

## **UNA EVALUACION DE LA EXACTITUD DE LAS ESTIMACIONES DE COSTO PRELIMINARES DE LOS ANALISTAS DE COSTOS DE LA CONSTRUCCION EN NIGERIA**

### **AN ASSESMENT OF THE ACCURACY OF QUANTITY SURVEYORS' PRELIMINARY COST ESTIMATES IN NIGERIA**

**Por /By Henry Agboola Odeyinka, Ade Yusif**

#### **Resumen**

*La exactitud de las estimaciones preliminares de costos efectuados por los Analistas de Costos de la Construcción se evaluó mediante una encuesta cuestionario aplicada a las firmas de análisis de costos de la construcción en Nigeria. Se encuestó a un total de 24 firmas dedicadas al análisis de costos de la construcción y se recolectó los datos de 40 proyectos terminados y en marcha fueron recolectados con el propósito de medir cuantitativamente el grado de exactitud de las estimaciones de costo preliminares de los analistas de costos de la construcción. Asimismo, la encuesta evaluó los procedimientos que en general se usan para la estimación preliminar de costos. Dentro de las limitaciones de los datos contenidos en las muestras analizadas, se llegó a la conclusión de que las estimaciones preliminares de costos de los analistas de costos de la construcción en Nigeria no estaban significativamente sesgadas. No obstante, se estableció que la consistencia de las estimaciones no resultaba satisfactoria y que, como tales, constituyen un problema que debe ser abordado. Recurriendo al análisis de varianza (ANOVA), el trabajo también llegó a la conclusión que la estimación de la exactitud mejoraba con un creciente tamaño de contrato. Sin embargo, en el caso de contratos muy grandes, se estableció que esto resultaba ser lo contrario; las razones aducidas son el rezago de tiempo entre las estimaciones preliminares de costos y las llamadas a licitación y los factores políticos que son comunes a dichos proyectos*

**Palabras clave:** *Estimación preliminar de costo, valor más bajo de licitación, estimación, exactitud en la estimación, analista de costos de la construcción, Nigeria.*

#### **Abstract**

*Accuracy of quantity surveyors' preliminary cost estimates was evaluated through a questionnaire survey administered on quantity surveying firms in Nigeria. A total of 24 quantity surveying firms were surveyed and data on 40 completed and on-going projects collected to quantitatively measure the degree of accuracy of quantity surveyors' preliminary cost estimates. The survey also evaluated preliminary cost estimating procedures employed generally. Within the limitation of the sample data analysed, it was concluded that quantity surveyors' preliminary cost estimates in Nigeria were not significantly biased. However, the consistency of the estimates was found to be unsatisfactory and as such, an issue that needs to be addressed. Using analysis of variance (ANOVA), the paper also concluded that estimating accuracy improved with increasing contract size. However, for very large contracts, this was found to be contrary; the reasons adduced being time lag between preliminary cost estimate and invitation of tenders and political factors that are common with such projects.*

**Keywords:** *Preliminary cost estimate, lowest tender sum, estimating accuracy, quantity surveyor, Nigeria.*

## **1. INTRODUCCIÓN**

La exactitud ha sido definida como la libertad de equivocación o error: lo correcto. También ha sido definido como el grado de conformidad de una medida con una norma o un valor verdadero. (True, 1988). La estimación de costos, por otra parte, ha sido definida como el proceso técnico de predecir los costos de construcción (CIOB, 1997). En sentido contrario a esta definición, sin embargo Ashworth y Skitmore (1983), Smith (1995) y Levy (1994) argumentan que la estimación no puede ser un proceso técnico y analítico preciso, sino que es, en gran medida, un proceso subjetivo. Corroborando esta postura, True (1988) sostiene que generalmente se entiende que la estimación de costos no constituye una ciencia exacta. Para los propósitos de este trabajo, la exactitud será definida como la diferencia entre la estimación



preliminar de costo (PCE) de los analistas de costos de la construcción comparado con el valor más bajo de licitación (LTS) de los contratistas.

La exactitud de la estimación de costo es crucial para todas las partes involucradas en la construcción. La exactitud de la estimación preliminar del analista de costos de la construcción resulta vital para una inversión exitosa. En realidad una estimación inexacta puede llevar a un propietario a invertir en un proyecto que de hecho sea inviable económicamente, a asignar un presupuesto innecesariamente elevado o a construir un proyecto innecesariamente caro (Shash y Al-Khaldi, 1992).

La industria de la construcción Nigeriana en la actualidad se caracteriza por un abandono generalizado de proyectos debido a costos excesivos que van más allá de los medios de la mayoría de los clientes (Ojimekwe, 1996). No resulta sorprendente que el público en general esté culpando a los consultores de proyectos, y en forma muy especial, a los analistas de costos de la construcción, por esta situación.

Si bien es cierto que se puede argumentar que la mayoría de los proyectos de construcción en Nigeria adolecen de costos excesivos debido a que no es posible predecir con exactitud las tendencias inflacionarias, esto no absuelve a los analistas de costos de la construcción profesionales de la responsabilidad de generar estimaciones preliminares que predican el costo del proyecto exactamente, si es que todo los factores van bien (Ojimekwe, 1996). Esto sólo puede sumarse al desafío a los analistas de costos de la construcción para aguzar sus destrezas de estimación y así sobreponerse a los obstáculos de estimar con exactitud. Es considerando estos antecedentes, que este estudio evalúa la exactitud estimaciones de costo preliminares de los analistas de costos de la construcción en Nigeria. También, el trabajo investigó las causas de la inexactitud de las estimaciones, las técnicas de estimaciones preliminares usadas, las fuentes de información de costos empleadas en la estimación de costos y las bases para los montos por concepto de contingencia que se incorporan a las estimaciones.

## **2. VISIÓN GENERAL DE LAS TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN Y LOS ESTUDIOS PARA ESTIMAR LA EXACTITUD**

Conforme a lo planteado por Hackney *et al.*, (1987), es posible clasificar los métodos de estimación en dos categorías generales: las estimaciones preliminares, y las estimaciones detalladas. Las estimaciones preliminares, de acuerdo con lo señalado por ellos, involucran a todas las técnicas de estimación que han sido desarrolladas para hacer estimaciones sobre la base de uno o más parámetros. Las estimaciones detalladas, por otra parte, involucran poner precio a diversas categorías de ítems, tales como materiales, equipo, mano de obra, gastos de proyecto y gastos generales (Hackney, *et al.*, 1987). Las técnicas de estimación preliminar incluyen métodos de estimación de parámetros aislados o múltiples. Los métodos para estimar parámetros aislados incluyen el metro cuadrado de superficie de suelo (método superficial), el método cúbico, el método basado en el volumen edificado, el método de superficie de muros perimetrales y otros atributos funcionales, tales como el número de camas en un hospital (Shash y Al-Khaldi, 1992). Rose (1983) era de la opinión que la técnica de estimación de factores (como un método de estimación de parámetros aislados) resulta apropiada para estimar el costo total de un proyecto que tiene una componente de costo predominante. De acuerdo a este autor, los costos de otras componentes del proyecto se expresan como porcentajes o factores de proporción en relación al componente de costo predominante. Estos factores devienen, entonces, en la base para hacer estimaciones para cualquier proyecto propuesto de tipo similar. Los índices de costo (como un método de estimación de parámetros aislados) se usan para estimar el costo total, al multiplicar el costo de un edificio existente por la razón del valor presente al valor aplicable al momento en que el edificio existente se construyó (Brown, 1980). Los métodos de estimación con parámetros múltiples usados en las estimaciones preliminares de costo de acuerdo a Black (1984) incluyen el análisis de regresión, estimaciones por especialidad y estimaciones por rango.

En Nigeria, el analista de costos de la construcción profesional tiene la responsabilidad de preparar la estimación del costo preliminar y la confianza que generan sus estimaciones en cuanto a predecir el costo final del proyecto es para el empleador una medida de su idoneidad profesional. Ashworth (1994) sustenta el punto de vista de que si un analista de costos de la construcción da una estimación que groseramente está por debajo del costo al cual es posible esperar se ejecute el trabajo, e induce al cliente a embarcarse en una obra de construcción, podría dar lugar una responsabilidad legal por negligencia profesional. Sin embargo, al igual que en todas las predicciones, una estimación invariablemente contiene alguna cantidad de errores e imprecisiones. Estas surgen tanto debido a imprecisiones o incertidumbres inherentes al entorno particular del proyecto que se está considerando como a la experiencia y rango de conocimiento o información con que cuenta el analista. (O' Neill, 1989). Ahora bien, aún cuando algunas predicciones pueden dar justo en el blanco (vale decir, son 100% exactos), hay otros que se apartan con mucho del objetivo (Ashworth, 1994).

Con el propósito de minimizar los errores e inexactitudes y mejorar la confiabilidad de las estimaciones, los analistas normalmente agregan un monto por concepto de contingencia a sus estimaciones. Tradicionalmente, se agrega un 10% nominal del costo estimado, el que, de acuerdo con lo planteado por Harrison (1990), es una sobre-simplificación. Harrison sustenta el punto de vista de que el monto por concepto de contingencia debiera variar con el grado de incertidumbre de las estimaciones (las que dependen de la calidad de la información disponible) y, en consecuencia, se debieran permitir montos que difieren por concepto de contingencia para cada etapa de estimación. Asimismo, algunas

partes del proyecto pueden involucrar más incertidumbre que otras y es posible que ameriten montos adicionales por concepto de contingencia.

Morrison (1984) investigó la exactitud de las estimaciones de costo de los analistas de costos de la construcción en el Reino Unido mediante la recolección y análisis de datos de siete organizaciones separadas de análisis de costos de la construcción. Estas incluyen la licitación aceptada (previa a cualquier reducción post-licitación) y las estimaciones previas a las licitaciones de los Analistas de Costos de la Construcción para cada proyectos. Se estableció que el error medio logrado en la estimación era significativamente diferente a cero en todos los aspectos, con la excepción de un caso. El estudio concluyó que los métodos de estimación utilizados por los analistas de costos de la construcción al momento del estudio producían resultados que no eran lo suficientemente exactos como para cumplir con todos los objetivos de la planificación de costos.

Las evidencias empíricas de investigaciones anteriores realizadas en el Reino Unido, Estados Unidos, Canadá y Australia sobre la exactitud de la estimación informada por Skitmore (1988) muestran una tendencia general de exactitud incrementada a un mayor tamaño de contrato y un sesgo mayor con un mayor número de participantes en la licitación, entre otras cosas. Ogunlana (1991) analizó los datos provenientes de siete oficinas de diseño en el Reino Unido y estableció que existían desviaciones significativas de las estimaciones de la licitación pero que estas eran percibidas muy raras veces por los analistas, ya que las estimaciones de costos de los diseños no se comparan con la licitación y también resulta insuficiente el aprendizaje mediante los datos de retroalimentación.

Gunner y Skitmore (1999) investigaron la exactitud de predecir la pre-licitación al usar la teoría de la intensidad de los precios. La teoría, que fue propuesta por Tversky y Kahneman (1982) señala que los edificios que son bajos en intensidad de precios, en términos de precio de contrato por metro cuadrado de superficie de piso tenderían a ser más sobre-estimados que los edificios altos en intensidad de precio. Usando un conjunto de datos de Singapur estudiados por análisis de múltiple regresión y, al ser comparado con trabajos anteriores, las validaciones de la teoría no revelaron suficiente evidencia como para rechazarla. Se estableció que al parcializar el efecto de todas las demás variables independientes, la intensidad en precios era el factor subyacente asociado con el sesgo sistemático en las predicciones de precios de los edificios.

### 3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y METODOLOGÍA

Por medio de un cuestionario estructurado, se encuestó a 40 empresas de analistas de costos de construcción en Lagos, Nigeria, mediante un muestreo aleatorio. Se eligió a Lagos fundamentalmente porque es la capital comercial de Nigeria y el centro de todas las actividades comerciales (incluyendo a la construcción) en Nigeria y también porque la mayoría de las firmas de análisis de costos de la construcción en el país tienen sus oficinas principales o sucursales en dicha ciudad. Ahora bien, dentro de las limitaciones que ofrecen los datos reunidos, la información obtenida refleja en buena medida la situación que existe en todo el país.

De las 40 firmas encuestadas, 24 respondieron, lo que representa una tasa de respuesta de 60%. El cuestionario le pedía a los entrevistados que proporcionaran datos de costo para proyectos de construcción recientemente manejados por ellos. Los datos eran de estimaciones preliminares de costos y los valores más bajos de licitación. Las respuestas en este sentido proporcionaron datos sobre 40 proyectos de construcción y que se muestran en la Tabla 1. Basados en una revisión en profundidad de la literatura y en el conocimiento general de los autores, el cuestionario también se diseñó para formular preguntas sobre aspectos de la práctica de la estimación preliminar tales como las causas de la inexactitud en las estimaciones, técnicas utilizadas, fuentes de información de costos y bases para determinar el monto por concepto de contingencia agregada a las estimaciones. Las respuestas a las preguntas formuladas fueron en una escala de Likert de 0-5 con un puntaje de cero que ilustraba ‘no aplicable’ y un puntaje de 5 que ilustraba ‘el más alto grado’.

**Tabla 1. Cost data on lowest tender sum and preliminary cost estimate<sup>a</sup>**

| Project No | LTS<br>( ₦ million) | PCE<br>( ₦ million) | Vi =<br>LTS/PCE | Accuracy<br>level<br>% |
|------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------------------|
| 1          | 61.28               | 46.44               | 1.32            | 32                     |
| 2          | 4.29                | 4.33                | 0.99            | -1                     |
| 3          | 1.98                | 2.20                | 0.90            | -10                    |
| 4          | 4.99                | 5.01                | 0.99            | -1                     |
| 5          | 17.73               | 14.00               | 1.27            | 27                     |
| 6          | 4.06                | 3.72                | 1.09            | 9                      |
| 7          | 4.23                | 4.12                | 1.05            | 5                      |
| 8          | 2.53                | 2.63                | 0.96            | -4                     |

|       |        |       |       |     |
|-------|--------|-------|-------|-----|
| 9     | 2.52   | 2.40  | 1.05  | 5   |
| 10    | 37.36  | 38.50 | 0.97  | -3  |
| 11    | 79.54  | 83.25 | 0.95  | -5  |
| 12    | 14.15  | 9.25  | 1.53  | 53  |
| 13    | 5.94   | 6.20  | 0.96  | -4  |
| 14    | 2.60   | 1.51  | 1.72  | 72  |
| 15    | 2.20   | 1.56  | 1.41  | 41  |
| 16    | 1.16   | 0.69  | 1.68  | 68  |
| 17    | 1.83   | 2.18  | 0.84  | -16 |
| 18    | 7.00   | 8.59  | 0.81  | -19 |
| 19    | 3.61   | 3.59  | 1.01  | 1   |
| 20    | 3.29   | 3.79  | 0.89  | -11 |
| 21    | 5.25   | 5.55  | 0.95  | -5  |
| 22    | 42.00  | 15.33 | 2.74  | 174 |
| 23    | 9.40   | 7.90  | 1.19  | 19  |
| 24    | 1.03   | 0.95  | 1.08  | 8   |
| 25    | 12.99  | 12.94 | 1.00  | 0   |
| 26    | 2.38   | 4.50  | 0.53  | -47 |
| 27    | 4.06   | 3.45  | 1.18  | 18  |
| 28    | 6.00   | 5.00  | 1.20  | 20  |
| 29    | 4.30   | 4.50  | 0.96  | -4  |
| 30    | 1.09   | 1.20  | 0.91  | -9  |
| 31    | 29.15  | 30.00 | 0.97  | -3  |
| 32    | 4.20   | 4.40  | 0.95  | -5  |
| 33    | 6.33   | 6.35  | 0.99  | -1  |
| 34    | 3.60   | 3.30  | 1.09  | 9   |
| 35    | 3.24   | 3.50  | 0.93  | 7   |
| 36    | 1.22   | 1.07  | 1.14  | 14  |
| 37    | 74.98  | 79.46 | 0.94  | 6   |
| 38    | 106.04 | 95.49 | 1.11  | 11  |
| 39    | 49.43  | 52.01 | 0.95  | 5   |
| 40    | 1.90   | 1.89  | 1.01  | 1   |
| Total |        |       | 44.21 |     |

---

|                         |                           |                 |            |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------|
| Parámetros<br>estimados | $Z_{\text{calc}} = -0.04$ | $\nabla = 1.11$ | S.D = 0.35 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------|

---

<sup>a</sup> Exchange rate: £ 1.00 sterling = ₦ 180.00 (2001).

### 3.1 Análisis de Datos y Resultados

Los datos de costo en las estimaciones preliminares y valor más bajo de licitación suministrado por los entrevistados se analizaron usando una razón de varianza promedio (McCaffer, 1976 y Wilson, 1994). La razón de varianza promedio se expresa por la cantidad

$$\bar{V} = \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{n} \quad \text{dónde} \quad V_i = \frac{(LTS)_i}{(PCE)_i} \quad (1)$$

V = Razón de varianza  
LTS = Propuesta más baja  
PCE = Estimación preliminar de costo  
N = número de variaciones

De acuerdo con Wilson (1994), idealmente  $\bar{V} = 1$  cuando las estimaciones son de gran precisión, vale decir, 100% exactas.

Cuando  $\bar{V} > 1$ , el  $PCE < LTS$  y cuando  $\bar{V} < 1$ , entonces  $PCE > LTS$ . La consistencia de las estimaciones se midió usando la desviación estándar. La hipótesis de que no hay diferencia significativa entre las estimaciones preliminares de costo y el menor valor de licitación se validó usando la estadística Z. La visión que generalmente se tiene de que la exactitud de la estimación mejora con un tamaño creciente de contrato (Skitmore, 1988) fue también validada con el uso de la función discriminante del Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) para el análisis de la varianza ANOVA) Las

respuestas de los encuestados se analizaron usando el método de indexación (Akintoye y McLeod, 1997). Este se expresa por la cantidad:

$$Index(I) = \sum_{i=0}^n E_i P_i \quad (2)$$

Dónde  $E_i = i^{th}$  es el puntaje en la escala de Likert  
 $P_i = \%$  de entrevistados al puntaje  $i^{th}$ .

#### 4. EXACTITUD DE LAS ESTIMACIONES PRELIMINARES DE COSTOS

En la industria de la construcción nigeriana las licitaciones competitivas (abiertas y selectivas) han sido las que se han usado en forma más común para seleccionar a los contratistas (Okoro, 1988; Uzu, 1989, Ozomo, 1998). En el marco de las licitaciones competitivas, los contratos son por lo general asignados a los contratistas con los montos de licitación más bajos. Como tal, la suma de licitación más baja (LTS) es el índice fundamental para medir la exactitud de la estimación preliminar de costo (PCE) del analista de costos de la construcción. La Tabla 1 muestra los datos recolectados para PCE y LTS en 40 proyectos de construcción. Una observación visual de la Tabla revela que 17 de los proyectos (42.5%) tienen menores valores de licitación que son más bajos que las estimaciones de los analistas de costos de la construcción y esto se dio en un rango de 1% a 47% más bajo. Aún más, la Tabla muestra que 22 de los proyectos (55%) tienen valores de licitación más bajos que son mayores que las estimaciones de los analistas de costos de la construcción y que esto osciló entre 1% y 174% más alto. Si bien esta observación visual obviamente muestra un amplio rango de desviación, éste resulta esencial para examinar su significado estadístico.

La media y la desviación estándar de la razón de varianza como se muestra en la Tabla 1 se dieron a 1,11 y 0,35, respectivamente. Esto indica que en promedio, los analistas de costos de la construcción subestimaron el menor valor de licitación en un 11%. Este grado de exactitud se compara con el hallazgo de Ashworth (1983) en el sentido de los grados de exactitud de los analistas de costos de la construcción están en el orden de  $\pm 13\%$  en comparación al promedio de los contratistas que es de  $\pm 10\%$ . El nivel de exactitud fue examinado aún más al validar la hipótesis de ninguna diferencia significativa entre la estimación del costo preliminar y el menor valor de licitación con el empleo de la estadística Z (distribución normal). Como se muestra en la Tabla 1 el valor calculado de Z se estableció en -0,04 y a un nivel significativo de 5% ( $p=0.05$ ), y se apoyó la hipótesis nula. Esto indica que a pesar del amplio rango de desviación de la estimación preliminar de costo respecto del menor valor de licitación por medio de la observación visual, no hay diferencia estadística significativa, en promedio, entre ellos. Si bien se encontró que el grado de exactitud de las estimaciones era estadísticamente satisfactorio, se estableció que el nivel de consistencia (desviación estándar de  $35\%$ ), como lo muestra la Tabla 1, era insatisfactorio. Wilson (1994) era de la opinión que la consistencia (desviación estándar) de más de 10% requeriría que un analista de costos de la construcción revisará su filosofía de estimación.

La Tabla 2 muestra la categorización de las estimaciones de acuerdo al tamaño de los contratos. Se encontró que la exactitud de las estimaciones mejoraba en promedio entre un 5,9% a 1,67% a medida que el tamaño del contrato aumenta desde 'hasta ₦5 millones' a '₦5 – 10 millones'. Esto está conforme con hallazgos empíricos anteriores (Skitmore, 1988). Sin embargo, en forma contraria a este punto de vista, el nivel de exactitud disminuye en 2% en el caso de los contratos por 'sobre ₦10 millones'. Este puede no estar vinculado al rezago en el tiempo entre la preparación de las estimaciones y el llamado a licitación pública que son más comunes en los proyectos de gran tamaño. Con tal situación, el efecto incalculable de la hiperinflación definitivamente afectará el nivel de exactitud de la estimación. Otra razón puede radicar en el factor político. No resulta improbable que esto se manifiesta en la forma de un cuello de botella burocrático y excesivo papeleo, los que alargan el tiempo entre la estimación preliminar y el llamado a licitación. Otra razón política puede ser la colusión fraudulenta entre funcionarios del gobierno y los contratistas con el propósito de deliberadamente inflar los precios de los contratos. Lo que es más aún, se encontró que la consistencia de las estimaciones, según se observa en la Tabla 2, aumentaba con el tamaño del contrato excepto para el caso de los contratos muy grandes. Esta observación puede no estar vinculada a las razones previas aducidas. Se encontró que las diferencias en la exactitud de las estimaciones entre los contratos agrupados por tamaño no eran significativas al nivel de 5%.

**Tabla 2. Categorization of Estimates According to Contract Size**

| Monto de contrato<br>₦ (Naira) | N° de<br>Proyectos | Varianza<br>media | Desviación<br>Estándar | Estadístico<br>F | Nivel de<br>Confianza<br>(p = 0.05) |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Menores o iguales a 5 millones | 23                 | 1.059             | 0.256                  |                  |                                     |
| 5 – 10 millones                | 6                  | 1.0167            | 0.152                  |                  |                                     |
| Sobre 10 million               | 11                 | 1.250             | 0.531                  |                  |                                     |
| General                        | 40                 | 1.110             | 0.350                  | 1.382            | 0.264                               |

#### 4.1 Causas de la Inexactitud en la Estimación

Como se señaló antes, las estimaciones invariablemente contiene cierta cantidad de errores e imprecisiones. Todos los encuestados (100%) estuvieron de acuerdo en que este es el caso en su experiencia y práctica. Son varios los factores responsables de las imprecisiones y errores en la estimación. La Tabla 3 muestra las opiniones de los encuestados acerca de estos factores.

La causa más crítica de la inexactitud en la estimación preliminar de costos es el rezago en el tiempo entre la preparación de las estimaciones y el llamado a presentar propuestas (Índice de 3,75). En Nigeria es bastante frecuente que el rezago en el tiempo sea de más de un año. El efecto de este factor puede haber sido exacerbado por la alta tasa de inflación (cerca del 45% en promedio) que ha azotado a la nación en el curso de la última década. Las sorprendentes revelaciones de corrupción y fraude en los contratos del gobierno en los últimos tiempos que han hecho diversas comisiones de investigación parecen apoyar la alta relevancia de los factores políticos (corrupción, incompetencia burocrática, etc.) que tienen un índice de 2,25. La falta de un servicio de información de costos (índice de 1,62) es otra causa fundamental de inexactitud. Este factor, obviamente, dificulta la tarea de los analistas de costos de la construcción para estimar en forma exacta los costos de los proyectos en los que no han tenido experiencia previa.

**Tabla 3. Índice de importancia asignada a las causas de inexactitud en la estimación**

| Causas   | Indices |
|--|---------|
| Rezago en el tiempo entre la preparación de las estimaciones y el llamado a licitación | 3,75    |
| Falta de información de costos   | 1,62    |
| Brecha de comunicación entre el arquitecto y el analista de costos de la construcción  | 1,29    |
| Factores políticos   | 2,25    |

#### 4.2 Métodos de Estimación Preliminar

La Tabla 4 muestra las preferencias de los analistas de costos de la construcción por diversos métodos de estimación preliminar. Los métodos más favorecidos son las cantidades aproximadas y los métodos superficiales en tanto el método menos favorecido es el método por superficie de pisos (storey enclosure method). Las razones que dan los encuestados para sus métodos preferidos incluyen la información de diseño disponible (100%) y la cantidad de tiempo disponible (83%). Cabe notar que se hace un uso relativamente bajo del análisis de costo elemental (en un orden de precedencia menor que los métodos de cantidades aproximadas y superficiales). El método elemental de análisis es método de planificación y control de costo, que les otorga a los clientes valor por su dinero. Su falta de popularidad entre los



analistas de costos de la construcción en Nigeria puede ser responsable de los precios excesivos en la etapa de desarrollo del diseño del proyecto en Nigeria (Akintoye *et al.*, 1992).

**Tabla 4. Índice de importancia asignada a los métodos de estimación preliminar utilizados**

| Método                    | Índices |
|---------------------------|---------|
| Unitario                  | 1,35    |
| Superficial               | 2,70    |
| Cúbico                    | 1,25    |
| Cantidades Aproximadas    | 2,70    |
| Por superficie perimetral | 0,73    |
| Elementos unitarios       | 1,45    |

#### 4.3 Fuentes de Información de Costos

Para los propósitos de la estimación, las fuentes de información disponibles para una firma de analistas de costos se pueden clasificar en términos generales en internos y externos. La principal fuente interna la constituyen las listas de cotizaciones analizadas en proyectos previos o vigentes. Las fuentes externas son en lo fundamental las publicaciones técnicas, encuestas de mercado y los servicios de información de costos para la construcción. La Tabla 5 muestra que las encuestas de mercado son la fuente más favorecida de información de costos. Esto contradice el hallazgo de Akintoye *et al.* (1992) que esta es una excelente fuente no explorada por los analistas de costos de la construcción in Nigeria. Posiblemente durante los años que han transcurrido desde su estudio, la cada vez más creciente competencia frente a una cada vez más decreciente volumen de trabajo disponible ha obligado a los analistas de costos de la construcción en Nigeria a utilizar esta fuente para mejorar la calidad de sus servicios para sobrevivir. Los servicios de información de costos, que aún están en una fase muy incipiente en Nigeria, son sorprendentemente los menos favorecidos.

**Tabla 5. Índice de importancia asignada a las fuentes de información de costos utilizadas**

| Fuente                            | Índice |
|-----------------------------------|--------|
| Market survey                     | 3,45   |
| Publicaciones técnicas            | 2,08   |
| Lista de cotizaciones analizadas  | 3,33   |
| Fabricantes/catálogos comerciales | 1,45   |
| Servicio de información de costos | 0,00   |

#### 4.4 Margen por Concepto de Contingencia

Se agrega un margen por concepto de contingencia a una estimación para cubrir los riesgos de precios y otros riesgos. La Tabla 6 muestra la percepción de los encuestados acerca de los factores que influyen sobre los márgenes por concepto de contingencia. La complejidad de un proyecto es el factor de mayor influencia que los analistas de costos de la construcción consideran para determinar el monto por concepto de contingencia agregada a una estimación. Este tiene un índice de 3,88 como lo muestra la Tabla 6 y está en línea con la recomendación de Harrison (1990) de que el monto por concepto de contingencia debiera variar con el grado de incertidumbre inherente a la estimación. El factor de menos importancia es la ubicación geográfica de un proyecto (índice de 2,13). Esto no resulta sorprendente, ya que los precios son bastante uniformes en todo el país.

**Tabla 6. Factores determinantes de % permitido por concepto de contingencia**

| Factor determinante      | Índice |
|--------------------------|--------|
| Complejidad del proyecto | 3,88   |
| Ubicación geográfica     | 2,13   |
| Clima económico          | 3,62   |
| Clima político           | 2,29   |
| Tipo de cliente          | 2,21   |

## 5. CONCLUSIONES

El estudio evaluó la exactitud de las estimaciones preliminares en Nigeria. La exactitud se midió en términos de la desviación de la estimación preliminar con respecto al menor valor de licitación. Se estableció que la exactitud de las estimaciones (11%) está dentro del rango promedio de  $\pm 13\%$  establecido por la anterior investigación (Ashworth, 1983). Se estableció, asimismo, que no hay diferencia significativa entre las estimaciones preliminares y los menores valores de licitación. Sobre la base de estos resultados se concluye que la estimación preliminar de los analistas de costos de la construcción en Nigeria está dentro de los límites universalmente aceptados de exactitud y que son una predicción confiable de los valores de las licitaciones. Sin embargo, se concluyó también que la consistencia de las estimaciones (Desviación estándar de 35%) no resulta satisfactoria y que obviamente necesita ser mejorada. Se concluyó, aún más, que si bien la exactitud de la estimación mejora con un mayor tamaño de contrato, se dio la situación contraria para los contratos de envergadura. Las razones aducidas para esto son el rezago en tiempo entre la preparación de las estimaciones y la llamada a licitación y las razones políticas. Se espera que en la medida que se sobrepongan estos obstáculos, los niveles de exactitud sigan con toda probabilidad la tendencia establecida por investigaciones previas.

El estudio también llega a la conclusión de los métodos más importantes utilizados para las estimaciones preliminares por los analistas de costos de la construcción nigerianos son los métodos de estimación superficiales y aproximados. Se sugiere como lo han demostrado las investigaciones previas que los otros métodos tales como la planificación de costos elemental (hasta este momento aún no muy popular) sean adoptados en aras de una mejor exactitud y consistencia. Aún más, el estudio llega a la conclusión de que las fuentes de información de costos exploradas por los analistas de costos de la construcción nigerianos para la preparación de estimaciones son fundamentalmente el análisis de mercado y las listas de cotizaciones analizadas. Se sugiere que el problema de la no existencia de servicios de costos de la construcción en la industria de construcción nigeriana necesita de urgente atención ya que esta es una valiosísima fuente de información de costos que puede potenciar la exactitud de la estimación. Por último, el estudio concluye que la complejidad de los proyectos y climas económicos sean tomados en consideración por los analistas de costos de la construcción nigerianos al establecer márgenes de contingencia. Se estableció que la ubicación geográfica no era un factor fundamental ya que en este sentido los precios son bastante uniformes en todo el país.

## 6. REFERENCIAS

- AKINTOYE, A. S., AJEWOLE, O. Y OLOMOLAIYE, P.O. (1992), Construction cost information management in Nigeria. *Construction Management and Economics* 10(2), 107 – 116.
- AKINTOYE, A.S. AND MACLEOD, M.J. (1997), Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31-8.
- ASHWORTH, A (1983), *Building Economics and Cost Control: Worked Solutions*, Butterworth and Co. Ltd, London.
- ASHWORTH, A. (1994), *Cost Studies of Buildings* Longman Group Ltd, Essex, UK.
- ASHWORTH, A. AND SKITMORE, M. (1983), *Accuracy in Estimating*, Occasional Paper No. 27, Chartered Institute of Building, London.
- BLACK, J. (1984), Application of parametric estimating to cost engineering. *AACE Transactions*, B.10.
- BROWN, J. (1980), Conceptual cost estimating using KSC cost index for construction management, *AACE Transactions*, G.4.
- CIOB (1997), *Code of Estimating Practice*, 6<sup>th</sup> Edn, The Chartered Institute of Building, London; Longman, Malaysia.
- GUNNER, J. & SKITMORE, M. (1999), Pre-bid price forecasting accuracy: price intensity theory. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 6 (3), 267-275.
- HACKNEY, J., HUDSON, K. AND GASPEROW, L. (1987), Parametric cost estimating- a guide, *AACE Transactions*, C.3.
- HARRISON, F.L. (1990), *Advanced Project Management* Gower Publishing Ltd. Aldershot, U.K.
- LEVY, S.M. (1994), *Project Management in Construction*. McGraw Hill, New York.
- McCAFFER, R. (1976) *Contractor's Bidding Behaviour and Tender Price Prediction*. Ph.D. Thesis, Loughborough University of Technology.
- MORRISON, N. (1984), The accuracy of quantity surveyors' cost estimating. *Construction Management and Economics*, 2, 57-75.

- OGUNLANA, O. (1991), Learning from experience in design cost estimating. *Construction Management and Economics*, 9, 133-150
- OJIMELUKWE, C.A. (1996), Approximate estimating procedures for the Nigerian building industry. *Builders Magazine* 11(2) 6 – 13.
- OKORO, M. (1988), Need for tender strategy in the Nigerian construction industry. *Lagos Q.S. Digest* 2(3), 13 – 18.
- O'NEILL, J.J. (1989), *Management of Industrial Construction Projects*. Heinemann Newness Ltd. Oxford.
- OZOMO, E.O.U. (1998), *An Evaluation of Tendering in the Nigerian Construction Industry: A Case Study of Some Selected States*. Unpublished B.Sc. Dissertation, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria.
- ROSE, A. (1983), That's what I've been doing all along but it was not organized, *Proceedings, ASCE*, 21-29.
- SHASH, A.A. AND AL-KHALDI, Z.S. (1992), The production of accurate construction cost estimates in Saudi Arabia. *Cost Engineering*, 34(8), 15-24.
- SKITMORE, M. (1988), Factors affecting accuracy of engineers' estimates. *Cost Engineering*, 30(10), 16-23
- SMITH, A.J. (1995), *Estimating, Tendering and Bidding for Construction*, Macmillan, London.
- TRUE, N.F. (1988), Determining the accuracy of a cost estimate. *AACE Transactions*, T.2.1 – T.2.10.
- TVERSKY, A. & KAHNEMAN, D. (1982), Judgement under uncertainty: heuristics and biases. In: *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases* (eds D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky), pp. 3-20. Cambridge university Press, Cambridge.
- UZU, R.O. (1989), *An Appraisal of Conventional Tendering in Nigeria*, Unpublished B.Sc. Dissertation Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria.
- WILSON, S.J. (1994), Using statistical process control to improve the accuracy of cost estimates. *Cost Engineer*, 32(3), 6 – 9.

**Henry Agboola Odeyinka**

*Departamento de Construcción y Topografía  
Glasgow Caledonian University  
Glasgow G4 OBA  
Reino Unido*

*Department of Building and Surveying  
Glasgow Caledonian University  
Glasgow G4 OBA,  
United Kingdom  
[h.odeyinka@gcal.ac.uk](mailto:h.odeyinka@gcal.ac.uk)*

**Ade Yusif**

*Departamento de Estimación de Costo  
Obafemi Awolowo University  
Ile Ife, Estado de Osun,  
Nigeria*

*Department of Quantity Surveying  
Obafemi Awolowo University  
Ile Ife, Osun State  
Nigeria*

