: Ponente de la Investigación.

Pese a ser un ejemplo sencillo, la gráfica puede aportar información útil para establecer un patrón de trabajo y si es necesario acelerar la construcción se contratará personal extra, o bien se reducirá la velocidad de trabajo empleando menos personal; conformando una guía de fechas para iniciar y terminar cada fase operacional en las viviendas.

## CURVA DE FINANCIAMIENTO

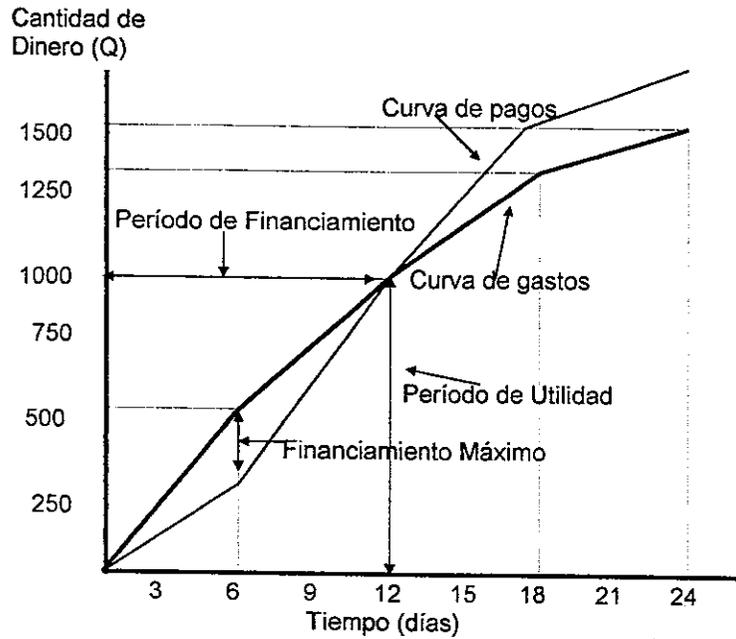
Al suponer que se hace una programación cuidadosa de un proceso productivo, es posible efectuar un análisis financiero de dicho proceso. El que consiste de las siguientes partes:

- Determinación del financiamiento necesario para realizar el proceso, y cálculo de los intereses mínimos posibles.
- Determinación del programa de utilidades de la empresa contratista.

Si sobre una gráfica, se calcula el costo total (gastos directos, indirectos y generales) de cada actividad, entonces se puede elaborar una curva acumulativa de gastos donde se representen las obligaciones de la empresa y sobre ella se locala una curva de pagos, que representan las disponibilidades financieras necesarias para la realización de lo planificado. Cuando estas curvas se cruzan produce un punto óptimo donde la empresa al igualar sus obligaciones con sus disponibilidades empieza a obtener utilidades de la inversión realizada.

Una curva de financiamiento se puede realizar para este ejemplo reuniendo los datos relacionados con la cantidad de dinero a invertir y el tiempo necesario para la inversión, de la siguiente manera:

**Gráfica 5 Curva de Financiamiento**



Fuente: Ponente de la Investigación.

Dentro de la gráfica, se muestran zonas importantes que se pueden analizar de la forma siguiente:

**Período de financiamiento:** Se obtiene haciendo la diferencia entre los gastos y los ingresos para cada período de tiempo estipulado, durante este período los gastos son mayores que los ingresos. Por lo tanto, se deberá buscar el programa de pagos con el menor interés posible, para cubrir la zona marcada como la **Financiamiento Máximo**, que es el punto más alejado entre las curvas de pagos (ingresos) y gastos totales.

Período de Utilidad: Se obtiene haciendo la diferencia entre los ingresos y los costos para cada período estipulado, esta referido al lapso de tiempo en el cual los ingresos (pagos) son mayores que los gastos. Esta situación se muestra en la línea superior, ubicada a partir del punto del cruce de las curvas de gasto e ingreso total hacia arriba.

Después de este análisis, puede ocurrir que sea necesario solicitar al cliente que modifique su plan de pagos para que se ajuste a la curva de gastos, o en decidir darle el financiamiento, cobrándole los intereses del caso.

#### **CONTROL DE AVANCE DE OBRA.**

El control de Avance de Obra es la función que recoge los datos que permiten observar la situación real de las obras, señala las desviaciones entre lo previsto y la realización analizando las causas que motivan dichas desviaciones.

Las variaciones en algunos de los factores considerados pueden obligar a cambiar los planes iniciales, y los más comunes son los siguientes:

- Que se detecten errores en las duraciones de los materiales a utilizar (por malos rendimientos) o al cuantificar algunas actividades del proceso (por errores en los cálculos)
  - Que en la ejecución del proyecto, alguna o algunas actividades se retrasen por causas imprevistas.
-

- Que por inoperante, sea necesario modificar parte del plan.
- Que en determinado momento se agoten los materiales o insumos necesarios, o bien no sea posible disponer de ciertos recursos con la rapidez necesaria.

En general, todos los factores pueden considerarse como uno solo; ya que al ocurrir cualquiera de ellos incide directamente en el tiempo de ejecución.

Ahora bien, esta situación única (retraso) puede tener dos aspectos, saber:

1. Que se trate de actividades críticas. (fundiciones y levantados)
2. Que se trate de actividades no críticas. (acabados)

En el primer caso, (fundición de cimientos) hay que tomar una acción correctiva inmediata, de no hacerlo así se expone a que toda la programación sufra este retraso ocasionando sobrecostos innecesarios como podría ser el pago de jornales a la mano de obra contratada normalmente para realizar dicha actividad.

En el segundo caso, (acabados) si una de las actividades se retrasa un tiempo menor, la duración del proceso no se altera, porque se ve compensado por la asignación de otras actividades a la mano de obra contratada para esa tarea.

En consecuencia, cuando ocurre un retraso en una de las actividades fijadas, quedan dos alternativas:

1. Aceptar este retraso, sabiendo que la terminación del proyecto se retrasará ese mismo tiempo (o un tiempo menor, si es en una actividad no crítica).
2. Tratar de compensar el retraso ocurrido, reduciendo la duración de alguna o algunas de las actividades subsecuentes o contratando mano de obra adicional.

## CAPITULO II

### DIAGNOSTICO ADMINISTRATIVO DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Durante épocas pasadas, el arquitecto era el maestro de obra, este se encargaba de diseñar el proyecto, comprar los materiales, contratar la mano de obra y administrar la construcción. Lo realizaba con una tecnología sencilla y un campo limitado de materiales de construcción. Era realmente el único intermediario entre el dueño y el proyecto.

Por la creciente globalización, el avance de la tecnología, maquinaria más eficiente y nuevos materiales de construcción en el mercado, se fueron creando instituciones como el FHA y más recientemente el Fondo Guatemalteco de Vivienda –FOGUAVI–, que establecieron requisitos y técnicas a utilizar para realizar nuevos proyectos habitacionales.

Así, por ejemplo, entre los requisitos que exige el FHA para la aceptación de un nuevo proyecto están:

- Suministro adecuado de agua potable
- Sistema definitivo de disposición de aguas negras y pluviales
- Suministro constante de energía eléctrica y alumbrado público
- Calles y aceras terminadas
- Facilidad de transporte colectivo
- Fácil acceso, transitable en toda época del año
- Diseñar las viviendas de acuerdo a las normas de planificación y construcción aprobadas por el FHA
- Utilizar materiales de la mejor calidad

- Solicitar al FHA las tres inspecciones obligatorias con el fin de que se esté cumpliendo con las especificaciones de construcción previamente autorizadas
- Entregar la vivienda terminada a satisfacción de los inspectores del FHA
- Extender el certificado de garantía a favor del comprador con el objeto de poder exigirle en el futuro, si fuere necesario, la reparación de los desperfectos que sufra la vivienda dentro del plazo de vigencia del mismo

Adicionalmente, y una vez que se cumple con los requisitos indicados, la función primordial de estas instituciones es la de servir de intermediario entre las empresas y las entidades de crédito para la búsqueda de financiamiento que permita realizar estos proyectos.

Por lo que las empresas constructoras, ante las políticas adoptadas por dichas instituciones, se vieron obligadas a realizar cambios estructurales en los diseños y a modificar los patrones tradicionales de construcción en las áreas de electricidad, plomería, carpintería, ventanería, piso, etc., que satisficieran los nuevos estándares de calidad demandados por los proyectos habitacionales más complejos de la época.

Esta evolución dio lugar a que el proyecto se dividiera en funciones especializadas, en donde al aplicar adecuadamente el proceso administrativo, se logra una mejor eficiencia en cada una.

Las principales funciones dentro de las empresas constructoras son:

- Producción
- Promoción y ventas

Financiero  
Administración de personal  
Compras y contratos

De acuerdo con el autor George Terry el proceso administrativo es: “El proceso distintivo que consiste en la planeación, organización, ejecución y control, llevados a cabo para determinar y lograr los objetivos, mediante el uso de gente y recursos”.<sup>16</sup>

Para el desarrollo del presente trabajo, se aplicó un análisis administrativo a las empresas constructoras del medio nacional cuyas operaciones se centran en las periferias de la ciudad capital como son: Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Chapala y Boca del Monte. Se procederá a presentarlo, cubriendo cada etapa del proceso administrativo general, dando una definición y comentando los aspectos más relevantes que fueron observados en el análisis realizado.

## 1. PLANIFICACION

Planeación es: “La selección y relación de hechos, así como la formulación y uso de suposiciones respecto al futuro en la visualización y formulación de las actividades propuestas que se cree sean necesarios para alcanzar los resultados deseados”.<sup>17</sup>

---

George R. Terry. Principios de Administración, Compañía. Editorial Continental, S.A. México, 1978, Pág.

bid. Pág. 190.

Las empresas constructoras se han caracterizado por no dar importancia a esta función, dejando por un lado los siguientes aspectos: Falta de definición clara de los objetivos a alcanzar, de los planes a corto y largo plazo donde se deben incluir estrategias, metas, políticas, planes, programas, presupuestos, procedimientos, etc.

Entre las funciones que dependen de la Planeación se mencionan: La función de producción de viviendas, la cual depende directamente de un programa de financiamiento. Este programa deberá incluir una estrategia de ventas, que se relaciona directamente con el programa de construcción que se haya determinado, sin embargo en ciertos casos la producción es modificada constantemente, porque las ventas superan ampliamente la capacidad de construcción de viviendas que efectivamente ejecutan las empresas constructoras.

En la función del control de calidad de las viviendas consiguientemente no ha sido aplicado eficientemente y como resultado se originan quejas por parte de los clientes relacionadas con problemas que van desde los estructurales hasta los de acabados, y en otros casos se ha hecho necesario proceder a efectuar el reclamo a la aseguradora.

Las empresas constructoras le dan un apoyo especial a la función de promoción y ventas, por esto cuentan con una planificación adecuada por manejarse independientemente de las demás funciones, llevando a cabo

campañas de publicidad en diferentes medios, planes de incentivos a vendedores, que buscan alcanzar las mejores ventas para óptimos resultados.

La función de finanzas se centra en la búsqueda y utilización de fuentes de financiamiento, entre los que se cuentan: préstamos bancarios y financieras menores, además existen instituciones como el FHA y FOGUAVI que avalan proyectos de construcción de vivienda y proporcionan garantías que abarca desde el estudio del proyecto hasta el análisis de las normas y técnicas mínimas necesarias que toda empresa constructora debe cumplir para tramitar la obtención de capital por medio de bancos para poder así financiar las diferentes etapas constructivas programadas en cada proyecto.

En la función de administración, al momento de presentarse alguna vacante, no se realiza el proceso de reclutamiento, selección e inducción, lo que provoca como resultado que las contrataciones no sean las mejores y es sabido que en la rama de la construcción los trabajadores directos no mantienen una relación laboral estable.

La función de compras y contratos no se desarrolla en forma programada, porque al momento de cotizar no se busca la mejor calidad al mejor precio del mercado. Con ciertos materiales esenciales se ejecuta improvisadamente y solo en ciertos casos, lo que ocasiona pérdidas de



tiempo en la programación y sobrecostos en la compra de los materiales directos.

## 2. ORGANIZACION

"Es el establecimiento de relaciones de conducta entre trabajo personas y lugares de trabajo seleccionado para que el grupo trabaje unido y en forma eficiente".<sup>18</sup>

Las empresas constructoras aplican la organización administrativa en forma deficiente, debido fundamentalmente a que los objetivos de la empresa no son dados a conocer o son poco conocidos por el personal. Esto ocasiona que no se identifiquen con los objetivos y por ende no busquen alcanzarlos. Es común encontrar duplicidades de mando, con frecuencia la Gerencia General pasa sobre los niveles jerárquicos inferiores como lo son los Jefes de Departamento, para dar ordenes o instrucciones directas. Otro problema es la carencia de manuales de organización normas y procedimientos administrativos y financieros.

Las funciones de administración de personal, compras y contratos no están definidas claramente en cuanto a quien deba realizarlas regularmente el Gerente General y el Gerente de Operaciones las llevan a cabo indistintamente según las circunstancias.

---

<sup>18</sup> Ibid. Pág. 338.

El tipo de comunicación interna es el informal, prevaleciendo la oral, dejando por un lado la comunicación escrita que es más importante y define responsabilidades.

### 3. EJECUCION

“Es hacer que los miembros del grupo deseen alcanzar los objetivos y se esfuercen en lograr los objetivos que el Gerente desea que logren, porque ellos quieren lograrlos. Significa ponerse en acción o actuar, incluye la capacidad para conseguir medidas plenas de entusiasmo, energía y capacidad de todos los empleados hacia un objetivo dado”.<sup>19</sup>

La toma de decisiones esta centralizada en la Gerencia General, no permitiendo la participación de los Jefes de Departamento. Por tal razón el personal a cargo de los mismos tiende a no tomar decisiones en asuntos de su competencia y no participan en el proceso de administración de la empresa, provocando atrasos en el cumplimiento de las actividades.

En el presente análisis de las empresas constructoras mencionadas, se encontró que en muchos casos el personal con iniciativa, es renuente al cambio y salvo excepciones y con el visto bueno del superior, asume los riesgos y es capaz de provocar innovaciones en el trabajo.

---

<sup>19</sup> Ibid. Pág. 487.

#### 4. CONTROL

"El proceso para determinar lo que se está llevando a cabo valorizándolo y si es necesario, aplicando medidas correctivas de manera que la ejecución se lleve a cabo de acuerdo con lo planeado".<sup>20</sup>

El control es escaso y se da en forma aislada en el proceso de construcción y acabados finales, el Departamento de Producción controla superficialmente la calidad de las viviendas, sin profundizar en los defectos y problemas que provocan, lo que retarda encontrar la solución y tomar medidas correctivas para que no se repitan en el futuro.

#### A. ESTRUCTURA ACTUAL DE LA EMPRESA

Del análisis administrativo realizado a estas tres empresas constructoras del medio nacional, se encontró que elaboran un plan de trabajo y un presupuesto por cada proyecto, lo dividen por procesos que muestran la cantidad, el precio unitario y el costo total de cada actividad de construcción por separado.

Las empresas controlan los procesos de construcción basándose en los tres elementos más importantes del costeo directo (materiales, mano de obra y gastos indirectos) a pesar de que no conocen el método de costeo directo, lo aplican en forma empírica al realizar los controles de cada uno de estos.

---

<sup>20</sup> Ibid. Pág. 620.

mentos en los costos de cada proceso, así por ejemplo en la cimentación, en el  
vantado, etc.

Para los materiales entregados en la bodega se les asigna una determinada  
tividad para la realización de los procesos, y así costear la actividad y el proceso  
ultáneamente

La mano de obra se controla diariamente con base en las listas de  
istencia o por reporte del encargado de la obra, que permite conocer al final de  
catorcena la cantidad de trabajo realizado y el valor total devengado.

El objetivo de estos controles, es para que el ingeniero residente pueda  
timar los costos y el tiempo de realización de cada proceso para comunicarlo  
steriormente a la oficina central para los efectos del control de costos y la  
rificación de los estándares y programaciones previamente autorizadas.

Estas empresas dividen sus costos en cinco áreas funcionales:

Gastos técnicos y administrativos

Alquileres

Seguros y cuotas de asociados

Combustibles y lubricantes

Capacitación y promoción.

La planificación y la organización de las estructuras deben responder a los  
jetivos de la empresa, para lo cual todos los departamentos deben estar

comunicados y colaborar entre sí, a efecto de no obstaculizar el cumplimiento de las metas generales.

En este sentido, inicialmente, la meta principal se podría resumir en Construir viviendas que respondan a las necesidades de los clientes, a un bajo costo y que permita contar con una utilidad lo suficientemente atractiva para convencer a los accionistas a seguir invirtiendo en ella. Sin embargo, existe empresas que no le dan importancia a la calidad que deberá llenar la vivienda. Por ello es vital que el control de calidad de un proyecto funcione de tal forma que permita contribuir a alcanzar estas metas.

Toda empresa debe contar con una estructura jerárquica sólida, en cuanto a responsabilidad y delegación de funciones, para evitar que exista duplicación o falta de autoridad entre los responsables del mismo.

Al contratar personal, la empresa busca encontrar las siguientes características: Don de mando (dependiendo del cargo), capacidad para manejar grandes cantidades de personal (especialmente albañiles y ayudantes), disposición a permanecer largas jornadas de trabajo; y dominio práctico de las técnicas de construcción que exige un proyecto habitacional.

Debe existir una adecuada comunicación entre todo el personal del proyecto, pero existirán niveles específicos en cada departamento, ya que siendo la comunicación de suma importancia, debe ser adecuada a la estructura de

yecto existente. Debe ser constante y llevarse en forma fluida para no crear dudas en los procesos, malas interpretaciones al ejecutar ordenes y al momento de realizarse.

En las empresas grandes se utiliza la vía escrita como el principal medio de comunicación, y este facilita la interpretación de información, instrucciones y ordenes puesto que no cambia su redacción.

En las empresas medianas y pequeñas se tiende a utilizar más el sistema verbal, y aunque funciona generalmente bien, ocasiona problemas debido a que es muy difícil que una persona, por responsable que sea, pueda recordar una serie de instrucciones a seguir, principalmente si son de diversa índole porque el ser humano tiene tendencia a olvidar, lo cual provoca errores en la ejecución del trabajo.

Es más efectivo utilizar el Memorándum como medio de comunicación escrita, y reforzar adicionalmente con instrucciones de carácter verbal.

## **LA PRODUCTIVIDAD Y SU INCIDENCIA EN LA ADMINISTRACION DE LOS COSTOS**

Producción: "Es la cantidad de unidades de algún producto que se obtiene en un periodo de tiempo tomando en cuenta el trabajo efectuado".<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> García Pelayo, Ramón, diccionario Práctico Español Moderno, Larousse, Ediciones Larousse, México, 1983, Pág. 460.

La productividad es la relación que existe entre la producción y los recursos requeridos para la misma, para el caso del recurso humano sea este calificado o no, se debe partir de que al aumentar el recurso se incrementa la productividad no importando la calidad.

Sin embargo, un menor recurso empleado pero con experiencia y eficiencia en el trabajo, también incrementa la productividad. En el caso de la construcción lo ideal es incrementar la producción, reduciendo al mínimo los recursos.

El desarrollo de la empresa depende de la productividad, pero debe considerarse que la estabilidad laboral es un factor que permite desarrollar diferentes programas que ayudan a incentivar al personal, entre los que se encuentran cursos y seminarios de capacitación, de relaciones humanas, planes económicos, bonificaciones, etc., los cuales pueden ser una buena estrategia para lograr el incremento de la productividad.

- **VENTAJAS EN EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**

Para el Constructor:

- Cumplimiento de los plazos de entrega
- Crecimiento de la empresa tanto vertical como horizontal
- Mayores oportunidades de competir
- Reducción de costos
- Incremento de las utilidades

Para el Público:

- Mejor calidad en las construcciones
- Cumplimiento en la entrega
- Precios más bajos

Para el trabajador:

- Mejores condiciones de trabajo
- Menos fatiga y esfuerzos innecesarios
- Reducción de paros por falta de materiales
- Menor porcentaje en los accidentes de trabajo
- Mayor cordialidad con jefes y compañeros
- Oportunidad de adiestramiento
- Mayor estabilidad y acceso a incrementos salariales

Para el estado:

- Rebaja del déficit habitacional
- Reducción en la tasa de desempleo
- Disminución de los conflictos laborales
- Aumento en el Producto Interno Bruto
- Mayores ingresos sobre ventas y utilidades (por pago de impuestos al Valor Agregado, Sobre la Renta, Único Sobre Inmuebles, registro propiedad, etc.)

**ANÁLISIS DE COSTOS**

La empresa constructora produce bienes al combinar adecuadamente una serie de factores humanos y elementos mecánicos y materiales indispensables que permitan el logro de las metas y objetivos trazados.

Es aquí donde se presenta la necesidad de establecer un sistema de costos que proporcione, en forma rápida y objetiva, el verdadero valor del proyecto.

La determinación del costo consiste en señalar cada uno de los elementos que intervienen en la realización del proyecto, estableciendo métodos que permitan el análisis de los factores que intervienen en el mismo.

En la construcción es muy difícil hablar de precios, con los cuales se pueda pronosticar con suficiente aproximación el monto de un presupuesto; esto es debido a que los precios siempre son variables; aquí es donde se sugiere utilizar los listados que emite la Cámara Guatemalteca de la Construcción donde presentan los precios promedios de mano de obra pagados a destajo y precios medios de materiales de construcción, así como los índices de precios emitidos por el Instituto Nacional de Estadística.

La utilización de un sistema de costos, permite al empresario, realizar un análisis en forma rápida y eficiente en la toma de decisiones, debido a que su labor es muy compleja, teniendo que ser técnico, promotor, comerciante y financiero, ya que de la habilidad con que desempeñe estas funciones dependen el éxito o fracaso de su empresa. En síntesis: un buen empresario debe ser siempre un buen administrador.

## **1. CLASES DE COSTOS**

**a. COSTOS DIRECTOS:** Son llamados gastos variables y es la suma de los factores de materia prima, mano de obra y equipo. Entre los ejemplos de gastos variables en obras preliminares se pueden mencionar entre los más comunes l

nstrucción de oficinas, almacenes, cercos, servicios higiénicos, obras de protección, accesos, etc.

Estos gastos son variables, pero como algunos materiales se vuelven a utilizar en alguna otro proyecto como por ejemplo: maderas, casetas portátiles, etc., se deberá afectar la parte proporcional al uso de cada material.

Además debe considerarse los gastos de transporte y arrendamiento de equipo, encofrados, andamios y herramientas como: escaleras, reglas, angueras, etc.

También hay que tomar en cuenta los gastos de depreciación en línea recta, alquileres, impuesto único sobre inmuebles, sueldos y prestaciones de personal técnico y administrativo, amortización de seguros, en cierto grado la energía eléctrica, reparaciones de maquinaria, la supervisión, etc.

De la correcta determinación del costo de cada una de las partidas del presupuesto de un proyecto, se podrá lograr que la empresa pueda competir eficazmente con otras en el mercado de la construcción.

**COSTOS INDIRECTOS:** Son también llamados gastos fijos, esta característica se observa en el siguiente ejemplo: suponiendo que los gastos fijos son de Q.20,000.00 y las ventas de Q.40,000.00, si se elevan los gastos posteriormente a Q.40,000.00, cuando las ventas llegan a Q.80,000.00 se puede observar que el

importe total de estos gastos a aumentado con el aumento de las ventas, s embargo el costo unitario ha permanecido en la misma cifra de Q.0.50, sin vers afectado por el cambio en el volumen de ventas, con lo anterior se puede not que el termino gastos fijos no es aplicable a las cifras unitarias, sino a las cifra totales en cada cálculo de su clase de productos.

Entre los gastos fijos se pueden mencionar: Alquiler de oficinas, costos c propaganda, pago de teléfonos, artículos de limpieza, agua, electricidad, teléfono manejo de materiales, supervisión, tiempo perdido por los trabajadores en producción, prestaciones laborales, etc.

Los elementos que integran este gasto están los siguientes: Gasto Generales y Administrativos: Licitación y Contratación, Impuestos, administració y gastos de mano de obra, etc.

## **2. ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL COSTO DIRECTO.**

Esta constituido por la suma de materiales, mano de obra y equip necesario para la realización de un proceso productivo.

Un analista de costos deberá contar con la información anticipada de com afectará cada elemento que conforma el costo directo, las especificaciones duraciones del proyecto, darán una mayor aproximación del costo a estimars. Un error de cálculo o descuido en el manejo de los elementos puede provocar u incremento en el presupuesto global del proyecto.

A continuación se describen cada uno de los elementos que integran el costo directo:

**MANO DE OBRA:** Son los gastos que realiza la empresa por el pago de salarios al personal que interviene en la ejecución de la obra; no incluyendo dentro de este rubro los sueldos del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los cargos indirectos.

Los costos de mano de obra deberán corresponder a los jornales de la zona donde esta ubicada la obra, salvo el caso de que en ella no exista mano de obra especializada y deba contratarse fuera de la zona, en ese caso será necesario valorar de antemano el potencial humano existente.

**MATERIALES:** Es el costo que corresponde a los gastos que la empresa realiza para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Los materiales que se usan en una obra pueden ser permanentes o temporales. Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de la misma (cemento, ladrillos, hierro, etc.); los segundos son los que no pasan a formar parte integrante de las obras y se consumen en uno o varios usos, (madera usada para encofrados, andamios, etc.)

El costo unitario del material, se integra sumando a los costos de adquisición, los de acarreo, traslados y normas aplicables durante su manejo.

En los materiales deben considerarse las diferencias con tamaño nominales distintos de los reales, los desperdicios de diversas clases, etc., que se pueden determinar estadísticamente, y tomar en cuenta su costo por medio de coeficientes adecuados.

c. **EQUIPO:** Su adquisición representa una inversión de importancia para la empresa, por lo cual tiene que obtener una compensación por su inversión durante el empleo de dicho equipo.

Para obtener esta compensación es necesario que la empresa amortice su costo real, de conformidad con las leyes vigentes en el país.

Con respecto a las herramientas manuales y equipo específico (picos, palas, etc.), su costo se determina mediante un coeficiente de costo prefijado que está basado en su uso y la experiencia de campo.

En el equipo se debe considerar el costo de operación, que cantidad de dinero se utilizará para adquirir la maquinaria, hacerla funcionar y conservarla. También se deberá incluir los intereses por la inversión, seguros, impuestos, almacenaje, gastos de depreciación y otros, así como una provisión (fideicomiso) para la compra de nueva maquinaria al término de la vida útil.

## 1 EFECTOS EN LA INFORMACION FINANCIERA DERIVADOS DE LA FALTA DE UN SISTEMA DE COSTOS

Por medio de la presente investigación se trato de establecer en una forma sencilla la organización y ejecución de un sistema de costos para una empresa instructora, cuya actividad principal radica en la edificación y venta de proyectos habitacionales.

En la etapa de la organización se mencionaron aspectos relevantes que hay que tomar en consideración para un adecuado control de los inventarios y mano de obra, que permitan en forma eficaz contabilizar el costo.

Tomando de base las cuantificaciones de materiales y mano de obra y utilizándolos adecuadamente en el campo financiero sirven de base para estimar los costos, también se sugiere la posibilidad de utilizar una tabla de ponderaciones elaborada previo estudio por la cámara de la Construcción, en los casos en que sea aplicable dicha tabla.

La falta de controles en los elementos que integran el costo o su incorrecta aplicación, tienen efectos en la información financiera que pueden ser perjudiciales para la compañía, por ejemplo:

Una sub-valuación de costos de construcción y ventas que se refleja en el estado de resultados con una utilidad mayor de la que realmente corresponde y por consiguiente un pago mayor de impuestos sobre la renta

- y de utilidades, lo contrario sucedería con una sobre-valoración de los costos. Ambas situaciones implican serios problemas a los accionistas en el momento de distribuir o reinversión de utilidades.
- b) La distribución incorrecta de la mano de obra y los materiales por etapa o tipo de trabajo, reflejan importes erróneos por renglón de costo, lo que provoca análisis equivocados al realizar los mismos.
  - c) La falta o el inapropiado control de la mano de obra, provoca altos costos y sobrecostos en sueldos y prestaciones.
  - d) La falta de control de existencias causa pérdida ya sea por robo o por paralización de la obra por falta de materiales.
  - e) La programación errónea del costo del proyecto provoca serias restricciones de efectivo y puede llegarse hasta a paralizar el proyecto.

Los efectos financieros descritos anteriormente pueden evitarse si la empresa implanta un adecuado control de costos, de preferencia el sistema de costeo directo ya que permite medir resultados y proyectar precios de venta para así mantener el nivel de utilidades deseado.

Adicionalmente permiten una planificación de caja para poder llevar a cabo una correcta administración del efectivo y determinar en un momento preciso las necesidades de financiamiento.

## . CARACTERISTICAS DEL MERCADO

### . OFERTA Y DEMANDA DE VIVIENDAS

**.1 OFERTA:** "La oferta de determinado producto puede definirse como las diferentes cantidades que los productores estarán dispuestos y en condiciones de ofrecer en el mercado, en función de los diferentes niveles de precios, durante un determinado período de tiempo".<sup>22</sup>

Un análisis simplificado de esta definición indica, en principio, que la oferta es una serie de alternativas que se relacionan con las diferentes cantidades de productos ofrecidos y evaluándolos con las diferentes escalas de precios que los productores han calculado según sus experiencias.

En lo que respecta a la construcción de viviendas la oferta esta compuesta por una serie de elementos y recursos, su capacidad de servicio al cliente, sus perspectivas de ampliación, la capacidad de crear nuevos proyectos con mayor cobertura dirigiéndolos a diferentes niveles de poder adquisitivo.

**.2 DEMANDA:** "La demanda de un determinado producto puede definirse como las diferentes cantidades que los consumidores estarán dispuestos y en

---

Pascholl Rossehi, José. Introducción a la Economía. Enfoque Latinoamericano. Pág. 175.

condiciones de adquirir en función de los diferentes niveles de precio posibles, e un determinado período de tiempo".<sup>23</sup>

Esta definición permite concluir que, la demanda es una serie de alternativas que existen siempre para diferentes productos con diferentes niveles de precios en el mercado.

Es importante delimitar el tipo de demanda que se atiende, tomando en cuenta que las constructoras se encuentran ubicadas en el perímetro de la ciudad capital y esta limitada por el nivel de ingresos de los clientes que requiere vivienda.

El mercado al que está dirigido el sector de vivienda se integra con los elementos siguientes:

- Clientes
- Competencia
- Capacidad Económica

Para efectos del estudio, se hace una presentación de cada uno de ellos:

2. **CLIENTES:** Lo constituyen básicamente todas las personas que necesitan vivienda, ya sea al contado o a largo plazo, por medio de créditos bancarios, cuya garantía generalmente ha sido dada por instituciones como el FHA o FOGUAVI.

---

<sup>23</sup> Ibid, Pág. 45.

"Al efectuar un estudio de clientes para la empresa, es importante hacer una segmentación del mercado, el cual consiste en el acto de dividir un mercado en grupos bien definidos de clientes que pueden necesitar productos específicos."<sup>24</sup>

Las características principales que deben ser analizadas dentro de esta segmentación se describen a continuación:

**Segmentación Conductiva:** En esta variable se clasifican los clientes de acuerdo a sus conocimientos o actitud ante un determinado tipo de vivienda. Se considera como el mejor punto de partida para realizar el estudio de mercado.

**Segmentación Geográfica:** El mercado es dividido por regiones, departamentos, municipios, zonas, etc. y quien efectúa el estudio selecciona las áreas geográficas de su interés para realizarlo.

**Segmentación Demográfica:** Implica dividir el mercado en grupos de clientes dependiendo de aspectos tales como: edad, sexo, escolaridad, religión, ingresos, ocupación, raza, nacionalidad, etc. Estas variables permiten conocer más a los grupos, es decir, los gustos y preferencias de los clientes por determinados tipos de vivienda.

---

Philip Kotler, Fundamentos de Mercadotecnia. Northwestern University, Prentice-Hall Hispanoamericana, S. México, 1988, Pág. 188.

- **Segmentación por Actitudes:** Atiende factores tales como: clase social, estilo de vida y rasgos de personalidad de los clientes, dentro del mercado al que se dirige el producto, así se obtiene el tipo de actitud positiva, negativa o indiferente que algunos tienen respecto a determinado tipo de vivienda.

3. **COMPETENCIA:** La oferta y la demanda de un mercado transcurren para determinar los precios y con esto la producción y el consumo, por lo que las empresas que se dedican a construir soluciones habitacionales en la periferia de la ciudad de Bogotá, específicamente en los municipios de Villa Nueva, Villa Canales, Boca de Monte, etc. Son los competidores clave, con características similares en áreas como la administración, operativa, mercadeo, ventas y servicio al cliente.

Es común entre las empresas constructoras que participan en el mercado de la vivienda a diferentes niveles de producción, en el mercado de la vivienda aunque varíen de acuerdo con la capacidad operativa que cada una tenga conforme a su organización.

Por este motivo el gerente de mercadeo siempre estará evaluando sus soluciones habitacionales contra las de la competencia, haciendo cambios en acabados o mejorando la calidad de los materiales, para atraer a los clientes potenciales interesados en el proyecto, con lo que se pretende ser líderes en el mercado y buscar una ventaja competitiva para superar a la competencia mediante el desempeño más eficiente y efectivo en el manejo de las estrategias de mercado, entre las que se pueden utilizar:

Anuncios y exhibiciones de las maquetas de los proyectos en centros comerciales cercanos y lejanos al punto de venta de las viviendas.

Realizando diferentes tipos de viviendas en un mismo proyecto habitacional, después de realizar el estudio de segmentación por actitudes.

Precios favorables, mejores condiciones de crédito, descuentos y regalos por compra al contado, etc.

Anuncios por radio, televisión, prensa, volantes mano a mano, etc.

Ventas personales, presentaciones, relaciones públicas, etc.

**CAPACIDAD ECONOMICA:** "La intensidad de la competencia y la creciente diversidad de productos están alentando a las empresas a implementar un plan mercadotécnico que define las áreas geográficas con su población conocida y con sus ingresos promedio estimados."<sup>25</sup>

La tabla 4 muestra información de la renta anual generada por hogar, donde se tomaron datos de los ingresos clasificados según su procedencia, entre los ejemplos más comunes se encuentran los siguientes:

- Salario
- Otro tipo de remuneraciones por cuenta propia
- Ingresos por renta
- Intereses, dividendos, etc.
- Pensiones, jubilaciones
- Prestaciones de seguridad
- Ingresos extraordinarios y otros ingresos

---

Weldon J. Taylor, Mercadotecnia un enfoque integrador, Editorial Trillas, México, 1986. Pág. 106.

**TABLA 4**  
**INGRESOS ANUALES, SEGÚN NIVEL DE INGRESOS**  
**DE LOS HOGARES, AREA RURAL DE GUATEMALA**  
**(INCLUYE CABECERAS MUNICIPALES)**

INGRESO	TOTAL HOGARES	INGRESO ANUAL (Quetzales)	
		TOTAL	PROMEDIO
0 - 1,200	351,529	304,072,585	865
1,201 - 2,400	512,120	878,797,920	1,716
2,401 - 4,800	302,219	1,018,478,030	3,370
4,801 - 7,200	83,154	483,457,356	5,814
7,201 - 12,000	54,985	505,862,000	9,200
12,001 - 18,000	18,127	261,626,991	14,433
18,001 - 36,000	9,785	239,262,820	24,452
36,001 - 60,000	1,729	79,241,799	45,831
60,001 y más	1,246	302,471,484	242,754
<b>Totales</b>	<b>1,334,894</b>	<b>4,073,270,985</b>	<b>3,051</b>

FUENTE: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos Familiares  
1979 - 1981, DGE, Ministerio de Economía, Volumen II, INE  
Noviembre 1984, Pág. 250.

La tabla anterior muestra información importante para las empresas constructoras, al brindarle datos referentes al total de hogares con posibilidad de adquirir viviendas, el mercado meta al que está dirigida la construcción de proyectos habitacionales se encuentra para los clientes potenciales cuyo rango de ingresos oscila entre Q. 2,300.00 y Q. 7,200.00, respectivamente.

El total de hogares según el rango de nivel de ingresos seleccionado es de 1,334,894 que incluye los grupos de hogares con ingresos de Q. 2,401.00 a Q. 4,800.00 (302,219 hogares) y con ingresos de Q. 4,801.00 a Q. 7,200.00 (83,154 hogares) que sería el mercado al que se orientarán los proyectos planificados, haciendo un total de 385,373 hogares que significan el 28.87 % del total mostrado en la tabla anterior.

## CAPITULO III

### EL CONTROL EFECTIVO Y LA INFORMACION DE COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION EN UN PROYECTO HABITACIONAL, APLICADO A UN CASO PRACTICO HIPOTETICO.

#### ANTECEDENTES

La Empresa Construcciones y Estructuras, S.A., se dedica a desarrollar proyectos habitacionales abarcando un segmento del mercado de acuerdo a su especialidad, el cual esta dirigido a la clase media alta con ingresos que oscilan entre Q.2,300.00 y Q.7,200.00. Se basa en la construcción de viviendas en serie bajo un mismo diseño con un valor de hasta Q.300,000.00.

La empresa actualmente cuenta con un Gerente General y cuatro Gerentes divisionales: Gerente Administrativo, Gerente de Ventas, Gerente de Mercadeo y Gerente de Operaciones. A su vez, cada Gerencia tiene a su cargo personal dedicado a cumplir con las responsabilidades específicas de cada área. La constructora recientemente terminó un proyecto habitacional de 49 casas ubicado en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, con la tercera parte del personal administrativo con que se cuenta ahora. Sus resultados financieros fueron aceptables, pero el control interno, en términos generales, fue bastante limitado. Por ello, la Gerencia General decidió incrementar este personal a efecto de mejorar los controles y los resultados operativos, para otorgar mayor confiabilidad al registro de las operaciones diarias, mensuales, semestrales, etc. y

por ende, entregar un buen producto al cliente y obtener mejores resultados financieros que los accionistas esperan.

A consecuencia del cambio en la visión administrativa de la empresa, los objetivos, procedimientos, controles, etc. se transformaron y esto se reflejó en pocos meses al ganarse una mejor imagen frente a sus clientes, competidores y personal interno, con base en una filosofía de mejor servicio y atención externa a la empresa en el mercado.

El tipo de proyecto que la empresa generalmente construye, se ubica en la periferia de la ciudad capital de Guatemala, específicamente en las áreas de Villa Nueva, Boca del Monte y Villa Canales, por tal motivo el proceso administrativo para comprar, despachar, utilizar y pagar la materia prima se dificulta, por la distancia entre las personas involucradas quienes se localizan en un perímetro relativamente lejano, puesto que las oficinas centrales se ubican dentro de una zona de la ciudad capital, que es donde se toman las decisiones finales de cualquier trámite.

La empresa para ahorrar costos y por lo reducido de su personal, acostumbra utilizar formularios (requisiciones de materiales, orden de pedidos, vales de cobro, etc.) para realizar sus transacciones. Se utiliza el sistema verbal de comunicación entre los departamentos de compras y financiero para el pago de las facturas, la mayor parte de pagos se realiza por explicaciones verbales del personal involucrado en la transacción. Respecto a la materia prima, usualmente

compra cuando ésta se agotaba, sin una programación prevista o una orden de acuerdo a un presupuesto estimado.

El Gerente General personalmente realiza inspecciones y evaluaciones ocasionales, las cuales se referían a una evaluación subjetiva de los trabajos efectuados, sin contar con el apoyo de los planes de trabajo que en su oportunidad debieron ser utilizados por los encargados de obra, supervisores, ingenieros residentes, etc. para la verificación del avance físico y la calidad de los trabajos de construcción.

## I. EVALUACION EN EL CONTROL DE COSTOS

El control de costos es "El proceso a través del cual la Gerencia puede controlar los costos por medio de índices de valor, comparando los costos reales con los estimados o presupuestados".<sup>26</sup>

En la rama de la construcción, el control se realiza sobre los factores que afectan el avance físico de la obra, compra y manejo de materiales, mano de obra contratada y subcontratada, etc.

Existen diversas formas para analizar las variables de costo y tiempo, desde la gráfica de barras hasta la programación por computadoras. Un método eficaz es la ruta crítica, que fue descrito en el Capítulo I.

---

<sup>26</sup> Lawrence, W.B.: *Ibidem*: Pág. 463.

El control de costos es importante y decisivo en las empresas, porque existe un capital de inversión que requiere un manejo financiero que permita obtener utilidades y evitar que las operaciones de tipo económico ocasionen problemas que provoquen como consecuencia la quiebra.

Si se llevan los controles correspondientes en cada operación del proyecto se podrá obtener fácilmente en cualquier momento los datos relativos al tiempo al costo de la misma, por lo tanto, deben diseñarse los registros y controles disponer de personal específico que se encargue de aplicarlos, y entre las actividades en que se pueden utilizar los controles de costos internos se tiene:

#### **1. CONTROL EN LAS CANTIDADES DE MATERIALES.**

Un estudio de los estados financieros de la empresa, puede mostrar que los inventarios de materiales ocupan un lugar importante dentro de los activos y es una de las partidas principales para compras de materias primas y suministros.

Uno de los problemas que financieramente se presentan en las empresas constructoras, es la de mantenimiento y manejo de bodegas, si la empresa maneja grandes existencias de toda clase de materiales, garantiza y asegura una construcción que marche sin problemas de compra. Pero, para ello, ha de pagar el costo de un excesivo capital inmovilizado.

Las cantidades de materiales deben ser controladas, tanto en su ingreso como en su consumo, así como en la obra o actividad que se utiliza verificand

ntablemente o en que partida se registra. En las de mayor uso es conveniente nparar, como mínimo quincenalmente, tanto la cantidad consumida como la ntidad calculada previamente y verificar si aparecen sobrantes o faltantes. Los ntroles deben ser sencillos y no es conveniente establecerlos con excesivos talles para no crear registros innecesarios y retrasos.

Por consiguiente, en este proceso de recepción y entrega de materiales, se eden emplear los documentos siguientes:

Pedido: En este se anota la lista de materiales, anotándolos por nombre, ntidad y valor. Estos pueden ser controlados por medio de números, seriales, illos, firmas, etc.

Entrega: Aquí se anota todo el material que será utilizado en determinada xtividad, se puede archivar por fecha, actividad o por clase de material. Se hace sponsable al bodeguero de la totalidad de los materiales a entregar, de nformidad con los registros de contabilidad.

## **CONTROL DE INVENTARIOS**

En una empresa constructora la necesidad de materia prima es bastante rande y el volumen y tiempo de operaciones dependerá del tamaño del proyecto. or pequeña que sea la obra es necesario implementar controles internos de ventario así como sistemas y métodos de valuación.

Entre los Sistemas de inventarios esta el Sistema Periódico que se determina por medio de un conteo en una fecha determinada, se verifica el cambio neto entre el inventario inicial y final para determinar el costo.

También está el Sistema Permanente o Perpetuo bajo el cual los registros de inventario se mantienen siempre al día, porque consiste básicamente en el registro de cada transacción por separado.

Su ventaja consiste en que la información que provee es corriente, pero requiere el mantenimiento de un juego completo de registros de inventario.

Un sistema de control de inventarios no estaría completo si no se lo complementa con un método de valuación que maneje racionalmente los costos de las existencias en relación con sus movimientos, y entre los más aceptables están los siguientes:

- Primeras entradas primeras salidas (PEPS)
- Últimas entradas primeras salidas (UEPS)
- Promedio ponderado o móvil
- Identificación específica

Es conveniente utilizar en la Industria de la construcción el sistema de inventario permanente o perpetuo debido a que la información se mantiene al día.

Aunque en épocas inflacionarias como la actual es conveniente utilizar el método de Último en entrar primero en salir (UEPS) debido a que produce un inventario final más bajo, un costo más alto y por consiguiente una utilidad más baja.

Para un adecuado control de los inventarios debe tenerse especial atención en los siguientes pasos:

**COMPRAS:** Función de vital importancia para la empresa, generalmente encargada a un departamento específico, que tiene como responsabilidad: bastecer a la empresa de toda clase de materiales, en las cantidades y calidades necesarias, en el momento y lugar preciso, al menor costo y con la mínima movilización posible.

Cuatro funciones principales pueden realizarse para el proceso de compras, que pueden ser:

**Almacenaje:** Tiene por objeto resguardar y manejar las materias compradas. Posee su propio personal bajo un Jefe de Bodega y además tiene el control cuantitativo de entrada.

**Existencias:** Tiene por objeto crear y mantener al día los registros de entradas, salidas y existencias de materiales. Además proporciona información para el cálculo de costos, planificación de la producción, verificación de inventarios, etc.

**3. Compras:** Determina las cantidades a comprar y el momento en que ha de tramitarse la requisición para establecer un programa de compras. Es responsable directo de que no haya faltas o excedentes de algún material fijado por la gerencia de operaciones.

**4. Contabilidad:** Recepción y registro de órdenes de compra con cantidades, calidades y plazos de entrega especificados por función de compras para materializar la compra.

**b. EFICIENCIA EN LAS COMPRAS:** Para establecer un criterio de eficiencia deben considerarse las necesidades en la producción, los niveles de existencias, la variedad de materiales y crear un programa que se establezca a partir de la experiencia de proyectos anteriores.

Esto permite determinar las técnicas y procedimientos de compra para cada uno de los materiales o grupo de materiales y al realizarlas se deberá determinar la forma más adecuada de almacenar y distribuir los distintos materiales, puesto que en ciertos casos los mismos requieren de instalaciones y formas diversas para su conservación, por lo que controlar los resultados obtenidos en las existencias y compararlos con el criterio establecido permitirá determinar si es el adecuado y correcto o, en su defecto, si requiere un cambio para optimizar los resultados.

Entre los problemas que hacen que una política de compra sea defectuosa están:

Retrasos periódicos en el suministro, tanto de proveedores a almacén, como de este a la producción.

Compras exageradas.

Escasez de espacio para almacenaje.

Diferencias en las existencias de inventario físico y tarjetas de existencias.

Disminución de inventario por deterioro, piezas obsoletas, etc.

Paros por falta de materiales.

Frecuentes diferencias de comunicación entre bodega y producción.

**RECEPCION, ALMACENAJE Y CONSUMO DE MATERIALES:** "Todas las ansacciones relacionadas con la compra, recepción, almacenaje o consumo de materiales deben basarse en ordenes escritas, debidamente autorizadas por un incionario responsable".<sup>27</sup>

La determinación de la línea jerárquica adecuada para girar estas ordenes en is diferentes actividades deben realizarse por medio de documentos que aranticen el adecuado manejo de materiales que se entreguen, por lo que puede ugerirse lo siguiente:

Programación de requerimientos de materiales: Uno por proyecto, que estará ujeta a cambios en el momento de presentarse y deberá ser entregado antes del nicio de las operaciones para no atrasar las compras, a continuación se presenta in modelo de la boleta de requerimiento de materiales:

---

<sup>27</sup> Ibid, Pág. 36.



de considerarse necesario, se puede utilizar un triplicado para efectos estadísticos en el departamento de compras.

Requisición de material extra: Para compra de materiales especiales o adicionales no contemplados en el programa inicial y que serán entregados con anticipación a la fecha en que se necesitan.

El ingeniero residente o el gerente de operaciones deberán verificar que los materiales requeridos (ordinarios o extra), sean entregados en las fechas y cantidades especificadas.

Para la recepción de materiales el bodeguero es el "responsable de los materiales recibidos, sus deberes comprenden la recepción de materiales, determinar e informar acerca de la cantidad recibida, revisar su calidad y entregarlos al almacén o al departamento para el que fueron adquiridos".<sup>28</sup>

Es responsable también del almacenamiento, así como de cualquier faltante o deterioro.

El Encargado de la obra es el responsable de inspeccionar que cada material recibido esté dentro de las especificaciones fijadas en las órdenes de compra o

---

<sup>28</sup> Ibid, Pág. 42.

requisiciones. Cuando un material llega a reserva, es el momento ideal para solicitar el requerimiento de compra.

La Oficina Central tiene que informar al bodeguero, sobre la anulación parcial o total de órdenes de compra, y emitirá por la anulada, una nueva orden de compra que especifique con claridad que el material que se envía es sustituto de que fuera total o parcialmente anulado, con el objeto de un mejor control y dicha anulación se hará si:

- El material no cumple con la calidad
- Excedentes de materiales en bodegas
- Cambios en la programación
- Entrega tardía de materiales por parte del proveedor
- Cambio de precios, etc.

Antes de emitirse la nueva orden de compra, deberá cotizarse el material requerido, con el objeto de tener un precio aceptable y además que garantice una buena calidad y suministro.

El control de ordenes de compra no surtidas, es necesario llevarlo con el objeto de verificar si los suministros no entregados fueron sustituidos por un producto igual o similar, que proveedor dejó de surtirlo o en su defecto quien lo suministró, información que permitirá ajustar la programación de trabajo mantener actualizada la guía de materiales y proveedores que se encuentra disponibles en el mercado.

Existen diferentes formas para la compra de materiales, entre las que se pueden mencionar:

**OR CANTIDAD FIJA:** La técnica de compra por este método, tiene como característica la necesidad de un indicador que identifique el momento en que deba cursarse una nueva requisición, dicha cantidad puede ser:

Una cantidad empíricamente fijada.

Una cantidad que se renueva cuando los materiales rebasan un cierto nivel considerado como mínimo.

La cantidad mínima ha de ser suficiente para continuar abasteciéndose hasta que llegue el nuevo pedido.

La definición del Control de Existencias es: "Cuando la cantidad de un determinado material se aproxima al mínimo el encargado prepara un informe de inventario."<sup>29</sup>

**PARTIR DE UNA CANTIDAD MINIMA:** Para gestionar los materiales es preciso:

Estudiar el ritmo de consumo y las condiciones de compra de cada material.

Fijar para cada material, cierta cantidad mínima. Se anota dicha cifra sobre la tarjeta de existencias.

---

<sup>1</sup> Ibid, Pág. 60.

- Cuando la existencia real rebasa dicho mínimo, es el momento oportuno para generar una requisición, por la cantidad de necesaria para la reposición del nivel mínimo indicada en la ficha.

**A FECHA FIJA:** El caso de compras a fecha fija, es preciso dividir los materiales en 3 categorías A, B, C, según su importancia de consumo y para cada grupo se fija un período de compra.

**Ejemplo**

<u>MATERIAS GRUPO</u>	<u>COMPRAS CADA</u>
A	1 mes
B	3 meses
C	6 meses

Es necesario establecer un calendario de compras, por ejemplo: Una materia X se comprará cada 3 meses. Fechas de compras para 1998 serán: 7 de Enero, 7 de Abril, 7 de Julio y 7 de Octubre.

Con respecto al Almacenaje: Es importante en el control y suministro de materiales, en los proyectos de Ingeniería se dan en dos condiciones: a) Almacenaje de materiales en áreas cubiertas y b) Almacenaje en áreas abiertas. En los dos casos es necesario hacerlo considerando el uso del espacio y el diseño de bodegas.

El almacenaje en áreas cubiertas debe hacerse con edificaciones que provean de suficientes condiciones de seguridad y ventilación a los materiales que se depositen en ellos.

Debe darse instrucción al personal de bodega sobre el manejo de los materiales recibidos y la forma correcta de almacenarlos, para luego supervisarlos y verificar que el procedimiento se está aplicando correctamente.

Para compra de materiales por volumen, es indispensable adoptar sistemas para su almacenamiento a fin de evitar pérdidas, sea por dispersión o por erosión y éstos, en caso de épocas lluviosas.

Debe tratarse la manera de situarlos en lugares planos y superficies lisas para evitar que puedan mezclarse con cualquier clase de impurezas (arcilla, asuras, etc.).

Puede adoptarse también como medio de almacenamiento los bancos de materiales, que consiste en situarlos en un solo lugar con acceso adecuado para su extracción y utilización.

En el caso de materiales permanentes que necesiten de una bodega para su almacenamiento, se requiere que haya personal especializado para situarlos dentro de la misma, a fin de evitar su deterioro y conocer su ubicación a la hora de necesitarlos.

El almacenaje en áreas abiertas se destina a materiales, herramientas y equipos que por su volumen requieren de espacios suficientes, contando siempre con las condiciones de seguridad mínimas.

**d. CONTROL DE EXISTENCIAS Y SALIDAS DE MATERIALES:** Los insumos se clasifican en: Materiales, herramientas y equipo. Los objetivos de este tipo de control son:

**Operativo:** Este es el de mayor importancia en el caso de construcciones en serie, ya que la falta de los insumos significa la detención de determinadas actividades en el proceso, lo que hace que el proyecto se atrase, ocasionando costos adicionales.

**De Protección:** Dirigido a los recursos materiales, para tratar de evitar la pérdida de los mismos, ya sea por robo o por mal cuidado en las bodegas.

**De Información:** Es decir que en un determinado momento, pueda facilitar información acerca de las existencias en bodega o almacén.

**Financiero:** Se utiliza para establecer los cargos que deben hacerse a cada renglón de trabajo por concepto de materiales.

Para lograr estos objetivos, es necesario conocer las siguientes acciones:

Información del trabajo y de los recursos con que se cuenta; por ejemplo, es de gran importancia para la Empresa, conocer si un sistema de losas será encofrado con vigas y párales extensores, o bien si se hará con madera, por encontrarse en los recursos.

Sobre la base de los programas de Utilización y Requerimientos de Materiales, tomar las medidas necesarias para que sean solicitados, recibidos, almacenados y distribuidos en el momento oportuno.

Mantener un registro actualizado de las existencias mínimas de materiales almacenados, indicando todos los movimientos que sufren estos. Lo que proporciona un conocimiento inmediato y exacto de los recursos con que se cuenta, lo que permitirá disponer de materiales que ya no se vayan a utilizar en la obra. Además, con base en la existencia mínima prevista, podrán determinarse errores de programas o pérdidas por robo antes de que estos causen atrasos en el desarrollo de la obra.

Emitir información necesaria, a la Oficina Contable y a la Gerencia, para establecer y efectuar los cargos contables correctos, y constatar desviaciones al costo previsto para materiales, investigar y determinar si dichas desviaciones se debieron a fallas del Programa de Materiales o a la incorrecta utilización de los mismos (desperdicios, robos, etc.)

Cada bodega llevará un control de existencias, registrando todas las entradas, salidas y saldos en las tarjetas de existencias y enviando una copia del informe del avance físico de la obra a la Oficina Central.

La Oficina Central, deberá llevar un tarjetero con registro de existencias físicas de cada bodega, y por lo menos una vez al mes informar al Ingeniero Residente en caso de encontrar circunstancias anómalas o imprevistos.

• **CONTROL DE SALIDAS:** "Para el egreso de materiales de bodega, el encargado deberá recibir una requisición de almacén, donde se anota el material, la cantidad y el lugar donde se usará, llevando este documento la autorización del encargado."<sup>30</sup>

La ejecución de los proyectos requiere, a veces, hacer traslados de materiales de una bodega a otra (de la general a la auxiliar del proyecto), ante lo cual es necesario que la Oficina Central lo coordine con la Gerencia de Operaciones y el Ingeniero Residente para actualizar las tarjetas de existencia en cada bodega.

Para la necesidad diaria de materiales en cada renglón de trabajo, se emite el documento indicado cuyo documento cuyas copias se distribuyen de la siguiente manera:

- Original Oficina Central
- Duplicado Bodega
- Triplicado interesado

---

<sup>30</sup> Ibid, Pág. 51

Para un mejor control el ingeniero residente deberá anotar en la ficha de trabajo al finalizar la jornada diaria, los materiales retirados de bodega en cada renglón respectivo y enviarla a la Oficina Central debidamente firmada.

Para establecer un proceso de las actividades y documentos que se utilizan para el retiro de materiales se presentan los pasos siguientes:

El bodeguero recibe boleta de solicitud de materiales, si no hay existencias devuelve indicando que no hay lo solicitado, si hay entrega el material y opera la tarjeta, archiva el duplicado y envía el original a contabilidad.

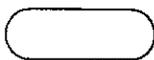
El Encargado de Obra solicita a bodega los materiales, si hay recibe la ficha de trabajo y los materiales, el triplicado de la forma lo envía a sus operarios quienes diariamente resumen computando el total de cada material utilizado por renglón y al finalizar la semana, envían a contabilidad las fichas de trabajo con todos los documentos.

El Departamento de Compras al recibir las boletas de solicitud de materiales verifica el contenido de las mismas y si procede actualiza la tarjeta de existencias traslada los documentos operados a contabilidad, de lo contrario devuelve las boletas con las observaciones pertinentes.

El Departamento de Contabilidad recibe el original de la solicitud de materiales las fichas de trabajo verificándolos simultáneamente, actualiza tarjeteros de existencias y archiva los mismos.

Para una mejor comprensión del proceso descrito se presentan los símbolos gráficos más utilizados con una breve explicación de su significado, de acuerdo con las plantillas para flujogramar.

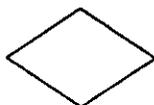
#### PROCEDIMIENTOS



**INICIO/FINAL:** El punto, en el cual un documento entra al sistema o se sale del mismo, incluyendo otro departamento.



**PROCESO:** Operación que consiste en la revisión de un trabajo efectuado en una operación previa.



**DECISION:** Es donde se toma la determinación de que camino debe seguirse.



**ARCHIVO INTERNO:** Lugar donde se guarda los documentos en forma permanente temporal.



**CONECTOR DENTRO DE PAGINA:** Indica que une dos puntos del sistema que han sido interrumpidos por falta de espacio o algo similar.

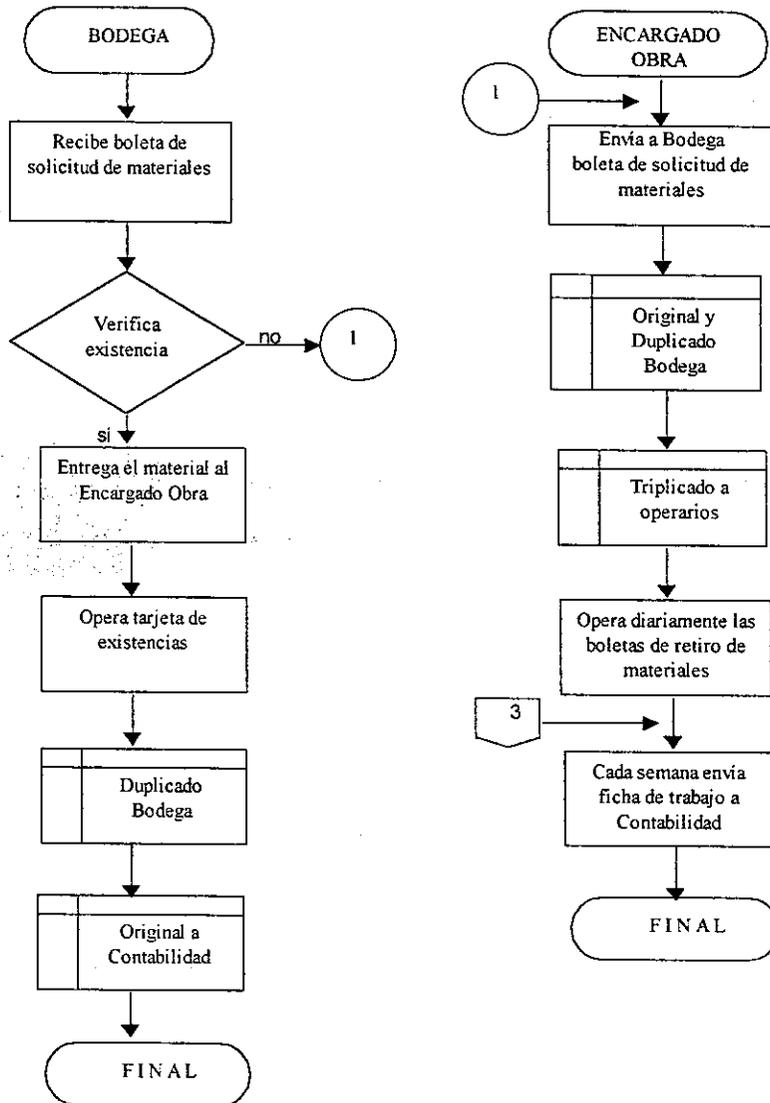


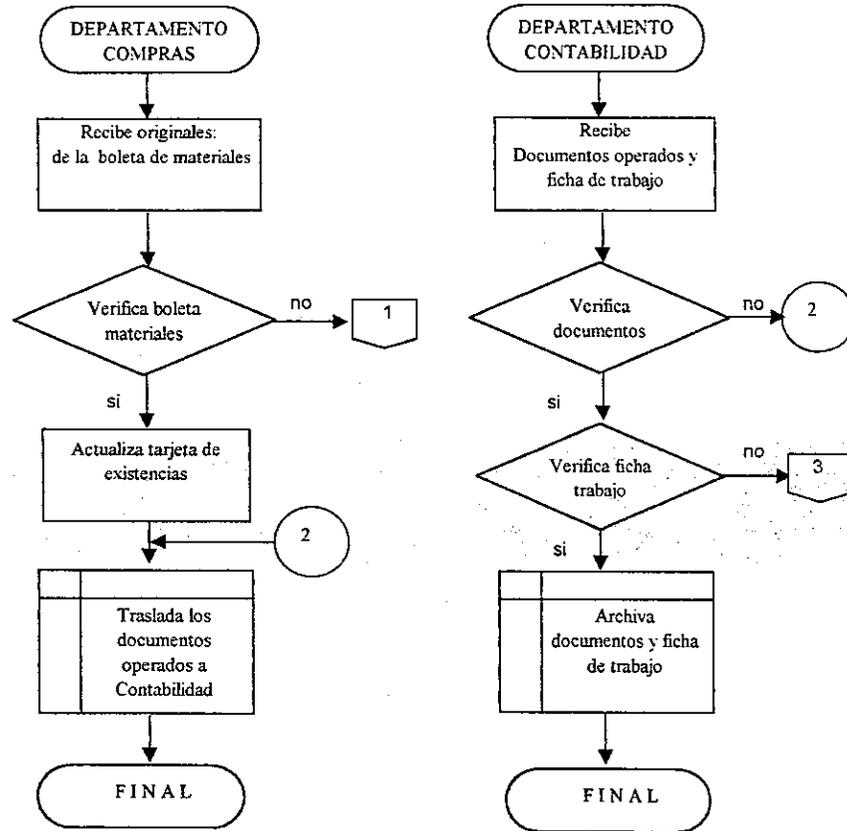
**CONECTOR FUERA DE PAGINA:** Indicador que une dos puntos del sistema que han sido interrumpidos por falta de espacio o cambio de trámite por departamento.

El siguiente es el procedimiento de utilización, cargo y control de materiales.

CUADRO 5

## PROCEDIMIENTO DE UTILIZACION, CARGO Y CONTROL DE MATERIALES





Fuente: Ponente de la investigación.

El cuadro 5 representa los diferentes departamentos encargados del manejo de materiales, así como los procedimientos para el manejo de los documentos.

## CONTROL DE LA MANO DE OBRA DE UN PROYECTO.

**COSTO DE LA MANO DE OBRA:** Se estima dividiendo el proyecto en sus diferentes etapas de trabajo, tales como terracería, cimbras para el concreto, concreto, tabiques, etc., calculando para cada operación la cantidad de personal y costo de la mano de obra, ver modelo del Presupuesto Estimativo para la Mano de Obra, página 117.

Para que una estimación de costo sea eficiente, deben considerarse la clasificación de los obreros de acuerdo con el trabajo que desarrollen y sueldos que perciban, para cada clasificación deberá estimarse la cantidad total de tiempo requerida en cada actividad. Comúnmente, el tiempo se expresa en horas obrero, de manera que, para calcular el costo de la mano de obra, es necesario que el calculista de costos, conozca los salarios reales y el tiempo requerido para realizar cada operación.

El importe de la mano de obra es uno de los elementos del costo que más se ve afectado por la diversidad de factores que influyen en el desarrollo del proyecto (condiciones climatológicas, la supervisión del proyecto, la complejidad de la operación y otros factores), de modo que hay que proceder con cautela al momento de establecerlo, sin excesos en el optimismo o el pesimismo.

**R. RANGOS DE PRODUCCION DE LA MANO DE OBRA:** Los rangos se pueden especificar por el tiempo horas obrero, es decir el número de unidades de trabajo producidos por un obrero en un lapso de tiempo especificado (hora, día,

etc. a conveniencia del calculista). Ejemplo: para colocar 1000 ladrillos se necesitan 12 horas obrero. Los rangos de producción deben de incluir una tolerancia (optimista-pesimista) debida a que un obrero normalmente no trabaja los 60 minutos.

Los datos históricos de producción de trabajos realizados en otros proyectos similares son de gran ayuda. Tales datos pueden obtenerse llevando registros de la producción de la mano de obra a medida que avanza la construcción. Para que los datos sean más exactos, por cada etapa construida, deben adjuntarse una nómina a cada registro donde se indique el número de unidades terminadas, número de obreros que se empleó, y su clasificación, el tiempo requerido para concluir el trabajo y una descripción general de las condiciones del proyecto, cualquier otra que pueda afectar el desarrollo de la mano de obra.

Los registros deberán ser elaborados para lapsos de tiempos relativamente cortos, es decir, por día o por semana (a conveniencia del calculista), de tal manera que representen con exactitud las condiciones reales para el período dado.

Los registros que abarquen la obra completa y que cubran varios meses brindarán información sobre los promedios de producción, pero no indicarán las variaciones de los rangos de producción que resulten de los cambios en las condiciones de trabajo, precisamente porque el período de tiempo que abarca es mayor, y un proceso de construcción es dinámico, es decir cambiante, no estático.

Por lo tanto, no es suficiente que el calculista de costos sepa que un albañil colocó 180 bloques de concreto por día en una obra, sino que además deberá conocer la velocidad con que se colocó dichos bloques, bajo diferentes condiciones de trabajo, de acuerdo a las circunstancias ya descritas, de ahí la necesidad de conocer en períodos de tiempo más cortos esas diferentes condiciones que solamente se reflejan en los registros para lapsos cortos.

Los encargados de proyectos con experiencia saben que la contratación de mano de obra es usualmente baja durante las primeras etapas de construcción que a medida que estas progresan estos requerimientos aumentan. Luego cuando la construcción llega a sus etapas finales, nuevamente habrá una reducción de las mismas.

En un proyecto pequeño, es muy posible que la mano de obra nunca llegue a lograr su máxima eficiencia de producción debido a que no habrá suficiente tiempo para realizar mediciones. Si el proyecto es de tal naturaleza que los obreros tengan que ser trasladados de una operación a otra, o si hubiere suficientes interrupciones, los rangos de producción serán mucho menores que cuando los obreros permanecen en una misma operación durante largos períodos de tiempo y sin interrupciones (especialización de la mano de obra).

**PRESTACIONES LABORALES:** El salario que recibe el obrero es solamente una parte del costo total de la mano de obra. Analizando el Código de Trabajo y disposiciones generales sobre salarios mínimos, descansos, previsión y

---

bonificaciones, se tiene que los incrementos que resulten por ½ días sábado domingos, feriados oficiales, vacaciones, indemnización, etcétera habrá que sumarlo al salario base como parte integrante del costo total, además se debe considerar el pago patronal al I.G.S.S. y el de cualquier otra prestación que se pueda pagar adicionales a las de ley.

**d. SISTEMAS DE PAGO DE MANO DE OBRA:** Hay dos sistemas básicos para el pago de la mano de obra en la realización de proyectos: por día y a destajo.

El primero se refiere al pago a los trabajadores, por la labor realizada durante la jornada ordinaria diaria, sin importar el número de unidades producidas dentro de una determinada actividad, lo que constituye un inconveniente a la productividad, pues existirá poco interés por parte del obrero al realizar su labor sabiendo que su esfuerzo posee un valor fijo, por lo que muchas veces es necesario fijar tareas, o bien ofrecer incentivos para mejorar la producción.

El segundo sistema, se refiere al pago que se hace al trabajador sobre la base del número de unidades producidas dentro de una actividad, en un período de tiempo determinado (día, semana, quincena, mes, etc.). En este sistema, se fija previamente el valor o precio de cada unidad producida, lo cual permitirá calcular fácilmente el monto a pagar al trabajador según sea su producción. Este sistema tiene una gran ventaja sobre el sistema de pago de mano de obra por día, ya que el obrero se ve obligado a producir una determinada cantidad para poder obtener una remuneración que le sea útil.

**CONTROL DE LA MANO DE OBRA DE UN PROYECTO:** Fundamentalmente, control de la mano de un proyecto se basa en dos aspectos importantes: El control de asistencias y el control de los trabajos asignados y realizados.

**CONTROL DE ASISTENCIAS:** En el control de costos de construcción, es de gran importancia llevar un registro de asistencias diaria del personal que labora en los proyectos.

Esto se debe a que el pago del personal se hace sobre la base de cálculo del total de días laborados, para establecer el derecho que se tiene al pago correspondiente a su día de descanso, o séptimo como se le conoce en el ramo de la construcción, tanto para personal por día como para personal pagado a estajo.

También representa importancia el control de asistencias, para el pago de prestaciones como lo son el aguinaldo, bono14, vacaciones, etc.

El sistema de control de asistencias debe ser según el tipo de obra y a criterio de la empresa, pero entre los más conocidos por sus ventajas y eficiencias, así como su aplicación se mencionan:

**Por listado de nombres:** Este consiste en llamar al personal de los proyectos, por nombres y apellidos, al ingreso de sus actividades diarias. Tiene la desventaja de llevar involucrada una pérdida de tiempo bastante grande, máxime cuando se

trata de proyectos donde exista una gran cantidad de personal, razón por la cual es recomendable solamente en obras pequeñas.

- **Control mediante asignación de números:** A cada trabajador se le asigna un número, por el cual será llamado y conocido dentro del proyecto. Cada uno contará con una tarjeta, en la cual se le anotará su número y nombre, y que le servirá para el control de asistencia así como para efectos de pago. Representa una gran ventaja, en cuanto a que reduce el tiempo de ingreso al trabajo y es recomendable para proyectos en los que el número de obreros es grande. Si se desea, cada tarjeta puede tener un color diferente, según la actividad de cada obrero.

- **Control mediante reloj marcador de tarjetas:** En este sistema se registran en las tarjetas tanto la hora de ingreso como la de salida del proyecto de cada uno de los trabajadores, correspondientes a un período de trabajo (semana, quincena, mes, etc.), según esté estipulado para el pago del obrero. Tiene la desventaja (pese a ser bastante rápido y práctico su empleo), que en muchas ocasiones un mismo trabajador puede marcar la tarjeta de otro u otros, ante lo cual se necesita de personal que controle tanto el ingreso como la salida del personal del sitio de trabajo.

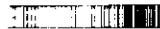
Para cualquiera de los métodos citados anteriormente, es recomendable efectuar un control en el proyecto a intervalos de tiempo estipulados, para asegurar que el personal permanece dentro del mismo.

**CONTROL DE TRABAJOS ASIGNADOS Y REALIZADOS:** La experiencia acumulada en trabajos anteriores, permite obtener valores o parámetros que comparativamente indiquen para los nuevos proyectos valores máximos o mínimos para controlar la duración de los tiempos que se pueden aceptar para realizar las diversas actividades que se encuentran programadas para ejecutar el proyecto.

Para toda obra de construcción, es necesario contar con información estadística sobre los tiempos de realización, para llevar un control de avance y así conocer si se está cumpliendo con los tiempos previstos para las actividades o, si por el contrario, se están dando atrasos debido a bajos rendimientos en la mano de obra, a errores en la estimación de los tiempos de cada actividad o por otros factores no previstos.

Como los atrasos se transforman en incrementos de costos, es necesario anticiparlos, para realizar las correcciones necesarias a efecto de evitar que en el futuro no sucedan, por lo que para asignar y recibir actividades a los obreros, es necesario hacerlo mediante un documento, que puede contener la información siguiente:

Nombre de la empresa  
Proyecto  
Fecha de asignación del trabajo  
Nombre del trabajador  
Ocupación  
No. de Registro  
Sistema de pago (por día o a destajo)  
Trabajo a realizar



- Lugar de trabajo
- Tiempo estimado de trabajo
- Firma ingeniero residente

Los datos pueden variar, de acuerdo a las conveniencias de la empresa. Para ilustrar lo anteriormente indicado, se presenta un modelo sugerido de boleta:

**Cuadro 6**  
**BOLETA PARA ASIGNACION DE TRABAJOS**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>	
<b>BOLETA DE ASIGNACION DE TRABAJOS</b>	
Proyecto: _____	
Nombre del trabajador: _____	
Ocupación: _____	No. de registro: _____
Sistema de pago: por día <input type="checkbox"/>	por trato <input type="checkbox"/>
Trabajo a realizar: _____	
Lugar de realización: _____	
Tiempo estimado de ejecución: _____	
_____	_____
Firma ingeniero residente	Fecha

Fuente: Ponente de la investigación.

Se recomienda la boleta en triplicado, original para el Ingeniero Residente las copias para el encargado de planillas y trabajador.

Una vez terminada la actividad, por medio de la boleta, el trabajador debe reportarla al encargado del proyecto, quien dará su visto bueno al trabajo.

alizado, y éste informará de inmediato al ingeniero residente para que autorice el pago.

Para la recepción de los trabajos, el ingeniero residente por medio de la boleta de recepción de trabajos, anotará todo lo concerniente a la actividad realizada indicando si hubo contratiempos, falta de material, etc. o cualquier otro comentario que considere oportuno. El modelo de boleta puede incluir la siguiente información:

Nombre de la empresa  
Proyecto  
Nombre del trabajador  
Ocupación  
No. De registro  
Sistema de pago (por día o por trato)  
Descripción del trabajo  
Lugar de ejecución  
Cantidad de trabajo realizado.  
Precio Unitario  
Total correspondiente al trabajo realizado  
Aceptación del trabajo por el encargado del proyecto  
Visto bueno del Ingeniero Residente

A continuación se presenta un modelo de recepción de trabajos:

**Cuadro 7**  
**BOLETA DE RECEPCIÓN DE TRABAJOS**

NOMBRE DE LA EMPRESA				
BOLETA DE RECEPCIÓN DE TRABAJOS				
Proyecto: _____				
Nombre del trabajador: _____				
Ocupación: _____			No. de registro: _____	
Sistema de pago: por día <input type="checkbox"/> por trato <input type="checkbox"/>				
Descripción trabajo	Lugar ejecución	Cantidad	P.U.	Total
Firma encargado obra			Vo.Bo. Ing. Residente	
			Fecha	

Fuente: Ponente de la investigación.

Se recomienda que la boleta se efectúe en original y dos copias, siendo el original para el departamento de contabilidad para el cálculo de la planilla, una copia para el ingeniero residente y la otra para el trabajador.

**f. CAUSAS QUE INCREMENTAN EL PRESUPUESTO, DEBIDO A LA MANO DE OBRA:** En todo proyecto siempre aparecen sobrecostos por diferentes motivos, tanto para el personal pagado por día, a destajo o administrativo. Entre algunos de los factores que afectan al proyecto, causando retrasos e incremento de los costos, se pueden mencionar:

- Planificación mal estructurada del tiempo de trabajo.
- Cálculo inexacto de la cantidad del recurso humano a utilizar.

Mala compra de los materiales.

Empleo de personal no calificado, lo que ocasiona que se tengan que repetir los trabajos, provocando pérdidas de tiempo y de materiales.

**emplo:** Determinar el incremento del costo debido a la mano de obra, en la construcción de una vivienda, basándose en la siguiente información:

ACTIVIDAD	FECHA	DURACION
Inicio programado de Obra	01 /01/ 1997	0 días
Finalización estimada Obra	30 /04/ 1997	120 días
Fecha real de finalización	15 /05/ 1997	135 días

- **Personal Empleado**

8 albañiles a razón de Q.45.00 por día.

4 ayudantes a razón de Q.22.50 por día.

- **Cálculo del Incremento por Mano de Obra empleada**

	<u>Previsto</u>	<u>Real</u>
Albañiles	120 días X 45.00 = 5,400.00	135 días X 45.00 = 6,075.00
Ayudantes	120 días X 22.50 = 2,700.00	135 días X 22.50 = 3,037.50
	----- Q. 8,100.00	----- Q. 9,112.50

El incremento de la mano de obra durante quince días adicionales en la construcción de la vivienda fue de: Q. 9,112.50 (-) Q. 8,100.00 = **Q.1,012.50**

De lo anterior, se puede observar que inicialmente se estimaron 120 días para la finalización del proyecto, sin embargo éste sufrió un retraso de 15 días, con lo cual la duración real de la ejecución del proyecto se extendió a 135 días de trabajo, lo que provocó un incremento en los costos por el pago adicional que se hizo a la mano de obra de Q. 1,012.50.

• **CONTROL DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA OBRA:** En todo proyecto de construcción, el empleo del equipo, sea maquinaria pesada o liviana, representa

una inversión de importancia para la empresa que lo tenga que comprar, ya que independientemente de realizar tareas complejas o muy pesadas, en algunos casos su valor es demasiado elevado e implica compromisos financieros que exceden el tiempo de ejecución de los proyectos, por lo que es necesario arrendarla y estos costos por arrendamiento se deben tratar de reducir.

Para ilustrar dicha boleta para el control diario en el uso de la maquinaria equipo, se presenta el modelo sugerido siguiente:

**Cuadro 8**  
**CONTROL DIARIO USO DE LA MAQUINARIA O EQUIPO**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA:</b>				
<b>OBRA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>REPORTE USO DE EQUIPO</b>		
<b>DIA Y FECHA:</b>	En la que interviene la maquinaria o el equipo	<b>CUENTA</b>	<b>HORAS</b>	<b>COSTO</b>
<b>DESCRIPCION MAQUINARIA</b>		número de	que supu-	
Tipo de maquinario o equipo		codigo o	estamenta	
		inventario	trabajara	
			la maqui-	
		nario o el		
		equipo		
<b>GRUPO No.</b>	<b>Vo. Bo.</b>			
<b>Vo. Bo.</b>				
		<b>HT</b>		
		<b>HI</b>		
<b>JEFE DE GRUPO</b>	<b>INGENIERO RESIDENTE</b>	<b>TOTAL</b>		

HT= horas trabajadas  
HI = horas inactivas

<b>HOJA</b>	<b>DE</b>
-------------	-----------

FUENTE: PONENTE DE LA INVESTIGACION

La información que se incluye en la boleta puede variar, de acuerdo a la conveniencias de la empresa. Adicionalmente, es necesario que la empresa tome en cuenta que para calcular el costo real de la maquinaria al costo inicial del equipo (precio al momento de su compra), deberá incrementar los gastos que

ocasionará el mantenimiento durante su período de vida útil (combustibles, lubricantes, reparaciones, etc.) y los costos financieros por su compra (el pago de intereses, seguros, etc.).

.. **ADQUISICION DE EQUIPO:** El equipo se puede comprar (al contado o a plazos) o arrendar. En el mercado existen diversos planes que se adecuan a cada necesidad. Cuando el equipo es arrendado pueden presentarse las siguientes características:

.. La empresa pactará con el arrendatario una cantidad por el alquiler del equipo, ya sea por hora, día, semana, mes, etc. y en la transacción se puede pactar cualquiera de las siguientes opciones:

La empresa pagará el operador, el combustible, los lubricantes y las reparaciones

El arrendador pagará al operador, el combustible, los lubricantes y las reparaciones

Alguna otra combinación, pactada de mutuo acuerdo entre las partes

.. La empresa pagará cierta cantidad por cada unidad de trabajo realizado por la maquinaria, ya sea por tareas específicas o por metros lineales, etc.

.. La empresa pagará una tarifa de alquiler por el uso del equipo, con opción de compra en fecha posterior, con la condición que parte o todo el dinero pagado por concepto de alquiler será abonado al precio de compra.

b. **COSTO DEL EQUIPO:** Cuando se va a rentar el equipo, el encargado de los Costos deberá incluir el costo del nuevo equipo arrendado en el presupuesto. Si es comprado, será necesario determinar el costo de propiedad y operación de cada unidad, incluyendo factores como los siguientes:

- Depreciación
- Combustible y lubricantes
- Mantenimiento y Reparaciones
- Inversión

- **COSTO DE DEPRECIACION:** La depreciación es la “disminución del valor o precio de una cosa con relación a la que antes tenía comparándola con otras de su clase”.<sup>31</sup> La empresa deberá amortizar el costo del equipo durante su vida útil. sufrirá una pérdida en aquellas obras donde lo utilice y no lo incluya. El costo de una unidad de equipo está integrado por el precio de adquisición, seguros, de transporte, de descarga y ensamble en su punto de destino.

- **COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION:** En este costo debe incluirse la mano de obra y las piezas requeridas para tener la maquinaria funcionando en buenas condiciones. Si la empresa lleva un registro adecuado, sabrá cuál es el costo de reparación en un determinado momento.

- **COSTO DEL COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:** Los combustibles empleados en los equipos de construcción son la gasolina y el diesel. La cantidad

---

<sup>31</sup> Diccionario de la Lengua Española, Editorial Espasa-Calpe, S.A., decimonovena edición, España, 1971. Pág. 434.

a consumir por hora en un motor puede determinarse a partir de las especificaciones del fabricante.

Es usual que los motores no se operen a plena carga durante largos períodos de tiempo. Entonces las cantidades de combustible deberán estar basadas en las condiciones medias de operación durante el tiempo real de operación.

Los costos de lubricantes incluyen los costos de mano de obra y materiales para proporcionar el aceite del cárter, con una tolerancia para cambios periódicos, litros de aceite, aceite de transmisión, grasas de bielas y engranes, etc. Las especificaciones que proporciona el fabricante puede servir para tomar decisiones en la estimación de estos costos.

Puede obtenerse una estimación razonablemente precisa, suponiendo que para una unidad operada con motor diesel el costo de los lubricantes requeridos para su mantenimiento será el 50 % del costo del combustible consumido, mientras que para una unidad operada con motor de gasolina, el costo de lubricación será del 25 % del costo del combustible.

**3. CALCULO COSTO DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION:** Se ha indicado que los cálculos y controles de los costos de producción en los proyectos de construcción, son importantes para tomar decisiones relacionadas con la política financiera que deberá utilizar la empresa para obtener los mejores resultados



**I. CONTROL DE COSTOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO:** En todo proyecto es preciso llevar un registro de las horas, días, semanas o meses de trabajo a que se somete el equipo y la maquinaria con que cuenta la empresa, esto con el objeto de conocer una serie de datos relacionados con la vida útil, entre los que se pueden mencionar:

- El tiempo en que se deben de efectuar reparaciones
- El control de la vida útil de la maquinaria o equipo
- Conocer si la maquinaria esta produciendo perdidas o ganancias

De esta manera es posible efectuar las correcciones necesarias y tomar las mejores decisiones, según sea el caso.

Debe existir una persona capacitada para llevar este control, y que sea la encargada de reportar a la Oficina Central el tiempo efectivo de trabajo, el tiempo inactivo y el tiempo utilizado en las reparaciones de cada máquina. El reporte del tiempo debe hacerse según le convenga a la empresa, puede ser diario, semanal, quincenal, etc.

A cada máquina de la empresa debe asignársele un número de registro o de código, que será el mismo con el cual estará inventariada, y que facilitará el control tanto desde el punto de vista de costos como contable.

#### 4. COSTOS INDIRECTOS

a. **Costos Indirectos Administrativos:** Entre los costos indirectos administrativos hay gastos que se pueden clasificar dentro del ramo de la construcción, a continuación se describen los más usuales:

- Gastos de Supervisión: se pueden incluir los Superintendentes de la Planta, Jefes de Departamento y Capataces.
- Sueldos de Empleados de Oficina: Se encuentran los Empleados de la Gerencia, Encargados, Secretarías, Contadores de Costos, Empleados del departamento de Compras y de materiales, los Conserjes, Ayudantes y Mensajeros.
- Cargos por manejo de material: Empleados del Departamento de Recepción, del Almacén, de Materias Primas, de Suministros, Pilotos y Empleados del Manejo de Desperdicios.
- Sueldos de Encargados de Edificios: Se clasifican como Conserjes y Personal de Limpieza y Aseo, Velador, Elevadoristas, Portero, Jardineros, Barrenderos, Engrasadores, etc.
- Manejo de máquinas, herramientas y troqueles: Encargados de la fijación de troqueles.
- Sueldos por dibujo e ingeniería: Ingenieros y Dibujantes.
- Sueldos por Inspección: De la maquinaria, herramientas, materias primas y producto terminado y semi-terminado, etc.
- Diversas mano de obra indirecta: Encargados de los servicios de agua, luz, empleados de Cafeterías, Clínica, etc.

Gastos financieros: Intereses de sobregiros, etc.

Imprevistos: El medio ambiente y el recurso humano originan situaciones previstas, no obstante, no debe confundirse el concepto con el de los adicionales que se producen por modificaciones, ampliaciones u otras causas identificables.

**Costos Indirectos de Venta:** Estos costos se pueden clasificar entre las diferentes partidas que se utilizan en la entrega del producto final para los clientes como ejemplo:

- Combustible
- Sueldos conserjes
- Alquiler de oficinas
- Lubricantes
- Suministros de Vendedores
- Papelería y material de oficina
- Materiales de muestra
- Calefacción
- Agua pura y diversos servicios

**Costos Indirectos Financieros:** Comprenden todos los gastos aplicables por prestaciones adicionales a las que están enmarcadas en las leyes del país, y se establecen las condiciones de los contratos con el personal, así como por los compromisos financieros que se adquieren (intereses por préstamos, hipotecas, etc.).

- Seguro colectivo
- Seguro de hospitalización
- Seguro para indemnizaciones
- Primas para fianza
- Plan de bonificaciones por despido
- Previsión para el pago de vacaciones
- Prima sobre las horas extras y turnos nocturnos, etc.

## **C. MODELO DE APLICACION**

Este modelo de aplicación pretende con un ejemplo hipotético, presentar costeo de las diferentes fases para construir un complejo habitacional de módulos, denominado Residencial Las Rosas.

Entre la documentación y planos que se deben presentar al FHA para aprobación técnica del proyecto habitacional están los siguientes:

### **1. DOCUMENTOS:**

- 1.1 Memoria descriptiva del proyecto
- 1.2 Licencia Municipal de Urbanización
- 1.3 Forma FHA DT-2-84-A y DT-2-84-B Solicitud de aprobación técnica
- 1.4 Forma FHA DT-3-84 Descripción de la vivienda
- 1.5 Forma FHA DT-4-84 Descripción de la urbanización

### **2 PLANOS VIVIENDA**

- 2.1 Planta amueblada con ambientes interiores y exteriores
- 2.2 Planta acotada con emplazamiento de la vivienda en lote típico
- 2.3 Fachadas y cortes (mínimo uno longitudinal y otro transversal)
- 2.4 Acabados
- 2.5 Detalles
- 2.6 Cimentación y muros
- 2.7 Entrepiso y/o techo final
- 2.8 Agua potable
- 2.9 Drenajes
- 2.10 Electricidad

### 3. PLANOS URBANIZACION

- 3.1 Planta general de distribución de calles, manzanas, lotes, áreas comunes, cedibles, indicando accesos y servidumbres si los hubiera
- 3.2 Geometría y áreas de lotes
- 3.3 Curvas de nivel
- 3.4 Niveles de plataformas y rasantes de calles
- 3.5 Secciones típicas de calles y detalles de pavimento
- 3.6 Plantas de la red de agua potable y obras complementarias
- 3.7 Planta de la red de alcantarillado pluvial y obras complementarias
- 3.8 Planta de la red de alcantarillado sanitario y obras complementarias
- 3.9 Red de energía eléctrica y alumbrado público

También deben considerarse aspectos de tipo fiscal como reglamentos municipales, responsabilidades civiles y leyes tributarias.

El Presupuesto Estimativo de Materiales de obra, para la construcción de los módulos de 88 metros cuadrados, (viviendas individuales de 44 metros cuadrados) incluye 25 actividades y cada una de estas sus respectivas subactividades, en donde las columnas muestran la descripción de materiales, cantidad a ser utilizada, el precio unitario, subtotal por actividad y total general de materiales por proyecto, y al final un resumen de costos por módulo y vivienda individual donde los datos están referidos al total de metros cuadrados, costo de construcción por metro cuadrado y el total general.

En el siguiente cuadro, Presupuesto Estimativo de Contratistas, corresponde a lo que la empresa paga por trabajos técnicos realizados por



personal ajeno a esta, la información está relacionada con la descripción de actividades, unidad de medida, cantidad de metros cuadrados, precio unitario, subtotal por actividad y total contratistas, cuenta con 9 actividades y cada actividad con sus respectivas subactividades, incluyendo un resumen general del costo por metro cuadrado y total por módulo y vivienda individual.

El Presupuesto Estimativo de Mano de Obra incluye información relacionada con las tareas que realizan los albañiles, ayudantes, media cuchara etc. describe la cantidad de trabajo a realizar, unidad de medida, cantidad de metros cuadrados, el precio unitario, subtotal por actividad y total general por módulo de 88 metros cuadrados y vivienda individual de 44 metros cuadrados.

Para este ejemplo, en la descripción se cuenta con 25 actividades y cada actividad con sus respectivas subactividades.

Los cuadros de resumen general de Materiales, Contratistas y Mano de Obra consolidan las actividades del Presupuesto Estimativo de Materiales, Contratistas y Mano de Obra, presentando un resumen para la construcción de un módulo de 88 metros cuadrados. El objetivo que se pretende con estos cuadros es establecer el valor total necesario por módulo, de tal manera que se llega solo a obtener la especificación de cada renglón si no se llega a obtener el valor total que representarían estas actividades presupuestadas.

Después en el Cuadro del Resumen General de Costos de Proyecto de Módulos, se cuenta con información relacionada con los factores de costo (materiales, contratistas y mano de obra), referido al total por módulo, por vivienda y por el valor del metro cuadrado para un total de 57 módulos construidos.

Finalmente, la presentación de los cuadros del Programa de Inversión de Materiales, Contratistas y de Mano de Obra, en las cuatro fases que se requieren para la construcción de 57 módulos, pretende mostrar que para el avance de la construcción de 8, 16, 16 y 17 módulos existen costos constantes cuyo total varía con la acumulación del total de módulos construidos.

Es de hacer notar que en cada una de las cuatro fases de construcción indicadas, se presentan actividades interrelacionadas de tal manera que, en su orden, deben ejecutarse, y no podrán variarse para llegar a cumplir con el cronograma de trabajo para la construcción final del número de módulos indicados en cada fase y en el Resumen de la inversión total del proyecto se incluyen los costos totales que cada fase del proyecto requerirá para la ejecución del mismo.

PRESUPUESTO ESTIMATIVO  
CONSTRUCCION DE CASA TIPO MODULO 88/2D  
MATERIALES DE OBRA  
RESIDENCIAL LAS ROSAS

COD	No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUM.	TOTALES
REN	1	Trazo y Estaqueado	ml	56.00	6.38	225.00	225.00	357.15
LIM	1.1	Limpieza del lote (4 alb + 2 ayud)	dia	5.00	45.00	112.50	337.50	
MAD	1.2	Madera para puentes	Pt.	43.27	2.60	8.25	345.75	
CAL	1.3	Cal para el trazo	Bol.	0.50	16.50	11.40	357.15	
CLA	1.4	Clavo de 4"	lb.	6.00	1.90			
REN	2	Excavación + Relleno	ml	79.30	9.89	182.00	182.00	784.58
EXC	2.1	Sacado de tierra (camión)	m3	14.00	13.00	180.00	362.00	
SEL	2.2	Material selecto compactado	m3	6.00	30.00	407.88	769.88	
CEM	2.3	Cemento (10:1)	sac	18.00	22.66	14.70	784.58	
AGU	2.4	Agua (35 lbs x M3 suelo cemento)	lts	210.00	0.07			
REN	3	Cimentación	ml	79.30	30.38	354.90	354.90	2,409.22
ARM	3.1	Armalit tipo CC-1	unidad	14.00	25.35	7.60	362.50	
ALA	3.2	Alambre de amarre	lb.	4.00	1.90	150.00	512.50	
CON	3.3	Tacos 2" x 2" x 2"	unidad	200.00	0.75	703.30	1,215.80	
HIE	3.4	Hierro 6.2 p/pineado	var.	130.00	5.41	770.44	1,986.24	
CEM	3.5	Cemento	saco	34.00	22.66	90.00	2,076.24	
ARE	3.6	Arena	m3	2.00	45.00	276.00	2,352.24	
PIE	3.7	Piedrín	m3	3.00	92.00	56.98	2,409.22	
AGU	3.8	Agua	lts	814.00	0.07			
REN	4	Solera de Humedad	ml	73.00	10.21	200.59	200.59	745.31
ARM	4.1	Armalit tipo S-1	unidad	13.00	15.43	7.60	208.19	
ALA	4.2	Alambre de amarre	lb.	4.00	1.90	294.58	502.77	
CEM	4.3	Cemento	saco	13.00	22.66	45.00	547.77	
ARE	4.4	Arena	m3	1.00	45.00			

COD	No.	DESCRIPCION	UNIDAD	UNITARIO	TOTAL	TOTAL ACUM.
AGU	4.6	Agua	lts	284.00	19.88	657.65
ADI	4.7	Solera adicional	ml	9.00	87.66	745.31
REN	5	Levantado General	M2	229.92	5,590.97	9,796.09
BLO	5.1	Set de mamposteria bioteca	unidad	1.00	5,590.97	5,590.97
CON	5.2	Concreto para fundir plines	m3	7.00	285.00	7,585.97
CON	5.3	Mortero para pegar blocks	m3	2.85	390.00	8,697.47
FLE	5.4	Flete	unidad	1.00	260.00	8,957.47
AGU	5.5	Agua	lts	2,800.00	0.07	9,153.47
HIE	5.6	Hierro 4.50mm. (estabones)	var.	77.00	2.86	9,373.69
ALA	5.7	Alambre de amarre	lb.	12.00	1.90	9,396.49
ADI	5.8	Sobrecimiento adicional	m2	9.00	44.40	9,796.09
REN	6	Solera Intermedia	ml	73.00	9.01	657.65
ARM	6.1	Armallit tipo S-1	unidad	13.00	15.43	200.59
ALA	6.2	Alambre de amarre	lb.	4.00	1.90	208.19
CEM	6.3	Cemento	saco	13.00	22.66	502.77
ARE	6.4	Arena	m3	1.00	45.00	547.77
PIE	6.5	Piedrin	m3	1.00	90.00	637.77
AGU	6.6	Agua	lts	284.00	0.07	657.65
REN	7	Solera Superior	ml	80.80	4.08	329.53
HIE	7.1	Hierro 6.20mm (solera 3 hierros)	var.	43.00	5.41	232.63
HIE	7.2	Hierro 4.50mm. (estabones)	var.	26.00	2.85	306.73
ALA	7.3	Alambre de amarre	lb.	12.00	1.90	329.53
REN	8	Cubierta Prefabricada	M2	88.00	45.01	3,960.44
VIG	8.1	Vigueta P15L290	unidad	16.00	47.03	752.48
VIG	8.2	Vigueta P15L270	unidad	20.00	42.08	1,594.08
VIG	8.3	Vigueta P15L190	unidad	6.00	28.11	1,762.74
BLO	8.4	Blocks bovedilla 10 cm	unidad	690.00	1.90	3,073.74
ELEC	8.5	Electromalla 6 x 6/9 - 9	unidad	8.00	68.16	3,619.02

COD	No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUM.	TOTALES
HIE	8.6	Hierro 6.20mm	unidad	22.00	5.41	119.02	3,738.04	
HIE	8.7	Hierro 4.50mm.	unidad	4.00	2.85	11.40	3,749.44	
ALA	8.8	Alambre de amarre	lb.	10.00	1.90	19.00	3,768.44	
HIE	8.9	Hierro 1/2" (arrasres)	unidad	12.00	16.00	192.00	3,960.44	5,287.08
REN	9	Fundición Losa	M3	88.00	60.08			
MIX	9.1	Concreto premezclado	m3	8.50	417.20	3,546.20	3,546.20	
MIX	9.2	Distancia	m3	8.50	21.78	185.13	3,731.33	
MIX	9.3	Colocado serco	m3	8.50	60.00	510.00	4,241.33	
MIX	9.4	Antisol	gal	8.50	18.50	157.25	4,398.58	
MIX	9.5	Colocado antisol	unidad	8.50	1.00	8.50	4,407.08	
ALI	9.6	Alisado especial serco	m2	88.00	3.00	264.00	4,671.08	
IMP	9.7	Impermeabilizado de loza	m2	88.00	7.00	616.00	5,287.08	469.60
REN	10	Obra Falsa (entramado)	M2	88.00	5.34			
MAD	10.1	Asc. 1 x 12 x 10 fal. (12u)	pt.	12.00	2.40	28.80	28.80	
MAD	10.2	Asc. 2 x 4 x 10 fal. (12u)	pt.	12.00	2.40	28.80	57.60	
MAD	10.3	Tiro 1 x 10 x 9 rig (08u)	unidad	6.00	12.50	75.00	132.60	
MAD	10.4	Tiro 3 x 3 x 9 rig (16u)	unidad	22.00	9.00	198.00	330.60	
MAD	10.5	Tiro 1.5 x 12 x 12 and (06u)	unidad	6.00	20.00	120.00	450.60	
CLA	10.6	Clavo de 4"	unidad	5.00	1.90	9.50	460.10	
CLA	10.7	Clavo de 3"	unidad	5.00	1.90	9.50	469.60	
REN	11	Pisos	M2	77.00	17.58			1,353.72
ARE	1.1	Arena amarilla	m2	10.00	35.00	350.00	350.00	
SEL	1.2	Selecto	m2	8.00	30.00	240.00	590.00	
CEM	1.3	Cemento	m2	7.00	22.66	158.62	748.62	
CAL	1.4	Cal	m2	22.00	15.05	331.10	1,079.72	
AGU	1.5	Agua	lts	2,800.00	0.07	196.00	1,275.72	
EXC	1.6	Sacado de tierra	m3	6.00	13.00	78.00	1,353.72	
REN	12	Azulejos	M2	5.70	48.42			276.02

					UNITARIO	TOTAL	TOTAL ASUM.
PIS	12.2 Porcelana estuco	lb.	4.50	2.50		11.25	230.70
CEM	12.3 Cemento (pasta)	saco	2.00	22.66		45.32	276.02
REN	13 Ventanería	M2	5.70	170.00			969.00
VEN	13.1 Ventanería aluminio liv. Paletas	m2	5.70	170.00		969.00	969.00
REN	14 Puertas	UNIDAD	6.00	447.28			2,683.70
PTA	14.1 Set puertas de metal	unidad	2.00	780.00		1,560.00	1,560.00
PTA	14.2 Puerta dekonómica	unidad	2.00	500.00		1,000.00	2,560.00
PTA	14.3 Chapa bola dorada con llave	unidad	2.00	35.00		70.00	2,630.00
PTA	14.4 Anticorrosivo negro mate	gal	0.13	90.00		11.70	2,641.70
VEN	14.5 Paletas vidrio 5 mm claro	unidad	4.00	10.50		42.00	2,683.70
REN	15 Instalación Sanitarias y Pluviales	UNIDAD	2.00	761.05			1,522.09
DRE	15.1 Tubería pvc 4"	unidad	10.00	68.94		689.40	689.40
DRE	15.2 Tubería pvc 2"	unidad	7.00	26.73		187.11	876.51
DRE	15.3 Tee 4"	unidad	4.00	19.74		78.96	955.47
DRE	15.4 codo 4" 90	unidad	2.00	14.75		29.50	984.97
DRE	15.5 codo 4" 45	unidad	6.00	13.85		83.10	1,068.07
DRE	15.6 reductor 4" - 2"	unidad	2.00	8.34		16.68	1,084.75
DRE	15.7 Tee 2"	unidad	2.00	3.96		7.92	1,092.67
DRE	15.8 codo 2"	unidad	20.00	2.84		56.80	1,149.47
DRE	15.9 codo 2" 45	unidad	2.00	3.03		6.06	1,155.53
DRE	15.10 Tangit 1/8"	unidad	1.00	33.56		33.56	1,189.09
DRE	15.11 Reposadera 30 x 30	unidad	4.00	12.00		48.00	1,237.09
DRE	15.12 Cajas de 40 x 40	unidad	6.00	25.00		150.00	1,387.09
DRE	15.13 Cajas de 40 x 60 (pila)	unidad	1.00	35.00		35.00	1,422.09
ART	15.14 Pila de un ala	unidad	1.00	100.00		100.00	1,522.09
REN	16 Instalaciones agua potable	UNIDAD	2.00	180.74			361.48
AP	16.1 Tubo pvc 1/2 315 psi	unidad	10.00	9.87		98.70	98.70
AP	16.2 Tee lisa 1/2	unidad	10.00	0.89		8.90	107.60
AP	16.3 Codo liso 1/2 90	unidad	26.00	0.55		14.30	121.90

COD	No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL AGUM.	TOTALES
AP	16.4	Codo con rosca 1/2 90	unidad	6.00	1.23	7.38	129.28	
AP	16.5	Tapones macho con rosca	unidad	6.00	2.56	15.36	144.64	
AP	16.6	Tapones hembra 1/2	unidad	6.00	0.89	5.34	149.98	
AP	16.7	Adaptador macho 1/2	unidad	10.00	0.55	5.50	155.48	
AP	16.8	Llave de ducha 1/2	unidad	2.00	60.00	120.00	275.48	
AP	16.9	Reposadera 4 x 4	unidad	2.00	10.00	20.00	295.48	
AP	16.10	Brazo de ducha	unidad	2.00	11.00	22.00	317.48	
AP	16.11	Grifos de 1/2	unidad	4.00	11.00	44.00	361.48	
REN		<b>17</b> acometida agua potable	<b>UNIDAD</b>	<b>2.00</b>	<b>7.56</b>			<b>15.13</b>
AP	17.1	Tubo pvc 1/2 315 psi	unidad	0.25	9.87	2.47	2.47	
AP	17.2	Adaptador macho con rosca 1/2	unidad	12.00	0.55	6.60	9.07	
AP	17.3	Codo liso 1/2	unidad	2.00	0.55	1.10	10.17	
AP	17.4	Codo con rosca 1/2	unidad	2.00	1.23	2.46	12.63	
AP	17.5	Teflon 1/2	unidad	1.00	2.50	2.50	15.13	
REN		<b>18</b> instalaciones eléctricas	<b>UNIDAD</b>	<b>2.00</b>	<b>597.34</b>			<b>1,194.68</b>
ELE	18.1	Poliducto 1/2 (rollo de 300')	ml	160.00	0.32	51.20	51.20	
ELE	18.2	Poliducto 1" (rollo de 300')	ml	20.00	0.96	19.20	70.40	
ELE	18.3	Cajas octogonales	unidad	14.00	1.66	23.24	93.64	
ELE	18.4	Cajas rectangulares	unidad	32.00	1.56	49.92	143.56	
ELE	18.5	Tablero TL 412 G.E.	unidad	2.00	68.02	136.04	279.60	
ELE	18.6	Niple 1 - 1/2" x 3m	unidad	2.00	38.50	77.00	356.60	
ELE	18.7	Codo HG 1 - 1/4"	unidad	2.00	5.58	11.16	367.76	
ELE	18.8	Red bushing 1 - 1/4"	unidad	2.00	3.83	7.66	375.42	
ELE	18.9	Gancho entrada 1 - 1/4"	unidad	2.00	0.89	1.78	377.20	
ELE	18.10	Caja socket 100 amp.	unidad	2.00	53.78	107.56	484.76	
ELE	18.11	Filpón 30 amp (protección)	unidad	2.00	23.65	47.30	532.06	
ELE	18.12	Filpón 15 amp	unidad	4.00	23.65	94.60	626.66	
ELE	18.13	Cable No. 8 THNN	ml	40.00	2.74	109.60	736.26	
ELE	18.14	Alambre No. 14 THNN	ml	160.00	0.64	102.40	838.66	

					UNITARIO	TOTAL	TOTAL ACUM.
ELE	18.16 Armadura 1211 doble domino	unidad	12.00	7.21	86.52	1,000.38	
ELE	18.17 Armadura 1111 sencillo domino	unidad	2.00	5.77	11.54	1,011.92	
ELE	18.18 Switch 1200 doble domino	unidad	4.00	9.91	39.64	1,051.56	
ELE	18.19 Switch 1100 sencillo domino	unidad	4.00	6.66	26.64	1,078.20	
ELE	18.20 Switch combinado 1224 domino	unidad	2.00	11.23	22.46	1,100.66	
ELE	18.21 Plafonero 21M sencillo	unidad	14.00	3.30	46.20	1,146.86	
ELE	18.22 Placa lisa metal 998	unidad	8.00	4.64	37.12	1,183.98	
ELE	18.23 Cinta temflex 1600	unidad	2.00	2.95	5.90	1,189.88	
TOR	18.24 Tornillo 1 - 1/2 x 6 laminado	unidad	30.00	0.08	2.40	1,192.28	
TOR	18.25 Tornillo 1 x 6 laminado	unidad	60.00	0.04	2.40	1,194.68	
REN	19 Artfactos Sanitarios	UNIDAD	2.00	795.00		1,590.00	
ART	19.1 Lavatrazos 80 x 50	unidad	2.00	335.00	670.00	670.00	
ART	19.2 Inodoro verona blanco	unidad	2.00	295.00	590.00	1,260.00	
ART	19.3 Lavamanos shelby blanco	unidad	2.00	165.00	330.00	1,590.00	
REN	20 Poste electricidad mancomunado	UNIDAD	1.00	249.51		249.51	
HIE	20.1 Hierro 3/8" grado 40	unidad	5.00	9.58	47.90	47.90	
HIE	20.2 Hierro 1/2" grado 40	unidad	7.00	4.50	31.50	79.40	
CEM	20.3 Cemento portland	saco	3.50	22.66	79.31	158.71	
ARE	20.4 Arena de rio	m3	0.25	45.00	11.25	169.96	
PIE	20.5 Piedrin 3/8"	m3	0.30	90.00	27.00	196.96	
AGU	20.6 Agua	lts	200.00	0.07	14.00	210.96	
MAD	20.7 Madera aserrada	pl.	15.42	2.50	38.55	249.51	
REN	21 Texturizado exterior	M2	235.50	3.84		903.86	
TEX	21.1 Mármol ordinario	Bolsa	6.00	11.28	67.68	67.68	
TEX	21.2 Mármol fino	Bolsa	12.00	13.20	158.40	226.08	
TEX	21.3 Resina 6006 fuller	Gal	12.00	42.00	504.00	730.08	
TEX	21.4 Periódico	QQ	0.50	35.00	17.50	747.58	
TEX	21.5 Maskingtape 3/4	Unidad	4.00	3.29	13.16	760.74	
TEX	21.6 Nylon negro	lbs.	8.00	10.63	85.04	845.78	
EQU	21.7 Maquina texturizadora	m2	235.50	0.15	35.33	881.11	

COD	No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUM.	TOTALES
TEX	21.8	Pigmento	lbs.	0.25	14.00	3.50	884.61	
EQU	21.9	Medios toneles plásticos	Unidad	0.25	45.00	11.25	895.86	
EQU	21.10	Cubeta de 5 gls, plástico	Unidad	0.50	16.00	8.00	903.86	
REN	22	Pintura exterior	M2	81.50	3.14		256.00	
PIN	22.1	Pintura cover h. Plus	Gal	5.00	43.50	217.50	217.50	
PIN	22.2	Rodillo + bandeja	Unidad	1.00	23.50	23.50	241.00	
PIN	22.3	Brocha de 4"	Unidad	1.00	15.00	15.00	256.00	
REN	23	Carrileras, bordillo y patio	M2	25.00	32.56		890.40	
CEM	23.1	Cemento portland	Saco	25.00	22.66	566.50	566.50	
PIE	23.2	Piedrin	m3	2.00	90.00	180.00	746.50	
ARE	23.3	Arena de río	m3	1.50	45.00	67.50	814.00	
AGU	23.4	Agua	Lts	320.00	0.07	22.40	836.40	
MAD	23.5	Madera aserrada	pt.	22.50	2.40	54.00	890.40	
REN	24	Granceado cielo raso	M2	73.00	14.03		1,024.39	
CAL	24.1	Cal hidratada	Bolsa	15.00	15.05	225.75	225.75	
ARE	24.2	Arena blanca cernido de 1/2"	m3	2.00	35.00	70.00	295.75	
CEM	24.3	Cemento portland (incluye resanado)	Saco	4.00	22.66	90.64	386.39	
AGU	24.4	Agua	Lts	200.00	0.07	14.00	400.39	
MAD	24.5	Madera aserrada (tarima)	pt.	260.00	2.40	624.00	1,024.39	
REN	25	Repello + Blanqueado cenefa	Ml	35.60	12.89		458.93	
CAL	25.1	Cal hidratada	Saco	6.00	15.05	90.30	90.30	
ARE	25.2	Arena amarilla	m3	0.5	35	17.50	107.80	
ARE	25.3	Arena blanca	m3	0.1	35	3.50	111.30	
CEM	25.4	Cemento	Saco	0.5	22.66	11.33	122.63	
AGU	25.5	Agua	Lts	90	0.07	6.30	128.93	
MAD	25.6	Madera aserrada (andamio)	pt.	137.5	2.4	330.00	458.93	
<b>TOTAL DE MATERIALES</b>							<b>38,545.56</b>	

## RESUMEN DE COSTOS

	M2	PRECIO M2	TOTAL
1 Valor por Módulo.	88.00	438.01	38,545.56
2 Valor por casa individual	44.00	438.01	19,272.78

**DESCRIPCIÓN:**

El **COD** (Código) identifica y abrevia las diferentes actividades que se realizan en un proceso, por ejemplo en el proceso trazo y estequeado **REN** (Renglón) identifica el número de proceso, **LIM**=Limpieza, **MAD**=Madera, **CAL**=Cal y **CLA**=Clavo. Este tipo de abreviatura sirve para cuantificar más fácilmente el total de cada actividad en donde aparezca dentro del proyecto.

La **DESCRIPCIÓN** identifica a las diferentes actividades dentro de un proceso.

La **UNIDAD** expresa las diferentes unidades de medida que se requieren por cada tipo de actividades que se realizan

La **CANTIDAD** identifica el número de unidades que se requerirán para realizar la actividad.

El **PRECIO UNITARIO** es el precio por unidad de cada cantidad utilizada en la actividad.

El **SUB TOTAL** es el total de multiplicar el precio unitario por la cantidad de unidades requeridas.

El **SUB TOTAL ACUM.** (Sub total acumulado) muestra el efecto de acumular el valor de la columna de **SUB TOTAL** por cada actividad descrita. Por ejemplo:  $225.00 + 112.50 = 337.50$ ,  $337.50 + 8.25 = 345.75$  y así sucesivamente.

**TOTALES:** identifica la suma del total de cada actividad dentro de un proceso y acumula el total general que valdrá este presupuesto.

PRESUPUESTO ESTIMATIVO  
CONSTRUCCION DE CASA TIPO MODULO 88/2D  
CONTRATISTAS  
RESIDENCIAL LAS ROSAS

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUMBLADO	TOTALES
11	Pisos	M2	77.00	49.75			3,830.75
	Piso de granito 30 x 30 gris	m2	77.00	29.00	2,233.00	2,233.00	
	Colocado, afinado y lustrado	m2	77.00	16.50	1,270.50	3,503.50	
	Estuco gris	m2	77.00	1.75	134.75	3,638.25	
	Flete	m2	77.00	2.50	192.50	3,830.75	
12	Azulejos	M2	5.70	26.40			150.48
	Colocado y estuca de azulejo	m2	5.70	26.40	150.48	150.48	
15	Instalación Sanitarias y Pluviales	UNIDAD	2.00	277.70			555.39
	Drenaje sanitario	ml	37.00	5.50	203.50	203.50	
	Drenaje pluvial	ml	54.80	5.50	301.40	504.90	
	Iva	%	10%	504.90	50.49	555.39	
16	Instalaciones agua potable	UNIDAD	2.00	151.25			302.50
	Agua potable + llaves	ml	50.00	5.50	275.00	275.00	
	Iva	%	10%	275.00	27.50	302.50	
17	Acometida agua potable	UNIDAD	2.00	0.00			0.00
	Acometida	unidad	2.00	0.00	0.00	0.00	
	Iva	%	10%	0.00	0.00	0.00	
18	Instalaciones eléctricas	UNIDAD	2.00	843.70			1,687.40
	Tomacorrientes	unidad	14.00	41.80	585.20	585.20	
	Iluminación	unidad	14.00	41.80	585.20	1,170.40	
	Teléfono	unidad	2.00	16.50	33.00	1,203.40	
	Antena TV	unidad	2.00	16.50	33.00	1,236.40	
	Calentador	unidad	2.00	16.50	33.00	1,269.40	
	Timbre	unidad	2.00	16.50	33.00	1,302.40	
	Acometida	unidad	2.00	137.50	275.00	1,577.40	

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUMULADO	TOTALES
19	Artefactos Sanitarios	UNIDAD	2.00	166.00			332.00
	Instalación lavatrastos	unidad	2.00	30.00	60.00	60.00	
	Base de lavatrastos	unidad	2.00	45.00	90.00	150.00	
	Instalación lavamanos	unidad	2.00	35.00	70.00	220.00	
	Instalación inodoro	unidad	2.00	45.00	90.00	310.00	
	Iva	%	10%	220.00	22.00	332.00	
21	Texturizado exterior	M2	235.50	3.50			824.25
	Texturizado grano mediano	m2	235.50	3.50	824.25	824.25	
26	Obra exterior	M2	79.00	3.50			276.50
	Sembrado de grama	m2	79.00	3.50	276.50	276.50	
<b>TOTAL CONTRATISTAS</b>							<b>7,959.27</b>

## RESUMEN DE COSTOS

	M2	VALOR M2	TOTAL
1 Valor por metro2 de construcción	88.00	90.45	7,959.27
2 Valor por casa individual	44.00	90.45	3,979.64

## DESCRIPCIÓN:

El No. Identifica el número del proceso al que pertenecen las actividades

La DESCRIPCIÓN identifica a las diferentes actividades dentro de un proceso.

La UNIDAD expresa las diferentes unidades de medida que se requieren por cada tipo de actividades que se realizan

La CANTIDAD identifica el número de unidades que se requerirán para realizar la actividad.

El PRECIO UNITARIO es el precio por unidad de cada cantidad utilizada en la actividad.

El SUB TOTAL es el total de multiplicar el precio unitario por la cantidad de unidades requeridas

El SUB TOTAL ACUMULADO. Muestra el efecto de acumular el valor de la columna de SUB TOTAL por cada actividad descrita. Por ejemplo:  $2,233.00 + 1,270.50 = 3,503.50$ ,  $3,503.50 + 134.75 = 3,638.25$  y así sucesivamente

TOTALES: Identifica la suma del total de cada actividad dentro de un proceso y acumula el total general que valdrá este presupuesto.

**PRESUPUESTO ESTIMATIVO  
MANO DE OBRA  
CONSTRUCCION DE CASA TIPO MODULO 88/2D  
RESIDENCIAL LAS ROSAS**

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUMULADO	TOTALES
1	Trazo y Estaqueado	Ml	56.00	3.00	168.00	168.00	168.00
	Trazo y puenteados	Ml	56.00	3.00			
2	Excavación + Relleno	Ml	79.30	4.90	112.00	112.00	388.44
	Excavación terreno suave hasta 30 cm	m	56.00	2.00	112.00	112.00	
	Relleno estructural sub-base y costados	Ml	56.00	4.00	224.00	336.00	
	Acarreo de tierra suelta hasta 30 mts	m3	8.74	6.00	52.44	388.44	
3	Cimentación	Ml	79.30	10.53	178.43	178.43	835.03
	Colocación armalit tipo CC-1 cimiento	ml	79.30	2.25	177.00	177.00	
	Colocación pines 6,2mm °40 de 3.30 m	unidad	177.00	1.00	177.00	355.43	
	Corte de pines 6.2mm °40	unidad	177.00	0.15	26.55	381.98	
	Hacer escuadras pines 6.2mm °40	unidad	177.00	0.15	26.55	408.53	
	Hacer y fundir concreto cimiento 15x30 cm	m	79.30	5.00	396.50	805.03	
	Hacer tacos de concreto de 7x7 cm	unidad	200.00	0.15	30.00	835.03	
4	Solera de Humedad	Ml	73.00	4.00	146.00	146.00	292.00
	Colocación armalit tipo S-1 + tiraslapes	ml	73.00	2.00	146.00	146.00	
	Hacer y fundir solera de humedad bloch H	Ml	73.00	2.00	146.00	292.00	
5	Levantado General	M2	229.92	15.50	26.55	26.55	3,563.31
	Perforación registros de limpieza pines	unidad	177.00	0.15	26.55	26.55	
	Colocación de B.A.P. Tubo pvc 3"	unidad	4.00	10.00	40.00	66.55	
	Hacer y desmontar andamios levantado	m	136.00	2.50	340.00	406.55	
	Cortar, hacer y colocar eslabones	unidad	504.00	0.25	126.00	532.55	
	Levantado y emplentillado gral. block cisado	m2	229.92	10.50	2,414.16	2,946.71	
	Fundición pines de 0.09 x 0.09 m	unidad	177.00	3.00	531.00	3,477.71	
			21.00	2.00	42.00	3,520.51	

	UNITARIO	ACUMULADO			
Colocación armalit S-1 en sillares y dinteles	ml	21.40	2.00	42.80	3,563.31
<b>6</b> Solera intermedia	M1	73.00	4.00		292.00
Colocación armalit tipo S-1+traslape solera	ml	73.00	2.00	146.00	146.00
Función solera intermedia 0.09 x .010m	ml	73.00	2.00	146.00	460.56
<b>7</b> Solera Superior	M1	80.80	5.70		193.92
Contar, hacer y colocar armadura triangular	M1	80.80	2.40	193.92	395.92
Hacer y deharer andamio de una cama	M1	80.80	2.50	202.00	460.56
Llenado de agujeros del block	M1	80.80	0.80	64.64	
<b>8</b> Cubierta Prefabricada	M2	88.00	17.85		1,571.05
trazo de mojinetes	ml	6.80	2.75	18.70	18.70
Armar rigidizante de losa 2"6.20mm	ml	30.60	3.00	91.80	110.50
Colocación de bastones 6.20mmx1.5m	ml	72.00	0.20	14.40	124.90
Colocación viguetas de monolit P15L330	unidad	42.00	8.00	336.00	460.90
Corte de bovedillas de 10 cm	unidad	712.00	0.75	534.00	994.90
Colocación bovedilla de 10 cm	unidad	100.00	0.15	15.00	1,009.90
Colocación de electromalla 6x6-9/9	m2	88.00	3.00	264.00	1,273.90
Colocación arrastres para fundición ¼	ml	84.00	1.00	84.00	1,357.90
Hacer cargadores arrastres 6.20mm	unidad	90.00	0.15	13.50	1,371.40
Hacer y colocar tacos de concreto electrom	unidad	176.00	0.15	26.40	1,397.80
Levantado de cenefa con block 10 cm	m2	16.50	10.50	173.25	1,571.05
<b>9</b> Fundición Losa	M3	88.00	2.23		196.00
Colocación fundición de losa mixto listo	m2	88.00	1.00	88.00	88.00
Quitar y limpiar arrastres	ml	84.00	0.50	42.00	130.00
Preparar y aplicar impermeabilizante en losa	m2	88.00	0.75	66.00	196.00
<b>10</b> Obra Falsa (entarrimado)	M2	88.00	6.57		577.72
Colocación de dintel en rigidizantes losa	ml	30.60	5.00	153.00	153.00
Colocación de dintel en el voladizo	ml	3.00	8.00	24.00	177.00
Colocar soporte a viguetas+paralelo	unidad	84.00	1.50	126.00	303.00
Hacer y deshacer faidon	ml	80.80	3.40	274.72	577.72
<b>11</b> Pisos	M2	77.00	3.00		230.90

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ACUMULADO	TOTALES
	Fundir y tallar remates de piso	unidad	4.00	25.00	100.00	100.00	
	Rerellenar y compactar base 15 cm selecto	m2	77.00	1.70	130.90	230.90	
12	Azulejos	M2	5.70	6.32			36.00
	Colocar reposadera aluminio 4x4 pulg	unidad	2.00	7.00	14.00	14.00	
	Fundir base con pañuelo en ducha	m2	0.88	25.00	22.00	36.00	
13	Ventaneria	M2	5.70	170.00			82.40
	Tallar vanos de ventanas	ml	41.00	1.25	51.25	51.25	
	Fundir y tallar sillares de ventanas	ml	8.90	3.50	31.15	82.40	
14	Puertas	UNIDAD	6.00	9.53			57.20
	Tallar vanos de puertas	ml	52.00	1.10	57.20	57.20	
15	Instalación Sanitarias y Pluviales	UNIDAD	2.00	285.09			570.18
	Hacer cajas, nivelar y colocar reposaderas	unidad	6.00	20.00	120.00	120.00	
	Colocar y tallar candela de la pila	unidad	2.00	25.00	50.00	170.00	
	Hacer conexión de domiciliarios	unidad	4.00	10.00	40.00	210.00	
	Zanjeo para tubería	ml	67.60	2.75	185.90	395.90	
	Relleno a mano apisonado para tubería	ml	67.60	1.75	118.30	514.20	
	Hacer y deshacer zanjas en pares	ml	4.80	3.00	14.40	528.60	
	Vaciado y relleno area de baño	m3	2.31	18.00	41.58	570.18	
16	Instalaciones agua potable	UNIDAD	2.00	17.70			35.40
	Hacer, llenar y tallar zanjas en pared	ml	11.80	3.00	35.40	35.40	
17	acometida agua potable	UNIDAD	2.00	0.00			0.00
	Colocar y tallar set de cajas	unidad	0.00	0.00	0.00	0.00	
18	instalaciones eléctricas	UNIDAD	2.00	64.20			128.40
	Hacer, llenar y tallar zanjas en pared	ml	42.60	3.00	128.40	128.40	
19	Artefactos Sanitarios	UNIDAD	2.00	35.00			70.00
	Colocado de pila	unidad	2.00	35.00	70.00	70.00	
20	Poste electricidad mancomunado	UNIDAD	1.00	210.00			210.00

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	ACUMULADO
21	Texturizado exterior	M2	235.50	0.20	47.10
	Resanado general interior	m2	235.50	0.20	47.10
22	Pintura exterior	M2	81.50	0.75	61.13
	Pintado una mano con rodillo y brocha	m2	81.50	0.75	61.13
23	Carrileras; bordillo y patio	M2	25.00	32.56	175.00
	Fundición general	m2	25.00	7.00	202.50
	Tallado general	m2	25.00	1.10	212.50
	Nivelación y compactado	m2	25.00	0.40	249.94
	Arrastres	ml	62.40	0.60	37.44
24	Granceado cielo raso	M2	73.00	12.97	947.15
	Resanar cielo falso	m2	73.00	1.75	127.75
	Tallar listoneado de 8 cm	ml	100.00	2.50	377.75
	Granceado grueso	m2	73.00	5.30	764.65
	Hacer y deshacer andamio	m2	73.00	2.50	947.15
25	Repello + Blanqueado cenefa	MI	35.60	12.89	400.50
	Hacer repello para tallar cenefa de 0,25 cm	ml	35.60	3.50	124.60
	Hacer el blanqueado cenefa de 0,25 cm	ml	35.6	3.5	124.60
	Tallar filo cenefa para hacer gota	ml	35.6	2.5	89.00
	Hacer y deshacer andamio para tallar cenefa	ml	35.6	1.75	62.30
	<b>TOTAL</b>				<b>11,470.40</b>
					<b>11,470.40</b>

### RESUMEN DE COSTOS

		M2	VALOR M2	TOTAL
1	Valor estimado modulo 88 M2	88.00	130.35	11,470.40
2	Valor estimado vivienda 44 M2 individual	44.00	130.35	5,735.20

**DESCRIPCIÓN:**

El No. Identifica el número del proceso al que pertenecen las actividades

La **DESCRIPCIÓN** identifica a las diferentes actividades dentro de un proceso.

La **UNIDAD** expresa las diferentes unidades de medida que se requieren por cada tipo de actividades que se realizan

La **CANTIDAD** identifica el número de unidades que se requerirán para realizar la actividad.

El **PRECIO UNITARIO** es el precio por unidad de cada cantidad utilizada en la actividad.

El **SUB TOTAL** es el total de multiplicar el precio unitario por la cantidad de unidades requeridas.

El **SUB TOTAL ACUMULADO**. Muestra el efecto de acumular el valor de la columna de **SUB TOTAL** por cada actividad descrita. Por ejemplo: 112.00 + 224.00= 336.00, 336.00 + 52.44=388.44 y así sucesivamente.

**TOTALES:** Identifica la suma del total de cada actividad dentro de un proceso y acumula el total general que valdrá este presupuesto.

**RESIDENCIAL LAS ROSAS  
PROGRAMA DE INVERSION CONSTRUCCION 57 MODULOS**

ACTIVIDAD	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	TOTAL
<b>MATERIALES</b>	<b>308,364.48</b>	<b>616,728.96</b>	<b>616,728.96</b>	<b>655,274.52</b>	<b>2,197,096.92</b>
Cimentación	34,370.08	68,740.16	68,740.16	73,036.42	244,886.82
Levantado	86,266.16	172,532.32	172,532.32	183,315.59	614,646.39
Cubierta	77,736.96	155,573.92	155,573.92	165,191.04	554,075.84
Acabados	109,991.28	219,982.56	219,982.56	233,731.47	783,687.87
Limpieza	0	0	0	0	0
Entrega	0	0	0	0	0
<b>CONTRATISTAS</b>	<b>63,674.16</b>	<b>127,348.32</b>	<b>127,348.32</b>	<b>135,307.59</b>	<b>453,678.39</b>
Piso y azulejo	31,849.84	63,699.68	63,699.68	67,680.91	226,930.11
Instalaciones	20,362.32	40,724.64	40,724.64	43,269.93	145,081.53
Artefactos	2,656.00	5,312.00	5,312.00	5,644.00	18,924.00
Acabados	8,806.00	17,612.00	17,612.00	18,712.75	62,742.45
Limpieza	0	0	0	0	0
Entrega	0	0	0	0	0
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>91,763.20</b>	<b>183,526.40</b>	<b>183,526.40</b>	<b>194,996.80</b>	<b>653,812.80</b>
Cimentación	13,467.76	26,935.52	26,935.52	28,618.99	95,957.79
Levantado	34,526.96	69,053.92	69,053.92	73,369.79	246,004.59
Cubierta	18,758.16	37,516.32	37,516.32	39,861.09	133,651.89
Acabados	25,010.32	50,020.64	50,020.64	53,146.93	178,198.53
Limpieza	0	0	0	0	0
Entrega	0	0	0	0	0

**PROGRAMA DE INVERSION PARA EL PROYECTO  
DE 57 MODULOS POR FASE DE CONSTRUCCION**

FASE	MODULOS	TOTAL MODULOS	MATERIALES	CONTRATISTAS	MANO DE OBRA	TOTALES
1	Del 01 al 08	8	308,364.48	63,674.16	91,763.20	463,801.84
2	Del 09 al 24	16	616,728.96	127,348.32	183,526.40	927,603.68
3	Del 25 al 40	16	616,728.96	127,348.32	183,526.40	927,603.68
4	Del 41 al 57	17	655,274.52	135,307.59	194,996.80	985,578.91
<b>INVERSION TOTAL</b>		<b>57</b>	<b>2,197,096.92</b>	<b>453,678.39</b>	<b>653,812.80</b>	<b>3,304,588.11</b>

**RESIDENCIAL LAS ROSAS  
RESUMEN GENERAL DE COSTOS DEL PROYECTO DE 57 MODULOS**

FACTORES DEL COSTO	MODULO	VIVIENDA	VALOR	TOTAL
	88 MTS2	44 MTS2	MT2	57 MODULOS
MATERIALES	Q 38,545.56	Q 19,272.78	Q 438.01	Q 2,197,096.92
CONTRATISTAS	Q 7,959.27	Q 3,979.64	Q 90.44	Q 453,678.39
MANO DE OBRA	Q 11,470.40	Q 5,735.20	Q 130.35	Q 653,812.80
<b>TOTALES</b>	<b>Q 57,975.23</b>	<b>Q 28,987.62</b>	<b>Q 658.80</b>	<b>Q 3,304,588.11</b>

## CONCLUSIONES

El tipo de comunicación interna que se utiliza en las Empresas Constructoras es el oral, lo que ocasiona olvidos, conflictos de responsabilidad y falta de coordinación entre los Departamentos, y provoca atrasos en la entrega de las viviendas y clientes insatisfechos.

Los métodos modernos de programación son poco utilizados para mejorar el control de calidad en el proceso constructivo de las viviendas, es frecuente encontrar defectos estructurales y acabados mal terminados, lo que conlleva retrasos y sobrecostos para corregir los mismos.

No se cuenta con información financiera y contable actualizada, lo que ocasiona inconvenientes a la alta gerencia para la toma de decisiones oportunas, ya que la falta de una mayor planificación para el control de las operaciones presupuestarias ocasiona sobrecostos de operación, al no preverse el capital necesario para cubrir ciertas fases de los proyectos.

En la función de compras y contratos la empresa no ejecuta una planificación ordenada para adquirir de los proveedores los materiales e insumos necesarios, lo que ocasiona retrasos para iniciar o finalizar las fases programadas para la construcción del proyecto, al no contar previamente con precios y calidades en los productos a utilizar o con entregas oportunas.

## RECOMENDACIONES

1. Actualizar a los gerentes de las empresas constructoras de proyectos habitacionales en las herramientas administrativas de gran valor como es la planificación, organización, control, etc. en busca de minimizar costos, reducir la incertidumbre, facilitar los controles, lograr objetivos, etc.
2. Utilizar los métodos modernos de programación para estudiar las causas de los defectos en las estructurales, acabados, etc. que implican costos adicionales e innecesarios y así mejorar el control de calidad al verificar los límites aceptables de tolerancia por vivienda.
3. Introducir el control presupuestario, operaciones financieras y cualquier otro método que permita asignar recursos necesarios a los gastos de operación evitando así los excesos en los mismos al mantener actualizado los registros contables para la toma de decisiones.
4. Planificar las funciones de compra y contratos con la debida anticipación, para contar con una gama de precios y calidades para seleccionar al proveedor que más le convenga a la empresa.

Incrementar el uso de la comunicación escrita (memorándums internos por la facilidad de su manejo y preparación) en busca de solucionar los actuales problemas de coordinación interdepartamental.

## BIBLIOGRAFIA

### TEXTOS

- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Editorial Espasa-Calpe, S.A. Decimonovena Edición, España, 1970.
- García-Pelayo Ramón, **DICCIONARIO PRACTICO ESPAÑOL MODERNO LAROUSSE**, , Ediciones Larousse, México, 1983.
- Hein, Leonardo. **EL ANALISIS CUANTITATIVO EN LAS DECISIONES ADMINISTRATIVAS**, Editorial Diana, México, 1978.
- Kotler Philip, **FUNDAMENTOS DE MERCADOTECNIA**. Northwestern University, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México, 1988.
- Lawrence, W.B. **CONTABILIDAD DE COSTOS**, Tomo I, Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, Segunda Edición Español, México, 1978.
- Monks, Joseph G, **ADMINISTRACION DE OPERACIONES**, Serie Schauw Mc Graw-Hill, Primera Edición Español, México, 1993.
- Neuner, John J.W. **CONTABILIDAD DE COSTOS, PRINCIPIOS Y PRACTICA**, Tomo I, Editorial Hispanoamericana, México, 1954.
- Peurifoy, Robert L. **ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION**, Editorial Diana, México, 1975.
- Polemini, Ralphs, Fabozzi, Frank, J. **CONTABILIDAD DE COSTOS, CONCEPTOS Y APLICACIONES PARA LA TOMA DE DECISIONES GERENCIALES**, Segunda Edición, Editorial Mc. Graw-Hill Interamericana, México, 1992.
- Reyes Ponce, Agustín. **ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, TEORIA Y PRACTICA**, Primera Parte, Editorial Limusa, México, 1982.
- Reyes Pérez, E. **CONTABILIDAD DE COSTOS**, Tomo I, Editorial Limusa, Cuarta Edición, México, 1992.

- Rivera Barrios, Víctor Manuel, Tesis, **EL ANALISIS CUANTITATIVO COMO HERRAMIENTA EN LA PLANIFICACION DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCION EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, USAC, FCCEE Guatemala, octubre 1983.
- Schoroeder, Roger, G. **ADMINISTRACION DE OPERACIONES, TOMA DE DECISIONES EN LA FUNCION DE OPERACIONES**, Tercera Edición, Editorial Mc. Graw-Hill Interamericana, México, 1992.
- Suárez Salazar, Carlos. **ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS**, Editorial Limusa, México, 1984.
- Terry, George R. **PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION**, Cia. Editoria Continental, S.A. México, 1978.
- Roy T. Shaw Jr, **MERCADOTECNIA UN ENFOQUE INTEGRADOR**, Editorial Trillas], México, 1986.
- Weldon J. Taylor, **FUNDAMENTOS DE MERCADEO**, South-Western Publishing Co. Cincinnati, Ohio, EUA, 1977.

### DOCUMENTOS

Cámara Guatemalteca de la Construcción, **PRECIOS PROMEDIOS DE MANO DE OBRA PAGADOS A DESTAJO EN LA CONSTRUCCIÓN PARA LA CIUDAD DE GUATEMALA**, Período de referencia julio 1996, Departamento de Estadística, Guatemala 1996.

Cámara Guatemalteca de la Construcción, **PRECIOS MEDIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**, Período de referencia enero, febrero y marzo 1997, Departamento de Estadística, Guatemala 1997.

Cámara Guatemalteca de la Construcción, **LISTADO DE OFERTA HABITACIONAL**, Departamento de Estadística, Guatemala Diciembre 1996 a enero 1997.

**ESTRATEGIA DE DESARROLLO DEL SECTOR VIVIENDA 1996-2000**, Secretaría General de Planificación, Ministerio de Economía, Guatemala 1996.

**INTRODUCCION A LA ECONOMIA, UN ENFOQUE LATINOAMERICANO**, Pascholl, Rossehi, José. Marzo, 1996.

**LEY DE VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS**, Decreto No. 120-96, Organismo Legislativo, Asociación Nacional de Constructores de Viviendas, Guatemala 1996.

**REVISTA CONSTRUCCIÓN**, Memoria de labores, Cámara Guatemalteca de la Construcción, Guatemala, Año 1 número 9, febrero 1997.

**REVISTA CONSTRUCCIÓN**, Cámara Guatemalteca de la Construcción, Guatemala, Número 2, mayo-junio 1975.

