

## *Costos en la edificación.*

### *Macroestructura del costo de edificación (I)*

---

MIGUEL ANGEL GUTIÉRREZ FERNANDEZ, DR. ARQUITECTO

---

#### INDICE

#### 1º PARTE. MACROESTRUCTURA DEL COSTO DE EDIFICACION

- |   |  |
|---|--|
| 0. Introducción.                                  | 11. Costo de promoción inmobiliaria.                                   |
| 1. Costo total global.                            | 12. Impuesto sobre el valor añadido.                                   |
| 2. Costo de compra inicial.                       | 13. Resumen de los costos principales de un inmueble recién terminado. |
| 3. Costo total de construcción.                   | 14. Costos por gastos de compra venta.                                 |
| 4. Costo de ejecución material.                   | 15. Costo de explotación del edificio.                                 |
| 5. Costo de cargas de estructura de empresa.      | 16. Ejemplo de obtención de los diversos costos de un inmueble.        |
| 6. Costo de honorarios profesionales.             | 17. Notaciones.  |
| 7. Costo de control de calidad de las obras.      | 18. Profesionalidad.   |
| 8. Costo de la seguridad e higiene en el trabajo. |  |
| 9. Costo de contrata.                             |  |
| 10. Costo de suelo urbanizado.                    |  |

#### 2ª PARTE. OPTIMIZACION DE LOS COSTOS.

### 0. INTRODUCCION

#### 0.1 Generalidades

**0.1.1** En la macroestructura del costo de una edificación se incluyen los diferentes tipos de grandes costos que es necesario pagar para poder realizar su construcción y explotación posterior.

Estos costos se deben a las distintas clases de gastos que se originan desde el momento en el que su promotor decide construir un edificio, y continúan durante las fases de su ejecución y de su explotación por los usuarios hasta que concluye su vida útil, generalmente por falta de funcionalidad, deterioro o cambio de uso.

**0.1.2** Según el Diccionario de la R.A.E se entiende por **costo**, **coste** o **costa**: “la cantidad que se da o se paga por una cosa”, “el precio y gastos que tiene una cosa, sin ganancia ninguna”.

**0.1.3** El **beneficio lícito** es un costo; no lo es el especulativo, entendiéndose por **especulación** “toda

operación comercial o de tráfico mercantil que se practica con ánimo de lucro, que procura **provecho o ganancias sin costos y sin aumento de bienes en calidad o cantidad**”.

No debe confundirse **costo** con **valor**. La R.A.E. define el **valor** como: “**grado de utilidad o aptitud de las cosas**, para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite”, “**cualidad** de las cosas, en virtud de la cual se da por poseerlas cierta suma de dinero o equivalente”.

**0.1.4** En el apartado 17 de este artículo, se han recogido todas las anotaciones en el orden en el que aparecen por primera vez en el texto, indicándose entre paréntesis el número del punto del artículo en el cual se contempla ese concepto con mayor extensión.

#### 0.2 Costo

El costo es la variable del proceso de edificación que considera todos los recursos que intervienen en él, valorados en **dinero**.

La variable **costo**, dentro de dicho proceso, depende a su vez, de las variables **calidad, seguridad y plazo**.

El nivel de calidad deseada, la seguridad requerida y el plazo de ejecución previsto deben conseguirse con el **costo mínimo**. A igual costo, estas variables pueden ser muy distintas ya que, en ellas influyen:

a) los diversos agentes que intervienen en el proceso de edificación, como son: el promotor, el constructor, el autor del proyecto, la dirección de obra, el usuario, las Administraciones Públicas, las empresas auxiliares, los suministradores, la mano de obra, etc.

b) la programación de las obras necesarias para la ejecución material del proyecto del edificio y el control del desarrollo de dicha programación.

c) la coyuntura económica del país, la situación del mercado inmobiliario, etc.

### 1. COSTO GLOBAL TOTAL (C.GLOB.TOT.)

Es el costo de un inmueble desde que surge la idea de construirlo hasta que termina su vida útil y deja de estar en servicio. Se considera que un inmueble está formado por un edificio y por el terreno sobre el que éste está construido.

Este costo puede definirse mediante la siguiente ecuación:

$$C.GLOB.TOT. = C.COMP.INI. + C.GAST.COMP. + C.A.EXPL.ED. \quad (1)$$

### 2. COSTO DE COMPRA INICIAL (C.COMP.INI.)

Corresponde al costo del inmueble terminado antes de entrar en servicio, sin que en él intervengan operaciones de tipo especulativo. Podría denominarse también como **costo de compra año cero**.

Puede definirse mediante la ecuación siguiente:

$$C.COMP.INI. = C.TOT.CONST. + C.SUE.URB. + C.PROM. + I.V.A. \quad (2)$$

### 3. COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION (C.TOT.CONST.)

Es el costo de construcción del inmueble en el momento que se concluye y está en condiciones para realizar su recepción definitiva y firmarse el acta correspondiente. Podría denominarse también **costo de construcción actual**.

Puede expresarse como suma de los costos que se especifican en la ecuación siguiente:

$$C.TOT.CONST. = C.EJE.MAT. + C.CARG.ESTR.E. + C.HON. + C.CONTR.CAL. + C.SEG.HIG. \quad (3)$$

### 4. COSTO DE EJECUCION MATERIAL (C.EJE.MAT.)

Es la suma de los costos que intervienen más directamente en la construcción del edificio.

Corresponde a la suma de los **costo de ejecución material directa** (C.EJE.MAT.DIR.) y **costo de ejecución material subcontratada** (C.EJE.MAT.SUB.).

Puede expresarse como la suma de los costos que se especifican en las ecuaciones siguientes:

$$C.EJE.MAT. = C.EJE.MAT.DIR. + C.EJE.MAT.SUBC. + C.IMP. \quad (4)$$

$$C.EJE.MAT.DIR. = C.MAN.OBR. + C.MAT. + C.MAQ. + C.MED.AUX. + O.C.IND. \quad (5)$$

La empresa constructora principal se responsabiliza plenamente del total del C.EJE.MAT. Actualmente, hay tendencia a subcontratar con empresas auxiliares y de suministros para la construcción la mayor parte de unidades de obra (albañilería, carpintería, instalaciones, etc.), incluyendo en ello el máximo de materiales, mano de obra directa, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución. La empresa constructora principal cubre directamente la totalidad de los gastos generales de obras directas y suministra a las diversas empresas colaboradoras la energía eléctrica y el agua y, en algunas ocasiones, los medios de carga, descarga y transporte interior.

El C.EJE.MAT. puede variar con respecto al presupuesto inicial como consecuencia de revisiones de precios, cambios o incrementos de unidades de obra, etc.

#### 4.1 Costo de la mano de obra (C.MAN.OBR.)

Es el resultado del costo horario estimado de las diferentes categorías o clases de personal que interviene en el proceso constructivo, y del número de horas que cada uno de ellos ha trabajado en la construcción del edificio.

Se expresa como la suma de los costos que se indican en la ecuación siguiente:

$$C.MAN.OBR. = C.MAN.OBR.DIR. + C.MAN.OBR.IND. \quad (6)$$

#### 4.1.1 Costo de mano de obra directa (C.MAN.OBR.DIR.)

Está formado por el costo de la mano de obra que interviene directamente en la ejecución de cada una de las distintas unidades de obra que, conjuntamente, constituyen el total de la construcción que se ha de realizar.



En este costo se incluyen: el salario según el convenio vigente en cada zona, las cargas sociales y los complementos voluntarios, estos últimos están relacionados generalmente con su rendimiento, con la ubicación de las obras, y con la escasez de cada clase de mano de obra en ese momento.

#### **4.1.2 Costo de mano de obra indirecta (C.MAN.OBR.IND.)**

Está formado por el costo de la mano de obra que es común a la totalidad del proceso constructivo. En este costo también están comprendidos: el salario según convenio, las cargas sociales y los complementos voluntarios. Este personal no realiza directamente ninguna unidad de obra, pero tienen la finalidad de prestar los servicios que son necesarios para desarrollar el proceso constructivo de cada obra concreta.

Su configuración depende mucho de las dimensiones, ritmo y naturaleza de las obras a realizar. Según los casos, parte de este personal deberá estar formado por técnicos titulados de grados superior o medio, y por técnicos no titulados, adscritos a la obra cuando son necesarios.

En este grupo de mano de obra estarían incluidos: el jefe de obra y auxiliares, encargados, capataces, grúistas, mecánicos, listeros, almaceneros, administrativos, delineantes, guardas y, eventualmente, personal de limpieza y de orden.

El costo de esta mano de obra se suele estimar como un porcentaje del C.MAN.OBR.DIR., o bien, como un porcentaje sobre el C.EJE.MAT.

$$C.MAN.OBR.IND. = \alpha_1 \times C.EJE.MAT. \quad (7)$$

Se estima que el valor de  $\alpha_1$  suele tener los siguientes valores:

$\alpha_1$  mínimo: 3%

$\alpha_1$  máximo: 4%

$\alpha_1$  medio: 3,5%

#### **4.2 Costo de los materiales (C.MAT.)**

Es el costo de los materiales y de otros productos utilizados en las obras; quedarán formando definitivamente parte de la unidad de obra de la que se trate, o serán necesarios sólo durante la ejecución. Su costo se considera suministrados a pie de obra y sin el I.V.A.

Este costo incluye un porcentaje de roturas, de pérdidas en obra y de material defectuoso no utilizable y sin posibilidad de resarcirse de su costo.

#### **4.3 Costo de maquinaria (C.MAQ.)**

La maquinaria que se utiliza en obra puede ser

alquilada o pertenecer a la empresa constructora.

A las máquinas se les fija un costo horario (diario o mensual) que, en el primer caso, está fijado por la empresa que las alquila y, en el segundo caso, incluye los siguientes gastos: amortizaciones, mantenimiento (entretenimiento y reparaciones); obras auxiliares que necesite para su instalación; mano de obra del operario que maneja la máquina y de ayudantes si son necesarios; consumo energético (combustible y/o energía eléctrica necesaria para su funcionamiento).

Este costo de maquinaria puede ser **directo**, cuando se aplica a una unidad de obra específica, o en un conjunto limitado de unidades de obra; o bien, **indirecto**, cuando se trate de maquinaria de utilización múltiple en el conjunto de la obra. En este segundo caso, es normal incluir su costo en la partida de medios auxiliares a los efectos de elaboración de los precios descompuestos.

En esta maquinaria se incluyen vehículos, grúas, elevadores, compresores, equipos de bombeo, hormigoneras, etc.

#### **4.4 Costo de los medios auxiliares (C.MED.AUX.)**

**4.4.1** Se suele incluir en este concepto, además de la maquinaria de uso múltiple, todo el instrumental menudo manual o mecánico, utillaje, cubos, carretillas, escaleras, cuerdas, borriquetas, andamios, puntales, encofrados, elementos y dispositivos de seguridad, etc.

Hace años, el albañil tradicional iba a la obra con su *arquilla* con toda su herramienta, acompañado por su ayudante o peón especializado *portador de la arquilla del maestro*. En este caso, el albañil recibía un plus por el concepto de *desgaste de herramienta*. Ahora, los especialistas o equipos de montadores que intervienen en una obra, también suelen aportar la herramienta específica para su trabajo.

**4.4.2** Antes, en todas las obras, y ahora en aquellas en las que la ley no exige la realización del **plan de seguridad e higiene en el trabajo** (P.SEG.HIG.), se incluían en los medios auxiliares todos los elementos necesarios para dar cumplimiento al Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En la actualidad, cuando la ley exige la redacción del P.SEG.HIG., el material de seguridad y elementos necesarios de prevención de riesgos se incluyen en el presupuesto de éste. Cuando esto ocurre, su costo debe deducirse del C.MED.AUX.

**4.4.3** El C.MED.AUX. suele estimarse como un porcentaje,  $\alpha_2$ , del C.EJE.MAT.

$$C.MED.AUX. = \alpha_2 \times C.EJE.MAT. \quad (8)$$



Si no se incluye el costo de los medios auxiliares específicos del P.SEG.HIG., se estima que  $\alpha_2$  suele tener los siguientes valores:

- $\alpha_2$  mínimo :1%
- $\alpha_2$  máximo:1,8%
- $\alpha_2$  medio: 1,4%

Si se incluye el costo de los medios auxiliares específicos del P.SEG.HIG., se estima que  $\alpha_2$  suele tener los siguientes valores:

- $\alpha'_2$  mínimo:1,5%
- $\alpha'_2$  máximo: 2%
- $\alpha'_2$  medio: 1,75%

#### 4.5 Otros costos indirectos (O.C.IND.)

En este grupo de costos se incluyen los siguientes conceptos:

- Instalación de oficinas a pie de obra.
- Almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros y laboratorios.
- Construcciones auxiliares y accesos.
- Acometidas y redes de distribución en obra de los servicios de agua, electricidad y teléfonos.
- Coste de los consumos de agua, electricidad teléfono y papelería.
- Cercas y vallas de cerramientos de las obras.
- Ocupación de la vía pública.

En estos costos hay que tener en cuenta las fases de instalación en obra, de funcionamiento y de retirada una vez finalizadas las obras.

Su valor suele estimarse como porcentaje  $\alpha_3$  del C.EJE.MAT.

$$O.C.IND. = \alpha_3 \times C.EJE.MAT. \quad (9)$$

Se estima que  $\alpha_3$  suele tener los siguientes valores:

- $\alpha_3$  mínimo: 1%
- $\alpha_3$  máximo:2%
- $\alpha_3$  medio: 1.5%

#### 4.6 Costos imprevistos (C.IMP.)

Dentro de este apartado se podrían agrupar una serie de costos, de naturaleza muy distinta, que pueden llegar a surgir fuera de las previsiones iniciales, como son: accidentes, averías, roturas de maquinaria e instalaciones de obra, multas, fallos de suministros, equivocaciones y defectos de ejecución, errores y omisiones de proyecto, mal tiempo prolongado, huelgas, reclamaciones de usuarios, etc.

El valor de este costo es difícilmente cuantificable, dependerá mucho de las características de la empresa constructora y de la calidad del proyecto y dirección facultativa, la mayor parte de ellos repercutirán sobre los posibles beneficios de los respectivos responsables directos, o subsidiarios.

#### 4.7 Gastos generales de obra (G.GEN.OBR.)

Se consideran como G.GEN.OBR. todos los costos de aquellas labores, medios y servicios que son necesarios de estar en condiciones legales y funcionales de desarrollar el proceso constructivo completo de cada obra concreta, dentro de este concepto suelen incluirse:

$$G.GEN.OBR. = C.MAN.OBR.IND. + O.C.IND. \quad (10)$$

El costo de los G.GEN.OBR. suele estimarse como un porcentaje,  $\alpha_4 = \alpha_1 + \alpha_3$ , del C.EJE.MAT.

$$G.GEN.OBR. = \alpha_4 \times C.EJE.MAT. \quad (11)$$

Se estima que  $\alpha_4$  suele tener los siguientes valores:

- $\alpha_4$  mínimo: 4%
- $\alpha_4$  máximo:6%
- $\alpha_4$  medio: 5%

#### 4.8 Resumen

Según las ecuaciones (6), (7) y (11), la ecuación (5) puede expresarse como sigue:

$$\begin{aligned} C.EJE.MAT.DIR. &= C.MAN.OBR.DIR. + C.MAT. + \\ &+ C.MAQ. + C.MED.AUX. + G.GEN.OBR. = \\ &= C.MAN.OBR.DIR. + C.MAT. + C.MAQ. + \\ &+ (\alpha_2 + \alpha_4) \times C.EJE.MAT. \quad (12) \end{aligned}$$

$$C.EJE.MAT.DIR. \times (1 - \alpha_2 - \alpha_4) = C.MAN.OBR.DIR. + C.MAT. + C.MAQ.$$

$$C.EJE.MAT.DIR. = \alpha_5 \times (C.MAN.OBR.DIR. + C.MAT. + C.MAQ.) \quad (13)$$

Se estima que  $\alpha_5$  suele tener los siguientes valores:

- $\alpha_5$  mínimo: 1,053%
- $\alpha_5$  máximo:1,085%
- $\alpha_5$  medio: 1,068%

El valor del coeficiente  $\alpha_5$  debe estudiarse para cada obra. Según los datos que poseemos, poco numerosos y por tanto poco significativos, oscila entre el 5,3% y 8,5%. Tiene tendencia a aumentar al mismo tiempo que se optimizan los **costos directos**, constituidos por los C.MAN.OBR.DIR., los C.MAT. y los C.MAQ.

El coeficiente de  $\alpha_5$  es estimado por algunos en un mínimo del 6% y un máximo del 10%.

#### 5. COSTO DE CARGAS DE ESTRUCTURA DE EMPRESA (C.CARG.ESTR.E.)

Este costo se compone de los siguientes sumandos:



$$\text{C.CARG.ESTR.E.} = \text{G.GEN.E.C.} + \text{G.FIN.E.C.} + \\ + \text{C.FIS.E.C.} + \text{C.BEN.E.C.} \quad (14)$$

Se suele denominar como **gastos de contrata** (G.CONTRA.) a la suma de los siguientes conceptos:

$$\text{G.CONTRA.} = \text{G.GEN.E.C.} + \text{C.FIN.E.C.} + \\ + \text{C.FIS.E.C.} + \text{C.VAR.E.C.} \quad (15)$$

Según la ecuación (15), la ecuación (14) se puede expresar como sigue:

$$\text{C.CARG.ESTR.E.} = \text{G.CONTRA.} + \text{C.BEN.E.C.} \quad (16)$$

### 5.1 Gastos generales de la empresa constructora (G.GEN.EMP.C.)

Comprende los gastos de la totalidad de los medios materiales y del equipo humano que forman la dirección, subdirecciones, departamentos y delegaciones de la empresa y, también, los gastos que el funcionamiento de esta organización lleva consigo.

**5.1.1** En el grupo de gastos de los medios materiales se incluyen principalmente los debidos a:

- Las amortizaciones o arrendamientos, (incluidos impuestos y seguros si procede) de locales (oficinas, almacenes, garajes, etc.), de vehículos, equipos informáticos y otras máquinas, mobiliario y enseres, no imputables a las obras.
- Limpieza, mantenimiento y consumos (si procede) de los medios materiales citados anteriormente (electricidad, calefacción, agua, combustibles, etc.).
- Suministros de herramientas, utillajes, etc., no imputables a las obras.
- Material de oficina, imprenta, papelería, librerías y suscripciones.
- Correos, teléfonos, telégrafos, télex, fax.
- Servicios de consulta y de información a través de bancos de datos o similares.

**5.1.2** En el grupo de gastos del equipo humano se incluyen principalmente los debidos a:

- Nóminas y cargas sociales del personal de dirección, técnico y administrativo.
- Desplazamientos y dietas.
- Formación (seminarios, cursos, ferias, etc.).
- Asesoramiento, publicidad, obsequios, relación con clientes y proveedores, etc.

**5.1.3** La organización del equipo humano de una empresa constructora esta evolucionando, y evolucionará más en el futuro, sobre todo en cuanto a su **capacidad técnica** para acometer obras de distintas clases y dimensiones.

Ello se debe a las siguientes causas:

a) Para poder concursar a muchas obras de iniciativa pública, y cada vez más en obras de iniciati-

va privada, es condición necesaria tener concedida por la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Ministerio de Economía y Hacienda, a través de sus comisiones clasificadoras, una determinada **clasificación empresarial**, que estará de acuerdo con la clase de las obras a realizar. Esta clasificación de las empresas, que se hace con arreglo a sus características fundamentales, se basa en dos aspectos diferentes. El primero de estos, hace referencia al **tipo de obras** para el que se reconoce a la empresa una capacidad técnica suficiente para realizarlas adecuadamente. Los tipos de obras están clasificadas, según su naturaleza, en once **grupos** designados cada uno de ellos por una letra (de la A a la K) y, a su vez, cada uno de estos grupos principales se compone de diversos **subgrupos** más concretos.

El segundo criterio de clasificación empresarial hace referencia a la **categoría de los contratos de ejecución de obra** en función de su cuantía anual media. Están definidas seis categorías de contratos designados por una letra (de la a a la f).

La clasificación de una empresa constructora queda definida por: los grupos y subgrupos correspondientes a los diferentes tipos de obras para los cuales está capacitada tecnológicamente, y por la categoría de los contratos de ejecución de obra para los que tiene solvencia económica y financiera.

b) En los numerosos borradores de la futura **Ley de la Edificación**, queda claro que se exigirá a las Empresas Constructoras que dispongan de seguros de responsabilidad civil en las obras que realicen. Ello traerá consigo que, para fijar la cuantía de las correspondientes pólizas por parte de las entidades de seguros, estas valoren mucho el equipo técnico de que disponen las empresas, además de otros aspectos.

c) En el **Proyecto de Ley de Contratos de las Administraciones Públicas**, aprobado el pasado 2 de octubre, y enviado a trámite parlamentario, se hacen frecuentes alusiones a la **solvencia técnica** de las empresas constructoras como aspecto fundamental a valorar en aquellos casos en los que estas opten a la ejecución de obras a través de los distintos tipos de contratación con la Administración establecidos en esta ley.

Esta solvencia técnica se justificará fundamentalmente en función de la capacitación (títulos académicos y experiencia) del empresario y de los cuadros de la empresa, en especial de los técnicos u oficinas técnicas de que disponga y, en particular, de los responsables de las obras. También se tienen en cuenta la clase y los certificados de buena ejecución de las obras realizadas en los últimos cinco años, así como la maquinaria y medios auxiliares de que dispondrá el empresario para la ejecución de las obras.

En este proyecto de ley, entre los criterios de adjudicación de contratos de obras por concurso abierto



o restringido, se hace referencia a la valoración de las **variantes** o **alternativas** que ofrezcan las empresas licitadoras **que mejoren las soluciones técnicas previstas en el proyecto**. También se contempla la posibilidad de **adjudicación conjunta de proyecto y obra**. Para ambas circunstancias la empresa constructora deberá disponer de una oficina técnica que haga los estudios necesarios y, así, pueda aprovechar esta posibilidad de adjudicación de contratos de obras de la Administración Pública.

d) Dada la evolución creciente de los costos de la mano de obra directa y la necesidad de acortar los periodos de ejecución de las obras, cada vez más, se tiende a que en el proceso constructivo de los edificios se reduzcan los procedimientos de **elaboración directa** de las distintas unidades de obra que los componen, ya que dicho proceso esté constituido en la mayor proporción posible de labores de **montaje** de elementos de construcción, lo más completos posible, realizados previamente en talleres o a pie de obra.

Este nuevo planteamiento del proceso constructivo implica un mayor número de horas de trabajo en la fase de proyecto, y que la empresa constructora disponga de una oficina técnica adecuada para este tipo de proceso constructivo de mayor nivel tecnológico, que puede llegar a permitirle reducir considerablemente el periodo de ejecución y la cantidad y cualificación de la mano de obra directa que sería necesario utilizar tradicionalmente.

## 5.2 Costo de tecnología propia (C.TECN.PROP.)

**5.2.1** En este concepto se engloban los costos generados en la empresa constructora para:

a) **Colaborar** con la propiedad, con los autores del proyecto y con la dirección facultativa de las obras en:

- Estudiar los proyectos y las posibilidades de desarrollo, en tiempo y costes, de las obras necesarias para su ejecución.
- Proponer alternativas que se adapten mejor a las posibilidades de la empresa constructora y/o que mejoren las soluciones técnicas previstas inicialmente.
- Dar soluciones a los problemas técnicos que se presenten en la ejecución del edificio, tanto en la fase de proyecto, como durante la ejecución de las obras.

b) **Optimizar los recursos** que en cada obra es necesario utilizar para realizar esta según las previsiones hechas en cuanto a: plazo de ejecución, calidad conseguida y nivel de seguridad e higiene en el trabajo durante su proceso de ejecución.

Estos recursos generalmente están constituidos por: medios humanos, maquinaria y equipos para la construcción, materiales y elementos constructivos y, en muchas ocasiones, otras empresas auxiliares colaboradoras o subcontratadas.

Esta optimización de recursos exige realizar actividades de:

- Programación: definir en tiempo y espacio la mano de obra necesaria, la maquinaria, los suministros de materiales y elementos constructivos, los subcontratos, etc. Todo ello para que la gestión comercial disponga del tiempo necesario para la petición y estudio de ofertas y para la adjudicación a la más conveniente.
- Planificación del control de calidad.
- Planificación de la seguridad e higiene en el trabajo de las obras a realizar.
- Control de la programación prevista, que debe comprender:
  - La recogida y análisis de información de la marcha real de las obras para el control de plazos y costos.
  - El seguimiento del desarrollo de los planes de control de calidad y de seguridad e higiene en el trabajo de cada obra en curso.
  - Las relaciones con la propiedad y con la dirección facultativa de las obras.
  - El control del desarrollo de las partes de obra subcontratadas.
  - Las certificaciones mensuales.

**5.2.2** En esta característica fundamental de la empresa constructora, como es su **grado de solvencia técnica y profesional**, influyen: la capacidad y experiencia de su dirección y administración, su solvencia económica y financiera y, sobre todo, su capacidad técnica (propia o por consultoría) para desarrollar las diversas actividades que son necesarias en la ejecución de las obras que tenga previstas. La manera de realizar las obras es específica de cada empresa constructora en función de los conocimientos, experiencia y fiabilidad de su personal técnico.

**5.2.3** El C.TECN.PROP. está incluido en los G. GEN.E.C., en algunos casos, el equipo humano que interviene podría considerarse como mano de obra indirecta.

El costo del control de calidad y de la seguridad e higiene en el trabajo no están incluidos en el costo de la tecnología propia.

Actualmente, el costo de la seguridad e higiene en el trabajo y de su aplicación en obra se consideran independientes del C.EJE.MAT.

## 5.3 Costos financieros de la empresa constructora (C.FIN.E.C.)

Inevitables en toda gestión empresarial, comprenden los efectos comerciales, efectos financieros y créditos a distintos plazos, avales y garantías, transferencias, etc.

También se estima su valor como un porcentaje de C.EJE.MAT., y suele estar comprendido entre el 2% y el 6%.



#### 5.4 Costos fiscales de la empresa constructora (C.FIS.E.C.)

Suponen aproximadamente un 35% del beneficio bruto, después de deducir las amortizaciones. Tiene deducciones en función, entre otras variables, de las nuevas inversiones. Estos gastos fiscales, solo en empresas bien gestionadas y con beneficios, suelen oscilar del 1% al 2,5% del C.EJE.MAT.

#### 5.5 Costos varios de la empresa constructora (C.VAR.E.C.)

Comprenden diversos impuestos municipales y autonómicos por actividades económicas (licencia fiscal, radicación, etc., o el nuevo **impuesto de actividades económicas**), seguros (responsabilidad civil, incendios, robo, etc.), contratos fallidos, cotizaciones profesionales (Asociaciones, Colegios,...), etc.

Suelen oscilar entre el 0,5% y el 1,5% del C.EJE.MAT.

La licencia municipal de obras en algunos ayuntamientos es el 5% del C. EJE. MAT.

#### 5.6 Costo por beneficios de la empresa constructora (C.BEN.E.C.)

Se entiende el beneficio estimado después de amortizaciones. Suele considerarse el 6% del C.EJE.MAT., aunque la mayoría de las empresas constructoras con buena gestión empresarial estarían muy satisfechas si se les garantizase un 3% neto, un mínimo no deseable sería el 1%.

#### 5.7 Resumen

Todos los componentes del C.CARG.ESTR.E. se pueden expresar como un porcentaje del C.EJE.MAT. Según esto, la ecuación (14) puede expresarse:

$$C.CARG.ESTR.E. = \beta \times C.EJE.MAT. \quad (17)$$

Según sea la estructura de la empresa constructora, se puede considerar que el coeficiente  $\beta$  tiene los valores siguientes:

$$\beta \text{ mínimo} = 6 + 2 + 1 + 0,5 + 1 = 10,5\%$$

$$\beta \text{ máximo} = 10 + 6 + 2,5 + 1,5 + 6 = 26\%$$

$$\beta \text{ medio} = 8 + 4 + 1,75 + 1 + 3,5 = 18,25\%$$

En varios ministerios, para las obras que ellos promueven, han establecido como valor de  $\beta$  un 19% (13% de G.CONTR.y 6% C.BEN.E.C.).

#### 6. COSTO DE HONORARIOS PROFESIONALES (C.HON.)

Corresponden estos costos a los honorarios por redacción del proyecto y por dirección facultativa.

Puede oscilar entre el 5% y el 11% del C.EJE.MAT.

$$C.HON. = \gamma \times C.EJE.MAT. \quad (18)$$

#### 7. COSTO DEL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS (C.CONTR.CAL.)

La calidad debe estar definida en el proyecto. Se debe hacer una **planificación del control de calidad**.

Los costos del control de calidad, que corresponden a ensayos de laboratorio y asesoría de calidad, deben influir positivamente en el costo final de construcción y en su explotación posterior, ya que deben disminuir los gastos por mantenimiento (entretenimiento y conservación) y por arreglo de defectos de ejecución, lo cual, aumentará el grado de bienestar durante la vida útil de la construcción.

Este costo puede estimarse entre el 1,5% y el 2,5% del C.EJE.MAT.

$$C.CONTR.CAL. = \lambda \times C.EJE.MAT. \quad (19)$$

#### 8. COSTO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (C.SEG.HIG.)

El costo de seguridad e higiene en el trabajo comprende los conceptos siguientes:

– **Estudio de seguridad e higiene (EST.S.H.):** este estudio debe acompañar al proyecto de ejecución del edificio y debe ser redactado por un técnico competente, que devengará unos honorarios. Este estudio actualmente es obligatorio en obras privadas cuyo presupuesto se igual o mayor a cien millones de pesetas.

– **Plan de seguridad e higiene en el trabajo de la obra (P.S.H.):** es redactado por la empresa constructora en función de la EST.S.H. Este trabajo es costado por la propia empresa constructora.

– Estudio y aceptación del P.S.H.: normalmente es realizado por el técnico redactor del EST.S.H.; este trabajo también devenga nuevos honorarios.

– Control del P.S.H.: es realizado por un técnico competente y también devenga unos honorarios.

– Costo presupuestado de la aplicación en obra del P.S.H.: incluye los servicios y los medios humanos y materiales utilizados en la prevención individual y colectiva de riesgos, así como el de las dotaciones fijas de obra (vestuarios, servicios sanitarios, etc.) relacionados con esta materia.



La suma de los costos por estos conceptos puede estimarse entre el 1,4% y el 2,2% del C.EJE.MAT.

$$C.SEG.HIG. = \mu \times C.EJE.MAT. \quad (20)$$

## 9. COSTO DE CONTRATA (C.CONTRA.)

**9.1** El costo de contrata de las obras de construcción de un edificio es el C.TOT.CONST. sin incluir el C.HON. y el C.SEG.HIG.

EL C.CONTR.CAL. se suele incluir en el C.CONTRA. Nuestra opinión es que debe hacerse un **plan de control de calidad** con su presupuesto, no incluido en C.CONTR., correspondiendo la gestión del control de calidad y de su presupuesto a la propiedad a través de la dirección facultativa.

El C.CONTRA., sin incluir el C.CONTR.CAL., puede expresarse en función del C.EJE.MAT. como sigue:

$$C.CONTRA. = C.EJE.MAT. + C.CARG.ESTR.E. = (1 + \beta) \times C.EJE.MAT. = \sigma \times C.EJE.MAT. \quad (21)$$

$\sigma$  tendrá los siguientes valores:

$$\sigma \text{ mínimo: } 1 + 0,105 = 1,105$$

$$\sigma \text{ máximo: } 1 + 0,26 = 1,26$$

$$\sigma \text{ medio: } 1 + 0,1825 = 1,1825$$

**9.2** El costo total de construcción puede expresarse también en función del C.EJE.MAT.

$$C.TOT.CONSTR. = C.CONTRA. + C.HON. + C.SEG.HIG. + C.CONTR.CAL. = (\sigma + \mu + \gamma + \lambda) \times C.EJE.MAT. = \varepsilon_1 \times C.EJE.MAT. \quad (22)$$

$\varepsilon_1$  tendrá los siguientes valores:

$$\varepsilon_1 \text{ mínimo: } 1,105 + 0,05 + 0,014 + 0,015 = 1,184$$

$$\varepsilon_1 \text{ máximo: } 1,26 + 0,11 + 0,022 + 0,025 = 1,417$$

$$\varepsilon_1 \text{ medio: } 1,1825 + 0,08 + 0,018 + 0,020 = 1,3005$$

## 10. COSTO DEL SUELO URBANIZADO (C.SUE.URB.)

Se prescinde aquí de las distintas valoraciones que recoge la actual Ley del Suelo (valor inicial, valor urbanístico, etc.).

También se prescinde de valor de solares en cascos urbanos en los que influyen variables ajenas a las que tenemos en cuenta para definir el costo del suelo urbanizado.

En este caso, entendemos que el C.SUE.URB. se puede expresar mediante la ecuación :

$$C.SUE.URB. = C.SUE. + C.URB. \quad (23)$$

### 10.1 Costo del suelo (C.SUE.)

El costo o valor del suelo es el que se obtendría basándose en el "rendimiento bruto que correspondería a la explotación rústica efectiva o al que fuere susceptible".

En este rendimiento rústico se estiman comprendidos los suelos: forestales, ganaderos, cinegéticos, agrícolas, turísticos y deportivos.

Estos suelos pueden tener valores comprendidos entre 50.000 y 10.000.000 pts/Ha., lo que supone un costo de 5 a 1000 pts/m<sup>2</sup>.

### 10.2 Costo de urbanización (C.URB.)

Este costo tiene muchas variables. En él influyen principalmente: el tipo de urbanización, la calidad de los elementos constructivos y las dotaciones que contenga.

El costo de urbanización del suelo se estima que puede variar entre 2500 y 7000 pts por m<sup>2</sup> urbanizado. Luego el C.SUE.URB. se estima que puede variar entre 2505 y 8000 pts por metro cuadrado.

### 10.3 Repercusión del costo del suelo urbanizado

El número de metros cuadrados construidos por metro cuadrado de suelo urbanizado varía normalmente entre 0,4 m<sup>2</sup> y 1 m<sup>2</sup>.

De acuerdo con estos datos, la influencia del C.SUE.URB. por metro cuadrado construido puede ser la siguiente:

$$\text{valor mínimo: } 2505 / 1 = 2505 \text{ pts / m}^2 \text{ constr.}$$

$$\text{valor máximo: } 8000 / 0,4 = 20.000 \text{ pts / m}^2 \text{ constr.}$$

$$\text{valor medio: } 11252 \text{ pts / m}^2 \text{ constr.}$$

Si se crease suelo urbano suficiente para los diversos tipos de edificaciones, su coste podría variar entre los límites citados, reduciéndose sensiblemente la especulación para conseguir terrenos para construir.

La creación de suelo urbanizado debe planificarse adecuadamente para conseguir rentabilizar las inversiones realizadas en su urbanización.

Se deben reducir al mínimo las inversiones inmovilizadas, que van incrementando grandemente los costos finales del suelo urbanizado, lo cual en algunos casos sirve para justificar el fenómeno antisocial de la especulación.

El costo del suelo urbanizado creado en el momento actual (C.SUE.URB.<sub>0</sub>), en el año t (C.SUE.URB.<sub>t</sub>) y en pesetas de dicho año, tendrá el siguiente valor:

$$C.SUE.URB. = C.SUE.URB._0 \times (1 + i)^t \times (1 + r)^t \quad (24)$$



siendo:

i: índice de inflación medio anual.

Para un coste del suelo urbanizado igual a la **unidad** en el año **cero**, si suponemos que:

$$i = 0,05$$

$$r = 0,15$$

el valor que este suelo urbanizado tendrá en el año **t** vendrá dado por la ecuación

$$C.SUE.URB. = 1 \times 1,05^t + 1,15^t \quad (25)$$

En el **cuadro 1** se indica como varían con el paso del tiempo, los valores del C.SUE.URB. debido a la influencia de la inflación, del interés del dinero y de ambos factores a la vez.

Un suelo urbanizado en el que se tarden cinco años en construir, tendrá un valor 2,01 veces mayor en una economía sin inflación, y 2,56 veces mayor con una inflación del 5%.

A estos costos incrementados económica y financieramente habría que sumarles los costos de administración, cuidado y mantenimiento durante ese periodo de tiempo que ha estado sin construirse.

### 11. COSTO DE PROMOCION INMOBILIARIA (C.PROM.I.)

Hace referencia a los costos que se generan en al actividad de una empresa inmobiliaria que promueve y comercializa inmuebles. Este costo se compone de los siguientes sumandos:

$$C.PROM.I. = C.G.GEN.I. + C.COMER.I. + C.G.FIN.I. + C.IMP.I. + C.VAR.I. + C.BEN.I. \quad (26)$$

Cada uno de estos costos puede estimarse como un porcentaje sobre el valor resultante de sumar el C.TOT.CONST. y el C.SUE.URB. que, abreviadamente, denominaremos **Costo de Construcción y Suelo** (C.CONST.SUE.)

$$C.CONST.SUE. = C.TOT.CONST. + C.SUE.URB. \quad (27)$$

AÑO	INFLACION	INTERESES	INFLAC.+INTER.
t	$1,05^t$	$1,15^t$	$1,05^t \times 1,15^t$
1	1,0500	1,1500	1,2075
2	1,1025	1,3225	1,4580
3	1,1576	1,5208	1,7605
4	1,2155	1,7490	2,1259
5	1,2763	2,0114	2,5671
10	1,6289	4,0455	6,5897
15	2,0789	8,1370	16,9160

Cuadro 1

### 11.1 Costo de gastos generales de la empresa inmobiliaria (C.G.GEN.I.)

Comprende los gastos de la totalidad de medios materiales y equipo humano de la empresa inmobiliaria y, también, los gastos que el funcionamiento de esta organización lleva consigo. En parte son similares a los gastos generales de la empresa constructora, teniendo en cuenta las peculiaridades propias de esta otra clase de empresa.

El costo de gastos generales de la empresa inmobiliaria se estima que puede variar entre el 6% y el 10% del C.CONST.SUE.

### 11.2 Costos comerciales de la empresa inmobiliaria (C.COMER.I.)

En este grupo se incluyen, entre otros, los siguientes costos: asesoría comercial, publicidad, comisiones de ventas, instalación de pisos piloto y de oficinas de venta en obra.

El C.COMER.I. se estima que puede variar entre el 6% y el 10% del C.CONST.SUE.

### 11.3 Costos financieros de la empresa inmobiliaria (C.FIN.I.)

Se estima que, en circunstancias normales de mercado, pueden variar entre el 5% y el 11% del C.CONST.SUE.

Los costos financieros en circunstancias adversas por dificultades de venta y gran volumen de construcción, se elevan grandemente y suelen ser la causa de numerosas suspensiones de pagos.

### 11.4 Costos de impuestos de la empresa inmobiliaria (C.IMP.I.)

En este grupo se incluyen entre otros los siguientes costos: costos fiscales, contribuciones solar, etc.

El C.IMP.I. suele oscilar entre el 2% y el 4% del C.CONST.SUE.

### 11.5 Costos varios de la empresa inmobiliaria (C.VAR.I.)

Los costos más importantes son los siguientes: impagados, reparaciones no previstas de defectos de ejecución, licencias de obras, impuestos varios municipales, escrituras (de agrupación de fincas, de declaración de obra nueva y de división horizontal, de hipotecas, etc.) y Registro, cédula de habitabilidad, cuotas de copropiedad de las partes del edificio no vendidas, pólizas de garantía de las cantidades entregadas a cuenta por los compradores, etc.



Los C.VAR.I. suelen oscilar entre el 4% y el 8% del C.CONST.SUE.

**11.6 Costo por beneficios de la empresa inmobiliaria (C.BEN.I.)**

El C.BEN.I. suele oscilar entre el 4% y el 8% del C.CONST.SUE.

**11.7 Valor del Costo de Promoción Inmobiliaria**

El C.PROM.I. también se puede expresar como un porcentaje del C.CONST.SUE., obtenido en función de los porcentajes de variación correspondientes a cada uno de los sumandos de la ecuación (26).

$$C.PROM.I. = \epsilon_2 \times C.CONST.SUE. = \epsilon_2 \times (C.TOT.CONST. + C.SUE.URB.) \quad (28)$$

Se puede considerar que el valor del coeficiente  $\epsilon_2$  tiene los valores siguientes:

$$\begin{aligned} \epsilon_2 \text{ mínimo: } & (6 + 3 + 5 + 2 + 4 + 4) = 24\% \\ \epsilon_2 \text{ máximo: } & (10 + 5 + 11 + 4 + 8 + 8) = 46\% \\ \epsilon_2 \text{ medio: } & 35\% \end{aligned}$$

**12. IMPUESTO SOBRE EL VALOR AÑADIDO (I.V.A.)**

El I.V.A. se considera que es un costo independiente de las distintas fases del proceso de edificación, sin embargo es un costo real que gravará el C.COMP.INI. del inmueble.

Actualmente es el 15% (excepto en viviendas que es del 6% y del 2%) y grava sobre la totalidad de los siguientes costos: C.TOT.CONST., C.SUE.URB. y C.PROM.I.

Luego el valor del I.V.A. será:

$$\begin{aligned} I.V.A. = & (C.TOT.CONST. + C.SUE.URB. + \\ & + C.PROM.I.) \times 0,15 = [C.TOT.CONST. + C.SUE.URB. + \\ & + \epsilon_2 (C.TOT.CONST. + C.SUE.URB.)] \times 0,15 = \\ = & (C.TOT.CONST. + C.SUE.URB.) \times (1 + \epsilon_2) \times 0,15 \quad (29) \end{aligned}$$

**13. RESUMEN DE LOS COSTOS PRINCIPALES DE UN INMUEBLE RECIEN TERMINADO**

**13.1** Según se indicó en las ecuaciones (2), (28) y (29)

$$C.COMP.INI. = (C.TOT.CONST. + C.SUE.URB.) \times (1 + \epsilon_2) \times 1,15 \quad (30)$$

Si llamamos:

$$\epsilon_3 = (1 + \epsilon_2) \times 1,15$$

$$C.COMP.INI. = \epsilon_3 \times (C.TOT.CONST. + C.SUE.URB.) \quad (31)$$

Se puede considerar que el valor del coeficiente  $\epsilon_3$  tiene los valores siguientes:

$$\begin{aligned} \epsilon_3 \text{ mínimo: } & (1 + 0,24) \times 1,15 = 1,43 \\ \epsilon_3 \text{ máximo: } & (1 + 0,46) \times 1,15 = 1,68 \\ \epsilon_3 \text{ medio: } & (1 + 0,35) \times 1,15 = 1,55 \end{aligned}$$

El C.SUE.URB. puede expresarse como un porcentaje del C.TOT.CONST.:

$$C.SUE.URB. = \epsilon_4 \times C.TOT.CONST. \quad (32)$$

El coeficiente  $\epsilon_4$  puede tener los siguientes valores según sea la repercusión del C.SUE.URB. por metro cuadrado construido en él:

$$\begin{aligned} \epsilon_4 \text{ mínimo: } & 20\% \\ \epsilon_4 \text{ máximo: } & 40\% \\ \epsilon_4 \text{ medio: } & 30\% \end{aligned}$$

Sustituyendo la ecuación (32) en la (31), obtenemos:

$$C.COMP.INI. = \epsilon_3 \times (C.TOT.CONST. + \epsilon_4 \times C.TOT.CONST.) = \epsilon_3 \times (1 + \epsilon_4) \times C.TOT.CONST.$$

Si llamamos:

$$\epsilon_5 = \epsilon_3 (1 + \epsilon_4)$$

$$C.COMP.INI. = \epsilon_5 \times C.TOT.CONST. \quad (33)$$

Se puede considerar que el valor del coeficiente  $\epsilon_5$  tiene los valores siguientes:

$$\begin{aligned} \epsilon_5 \text{ mínimo: } & 1,43 \times (1 + 0,20) = 1,72 \\ \epsilon_5 \text{ máximo: } & 1,68 \times (1 + 0,40) = 2,35 \\ \epsilon_5 \text{ medio: } & 1,55 \times (1 + 0,30) = 2,02 \end{aligned}$$

**13.2** Sustituyendo la ecuación (22) en la ecuación (33), se obtiene:

$$\begin{aligned} C.COMP.INI. = & \epsilon_5 \times \epsilon_1 \times C.EJE.MAT. = \\ = & \epsilon_6 \times C.EJE.MAT. \quad (34) \end{aligned}$$

Se puede considerar que el valor del coeficiente  $\epsilon_6$  tiene los siguientes valores:

$$\begin{aligned} \epsilon_6 \text{ mínimo: } & 1,72 \times 1,184 = 2,036 \\ \epsilon_6 \text{ máximo: } & 2,35 \times 1,417 = 3,33 \\ \epsilon_6 \text{ medio: } & 2,02 \times 1,3005 = 2,68 \end{aligned}$$

Según estos valores, se deduce que el precio que el comprador paga por un edificio nuevo, C.COMP.INI., es de 2,03 a 3,33 veces más de lo que cuesta construirlo, ello es debido a otra serie de costos adicionales que debe pagar el comprador, como son los siguientes: C.CARG.ESTR.E., C.HON., C.CONT.CAL., C.SEG.HIG., C.SUE.URB., C.PROM., I.V.A.



#### **14. COSTOS POR GASTOS DE COMPRA-VENTA (C.GAS.COMP.)**

En este costo influyen principalmente los siguientes gastos derivados de las operaciones de compra-venta del inmueble:

- Gastos de notaría por escritura de compra-venta.
- Gastos del Registro de la Propiedad.

Habría que añadir también en este grupo de gastos, el debido al Impuesto Municipal de Plusvalías, cuando este exista.

Cuando no es primera venta, en vez de I.V.A., habría que considerar los impuestos por transmisiones patrimoniales y por actos jurídicos documentados, aplicados al valor de tasación por Hacienda del inmueble.

#### **15. COSTO ANUAL DE EXPLOTACION DEL EDIFICIO (C.A.EXPL.ED.)**

Este costo engloba todos aquellos gastos de muy diferentes clases que sus usuarios deberán realizar, individual y/o colectivamente, como consecuencia de las circunstancias funcionales y legales en las que el edificio se vaya encontrando a lo largo de su vida útil.

Puede expresarse como la suma de los costos que se especifican en la ecuación siguiente:

$$C.A.EXPL.ED. = C.MANT.ED. + C.IMP.ED. + O.C.ED. \quad (35)$$

##### **15.1 Costo de mantenimiento del edificio (C.MANT.ED.)**

Para que un edificio pueda dar el servicio previsto durante el transcurso de su vida útil, las distintas partes que lo componen precisan unas operaciones de mantenimiento que dependen de sus características y condiciones de uso.

Las operaciones de mantenimiento engloban dos conceptos diferentes: el **entretenimiento** y la **conservación**. El entretenimiento se refiere a la **reposición de lo consumido o gastado** como consecuencia del funcionamiento del edificio (diferentes clases de energía, combustibles, agua, productos de engrase, pequeño material fungible, etc.). Su conjunto representa el **costo de entretenimiento del edificio** (C.ENTRET.ED.) La conservación se refiere a los **trabajos** (fundamentalmente reparaciones y limpieza) que es necesario realizar periódicamente para que las distintas partes del edificio que hayan sufrido algún deterioro, vuelvan a recuperar sus condiciones estéticas y/o funcionales originales. Estos deterioros pueden ser de **carácter ordinario** o de **carácter extraordinario**. En el primer grupo se incluyen los deterioros pro-

ducidos en el tiempo como consecuencia del natural uso del edificio o por causas fortuitas. El segundo grupo estaría constituido por los deterioros debidos a defectos de construcción y/o proyecto no arreglados por los responsables (promotor, constructor, técnicos, etc.). El arreglo de estas dos clases de deterioros da lugar al **costo de conservación del edificio** (C.CONSER.ED.).

En los países occidentales se ha producido durante los últimos años un aumento progresivo de los costes de mantenimiento de carácter individual y colectivo (comunidades de propietarios) de los edificios, debido en gran parte al elevado coste de la energía, al coste de la mano de obra y la inflación. Las operaciones de mantenimiento son más necesarias a medida que los edificios sean de mayor complejidad, ya sea por sus dimensiones, por su naturaleza o por ambas cosas.

El C.MANT.ED. está muy relacionado con la calidad de la edificación y con la durabilidad de las soluciones constructivas utilizadas. A mayor calidad y durabilidad corresponden C.MANT.ED. menores.

Desconocemos si existen datos estadísticos y estudios de estos costos realizados con rigor científico. Sin embargo, como valores medios anuales durante el periodo de vida útil del edificio, nos atrevemos a fijar como límites superior e inferior de dichos costos, el 0,5% y el 2% anual del C.TOT.CONST.

##### **15.2 Costo de impuestos del edificio (C.IMP.ED.)**

Es un costo anual, suma de varios impuestos de carácter individual ( que grava directamente a cada usuario) o colectivo (que gravan al edificio). Entre estos destacan los siguientes:

###### **15.2.1 Contribución urbana**

Es un impuesto que varía en los distintos municipios. Suele oscilar entre el 0,6% y el 1% del Valor Catastral del edificio.

Con frecuencia, el **valor catastral** no coincide con el costo aproximado del edificio, generalmente es menor, en algunos casos el 50%, aunque la tendencia es a hacerlos coincidir.

###### **15.2.2 Impuesto de alcantarillado y basuras**

Es variable en los distintos municipios. Suele incluirse en el recibo de consumo de agua fría.

###### **15.2.3 Influencia en el I.R.P.F.**

Hacienda estima como ingresos por renta derivados de la propiedad de un inmueble una cantidad equivalente al 2% de sus valor catas-



tral. La cuantía de este ingreso teórico se gravará con el porcentaje de I.R.P.F. que corresponda a cada propietario según sea el nivel de su base imponible.

**15.2.4** El C.IMP.ED. puede estimarse anualmente como un porcentaje del C.TOT.CONST., que variará entre el 0,5% y el 2%.

**15.3 Otros costos del edificio (O.C.ED.)**

En este caso, la cuantía de estos costos ya los hemos considerado dentro de los porcentajes fijados para el valor de C.MANT.ED. Pero, en algunas circunstancias, parte de ellos se podrían considerar independientemente del C.MANT.ED., como son por ejemplo los gastos de:

- administración y portería u otros empleados
- limpieza
- seguros
- reclamaciones legales por defectos de construcción o por daños producidos por terceros.

**15.4** Los costos de mantenimiento, los costos de impuestos y los otros costos del edificio, pueden estimarse anualmente como porcentaje del coste total de construcción.

$$C.MANT.ED. + O.C.ED. = \omega_1 \times C.TOT.CONST. \quad (36)$$

$$C.IMP.ED. = \omega_2 \times C.TOT.CONST. \quad (37)$$

Luego la ecuación (35) la podemos expresar:

$$C.A.EXPL.ED. = (\omega_1 + \omega_2) \times C.TOT.CONST. = \omega \times C.TOT.CONST. \quad (38)$$

El valor del coeficiente  $\omega$  tendrá los siguientes valores:

- $\omega$  mínimo:  $0,5 + 0,5 = 1\%$
- $\omega$  máximo:  $2 + 2 = 4\%$
- $\omega$  medio:  $2,5\%$

**16. EJEMPLO DE OBTENCION DE LOS DIVERSOS COSTOS DE UN INMUEBLE**

En el cuadro 2 se recogen los valores de los principales costos del inmueble (C.CONTRA., C.TOT.CONST., C.COMP.INI. y C.A.EXPL.ED.) referidos al caso concreto de tres tipos de Viviendas de Protección Oficial, correspondientes a diferentes C.EJE.MAT. por metro cuadrado de superficie construida.

**17. NOTACIONES**

- C.GLOB.TOT.: Costo global total. (1)
- C.COMP.INI.: Costo de compra inicial. (2)
- C.GAST.COMP.: Costo por gastos de compra-venta. (14)
- C.A.EXPL.ED.: Costo anual de explotación. (15)
- C.TOT.CONST.: Costo total de construcción. (3)
- C.SUE.URB.: Costo del suelo urbanizado. (10)
- C.PROM.I.: Costo de promoción inmobiliaria. (11)

COSTOS ( pts/m <sup>2</sup> constr.)				
VIVIENDAS TIPO		1	2	3
C.EJE.MAT.		44000	52000	60000
C.CONTRA. Ver (21)	mín.	48620	57460	66300
	med.	52030	61490	70950
	máx.	55440	65520	75600
C.TOT.CONST. Ver (22)	mín.	52096	61568	71040
	med.	57222	67626	78030
	máx.	62348	73684	85020
C.COM.INI. Ver (34)	mín.	89605	105897	122189
	med.	118061	139527	160993
	máx.	146517	173157	199797
C.A.EXPL.ED. Ver (38)	mín.	896	1059	1221
	med.	3378	3993	4606
	máx.	5860	6927	7991

Cuadro 2



I.V.A.: Impuesto del valor añadido. (12)  
C.EJE.MAT.: Costo de ejecución material. (4)  
C.CARG.ESTR.E.: Costo de cargas de estructura de empresa. (5)  
C.HON.: Costo de honorarios profesionales. (6)  
C.CONTR.CAL.: Costo del control de calidad de las obras. (7)  
C.SEG.HIG.: Costo de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (8)  
C.EJE.MAT.DIR.: Costo de ejecución material directa. (4)  
C.EJE.MAT.SUBC.: Costo de ejecución material subcontratada. (4)  
C.IMPR.: Costo imprevistos. (4.6)  
C.MAN.OBR.: Costo de la mano de obra. (4.1)  
C.MAT.: Costo de materiales. (4.2)  
C.MAQ.: Costo de maquinaria. (4.3)  
C.MED.AUX.: Costo medios auxiliares. (4.4)  
O.C.IND.: Otros costos indirectos. (4.5)  
C.MAN.OBR.DIR.: Costo de la mano de obra directa. (4.1.1)  
C.MAN.OBR.IND.: Costo de la mano de obra indirecta. (4.1.2)  
G.GEN.OBR.: Gastos generales de obra. (4.7)  
G.GEN.E.C.: Gastos generales de empresa constructora. (5.1)  
C.FIN.E.C.: Costos financieros de la empresa constructora. (5.3)  
C.FIS.E.C.: Costos fiscales de la empresa constructora. (5.4)  
C.VAR.E.C.: Costos varios de la empresa constructora. (5.5)  
C.BEN.E.C.: Costos por beneficios de la empresa constructora. (5.6)  
G.CONTRA.: Gastos de contrata. (5)  
C.TECN.PROP.: Costo de tecnología propia. (5.2)  
EST.S.H.: Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (8)  
P.S.H.: Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo (8)  
C.CONTRA.: Costo de contrata. (9)  
C.SUE.: Costo de suelo. (10.1)  
C.URB.: Costo de urbanización del suelo. (10.2)  
C.G.GEN.I.: Costo de los gastos generales de la empresa inmobiliaria. (11.1)  
C.COMER.I.: Costos comerciales de la empresa inmobiliaria. (11.3)  
C.FIN.I.: Costos financieros de la empresa inmobiliaria. (11.4)  
C.IMP.I.: Costo de impuestos de la empresa inmobiliaria. (11.4)  
C.VAR.I.: Costos varios de la empresa inmobiliaria. (11.5)  
C.BEN.I.: Costo por beneficios de la empresa inmobiliaria. (11.6)  
C.MANT.ED.: Costos de mantenimiento del edificio. (15.1)  
C. ENTRET.ED.: Costos de entretenimiento del edificio (15.1)

C.CONSER.ED.: Costos de conservación del edificio. (15.1)  
C.IMP.ED.: Costo de impuestos del edificio. (15.2)  
O.C.ED.: Otros costos del edificio. (15.3)

## 18. PROFESIONALIDAD

**18.1** Puede parecer algo extraño incluir este tema al final del artículo, pero estimamos que no se debe dejar de tratarlo ya que la **profesionalidad** tiene una grandísima influencia en: los costos, la calidad, la prevención de riesgos y el cumplimiento de plazos.

La **profesión**, empleo u oficio, se ejerce con profesionalidad cuando se une la **competencia** en el trabajo a la **calidad humana** de la persona que lo realiza. No basta con querer hacer un trabajo, es necesario aprender antes como debe hacerse y, luego, intentar hacerlo correctamente.

La competencia, o capacidad real para desarrollar adecuadamente una actividad laboral, es algo que se adquiere y que se mejora progresivamente. Se puede conseguir, fundamentalmente, mediante la **formación profesional**; para que esta sea eficaz, es necesario, que la persona que la recibe tenga **voluntad de aprender** y **afición** a la profesión elegida, lo que le permitirá sentirse contento con el trabajo que realiza y, al mismo tiempo, será el medio de adquirir o ganar lo suficiente para cubrir sus necesidades y las de su familia.

La competencia profesional y la afición son factores que influyen en la **cantidad** y en la **calidad** del trabajo realizado. El profesional competente realiza su trabajo con el rendimiento y la calidad debida en cada caso.

La profesionalidad requiere, además, saber mantener relaciones cordiales con compañeros, subordinados y jefes. En resumidas cuentas, saber **trabajar en equipo**.

En las distintas fases del proceso constructivo de un edificio pueden intervenir diversos profesionales: científicos, técnicos, del arte y de los oficios. A todos ellos les afecta la necesidad de formación profesional actualizada.

**18.2** En la fase de ejecución del proceso constructivo, a los técnicos y a los profesionales de los distintos oficios, les corresponde la responsabilidad principal en los aspectos relacionados con la calidad, productividad y seguridad.

**18.3** A los **técnicos**, corresponde el adecuar al proceso constructivo aquellos procedimientos y recursos, fruto del avance y progreso de la tecnología, que tengan como objetivo: aumentar la productividad, mejorar la calidad, mayor seguridad, hacer más humano el trabajo, todo lo cual, dignificará a



as personas que desarrollan su trabajo en la construcción.

Todo ello exige conocer y utilizar técnicas avanzadas en programación de obras, que permitan coordinar en el tiempo y en el espacio los medios humanos, los medios auxiliares, los materiales básicos, los elementos constructivos, y la maquinaria que permita conseguir la mecanización óptima del proceso constructivo, esto es, cada máquina en su momento y durante el periodo de tiempo que sea necesario.

No basta sólo con hacer la programación, hay que controlar su cumplimiento y, para ello, es necesario hacer un seguimiento de la calidad, cantidad, plazo, seguridad y costo.

**18.4** En cuanto a los **profesionales de los oficios**, es preciso hacer una reconversión de las profesiones tradicionales.

En unos casos, para que se adapten a nuevas técnicas de trabajo utilizando máquinas, equipos y medios auxiliares de mayor rendimiento, más seguros y que, normalmente, requieran un menor esfuerzo físico.

En otros casos, convirtiendo en especialistas a profesionales cuyo oficio estaba muy diversificado.

Por ejemplo, los albañiles tradicionales, saben o sabían hacer muchas cosas con gran calidad, pero con baja productividad. Esta reconversión también implicará el aprendizaje de nuevas profesiones, muchas de ellas no establecidas en la Reglamentación de Trabajo vigente.

Esta reconversión en el Sector de la Construcción debe llevar a la desaparición de la mano de obra no cualificada, o a su reducción a mínimos. Hasta ahora, para "albañiles", como vulgarmente se dice, van directamente los obreros en paro del campo, de la hostelería, etc., todos sirven para trabajar en la construcción; pero esto, ha llevado a unas bajas productividades, a una mala calidad de los trabajos y a un aumento de los riesgos de accidentes.

La formación profesional en las distintas actividades de la construcción es una necesidad y esta formación debe ser, además, continua.

## **2ª Parte:**

### **OPTIMIZACION DE LOS COSTOS**

Esta parte se publicará en el próximo número de la **Revista de Edificación**.