

# Metodología Valuadora para Obras Inconclusas

por  
Ing. Roberto Piol Puppio  
CIV 32.290 / SOITAVE 260

## 1.0 **Justificación del Método**

Este trabajo tiene como finalidad presentar al Ingeniero Tasador una metodología que le permita enfrentar el Estudio Valorativo de inmuebles que no han sido finalizados, no se trata de darle valor a unos “Cálculos Métricos” de una construcción, sino de considerar a la Obra Inconclusa como un inmueble especial que requerirá una metodología valuadora particular para la determinación del valor del mismo.

Como se verá mas adelante, la metodología a emplear no tiene nada que ver con el tipo de obra inconclusa a valorar; sino mas bien la metodología valuadora dependerá de la data que se disponga para realizar el avalúo. Dependiendo de los datos que se tengan, dependerá la metodología a usar.

Por supuesto, lo primero que se le ocurrirá al Ingeniero Tasador es hacer por su propia cuenta o subcontratar la elaboración de los cálculos métricos de la obra; aunque se verá mas adelante, cuando se deberá utilizar este criterio, la elaboración del estudio es muy caro, tarda mucho tiempo, necesita información que puede no estar disponible y es necesario un personal especializado del que dependerá la exactitud de las cantidades de obras verificables.

Para una obra pequeña tal como una casa quinta o un galpón industrial, resultaría relativamente sencillo y rápido levantar la obra y calcular los cálculos métricos, aun sin disponer de planos ni de ninguna otra información. Pero, para una obra de mediana envergadura tal como un edificio en etapa final de construcción, un centro comercial u otro; el escenario cambia radicalmente. Sin tener los planos ni la cantidad de obra ejecutada, levantar dicho inmueble es un proceso lento y costoso que se reflejará inevitablemente en los Honorarios Profesionales que tendrá que pagar el cliente y el tiempo de entrega del Informe Técnico de Avalúo.

Precisamente, para lograr rapidez, economía y precisión en este tipo de estudio valuador, se presenta esta metodología, que utiliza toda la información disponible para obtener el valor de un inmueble que no ha sido finalizado.

## **2.0 Consecuencias de la Crisis Financiera**

La crisis financiera que sufrió Venezuela en los años recientes, trajo además del cierre y estatificación de varios bancos, una problemática adicional, que es la cantidad de Obras Inconclusas que se estaban ejecutando para la fecha de la crisis, ya sea como créditos otorgados por dichas entidades financieras o que estaban siendo desarrolladas por los propios bancos o sus empresas relacionadas.

Estos inmuebles, son por definición de difícil liquidación por FOGADE debido a sus características muy particulares (obras no finalizadas que requieren una importante inversión por parte del adquiriente para su finalización y comercialización) y además son de compleja valoración, ya que en la mayoría de los casos las informaciones básicas tales como planos aprobados, presupuesto de obra, valuaciones, cantidades de obras ejecutadas, cantidad de dinero invertido etc., no existen o nadie sabe donde están archivadas.

La aplicación de esta metodología, no solo permitirá conocer con bastante precisión el Valor Actualizado de dichos inmuebles, sino que servirá de valiosa guía a los interesados para determinar la magnitud de la inversión que deben realizar para finalizar dichas obras.

## **3.0 Problemática de las Obras Inconclusas**

Este problema, es el mas común al que tienen que enfrentarse el Ingeniero Tasador frente a una asignación de este tipo. La ausencia de información es tan amplia, que el Avaluador la mayoría de la veces ni siquiera se le suministra un plano de arquitectura de la obra.

La información básica que debe obtenerse para realizar el Estudio Valorativo del bien debe ser por lo menos la siguiente:

- a) Planos aprobados por la Autoridad Municipal
- b) Permisos de Construcción, demás permisos y certificados
- c) Presupuesto Original de la Obra
- d) Contabilidad de Costos de la Obra
- e) Copia del Libro de Obra
- f) Planos de Obra debidamente modificados
- g) Actas de inicio y paralización (si la hubiera)
- h) Copias de la Valuaciones aprobadas
- i) Corte de Cuenta o Cuadro de Aumento y Disminución

Como se expresó al principio de este trabajo, la Metodología a emplear va a depender de la información de que el Ingeniero Tasador sea capaz de obtener;

mientras mas información de la de arriba señalada se consiga, mayor precisión arrojará el resultado final del Informe de Avalúo.

Es de hacer notar, que la primera fuente de información para obtener estos datos es el contratista de la obra, sin embargo el promotor y el acreedor hipotecario deberían también de tener parte de esta información en sus archivos.

Es muy importante la visita a la Dirección de Ingeniería Municipal de la jurisdicción del bien a ser valuado, ya que en el correspondiente expediente debería obtenerse gran parte de la información arriba descrita y además se podrá verificar datos tan importantes como el Area Máxima de Ubicación y el Area Máxima de Construcción, parámetros importantísimos para la determinación del Valor Actualizado de la Obra Inconclusa.

#### **4.0 Obras donde existe una Contabilidad de Costos**

Para iniciar la metodología, se comenzará con el mas favorable de los casos: La Obra tiene una Contabilidad de Costos.

Se define como Contabilidad de Costos de una Obra, la relación de todos los ingresos y erogaciones efectuadas en la misma, registradas de una forma ordenada y cronológica.

En teoría, el Valor de la Obra será igual al Costo de la misma, es decir, que la sumatoria de todos los costos erogados se corresponderá con el valor de la obra. Si bien esto es cierto, hay que proceder con mucho cuidado ya que los Costos Financieros aquí también cuentan.

Los costos del proyecto, permisología, impuestos municipales, incorporaciones etc., son parte de estos costos y por supuesto los intereses causados por el crédito que prestó el Banco también son parte de los mismos.

El problema se presenta cuando la Obra Paralizada está gravada por una hipoteca o existe alguna obligación sobre la obra que genere intereses después de la paralización; la situación se complica cuando existen además de los intereses y la amortización a capital, los intereses de mora. En este caso hay que determinar cuanto de estas erogaciones monetarias forman parte del costo y cuales no lo forman.

Por lo general, los préstamos hipotecarios a los constructores se liquidan en base proporcional a la obra ejecutada, por lo tanto formarán parte del costo de la Obra, aquellas obligaciones debidamente documentadas, correspondiente a la cantidad de obra ejecutada al momento de la paralización y los correspondientes intereses causados hasta la fecha del avalúo o el plazo de vencimiento de la obligación (lo que ocurra primero).

Si aceptamos como válido este criterio, nos podemos dar cuenta que los atrasos y los intereses de mora, mas bien castigan el Valor de la obra, ya que esas erogaciones no forman parte del Costo de la misma.

Para ilustrar este concepto, revisemos el siguiente ejemplo:

Fecha del Avalúo:	01-Aug-96				
Fecha de la Paralización de la Obra:	10-Jan-96				
Condiciones del Crédito:	Capital:	47,500,000			
	Intereses:	42.50% Fijo			
	Lapso:	1 año			
	Anticipo:	35.00%			
	Cancelación contra valuaciones de obra				
Informe del Ingeniero Inspector del Banco:					
	Fecha	% Ejecutado	% Acumulado	Monto Liquidado	Acumulado Bs.
	17-May-95	0.00%	0.00%	16,625,000	16,625,000
	01-Jul-95	12.00%	12.00%	4,500,000	21,125,000
	07-Jun-95	18.00%	30.00%	3,850,000	24,975,000
	30-Sep-95	15.00%	45.00%	3,215,000	28,190,000
	29-Oct-95	17.00%	62.00%	3,125,000	31,315,000
	06-Dec-95	11.00%	73.00%	2,985,000	34,300,000
	28-Dec-95	5.00%	78.00%	1,125,000	35,425,000

Si nos fijamos el período del crédito es de un año, es decir que teóricamente la obligación debió honrarse para el 17 de Mayo de 1996. Sin embargo, de acuerdo al informe anterior, la obra fue paralizada en el mes de enero de 1996 y el Informe de Avalúo correspondería al mes de Agosto de 1996.

De las anteriores observaciones obtendríamos las siguientes observaciones:

- El monto de los intereses causados hasta Mayo de 1996, formarían parte del Costo de la Obra*
- Los intereses, deberán ser calculados en base a los montos parcialmente liquidados por la Institución financiera, en cada valuación de obra y no en base al monto total liquidado del préstamo*
- Los Intereses que sean generados después de Mayo de 1996 no formarán parte del Costo de la Obra*

Siguiendo el mismo razonamiento, si el Informe de Avalúo hubiera sido elaborado en el mes de Enero de 1996, los intereses y costos financieros que forman parte

del Costo de la Obra deberían ser calculados hasta esa fecha y no al final del lapso del crédito pactado (Mayo de 1996).

### **EJEMPLO PRACTICO DE LA APLICACIÓN DEL METODO**

#### **Análisis del Caso**

En Agosto de 1996, se asignó el Informe de Avalúo de un terreno y las edificaciones no concluidas, sobre él edificadas. El Ingeniero Tasador, obtuvo del promotor de dicho proyecto la siguiente Contabilidad de Costos, correspondiente a un edificio multifamiliar de baja densidad en un sector recreacional-vacacional en Río Chico.

- a) Analizando los recaudos y después de haber inspeccionado el inmueble, el Ingeniero Tasador hizo las siguientes observaciones:
- b) El promotor inicia la obra en enero del año 1995, comenzando desde el proyecto de arquitectura; el promotor utiliza en parte sus recursos propios (Préstamo del Propietario) y solicitó un préstamo a corto plazo (Pagaré Bancario con garantía sobre el terreno) para completar el capital necesario para desarrollar el proyecto.
- c) El promotor contrató a una empresa constructora para llevar a cabo la obra.
- c) Pese a los esfuerzos económicos del promotor, para el mes de Noviembre no puede enfrentar los gastos, suspende los pagos al contratista y paraliza la obra.

## Análisis de la Contabilidad de Costos:

FECHA	DESCRIPCION	DEBE	HABER	SALDO
31-Dec-94	ACUMULADO AL FINAL DEL EJERCICIO	0.00	3,500,000.00	3,500,000.00
10-Jan-95	ANTICIPO PROYECTO ARQ. J.PEREZ	250,000.00		3,250,000.00
12-Jan-95	DERECHO DE FRENTE PARCELA	15,850.25		3,234,149.75
18-Jan-95	CANCELACION PAGO AGUA HIDROCAPITAL	38,524.75		3,195,625.00
18-Jan-95	CANCELACION ASEO URBANO	15,245.55		3,180,379.45
19-Jan-95	CANCELACION IMPUESTOS VARIOS	25,500.00		3,154,879.45
10-Feb-95	VALUACION #1 ARQ. J.PEREZ	150,000.00		3,004,879.45
15-Feb-95	LIQUIDACION PRESTAMO BANCO REAL		5,525,000.00	8,529,879.45
15-Feb-95	INTERESES POR ANTICIPADO BACO REAL	525,000.00		8,004,879.45
10-Mar-95	ESTUDIOS DE SUELO C.A. (HONORARIOS PROFES.)	250,000.00		7,754,879.45
10-Apr-95	VALUACION #2 ARQ.J.PEREZ	150,000.00		7,604,879.45
20-Apr-95	MOVIMIENTO DE TIERRA SR.M.DA SILVA	45,000.00		7,559,879.45
20-Apr-95	PRESTAMO DEL PROPIETARIO		7,000,000.00	14,559,879.45
20-Apr-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. ANTICIPO	10,000,000.00		4,559,879.45
12-May-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#1	350,000.00		4,209,879.45
15-May-95	ABONO 25% A CAPITAL PAGARE BCO.REAL		(1,381,250.00)	2,828,629.45
15-May-95	INTERESES PAGARE BANCO REAL	435,093.75		2,393,535.70
07-Jun-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#2	550,540.75		1,842,994.95
27-Jun-95	LIQUIDACION PAGARE # 2 BANCO REAL		5,525,000.00	7,367,994.95
27-Jun-95	INTERESES POR ANTICIPADO BANCO REAL	525,000.00		6,842,994.95
30-Jun-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#3	1,025,550.25		5,817,444.70
10-Jul-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#4	2,458,875.70		3,358,569.00
10-Jul-95	ACOMETIDA HIDRO CAPITAL	125,850.00		3,232,719.00
10-Jul-95	LUZ PROVISIONAL EDEC	65,000.00		3,167,719.00
31-Jul-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#5	2,580,458.75		587,260.25
31-Jul-95	PRESTAMO DEL PROPIETARIO		15,000,000.00	15,587,260.25
15-Aug-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#6	3,247,844.25		12,339,416.00
30-Aug-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#7	2,785,458.25		9,553,957.75
07-Sep-95	MI COCINA C.A. ANTICIPO S/C COCINS EMP.	2,500,000.00		7,053,957.75
10-Sep-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#8	1,850,254.25		5,203,703.50
10-Sep-95	HON.PROF. INSPECCION ARQ. J.PEREZ	600,000.00		4,603,703.50
15-Sep-95	ABONO 25% A CAPITAL PAGARE #1 BCO.REAL		(1,035,937.50)	3,567,766.00
15-Sep-95	INTERESES PAGARE #1 BANCO REAL	326,320.31		3,241,445.69
27-Sep-95	ABONO 25% A CAPITAL PAGARE #2 BCO.REAL		(1,381,250.00)	1,860,195.69
27-Sep-95	INTERESES PAGARE #2 BANCO REAL	435,093.75		1,425,101.94
30-Sep-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#9	1,874,125.85		(449,023.91)
30-Sep-95	PRESTAMO DEL PROPIETARIO		9,200,000.00	8,750,976.09
10-Oct-95	SUMINISTRO CERAMICA DIST.BALDO S.A.	3,585,000.00		5,165,976.09
10-Oct-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#9	1,850,045.50		3,315,930.59
30-Oct-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#10	1,984,500.60		1,331,429.99
10-Nov-95	ANTICIPO A CTA. MI COCINA, S.A.	1,250,000.00		81,429.99
10-Nov-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#11	854,025.75		(772,595.76)
30-Nov-95	ING.CONSTRUCTORES C.A. VAL.#12	1,254,785.25		(2,027,381.01)
31-Dec-95	CIERRE AL EJERCICIO	43,978,943.51	38,451,562.50	(5,527,381.01)

Tal como se puede observar en la Contabilidad del promotor, al fin del período fiscal (31-Dec-95) se han invertido Bs. 43,978,943.51 en la obra.

Si no existieran obligaciones pendientes, este fuera el Valor de la edificación.

### **Cálculo de los Costos Financieros:**

Analizando las obligaciones que el promotor constituyó con la Institución Financiera “Banco Real, C.A.” podemos observar que las mismas fueron pactadas de la siguiente manera:

FUENTE DE FINANCIAMIENTO BANCO REAL, C.A.:	
CLASE:	PAGARE
CONDICIONES:	UN AÑO RENOVACION TRIMESTRAL (25%) INTERESES POR ANTICIPADO
TASA:	42.00%
PAGARE 1/2:	
CAPITAL:	5,525,000.00 Bs.
INTERESES ANTICIPADOS:	525,000.00 Bs.
LIQUIDACION NETA:	5,000,000.00 Bs.
CONSTITUCION:	15-Feb-95
PAGARE 2/2:	
CAPITAL:	5,525,000.00 Bs.
INTERESES ANTICIPADOS:	525,000.00 Bs.
LIQUIDACION NETA:	5,000,000.00 Bs.
CONSTITUCION:	27-Jun-95

Tal como puede observarse en el cuadro anterior, ambos pagarés vencían después de la paralización de la obra, por lo tanto los **intereses que se generaren entre la fecha de paralización y el vencimiento de los mismos formarán parte del valor de la obra**, en la forma siguiente:

POSICION DE LA DEUDA A BANCO REAL C.A		
PAGARE 1/2		
FECHA	DESCRIPCION	Bs.
15-Feb-95	CAPITAL:	5,525,000.00
15-Feb-95	INTERESES ANTICIPADOS:	525,000.00
15-May-95	AMORTIZ. 25% DEL CAPITAL:	1,381,250.00
15-May-95	INTERESES ANTICIPADOS:	435,093.75
15-Aug-95	AMORTIZ. 25% DEL CAPITAL:	1,035,937.50
15-Aug-95	INTERESES ANTICIPADOS:	326,320.31
15-Nov-95	SALDO A CAPITAL:	3,107,812.50
15-Feb-96	INTERESES PENDIENTES:	287,187.80
PAGARE 2/2		
FECHA	DESCRIPCION	Bs.
27-Jun-95	CAPITAL:	5,525,000.00
27-Jun-95	INTERESES ANTICIPADOS:	525,000.00
27-Sep-95	AMORTIZ. 25% DEL CAPITAL:	1,381,250.00
27-Sep-95	INTERESES ANTICIPADOS:	435,093.75
27-Dec-95	SALDO A CAPITAL:	4,143,750.00
27-Mar-96	INTERESES PENDIENTES:	378,570.36

Haciendo un resumen de las obligaciones pendientes con el Banco se obtiene:

PAGARE	DEUDA A CAPITAL	INTERESES PENDIENTES	TOTAL DEUDA
1/2	3,107,812.50	287,187.80	3,395,000.30
2/2	4,143,750.00	378,570.36	4,522,320.36
<b>TOTAL</b>	<b>7,251,562.50</b>	<b>665,758.16</b>	<b>7,917,320.66</b>

El monto de los intereses pendientes de Bs. 665,758.16, van a formar parte del costo de la obra y por lo tanto de su valor:

**Costos Financieros del Dinero aportado por el promotor:**

El dinero que invirtió el promotor en el desarrollo del proyecto también tiene su valor; el propietario tuvo por lo menos dos opciones:

- a) Invertir el Dinero en construir la obra
- b) Colocar Su Dinero en una institución financiera y ganar intereses



Ya que en este caso el propietario seleccionó la opción **a)**; se deberá calcular cual es el costo de esa cantidad de dinero invertida, utilizando como criterio: *“El costo de oportunidad de su dinero invertido sería igual a la suma de dinero que le hubiera producido por concepto de intereses, el haber colocado esa misma cantidad de dinero, durante el mismo plazo en un instrumento financiero de mínimo riesgo una institución bancaria”.*

El Avaluador, en cada caso y de acuerdo a las condiciones del mercado financiero, deberá definir cual es ese instrumento financiero de mínimo riesgo (Cuenta de Ahorro, Depósito a Plazo Fijo, Fondo de Activos Líquidos etc.) así como determinar la correspondiente tasa de interés.

Es importante también determinar cual es el plazo. En nuestro criterio, el plazo deberá ser computado hasta la fecha de paralización de la obra, a menos que el aporte a la construcción hubiera sido condicionado a un determinado plazo e interés, cosa que si así fuera, deberá computarse como una Obligación y aplicar los mismos criterios del punto anterior.

En este ejemplo utilizaremos como instrumento financiero de comparación el plazo fijo a 90 días y como tasa de referencia el promedio de los mismos durante el año 1995 y la fecha de paralización será 30-Nov-95:

<b>CALCULO DE LOS COSTOS FINANCIEROS CAUSADOS POR EL USO DE CAPITAL PROPIO A LA FECHA DE PARALIZACION</b>			
FECHA	APORTE Bs.	TASA DE INTERES	INTERESES Bs.
31-Dec-94	3,500,000.00	25.00%	792,866.11
20-Apr-95	7,000,000.00	25.00%	1,027,338.60
31-Jul-95	15,000,000.00	25.00%	1,161,553.31
30-Sep-95	9,200,000.00	25.00%	349,568.48
<b>TOTAL</b>	<b>34,700,000.00</b>		<b>3,331,326.50</b>

El monto de los intereses igualan al costo del dinero aportado por el promotor: Bs. 3,331,326.50, y van a formar parte del costo de la obra y por lo tanto de su valor:

**Cálculo del Valor Actualizado de la Obra Inconclusa:**

CONCEPTO	Bs.
COSTOS DE CONSTRUCCION	43,978,943.51
INTERESES PENDIENTES	665,758.16
INTERESES CAPITAL PROPIO	3,331,326.50
VALOR TOTAL DE LA OBRA	47,976,028.17

La cantidad de Bs. 47,976,028.17 es el Valor de esta edificación inconclusa donde fue posible obtener la contabilidad y demás recaudos.

**Limitaciones del Método:**

Esta metodología es válida solo en el caso que la fecha de elaboración del avalúo **No Diste** mucho tiempo de la fecha de paralización. Si el lapso de tiempo es muy largo, los costos empleados en la construcción de la obra se desactualizan no haciéndolos representables del Valor de la Construcción; además existirían costos adicionales de Reinicio de Obras, mantenimiento y reparación de daños causados por la paralización que afectarían el cálculo del valor actualizado de la edificación

**5.0 Obras donde es posible obtener el Cuadro de Cierre de Obra Ejecutada**

**Justificación del Método:**

No siempre es posible obtener la información contable de los recursos invertidos en la obra como fue el caso de la metodología anterior.

Sin embargo, se puede obtener un Valor bastante ajustado a la realidad, si en la obra inconclusa objeto del avalúo, fuera posible obtener el Cuadro de Cierre o Corte de Cuenta donde se exprese la cantidad de obra realmente ejecutada.

**El Cuadro de Cierre:**

Se define como Cuadro de Cierre, el resumen de las cantidades de obras realmente ejecutada en una construcción.

El Cuadro de Cierre, para que sea indicativo debe contener, por lo menos, los siguientes elementos:

- a) Presupuesto Original contentivo de las cantidades de obras estimadas en el proyecto
- b) Cálculos métricos que expresen la cantidad de obra realmente ejecutada
- c) Los Aumentos de Obras que sufriera durante la construcción del proyecto
- d) Las Disminuciones de Obras contempladas en el presupuesto original que no fueron ejecutadas
- e) Las Reconsideraciones de Precios Unitarios
- f) Las Obras Extras que fueron realmente ejecutadas y que no se encontraban en el presupuesto original

Los Cuadros de Cierre, generalmente se elaboran al finalizar una obra y su utilidad es la mostrar realmente cual fue el costo verdadero de la misma. Cuando el Cuadro de Cierre se elabora antes de la culminación de la obra, se denomina “*Corte de Cuenta*”.

Los Cuadros de Cierre, así como los presupuestos, además de describir los cálculos de la partida, también expresan el Precio Unitario de cada partida y su precio total.

Con el Cuadro de Cierre, obtenemos solamente la cantidad de obra realmente ejecutada ya que los precios unitarios se obtendrán de otra fuente.

### **El Costo de Reposición:**

En el Presupuesto de Obra se consiguen los precios unitarios de cada una de las partidas que conforman la obra para el momento de la contratación.

En el Cuadro de Cierre se obtienen los precios unitarios que han sufrido reconsideraciones así como el precio unitario de las Obras Extras.

Sin embargo, ninguno de los anteriores son los Precios Unitarios Actualizados o Precios Unitarios de Reposición.

Definimos como Precio Unitario de Reposición de una partida a la cantidad de Bolívares por la Unidad de Medida (Bs/M2; Bs/M.L.; Bs/M3; etc.), que debería pagarse para la ejecución a la fecha del avalúo.

No se deberá confundir este Precio Actualizado con el concepto de Valor Actualizado, el Valor Actualizado se define como el resultado del Valor de Reposición afectado por su Depreciación Acumulada ( $V.A. = V.R. * Deprec.$ ).

En una obra, no podemos hablar del concepto clásico de “*Depreciación*” ya que la misma involucra los conceptos de Edad y Vida Util.

La Edad de un inmueble, comienza a correr a partir de la finalización de la misma (que sería el momento que la misma empieza a prestar un servicio), en una obra inconclusa no podemos hablar de Edad o de Vida Útil, porque simplemente el inmueble no ha comenzado a prestar un servicio.

Sin embargo, si existe un factor que castiga su valor; que es el “Costo de Reinicio”, el cual posteriormente se estudiará, producido por la necesidad de invertir una cantidad de dinero para mantener, reparar y reiniciar una obra paralizada.

### **Determinación del Costo de Reposición:**

#### **El Análisis de Precios Unitarios:**

El análisis de Precios Unitarios es quizás el instrumento más confiable para la determinación del Costo de Reposición. El análisis consiste en desglosar en tres (3) grandes grupos MATERIALES, EQUIPOS Y MANO DE OBRA (Además de agregar los Costos Administrativos y la Utilidad Empresarial).

Lo más importante de un Análisis de Precios Unitarios es fijar el RENDIMIENTO de la obra, o sea la cantidad de obra que se ejecutará en un día o por la unidad de medida. Este parámetro es el más importante ya que todos los términos gravitarán en torno a este concepto ya que se define como UNIDAD para cada partida el Costo dividido entre el Rendimiento.

Hay que ser cuidadosos en la determinación del factor que comprende las prestaciones Sociales, Antigüedad, Cesantía, Vacaciones, Feriados etc., este dato depende en Venezuela generalmente del Contrato colectivo que Firma la Federación de Trabajadores de la Construcción y la Cámara de Industria de la Construcción y se expresa como un porcentaje que debe incrementar al Valor Unitario de la Mano de Obra.

#### **Las Bases de Datos de Costos de Construcción:**

Existen varias empresas especializadas en el país, que se dedican mediante algoritmos propios, a calcular los precios unitarios de diversas partidas y subpartidas que componen una obra en cuestión.

Estas empresas, consiguen con gran precisión obtener los precios unitarios pero con la desventajas que siempre están referidos a Caracas o a Grandes Centros Urbanos.

La unión de las diferentes partidas que componen la obra y los cálculos métricos definirán el Valor de Reposición Total de la obra

### **Implementación del Cálculo del Valor Actualizado de una Obra Inconclusa**

*Para la determinación del Valor Actualizado de una Obra aplicando esta metodología se deberán seguir los siguientes pasos:*

**I) Determinación de las Cantidades realmente ejecutadas de la Obra:**

A través del Cuadro de Cierre, se obtendrá la totalidad de las cantidades de obra realizadas.

**II) Determinación de los Precios de Reposición:**

Para cada una de las partidas del Cuadro de Cierre, se procederá a la búsqueda del Precio de Reposición al costo de la fecha del avalúo.

Estos Precios de Reposición se localizarán en las publicaciones especializadas de Costos de Construcción tales como Data-Construcción, C.S.P., FUNDACONSTRUCCION, Manual del Colegio de Ingenieros etc.

En caso de que una o varias partidas del Cuadro de Cierre sean atípicas o no puedan ser localizados en las publicaciones precitadas, se deberá calcular el Análisis de Precios Unitarios para cada partida.

**III) Determinación del Costo Total de Reposición:**

La Sumatoria del producto de las cantidades de obra de cada partida por su correspondiente Precio de Reposición determinará el Costo Total de Reposición.

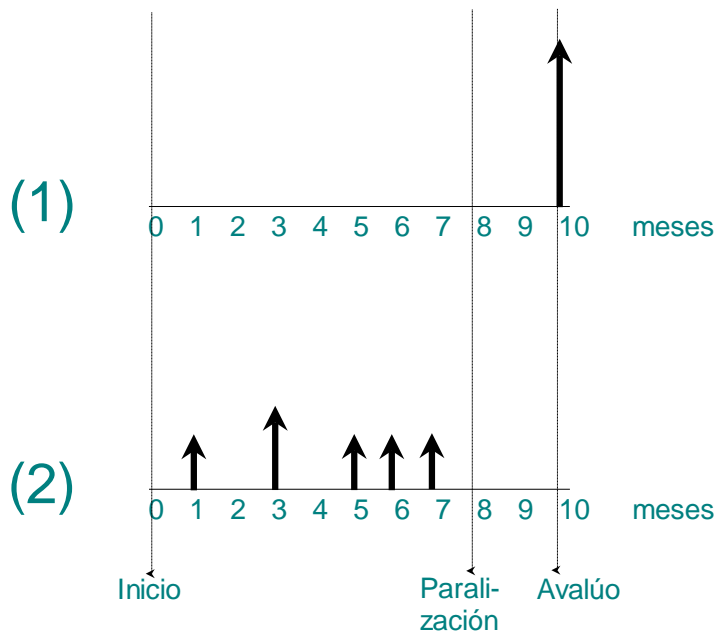
**IV) Determinación del Factor de Corrección por Actualización de los Precios Unitarios:**

Si Venezuela fuera un país sin inflación o con una inflación muy pequeña, el Costo Total de Reposición de la Obra sería igual al Valor de la Obra inconclusa.

Sin embargo, durante muchos años, se ha observado en la economía venezolana una tendencia casi mensual en el aumento de los precios de los insumos y servicios.

Cuando calculamos el Costo Total de Reposición estamos asumiendo que todas las cantidades de obra fueron ejecutadas instantáneamente para la fecha del avalúo, cuando en realidad eso no es así, ya que para llegar al estado actual de la construcción tuvo que transcurrir un período de tiempo desde el inicio de la obra.

Una obra en construcción necesita un lapso para ser ejecutada, en ese lapso lo más seguro es que los precios de los materiales, equipos, herramienta, mano de obra etc. hayan aumentado de precio dos o más veces durante el lapso de construcción de la obra, por lo tanto será necesario determinar un factor que corrija esta situación:



En la ilustración (1) se expresa el cálculo del Costo Total de Reposición, calculado para la fecha del Avalúo (10 meses contados a partir del inicio de la obra).

En la ilustración (2) se expresa las erogaciones reales de dinero llevadas a cabo por los promotores hasta el momento de la paralización

Como puede observarse claramente en los gráficos anteriores la obra tuvo una duración de 8 meses antes de su paralización. En un régimen inflacionario, como es el caso de Venezuela, los Precios Unitarios de Reposición en el mes 10 (fecha del avalúo), va a ser mucho mayores a los Precios Unitarios vigentes para el comienzo de la Obra (mes 1) o los del mes 5. Con el transcurrir del tiempo los Precios de Materiales y Equipos aumentan, y por lo tanto lo harán los Precios Unitarios de las diferentes partidas. Por lo tanto se deberá deducir un coeficiente que corrija el diferencial entre el cálculo del Costo Total de Reposición en el mes 10 y la variación de los Precios Unitarios durante los 8 meses que duró la obra.

Se utilizará en este trabajo el siguiente modelo para calcular el Factor de Corrección por este concepto:

$$F.C. = \frac{n * i}{(1 + i)^n + 1}$$

Donde:

- n: Período de tiempo entre el inicio y paralización de la obra
- i: Tasa pasiva promedio para depósitos a plazo

Este Factor de Corrección, le será aplicado al Costo Total de Reposición para obtener el Valor Actualizado de la Obra.

#### V) Determinación del Costo de Reinicio:

Se define como Costo de Reinicio a todos los gastos que se deberán erogar por concepto de reparaciones, mantenimiento y reemplazos, antes de poder reiniciar los trabajos de construcción de una obra paralizada.

Mientras mas tiempo transcurra entre la fecha de paralización y la fecha de reinicio, mayor será el Costo de Reinicio de la obra.

El cálculo del Costo de Reinicio deberá realizarse en base a una inspección y presupuesto detallado de las actividades a realizar para garantizar el reinicio de la obra, incluyendo Honorarios Profesionales de especialistas, materiales, equipos, personal de mantenimiento etc.

Para el Ingeniero Tasador, puede ser muy difícil u oneroso la determinación de esta erogación; por lo tanto se podrá empíricamente calcular un factor  $\rho$  que aplicado al Costo Total de Reposición genere el Costo de Reinicio (C.R.I.) de la Obra.

Este factor  $\rho$  está en función al tiempo de paralización a la fecha del avalúo y el lapso transcurrido entre el inicio de la obra y su paralización:

Si $P \leq T/2$	0.01
Si $P \leq T$	0.02
Si $P \leq 1.5 T$	0.03
Si $P \leq 2T$	0.04
Si $P > 2T$	0.05

$$C.R.I. = C.T.R. * \rho$$

Donde:

P = Tiempo transcurrido entre la paralización y el Avalúo

T = Duración de la Obra entre su inicio y su paralización

C.R.I. = Costo de Reinicio de la Obra

C.T.R. = Costo Total de Reposición

$\rho$  = Factor Empírico de cálculo del Costo de Reinicio de la obra

Este Factor de Corrección del Costo de Reinicio  $\rho$  oscila entre un 1% y un 5% del Costo Total de Reposición, dependiendo del tiempo de paralización en relación con la duración de la obra.

#### **VI) Determinación del Valor Actualizado de la Obra inconclusa:**

El Valor Actualizado de la Obra será la siguiente:

$$V.A. = [ C.T.R * (1 - F.C.) ] - C.R.I.$$

Donde:

V.A. = Valor Actualizado de la Obra Inconclusa

C.T.R. = Costo Total de Reposición

F.C. = Factor de Corrección por Actualización de Precios Unitarios

C.R.I. = Costo de Reinicio de la obra

#### **Ejemplo Práctico donde se demuestra la utilización del Método**

En fecha 15-May-96, a un Ingeniero Tasador le es confiado la asignación de calcular el Valor Actualizado de una obra inconclusa.

Después de reunirse con el constructor, el Ingeniero Tasador obtiene el Corte de Cuenta, debidamente suscrito por el profesional residente, para la fecha de la paralización; así como copias de las Actas de Inicio y Paralización de la obra que a continuación se transcriben:



**CUADRO DE CIERRE  
(CORTE DE CUENTA AL 25-SEP-95)**

PARTIDA	UNIDAD	CONTRATO ORIGINAL	AUMENTOS DE OBRA	DISMINUCIONES DE OBRA	OBRAS EXTRAS	CANTIDAD EJECUTADA
1.1	M3	125.25	2.70	0.00	0.00	127.95
1.2	M3	45.25	0.00	0.25	0.00	45.00
1.3	M3	4.75	0.00	0.00	0.00	4.75
2.1	M2	225.25	15.27	0.00	0.00	240.52
2.2	M2	158.25	11.08	58.74	0.00	110.59
2.3	M.L.	12.78	0.00	0.00	0.00	12.78
2.4	M2	5.54	0.00	0.00	0.00	5.54
3.1	UND	4	0.00	0.00	0.00	4.00
3.2	UND	15	0.00	0.00	0.00	15.00
3.3	M.L.	15.25	0.00	0.00	0.00	15.25
3.4	M.L	18.45	0.00	18.45	0.00	0.00
3.5	PTO.	18	2.00	0.00	0.00	20.00
3.6	PTO.	26	2.00	0.00	0.00	28.00
4.1	PZA.	32	4.00	0.00	0.00	36.00
5.1	M2	25.87	0.00	5.25	0.00	20.62
5.2	M2	11.68	0.00	0.00	0.00	11.68
6.1	M2	25.88	1.05	0.00	0.00	26.93
6.2	M.L	12.75	0.00	0.00	0.00	12.75
6.3	UND.	5	0.00	5.00	0.00	0.00
A	M2	0.00	0.00	0.00	152.55	152.55
B	M3	0.00	0.00	0.00	2.05	2.05
C	M2	0.00	0.00	0.00	25.85	25.85

FECHA DEL ACTA DE INICIO:	15-Jan-95
FECHA DEL ACTA DE PARALIZACION:	25-Sep-95
FECHA DEL AVALUO:	15-May-96

El Ingeniero Tasador, habiéndose percatado que estaban reflejadas todas las cantidades de obras realmente ejecutadas en la obra, procedió a calcular el Costo Unitario de Reposición de cada una de las partidas que conformaban el Cuadro de Cierre. Para esta tarea procedió a la búsqueda de los precios unitarios de cada partida en la última edición (Abril 1996) de un manual de Costos de Construcción<sup>1</sup>

<sup>1</sup> En el supuesto caso que el Ingeniero Tasador, no hubiera localizado en la Base de Datos de Costos de Construcción una o mas partidas, por ser estas muy específicas; el profesional deberá calcular el correspondiente Análisis de Precio para cada una de las mismas.

**PRECIOS UNITARIOS OBTENIDOS EN UNA  
PUBLICACION DE BASE DE DATOS DE CONSTRUCCION  
PARA LA FECHA DEL AVALUO (15-May-96)**

PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD EJECUTADA	PRECIO UNIT. Bs/unidad	TOTAL Bs.
1.1	M3	127.95	1,250.00	159,937.50
1.2	M3	45.00	25,845.00	1,163,025.00
1.3	M3	4.75	20,574.00	97,726.50
2.1	M2	240.52	9,580.25	2,304,241.73
2.2	M2	110.59	7,500.00	829,425.00
2.3	M.L.	12.78	2,458.25	31,416.44
2.4	M2	5.54	12,580.25	69,694.59
3.1	UND	4.00	75,584.00	302,336.00
3.2	UND	15.00	42,845.50	642,682.50
3.3	M.L.	15.25	2,850.25	43,466.31
3.4	M.L.	0.00	1,000.00	0.00
3.5	PTO.	20.00	25,487.50	509,750.00
3.6	PTO.	28.00	12,584.25	352,359.00
4.1	PZA.	36.00	25,854.00	930,744.00
5.1	M2	20.62	745.25	15,367.06
5.2	M2	11.68	7,424.25	86,715.24
6.1	M2	26.93	12,565.25	338,382.18
6.2	M.L.	12.75	8,525.00	108,693.75
6.3	UND.	0.00	14,875.00	0.00
A	M2	152.55	8,752.65	1,335,216.76
B	M3	2.05	58,545.25	120,017.76
C	M2	25.85	18,547.55	479,454.17
<b>TOTAL (COSTO DE REPOSICION):</b>			<b>Bs.</b>	<b>9,920,651.48</b>

De esta manera el Ingeniero Tasador logró determinar el Costo de Reposición para Mayo de 1996 de la Obra inconclusa; sin embargo el profesional calculó de acuerdo a las Actas de Inicio y Paralización, que la obra ejecutada para llegar al grado de terminación en que se encuentra, tardó Ocho (8) meses. Por lo tanto procedió a calcular el Factor de Corrección que compensaría la variación de los precios unitarios durante ese lapso de construcción:

**CALCULO DEL FACTOR DE CORRECCION POR ACTUALIZACION DE PRECIOS UNITARIOS**

FECHA DE INICIO:	15-Jan-95
FECHA PARALIZACION:	25-Sep-95
n =	253 DIAS
	8.4333 MESES
	0.6932 AÑOS

**CALCULO DEL FACTOR " i "**

MES	TASA PASIVA DEP. 90 DIAS
Apr-96	25.50%
Mar-96	25.38%
Feb-96	28.82%
Jan-96	28.13%
Dec-95	29.85%
Nov-95	30.01%
Oct-95	29.17%
Sep-95	28.65%

PROMEDIO PARA 8 MESES DURACION DE LA OBRA DESDE SU INICIO A SU PARALIZACION ( i ): 28.19%
---

$$F.C. = \frac{n * i}{(1+i)^n + 1}$$

F.C. =	0.0893 8.93%
--------	-----------------

En la inspección llevada a cabo en el sitio donde se construía la obra, el Ingeniero Tasador observó que durante el tiempo de paralización la construcción había sufrido algunos desperfectos tales como el robo de algunos componentes de electricidad y plomería, la oxidación en la armadura descubierta, placas vaciadas parcialmente, servicio de agua y luz cortados, maleza cubriendo gran parte del terreno alrededor de la obra, materiales de construcción en mal estado y otra serie de observaciones.

El Profesional Tasador, dedujo que se debería utilizar recursos adicionales para subsanar estas fallas antes del reinicio de la obra; sin embargo resultaba muy difícil calcular el monto de los daños a reparar por falta de información precisa sobre los mismos. Debido a esto prefirió estimar el monto de reparación de estos daños, como un porcentaje sobre el Costo Total de Reposición ya calculado.

Esta suma de dinero que deberá invertirse antes del reinicio de la obra, castigará al Costo Total de Reposición:

**CALCULO DEL COSTO DE REINICIO**

FECHA DEL ACTA DE INICIO:	15-Jan-95
FECHA DEL ACTA DE PARALIZACION:	25-Sep-95
FECHA DEL AVALUO:	15-May-96

P = (Fecha Avalúo - Fecha Paraliz.)  
 T = (Fecha Paraliz. - Fecha Inicio Obra)

P =	233 DIAS
T =	253 DIAS

DADO QUE  $P < 1.5 T$ :  $\alpha = 0.03$

COSTO TOTAL DE REPOSICION:	9,920,651.48 Bs.
FACTOR $\alpha$ :	0.03
COSTO DE REINICIO:	297,619.54 Bs.

Una vez tomados en cuenta todos los factores que corrigen al Costo Total de Reposición, el Ingeniero tasador procedió a calcular el **Valor Actualizado de la Obra Inconclusa** de la siguiente manera:

**CALCULO DEL VALOR ACTUALIZADO DE LA OBRA INCONCLUSA:**

$$V.A. = [ C.T.R. * (1 - F.C.) ] - C.R.I.$$

C.T.R. =	9,920,651.48 Bs.
F.C. =	0.0893
C.R.I. =	297,619.54 Bs.

$$V.A = 8,737,117.76 Bs.$$

**6.0 Obras donde solo es posible obtener el Presupuesto Original de la Construcción**

**Justificación del Método:**

A veces, de una obra paralizada solo nos es posible obtener el Presupuesto Original de la Construcción.

El Presupuesto Original de la Obra, es quizás uno de los documentos, que la mayoría de las veces se puede localizar. Si el promotor no lo tiene (o no lo quiere

suministrar, como es en la mayoría de los casos), la Institución Financiera que otorgó el préstamo seguramente lo tendrá, o el Profesional Inspector Externo (que casi siempre lo contrata el ente financiero) es muy probable que lo tenga, o hasta es factible localizarlo en la correspondiente Dirección de Ingeniería Municipal que otorgó el permiso o conformidad de uso.

### **Utilidad del Presupuesto Original de Obra:**

Aunque anteriormente dijimos que lo ideal sería calcular los cómputos métricos de la obra inconclusa, en la realidad es muy difícil, ya que el procedimiento es largo y encarecería mucho el costo del informe de avalúo.

Sin embargo, el Presupuesto Original de Obra por si solo no nos sirve para nada. Para que este sea significativo en cuanto al cálculo del Costo Total de Reposición, debe ir acompañado de un **Informe de Inspección**; donde se establezca las cantidades de obra realmente ejecutadas. En este caso la precisión del Valor de la obra será directamente proporcional a la exactitud de la Inspección de la misma.

### **El Informe de Inspección:**

Como antes dijimos, la precisión del método radica en la exactitud de la Inspección de la Obra Ejecutada. El traslado de estas cantidades de obra ejecutada a las partidas del Presupuesto vendrían a suplir a los Cómputos Métricos y el producto de estos por los correspondientes Precios Unitarios de Reposición arrojarían el Costo Total de Reposición.

El Informe de Inspección, debe ser confiado a un profesional con vasta experiencia en obra, ya que de esa información va a depender el avalúo.

El Profesional Inspector deberá poner cuidado en determinar la cantidad de obra ejecutada en cada partida o grupo de partidas que existan en la obra. Para esto el Inspector podrá:

- a) Determinar cuales partidas o grupo de partidas han sido totalmente colocadas en la obra.
- b) Estimar que porcentaje de cada partida o grupo de partidas han sido colocadas en obra.
- c) Medir aquellas partidas que puedan ser mensurables en sitio.
- d) Deducir de que Obras Extra adolece la construcción o cuales son las partidas destinadas a Disminución.

En base a la Inspección realizada, el profesional adecuará los resultados obtenidos a las partidas de obra presentes en el Presupuesto Original, teniendo especial cuidado en tomar nota de las Obras Extras y de las obras no realizadas a fin de encerrar dichas partidas.

Otro punto sumamente importante para la aplicación del Método, es la estimación del Tiempo de Paralización (P) y del Tiempo de Ejecución de Obra (T). El Profesional Inspector, en base a la inspección realizada, la cantidad de obra ejecutada y soportada en su experiencia; deberá estimar el Tiempo de Ejecución de Obra (T); y de acuerdo con las informaciones recaudadas por parte del promotor o la entidad financiera se determinará el Tiempo de Paralización (P).

De esta manera, el Ingeniero Tasador tendrá un instrumento equivalente al Cuadro de Cierre, que se explicó en la Metodología anterior, donde se expresarán las cantidades de obra realmente ejecutadas. A este Instrumento se le denominará Presupuesto de Obra Modificado (PEM).

#### **Implementación del Método:**

Una vez obtenido las cantidades de obra realmente ejecutadas, se procederá a determinar el Precio Unitario de Reposición para cada una de las partidas que comprenden el Presupuesto de Obra Modificado (PEM), para obtener el Costo Total de Reposición (CTR).

Al Costo Total de Reposición, se le determinará su correspondiente Factor de Corrección por Actualización de Precios Unitarios (F.C.).

De acuerdo al Tiempo de Paralización (P) con respecto al Tiempo de Ejecución de Obra (T) se calculará el coeficiente  $\rho$  a fin de determinar el correspondiente Costo de Reinicio (C.R.).

El Valor Actualizado de la Obra Inconclusa, se determinará de acuerdo a la fórmula: **V.A. = [ C.T.R \* (1 - F.C. ) ] - C.R.**, tal como se explicó en la Metodología anterior.

#### **Observaciones al Método:**

El procedimiento es muy útil cuando solo se posee como única información el Presupuesto Original de Obra.

La Novedad del Método, radica en el hecho de que la determinación del Costo Total de Reposición, se basará en la Inspección de la obra y la modificación del Presupuesto Original.

Esta metodología es mucho menos precisa que la anteriormente explicada, ya que la precisión del Método depende de la exactitud de la inspección de la obra.

Sin embargo, una inspección bien realizada por un profesional experimentado, permite obtener una muy buena aproximación del Valor Actualizado de la Obra Inconclusa, o por lo menos tan buena como si dispusiéramos del Cuadro de Cierre.

La precisión de la estimación de los Tiempos de Paralización y Ejecución de Obra, van a depender de la experiencia del Profesional Inspector.

**Ejemplo demostrativo de la Aplicación del Método:**

Se le asigna a un Ingeniero Tasador el Avalúo de una Obra Inconclusa correspondiente a un pequeño Centro Comercial en una calle céntrica de una ciudad importante.

El Ingeniero Tasador, se dirige al promotor y a la Institución Financiera que lo contrató a fin de buscar información. Lo único que consigue es copia del Documento de Propiedad del Terreno, Copia del Documento de Hipoteca de 1er. Grado a favor del Banco y un presupuesto de obras que acompañaba a la solicitud de préstamo:

## **PRESUPUESTO DE OBRA:**

OBRA: Mini Centro Comercial Martinica

DIRECCION: Calle 5 con Av. 6 Ciudad Jardín

FECHA: 25 de Enero de 1995

PARTIDA	DESCRIPCION	"UNIDAD	CANTIDAD
<b>1.0 OBRAS PRELIMINARES</b>			
1.1	DESFORESTACION LIVIANA	M2	150.14
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRA	Hrs.	16.00
1.3	CASETA PROVISIONAL	S.G.	-
<b>2.0 INFRESTRUCTURA</b>			
2.1	EXCAVACION A MANO	M3	31.97
2.2	ZAPATAS DE FUNDACION	M3	12.00
2.3	VIGAS DE RIOSTRA	M3	15.98
2.4	LOSA DE PISO	M3	37.50
<b>3.0 SUPERESTRUCTURA</b>			
3.1	ARMADURA DE ACERO SEG.ESP.	KG.	5,585.00
3.2	CONCRETO EN COLUMNAS	M3	4.50
3.3	CONCRETO EN VIGAS	M3	11.99
3.4	PLACA MACIZA E=-0.20 SEG. ESP.	M3	42.00
<b>4.0 ALBAÑILERIA</b>			
4.1	PAREDES DE BLOQUES E=0.15	M2	108.00
4.2	PAREDES DE BLOQUE E=0.10	M2	16.20
4.3	BLOQUES DE VENTILACION	M2	10.80
4.4	FRISO RUSTICO EN EXTERIORES	M2	420.00
4.5	FRISO RUSTICO FINO EN INTERIORES	M2	352.80
4.6	S/C DE CERAMICA EN PISOS	M2	50.00
4.7	S/C DE CERAMICA EN PAREDES	M2	64.80
4.8	PISOS DE CEMENTO PULIDO	M2	160.00
<b>5.0 ELECTRICIDAD Y PLOMERIA</b>			
5.1	ACOMETIDA ELECTRICA DESDE MEDIDOR	M.L.	3.50
5.2	ACOMETIDA AGUAS BLANCAS	M.L.	3.25
5.3	ACOMETIDA AGUAS NEGRAS	M.L.	3.50
5.4	PUNTOS DE LUZ	PTO.	15
5.5	PUNTOS DE TOMACORRIENTES Y SWITCHES	PTO.	15
5.6	TABLEROS 4 CIRCUITOS	UND.	6
5.7	PUNTOS DE AGUAS NEGRAS	PTO.	12
5.8	PUNTOS DE AGUAS BLANCAS	PTO.	12
<b>(SIGUEN MAS PARTIDAS.....)</b>			

El Ingeniero Tasador, que también es profesional de la Ingeniería con amplia experiencia en inspección de obras civiles, procede a inspeccionar el inmueble a fin de constatar lo que realmente está construido.

Para eso el profesional, procede en base a lo estimado en el Presupuesto Original de Obra, a chequear las partidas que componen la misma. Para eso mide las construcciones mensurables, estima en forma porcentual aquellas construcciones que no se pueden medir y observa la existencia de obras que no están reflejadas en el presupuesto:



**INFORME DEL INSPECTOR**

FECHA DE LA INSPECCION:

18-Feb-96

PARTIDA	DESCRIPCION	OBSERVACIONES:
<b>1.0 OBRAS PRELIMINARES</b>		
1.1 DESFORESTACION LIVIANA		100% Ejecutada
1.2 MOVIMIENTO DE TIERRA		100% Ejecutada
1.3 CASETA PROVISIONAL		100% Ejecutada
<b>2.0 INFRESTRUCTURA</b>		
2.1 EXCAVACION A MANO		100% Ejecutada
2.2 ZAPATAS DE FUNDACION		100% Ejecutada
2.3 VIGAS DE RIOSTRA		100% Ejecutada
2.4 LOSA DE PISO		100% Ejecutada
<b>3.0 SUPERESTRUCTURA</b>		
3.1 ARMADURA DE ACERO SEG.ESP.		57 % Ejecutada. Falta placa del techo
3.2 CONCRETO EN COLUMNAS		100% Ejecutada
3.3 CONCRETO EN VIGAS		57 % Ejecutada. Falta placa del techo
3.4 PLACA MACIZA E=0.20 SEG. ESP.		120 M2 ejecutados (Entrepiso Techo del P.B.)
<b>4.0 ALBAÑILERIA</b>		
4.1 PAREDES DE BLOQUES E=0.15		Completa en P.B. (103.20 M2 Ejecutados)
4.2 PAREDES DE BLOQUE E=0.10		Completa en P.B. (10.25 M2 Ejecutados)
4.3 BLOQUES DE VENTILACION		--- 0 ---
4.4 FRISO RUSTICO EN EXTERIORES		--- 0 ---
4.5 FRISO RUSTICO FINO EN INTERIORES		Solo Locales 1 y 2 (172.80 M2 Ejecutados)
4.6 S/C DE CERAMICA EN PISOS		--- 0 ---
4.7 S/C DE CERAMICA EN PAREDES		--- 0 ---
4.8 PISOS DE CEMENTO PULIDO		--- 0 ---
<b>5.0 ELECTRICIDAD Y PLOMERIA</b>		
5.1 ACOMETIDA ELECTRICA DESDE MEDIDOR		100% Ejecutada
5.2 ACOMETIDA AGUAS BLANCAS		100% Ejecutada
5.3 ACOMETIDA AGUAS NEGRAS		100% Ejecutada
5.4 PUNTOS DE LUZ		Sin cableado. Ejecutado 50% de 7 ptos. P.B.
5.5 PUNTOS DE TOMACORRIENTES Y SWITCHES		Sin cableado Ejecutado el 50% de 11 ptos.P.B.
5.6 TABLEROS 4 CIRCUITOS		Ejecutado el 30% en Locales 1,2 y 3
5.7 PUNTOS DE AGUAS NEGRAS		Ejecutado el 75% en Locales 1,2,3 (2 ptos c/ u)
5.8 PUNTOS DE AGUAS BLANCAS		Ejecutado el 75% en Locales 1,2,3 (3 ptos c/ u)
Obra Extra: Puntos de Teléfono:		Ejecutado el 75% en Locales 1,2,3 (3 ptos)
Obra Extra: Puntos Detector de Incendio		Ejecutado el 30% en Locales 1,2 ,3 y Escalera

**Tiempo Estimado de Paralización de la Obra (P) :**

15 meses

**Tiempo estimado de Construcción (T) :**

5 meses

Una vez finalizado el Informe de Inspección el Ingeniero Tasador procede a comparar el resultado de la inspección con el contenido del presupuesto original de obra; haciendo las modificaciones necesarias para adecuar lo observado con lo presupuestado. Así mismo agregará las partidas extras que no fueron Contempladas en el Presupuesto Original de Obra y sincerará las partidas en base a la inspección.

Una vez finalizado con los cálculos, el Ingeniero Tasador procederá a la búsqueda de los Precios Unitarios de Reposición para cada una de las partidas a fin de determinar el Costo Total de Reposición (C.T.R.) de la Obra Inconclusa:

**DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE OBRA REALMENTE EJECUTADA  
Y CALCULO DEL COSTO TOTAL DE REPOSICION**

FECHA DEL AVALUO:

03-Mar-95

PARTIDA	DESCRIPCION	"UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs.
<b>1.0 OBRAS PRELIMINARES</b>					
1.1	DESFORESTACION LIVIANA	M2	150.14	128.25	19,255.46
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRA	Hrs.	16.00	11,250.00	180,000.00
1.3	CASETA PROVISIONAL	S.G.	-		225,000.00
<b>2.0 INFRESTRUCTURA</b>					
2.1	EXCAVACION A MANO	M3	31.97	1,534.60	49,058.09
2.2	ZAPATAS DE FUNDACION	M3	12.00	21,934.93	263,219.10
2.3	VIGAS DE RIOSTRA	M3	15.98	26,931.95	430,480.29
2.4	LOSA DE PISO	M3	37.50	20,439.53	766,482.19
<b>3.0 SUPERESTRUCTURA</b>					
3.1	ARMADURA DE ACERO SEG.ESP.	KG.	3,183.45	194.45	619,021.85
3.2	CONCRETO EN COLUMNAS	M3	4.50	24,049.25	108,221.63
3.3	CONCRETO EN VIGAS	M3	6.83	23,401.40	159,905.51
3.4	PLACA MACIZA E=0.20 SEG. ESP.	M2	120.00	4,089.38	490,725.00
<b>4.0 ALBAÑILERIA</b>					
4.1	PAREDES DE BLOQUES E=0.15	M2	103.20	1,924.78	198,636.78
4.2	PAREDES DE BLOQUE E=0.10	M2	10.25	1,578.50	16,179.63
4.3	BLOQUES DE VENTILACION	M2	0.00	0.00	0.00
4.4	FRISO RUSTICO EN EXTERIORES	M2	0.00	0.00	0.00
4.5	FRISO RUSTICO FINO EN INTERIORES	M2	172.80	1,262.73	218,198.88
4.6	S/C DE CERAMICA EN PISOS	M2	0.00	0.00	0.00
4.7	S/C DE CERAMICA EN PAREDES	M2	0.00	0.00	0.00
4.8	PISOS DE CEMENTO PULIDO	M2	0.00	0.00	0.00
<b>5.0 ELECTRICIDAD Y PLOMERIA</b>					
5.1	ACOMETIDA ELECTRICA DESDE MEDIDOR	M.L.	3.50		0.00
5.2	ACOMETIDA AGUAS BLANCAS	M.L.	3.25	6,172.78	20,061.52
5.3	ACOMETIDA AGUAS NEGRAS	M.L.	3.50	19,536.60	68,378.10
5.4	PUNTOS DE LUZ	PTO.	3.50	15,693.15	54,926.03
5.5	PUNTOS DE TOMACORRIENTES Y SWITCHES	PTO.	5.50	10,462.10	57,541.55
5.6	TABLEROS 4 CIRCUITOS (No Incl. Breaker)	UND.	0.90	65,939.78	59,345.80
5.7	PUNTOS DE AGUAS NEGRAS	PTO.	4.50	12,802.30	57,610.35
5.8	PUNTOS DE AGUAS BLANCAS	PTO.	4.50	5,231.05	23,539.73
	OE-1 Puntos de Teléfono:	PTO.	2.25	10,462.10	23,539.73
	OE-2 Puntos Detector de Incendio	PTO.	1.20	10,462.10	12,554.52
<b>COSTO TOTAL DE REPOSICION (C.T.R.) Bs.</b>					<b>4,121,881.71</b>

**NOTAS ACLARATORIAS:**

Partida 3.4 Se Midió en el sitio 120 M2 de placa con espesor de 20 cm.

Partida 5.4 Se refiere a que lo colocado representa el 50% del Valor de la Partida sin cableado

Partida 5.5 Idem

Partida 5.6 Se refiere a que lo colocado representa el 30% del Valor de cada tablero cococado

Partida 5.7 Se refiere a que lo colocado representa el 75% del Valor de 6 puntos

Partida 5.8 Idem

Obra Extra 1 Se refiere a que lo colocado representa el 75% del Valor de 3 puntos sin cableado

Obra Extra 2 Se refiere a que lo colocado representa el 30% del Valor de 4 puntos sin cableado

Una vez determinado el Costo Total de Reposición (C.T.R.), se procederá a calcular el Valor Actualizado de la Obra Inconclusa de la misma forma como se calculó en la explicación de la Metodología anterior:

**CALCULO DEL VALOR ACTUALIZADO DE LA OBRA INCONCLUSA:**

**CALCULO DEL FACTOR " i "**

MES	TASA PASIVA DEP. 90 DIAS
Feb-96	28.82%
Jan-96	28.13%
Dec-95	29.85%
Nov-95	30.01%
Oct-95	29.17%

PROMEDIO PARA 5 MESES DURACION DE LA OBRA DESDE SU INICIO A SU PARALIZACION ( i ):	29.20%
--	--------

$$F.C. = \frac{n * i}{(1+i)^n + 1}$$

F.C. =	0.0576 5.76%
--------	-----------------

**CALCULO DEL COSTO DE REINICIO**

P =	15 meses
T =	5 meses

DADO QUE P > 2 T:  $\rho = 0.05$

COSTO TOTAL DE REPOSICION:	4,121,881.71 Bs.
FACTOR :	0.05
COSTO DE REINICIO:	206,094.09 Bs.

**CALCULO DEL VALOR ACTUALIZADO DE LA OBRA INCONCLUSA:**

$$V.A. = [ C.T.R * (1 - F.C.) ] - C.R.I.$$

C.T.R. =	4,121,881.71 Bs.
F.C. =	0.0576
C.R.I. =	206,094.09 Bs.

<b>V.A =</b>	<b>3,678,367.24 Bs.</b>
--------------	-------------------------

### **Conclusiones y Comentarios de la Metodología:**

Si bien el ejemplo se corresponde a una obra pequeña, donde el propio Ingeniero Tasador pudo efectuar la inspección y medición directa de la misma, la mayoría de los casos tienen un grado de complejidad mucho mayor, que obliga a la contratación de profesionales expertos en la materia.

Debido a que el peso del método gravita en torno a la inspección, esta deberá hacerse lo mas precisa posible; sobre todo en el caso de las partidas que no pueden ser medidas, tales como fundaciones, acero estructural, tuberías etc.

Hay que tener mucho cuidado en la aplicación de los porcentajes de obra ejecutada sobre las partidas que no puedan ser medidas. El sentido común y la experiencia en obra son las únicas herramientas con las que cuenta el profesional inspector.

### **7.0 Obras donde no se tiene mayor información:**

#### **Justificación del Método:**

Muchas veces sucede que se le asigne a un profesional de la valuación la determinación del valor actualizado de una obra paralizada donde la única información suministrada en el Documento de Dación en Pago.

Es muy común, que cuando una Institución Financiera ejecuta una garantía después de un largo juicio, no se tenga en los archivos algo mas que la copia registrada de la sentencia donde el Banco se adjudica el “Terreno y la Bienhechurías sobre él edificadas”.

Este caso es muy similar a la metodología anteriormente explicada, con el agravante que no hay un Presupuesto de Obra que oriente al Ingeniero Tasador.

El primer impulso del profesional de la tasación sería la medición la edificación y levantar los cálculos métricos de la misma. Este punto ya fue ampliamente discutido en la explicación de la metodología anterior y se llegó a la conclusión que aunque era factible para obras pequeñas, el avalúo se alargaba y encarecía en construcciones de cierta magnitud.

#### **El Area Bruta de Construcción (A.B.C.) como Auxiliar en la determinación del Costo Total de Reposición (C.T.R.):**

Se define como Area Bruta de Construcción (A.B.C.), la proyección horizontal de la obra ejecutada incluyendo el área que ocupan columnas y paredes, excluyendo los ductos de circulación vertical (excepto las escaleras).

El Area Bruta de Construcción (A.B.C.), es relativamente simple y rápida de medir en sitio (sobre todo si son áreas repetitivas como en el caso de un edificio).

**Las Incidencias de Costos por Tipología de Obra:**

Existen dos publicaciones periódicas muy importantes para los profesionales de la valuación. Estas publicaciones tienen como objetivo principal el hacer seguimiento de los costos de construcción en base a diferentes tipos de obras.

PROINVEROBRAS, C.A. y FUNDACONSTRUCCION, A.C. son las dos empresas que se dedican a la publicación de estos Costos por Tipología de Obra, para ello hacen un seguimiento periódico del movimiento de los precios de materiales, herramientas, equipos y mano de obra a fin de generar una base de datos de costos de construcción realmente actualizada. Esta base de datos es aplicada a modelos tipificados (mas bien, presupuestos prototipo) de varias clases de obras tales como *Vivienda Unifamiliar, Edificios Multifamiliares, Galpones Industriales, Edificios destinados a Oficinas, etc.* Adicionalmente, para cada tipo de obra los editores presentan varias alternativas en cuanto su uso, nivel socio económico al que está dirigida, sistema constructivo y calidad de sus acabados. Para la obra "Vivienda Unifamiliar" podremos tener varias tipologías tales como: *Casa de Construcción Tradicional, Casa Sistema Túnel, Casa Tradicional Pareada, Casa Tradicional Aislada, etc.*

Las Incidencias de Costos por Tipología de Obra, expresan dos cosas muy importantes:

- a) Indican el Costo de Reposición de la Obra, expresado en Bolívares por Metro Cuadrado de Area Bruta de Construcción (Bs/M2).
- b) Indican en forma porcentual el peso con la que cada grupo de partidas contribuye a la formación del Costo Unitario de Reposición de a Obra.

**La Inspección de la Obra:**

La inspección en sí, es la misma que describimos en la metodología anterior; sin embargo la variante consiste en que se:

- a) Se deberá escoger la Tipología de Obra que mas se parezca a la construcción objeto del avalúo.
- b) Se debe tratar de efectuar las estimaciones de la cantidad de obra ejecutada, indicando de la forma mas precisa los Porcentajes de Terminación de cada una de las familias de partidas, apegándose en lo posible a la clasificación de las mismas.

Es de hacer notar, que si en la metodología anteriormente explicada, la precisión de la inspección era directamente proporcional a la exactitud del resultado del avalúo; en este caso el problema es mucho mas crítico.

La experiencia en la supervisión de obras similares a la construcción objeto del avalúo por parte del profesional asignado a que realice la inspección, es fundamental para la precisión en los resultados por este método. En comparación, cuando se hace la inspección en base al Presupuesto Original de Obra, verificamos todas las partidas (o todas las partidas medibles) ejecutadas de la Obra Inconclusa; sin embargo, cuando vamos a realizar el Informe de Inspección, solo en base a las Familias de Partidas en que los editores de estas publicaciones han subdividido la obra, el grado de desacierto aumenta proporcionalmente.

El profesional inspector experimentado, podrá realizar sustituciones o subdivisiones dentro de la familias de partidas, a fin de asimilar la obra inconclusa objeto del avalúo, a la tipología seleccionada por su similitud. Sin embargo, hay que tener mucho cuidado en realizar estas modificaciones, ya que cualquier pequeña variación en el peso relativo de una de las familias de partidas en el modelo tipificado, podrá reflejarse notablemente en la obtención del resultado final (Costo Total de Reposición).

#### **Obtención del Valor Actualizado de la Obra:**

Una vez determinado el Costo Total de Reposición (C.T.R.), se procederá ,al igual que las Dos metodologías anteriormente explicadas, al cálculo del Factor de Corrección por Actualización de los Precios Unitarios (F.C.), el Costo de Reinicio (C.R.I.) y el Valor Actualizado de la Obra Inconclusa (V.A.).

#### **Ejemplo Explicativo:**

Una Institución Financiera, después de un largo juicio de mas de 3 años, se adjudica una parcela de terreno y las construcciones sobre ella edificadas correspondiente a un edificio en construcción de poca altura y baja densidad de lujo, en una zona exclusivamente residencial de la ciudad de Maracaibo.

Para llevarlo a subasta pública, la institución crediticia contrata los servicios profesionales de un Ingeniero Tasador a fin de determinar el Precio Base de dicha oferta.

Una vez contratado, el Ingeniero Tasador no pudo conseguir ningún tipo de información salvo la propia Acta de Remate. Donde solo se cita el área de la parcela de terreno y se especifica que existen unas construcciones sobre la misma.

La búsqueda de información por parte del profesional fue infructuosa, ya que ni en la Dirección de Ingeniería del Municipio se pudieron encontrar planos, Memoria Descriptiva u otra información.

El Ingeniero Tasador, se apersonó en el inmueble y midió el Area Bruta de la construcción, la cual le arrojó 1,258.65 M2.

El profesional buscó la mas reciente publicación de Incidencias de Costos por Tipología de Obra, la cual resultó la correspondiente a los meses 9 y 10 del año 1995. Examinando dicho folleto, encontró la tipología de obra que mas se asemejaba a la obra objeto del avalúo:

**INCIDENCIA DE COSTO POR TIPOLOGIA DE OBRA**

FUENTE: Proinverobras, C.A. / 5To. Bimestre 1,995

TIPOLOGIA Nro. 56: Edificio Multifamiliar 4 Pisos

VALOR DE REPOSICION: 62,977.60 Bs/M2

PARTIDA	%	Bs/M2
TRABAJOS PRELIMINARES	0.24	151.15
MOVIMIENTO DE TIERRA	0.87	547.91
INFRAESTRUCTURA	13.72	8,640.53
SUPERESTRUCTURA	23.85	15,020.16
INSTALACIONES SANITARIAS	6.01	3,784.95
INSTALACIONES ELECTRICAS	8.1	5,101.19
INSTALACIONES MECANICAS	0.47	295.99
PAREDES	2.9	1,826.35
REVESTIMIENTO INTERNO	5.44	3,425.98
REVESTIMIENTO EXTERNO	1.05	661.26
PAVIMENTO	3.22	2,027.88
CARPINTERIA	2.87	1,807.46
HERRERIA	9.09	5,724.66
CERRAJERIA	0.66	415.65
IMPERMEABILIZACION	0.12	75.57
PINTURA	3.31	2,084.56
VIDRIOS	0.03	18.89
ARTEFACTOS SANITARIOS	6.3	3,967.59
ASCENSORES	6.63	4,175.41
SISTEMA DE BOMBEO	1.53	963.56
OTROS EQUIPOS	0.96	604.58
OBRAS EXTERIORES	2.35	1,479.97
VARIOS	0.28	176.34
<b>TOTALES</b>	<b>100.00</b>	<b>62,977.60</b>

Una vez hallada la Tipología de obra que mejor se comparaba con la construcción a valuar, requirió el apoyo técnico de otro profesional, experto en inspecciones de obras, quien presentó el siguiente informe de Cantidad de Obra Ejecutada:



**INFORME DE INSPECCION**

22-Nov-95

PARTIDA	% OBSERVADO
TRABAJOS PRELIMINARES	100
MOVIMIENTO DE TIERRA	100
INFRAESTRUCTURA	100
SUPERESTRUCTURA	100
INSTALACIONES SANITARIAS	60
INSTALACIONES ELECTRICAS	50
INSTALACIONES MECANICAS	60
PAREDES	75
REVESTIMIENTO INTERNO	30
REVESTIMIENTO EXTERNO	20
PAVIMENTO	10
CARPINTERIA	0
HERRERIA	25
CERRAJERIA	0
IMPERMEABILIZACION	0
PINTURA	0
VIDRIOS	0
ARTEFACTOS SANITARIOS	5
ASCENSORES	20
SISTEMA DE BOMBEO	30
OTROS EQUIPOS	20
OBRAS EXTERIORES	10
VARIOS	30

Con esta información el Ingeniero Tasador procedió a calcular el Costo Total de Reposición (C.T.R.), en base a la aplicación de los Porcentajes Observados en la inspección a cada una de las partidas que comprende la Tipología de Obra:

### **CALCULO DEL COSTO TOTAL DE REPOSICION**

<b>PARTIDA</b>	<b>%</b>	<b>% OBSERVADO</b>	<b>% EJECUTADO</b>
TRABAJOS PRELIMINARES	0.24	100	0.24
MOVIMIENTO DE TIERRA	0.87	100	0.87
INFRAESTRUCTURA	13.72	100	13.72
SUPERESTRUCTURA	23.85	100	23.85
INSTALACIONES SANITARIAS	6.01	60	3.61
INSTALACIONES ELECTRICAS	8.10	50	4.05
INSTALACIONES MECANICAS	0.47	60	0.28
PAREDES	2.90	75	2.18
REVESTIMIENTO INTERNO	5.44	30	1.63
REVESTIMIENTO EXTERNO	1.05	20	0.21
PAVIMENTO	3.22	10	0.32
CARPINTERIA	2.87	0	0.00
HERRERIA	9.09	25	2.27
CERRAJERIA	0.66	0	0.00
IMPERMEABILIZACION	0.12	0	0.00
PINTURA	3.31	0	0.00
VIDRIOS	0.03	0	0.00
ARTEFACTOS SANITARIOS	6.30	5	0.32
ASCENSORES	6.63	20	1.33
SISTEMA DE BOMBEO	1.53	30	0.46
OTROS EQUIPOS	0.96	20	0.19
OBRAS EXTERIORES	2.35	10	0.24
VARIOS	0.28	30	0.08
<b>TOTAL EJECUTADO (%)</b>	<b>100.00</b>		<b>55.84</b>

<b>% EJECUTADO:</b>	<b>55.84 %</b>
<b>INCIDENCIA CONSTRUCCION:</b>	<b>62,977.60 Bs/M2</b>
<b>AREA BRUTA DE LA OBRA:</b>	<b>1,258.65 M2</b>
<b>COSTO TOTAL DE REPOSICION (C.T.R.):</b>	<b>44,262,953.02 Bs.</b>

Una vez calculado el Costo Total de Reposición, se procederá a calcular el Valor Actualizado de la Obra Inconclusa teniendo en cuenta los siguientes convenios:

- a) La Fecha del Avalúo se fija para la fecha de la Inspección (22-Nov-95)
- b) El tiempo Estimado de Construcción (T) se fija en 8 meses (información suministrada por el profesional inspector, en base a la inspección realizada y su experiencia profesional)
- c) El Tiempo estimado de Paralización de la Obra (P) se fija en 3 años (duración del juicio de ejecución de hipoteca)
- d) Se escoge las tasas medias para depósitos a 90 días durante los últimos 8 meses antes del avalúo

**CALCULO DEL FACTOR " i "**

MES	TASA PASIVA DEP. 90 DIAS
Oct-95	29.17%
Sep-95	28.65%
Aug-95	27.35%
Jul-95	24.97%
Jun-95	24.96%
May-95	22.61%
Apr-95	18.22%
Mar-95	17.86%

n =	8
i =	24.22%

$$F.C. = \frac{n * i}{(1+i)^n + 1}$$

F.C. =	0.0749 7.49%
--------	-----------------

P =	36 MESES
T =	8 MESES

DADO QUE P > 2 T:  $\alpha = 0.05$

COSTO TOTAL DE REPOSICION:	44,262,953.02 Bs.
FACTOR $\alpha$ :	0.05
COSTO DE REINICIO:	2,213,147.65 Bs.

**V.A. = [ C.T.R \* (1 - F.C.) ] - C.R.I.**

C.T.R. =	44,262,953.02 Bs.
F.C. =	0.0749
C.R.I. =	2,213,147.65 Bs.

**V.A = 38,734,510.19 Bs.**

### **Conclusiones Generales de la Metodología:**

- a) A medida que se tenga mayor cantidad de Información técnica y financiera de la Obra Inconclusa, mejor grado de precisión se obtendrá en los resultados.
- b) Los Cálculos Métricos de la cantidad de obra realmente ejecutada, es la base de la metodología. A medida que mas precisos sean dichos cálculos, mas acertado será el valor de la obra.
- c) Las correcciones por Actualización de Precios Unitarios, responde a un modelo de las matemáticas financieras. La determinación del Diagrama de Inversión, donde se indiquen los flujos de caja variables durante el período de ejecución de la obra, permitirá una mejor aproximación a los resultados obtenidos.
- d) El factor  $\alpha$ , que permite conocer el Costo de Reinicio (la cantidad de dinero a invertir antes de proseguir con la construcción) es meramente empírico y proviene de la práctica. Un presupuesto de estos trabajos es lo mas adecuado a fin de obtener una mayor precisión en el resultado.
- e) Cualquiera de los métodos aquí explicados, permiten por su simplicidad un gran ahorro de tiempo en la valuación de este tipo de bienes.

**Caracas, 14 de Agosto de 1996**