

Metodología Para La Evaluación Técnica De Proyectos De Infraestructura Educativa

Catalina Margarita Verdugo Bernal

Docente - Investigadora de la Facultad de Recursos Naturales
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador

Mariela del Carmen Cano Avendaño

Maestrante – Instituto de Educación Continua y Posgrado
Escuela Superior de Chimborazo – Ecuador

Alfonso Patricio Arellano Barriga

Docente – Investigador, Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Otto Fernando Balseca Sampedro

Docente - Investigador de la Facultad de Mecánica
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador

Carla Sofía Arguello Guadalupe

Docente - Investigadora de la Facultad de Recursos Naturales
Escuela Superior de Chimborazo – Ecuador

Paulina Beatriz Díaz Mayota

Consultora Independiente – Ecuador

Oscar Iván Granizo Paredes

Sub-Director Posgrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Juan Hugo Rodríguez Guerra

Docente - Investigador de la Facultad de Recursos Naturales
Escuela Superior de Chimborazo – Ecuador

doi: 10.19044/esj.2016.v12n31p197 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n31p197](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n31p197)

Abstract

This article describes a technical evaluation of studies or consultancies, using an adaptation of the methodology of multi-criteria analysis, usually applied in prioritization of programs and projects and evaluation of development projects.

The methodology allows integration of the different criteria expressed by a group of professionals responsible for review and approval of consultancy studies used for the implementation of the country's new Millennium Educational Units. The result of the technical evaluation of consulting with this methodology is quantitative, but qualitative variables complement our work.

Keywords: Development proposal, rural development, development strategies, development programs, sustainability, economic and productive component, alausi county, chimborazo province

Resumen

El presente artículo se elaboró con la finalidad de describir la propuesta metodológica desarrollada para la evaluación técnica de Estudios o Consultorías, en las que intervienen varias ramas ingenieriles, desarrollada a partir de una adaptación del método de análisis multicriterio, usualmente aplicado en la priorización de programas y proyectos, y en la evaluación de proyectos de desarrollo.

La metodología planteada en esta investigación, permitió integrar los diferentes criterios del grupo de profesionales a cargo de la revisión y aprobación de los Estudios de Consultoría para la implantación de las Unidades Educativas del Milenio.

El resultado de la evaluación técnica de las Consultorías a través de esta metodología, será de carácter cuantitativo, sin embargo se ha partido de variables cualitativas a las que se han denominado parámetros técnicos de evaluación.

Palabras claves: Metodología, evaluación, infraestructura, consultoría

Introducción

En el Ecuador, el índice de pobreza ha llegado a niveles extremos y en algunos casos alarmantes; considerando que los indicadores de pobreza³⁹ y otros factores como la migración, constituyen una herramienta básica en la planificación, evaluación, seguimiento y diseño de políticas sociales (INEC, 2016: 3); ante esta problemática todos los sectores gubernamentales, empresariales y constitucionales mantienen la lucha incesante para proporcionar una mejor calidad de vida a toda la población en igualdad de condiciones (Departamento de asuntos económicos y sociales. División de Desarrollo Sostenible. ONU. Programa 21. Capítulo III, 2006:2)

La Constitución de 2008 posiciona a la planificación y a las políticas públicas como instrumentos para la consecución de los Objetivos del Buen Vivir y la garantía de derechos. Según la Carta Magna la planificación tiene por objeto propiciar la equidad social y territorial además de promover la concertación. Para ello, se debe asumir como prioridad la erradicación de la pobreza, la promoción del desarrollo sostenible y la (re)distribución

³⁹ La pobreza a nivel nacional se ubicó en 23,7% y la pobreza extrema en 8,6%. Por su parte la brecha de pobreza se ubicó en 16,9% y la severidad 9,5%. (Ecuador en cifras.gob.ec)

equitativa de los recursos, como condiciones fundamentales para alcanzar el Buen Vivir. (PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 2013)

La construcción de un nuevo modelo de Estado, con énfasis en la estrategia de acumulación y redistribución en el largo plazo (Moreno, 2005:4), comprende desafíos asociados a la planificación de territorios según su vocación (territorialización) de la políticas públicas (Gallicchio, 2000:13) para reducir brechas de inequidad y satisfacer las necesidades básicas de los territorios y su población; la aplicación de tecnología, innovación y conocimiento; la sustentabilidad ambiental; y, el cambio de la matriz productiva, estos desafíos exigen al Gobierno central y a los Gobiernos Autónomos Descentralizados el diseño y aplicación de mecanismos de coordinación entre las agencias centrales (sectoriales) y las instancias descentralizadas (Ojeda, 2000: 20), de manera que la gestión de los distintos niveles territoriales sea ampliamente concertada.

En este contexto los gobiernos seccionales y las instituciones no gubernamentales como es el caso de la fundaciones internacionales constituyen los actores principales capaces de generar el desarrollo local sostenible en un determinado sector (Ramón, 2004: 15), a través de la implementación de acciones y estrategias que propicien la producción de bienes y servicios para la generación de efectos como el bienestar de sus habitantes en un ambiente de refuerzo de las identidades y cultura además de ampliación de democracia (Bartra, 2000: 6), de respeto a los derechos humanos y de equidad de género; propiciando como gran resultado general el aumento de las economías de escala y el mejoramiento de la calidad de vida de la población beneficiaria (Andrade, 2016: 5).

En este sentido se propone una metodología de evaluación de contratación pública, puesto que el Estado Ecuatoriano gasta millones de dólares anualmente en el pago a contratistas privados para la construcción de las conocidas Unidades Educativas del Milenio como aporte al desarrollo integral del país, sin embargo es evidente que estos procesos presentan falencias y distan de la calidad total que se busca en el ámbito de la construcción y por ende en su impacto para el fin que fueron construidas (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-Ecuador. 2014:7).

Metodología

Tipo de Estudio

Este trabajo de investigación, por su finalidad es del *tipo aplicado*, puesto que estuvo encaminado a la resolución de problemas prácticos.

Por su carácter es del *tipo exploratorio* ya que abordó un tema poco estudiado, permitió aclarar conceptos y posibilitó la creación de instrumentos o herramientas que servirán para aplicaciones posteriores. (Landeau, 2007)

Método de investigación

El método de investigación utilizado fue el *método científico*, ya que se siguió un procedimiento lógico para lograr una meta. El producto obtenido puede repetirse en cualquier lugar y por cualquier individuo. (Landeau, 2007)

Población y muestra

La presente investigación se desarrolló en la dependencia conocida como: Eje de Talento Humano de la Dirección Nacional de Diseño e Ingeniería, ubicada en el Noveno Piso, de las instalaciones del Servicio de Contratación de Obras Matriz, Edificio La Tribuna, Avenida Shyris y Portugal, en la ciudad de Quito.

El equipo técnico evaluador multidisciplinario estaba conformado por: diez (10) arquitectos, seis (6) ingenieros civiles estructurales, tres (3) ingenieros civiles hidrosanitarios, dos (2) ingenieros eléctricos, tres (3) ingenieros electrónicos, dos (2) ingenieros mecánicos.

Considerando que "la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra". (Castro Márquez, 2003)

Técnicas e instrumentos de recopilación de la información

Las técnicas e instrumentos de medición y recolección de datos cualitativos, utilizadas fueron:

- **Observación participante**

Albert (2007) señala que "Se trata de una técnica de recolección de datos que tiene como propósito explorar y describir ambientes, implica adentrarse en profundidad, en situaciones sociales y mantener un rol activo, pendiente de los detalles, situaciones, sucesos, eventos e interacciones".

Añade que "su propósito es la obtención de datos acerca de la conducta, a través de un contacto directo y en situaciones específicas. El autor citado explica que este instrumento exige la presencia de un observador que participe con el grupo meta en el que va a llevar a cabo la investigación."

Cabe destacar, que Albert (2007) entonces se refiere a la observación como técnica, pero también como instrumento. (Alfonzo, s.f.)

- **Entrevista cualitativa semiestructurada:**

Se basan en un guía de asuntos o preguntas, el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas específicos que vayan apareciendo durante la entrevista.

Se aplicarán preguntas del tipo estructurales (el entrevistador solicita al entrevistado una lista de ítems a manera de conjunto o categorías) y de contraste (al entrevistado se le cuestiona sobre similitudes y diferencias

respecto a ciertos tópicos, y se le pide que los clasifique en categorías). (Gómez, 2006).

- Panel de expertos

El panel de expertos puede definirse como un grupo de especialistas independientes y reputados en al menos uno de los campos concernidos que se va a evaluar, al que se reúne para que emita un juicio colectivo y consensado sobre dicha temática. (Comission European P. , 2015)

Resultados

Estructura de la metodología planteada

1. Listado de parámetros técnicos de evaluación

Se determinaron los parámetros técnicos a evaluarse en las especialidades de Arquitectura, Topografía, Ingeniería Estructural, Hidrosanitaria, Eléctrica, Electrónica. Mecánica y Ambiental, para lo cual se conformaron grupos de trabajo, compuestos por profesionales en cada una de las ramas ingenieriles correspondientes.

2. Importancia de los parámetros técnicos de evaluación

Se asignó un nivel de importancia a cada uno de los parámetros listados en cada Especialidad, a través de un juicio colectivo en cada grupo de trabajo, considerando la escala mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 1. Escala de *importancia* de los parámetros de evaluación

4	SUPREMAMENTE IMPORTANTE
3	MUY IMPORTANTE
2	IMPORTANTE
1	MENOS IMPORTANTE

Elaborado por: Mariela Cano

TOPOGRAFÍA		
No.	PARAMETROS	IMPORTANCIA
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		
2	Memoria técnica del levantamiento (incluye registro fotográfico)	3
3	Georreferenciación del predio (Coordenadas UTM WGS 84)	4

Imagen 1. Asignación de la importancia de parámetros técnicos en la Especialidad de Topografía.

3. Nivel de aceptación por Especialidad

3.1. Los evaluadores, validaron cada uno de los parámetros técnicos en su Especialidad, conforme a la siguiente escala:

Tabla 2. Escala de cumplimiento de parámetros

0	NO CUMPLE
1	REQUIERE CORRECCION
2	CUMPLE

Elaborado por: Mariela Cano

TOPOGRAFÍA		
No.	PARAMETROS	ESCALA CUMPLIMIENTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		
2	Memoria técnica del levantamiento (incluye registro fotográfico)	CUMPLE
3	Georreferenciación del predio (Coordenadas UTM WGS 84)	CUMPLE

Imagen 2. Asignación de la escala de cumplimiento de parámetros técnicos en la Especialidad de Topografía.

3.2. Se determinó el cumplimiento en cada uno de los parámetros, a través de la ponderación de los resultados obtenidos; multiplicando la **importancia** de cada parámetro de evaluación y su **escala de cumplimiento**.

TOPOGRAFÍA				
No.	PARAMETROS	IMPORTANCIA	ESCALA CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO PARÁMETRO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO				
2	Memoria técnica del levantamiento (incluye registro fotográfico)	3	CUMPLE	(3*2)=6
3	Georreferenciación del predio (Coordenadas UTM WGS 84)	4	CUMPLE	(4*2)=8

Imagen 3. Cálculo del cumplimiento de parámetros técnicos en la Especialidad de Topografía.

3.3. Se calculó, el valor del cumplimiento de los parámetros técnicos de evaluación en cada una de las Especialidades, para ello se efectuó la sumatoria de las ponderaciones obtenidas anteriormente.

$$COE: \sum_{i=1}^n \text{Cumplimiento parámetros técnicos}$$

donde:

COE: Cumplimiento obtenido en la evaluación de la Especialidad.

3.4. Se determinó el **puntaje máximo requerido** (*sumatoria de las ponderaciones*), que se debería alcanzar en cada una de las Especialidades, es decir cuando todos los parámetros técnicos de evaluación, consiguieran una escala de cumplimiento nivel dos (2) “CUMPLE”.

Este puntaje corresponde al 100%, en cada Especialidad.

Tabla 3. Cumplimiento Máximo por Especialidad (CME)

Especialidad	Puntaje máximo
TOPOGRAFIA	82
ARQUITECTURA	128
ESTRUCTURAL	98
HIDROSANITARIA	326
ELECTRICA	158
ELECTRONICA	322
MECANICA	196
AMBIENTAL	142

Elaborado por: Mariela Cano

3.5. Se determinó el porcentaje de aceptación de la Especialidad evaluada, respecto del puntaje máximo requerido en ella, a través de una regla de tres (3) simple.

$$AE (\%) = \frac{COE}{CME} * 100$$

donde:

AE: Aceptación de la Especialidad

COE: Cumplimiento obtenido en la evaluación de la Especialidad

CME: Cumplimiento máximo por Especialidad

3.6. Finalmente se estableció el nivel de aceptación de la Especialidad evaluada (**AE**), de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 4. Escala de aceptación de la Especialidad

0-20%	RECHAZADA
21-50%	CORRECCIONES IMPORTANTES (>15 DIAS)
51-80%	CORRECCIONES LEVES (<15 DIAS)
81-100%	ACEPTADA

Elaborado por: Mariela Cano

4. Calidad de la Consultoría

La calidad de la Consultoría se determina una vez que se han dado por *aprobadas* las ocho (8) Especialidades, para lo cual se procedió como sigue:

4.1. Se definió el peso relativo, que posee cada una de las Especialidades dentro de la Consultoría, como se muestra a continuación.

Tabla 5. Peso relativo de calidad en la Consultoría (PRC)

ARQUITECTURA	0,15
TOPOGRAFIA	0,15
ESTRUCTURAL	0,12
HIDROSANITARIA	0,12
ELECTRICA	0,12
ELECTRONICA	0,12
MECANICA	0,12
AMBIENTAL	0,10
	1,00

Elaborado por: Mariela Cano

4.2. Se ponderaron los resultados, multiplicando los **porcentajes de aceptación (AE)**, de cada una de las Especialidades obtenidos anteriormente, y sus **pesos relativos de calidad (PRC)** correspondientes, dentro de la Consultoría.

$$CC = AE * PRC$$

donde:

CC: Calidad de la Consultoría

AE: Aceptación de la Especialidad, expresado en porcentaje (%).

PRC: Peso relativo de calidad

ESPECIALIDAD	PRC	AE (%)	ESCALA ACEPTACIÓN ESPECIALIDAD	CALIDAD CONSULTORIA
TOPOGRAFIA	0.15	84.00	ACEPTADA	12.60
ARQUITECTURA	0.15	97.00	ACEPTADA	14.55
ESTRUCTURAL	0.12	88.00	ACEPTADA	10.56
HIDROSANITARIA	0.12	87.00	ACEPTADA	10.44
ELECTRICA	0.12	100.00	ACEPTADA	12.00
ELECTRONICA	0.12	98.00	ACEPTADA	11.76
MECANICA	0.12	95.00	ACEPTADA	11.40
AMBIENTAL	0.10	100.00	ACEPTADA	10.00

SUMATORIA

Imagen 4. Determinación de la Calidad de la Consultoría.

4.3. Se obtuvo la sumatoria de las ponderaciones y en base a la tabla siguiente, se asignó un rango de calidad a la Consultoría.

Tabla 6. Rango de calidad de la Consultoría

81-85%	ACEPTABLE
86-90%	BUENA
91-95%	MUY BUENA
96-100%	ÓPTIMA

Elaborado por: Mariela Cano

Conclusion

- Se establecen los parámetros técnicos de evaluación para las ocho (8) Especialidades de la siguiente manera: Topografía trece (13), Arquitectura veintidós (22), Ingeniería Estructural quince (15), Hidrosanitaria cincuenta y uno (51), Eléctrica veinticinco (25), Electrónica cincuenta (50), Mecánica veintinueve (29) Ambiental veinticinco (25).
- Es posible replicar esta metodología en la evaluación técnica de Consultorías de Diseños para Edificaciones, en el sector público y/o privado.
- Esta metodología permite analizar y valorar cualitativa y cuantitativamente. y con objetividad el cumplimiento y la calidad de un estudio multidisciplinario, tomando como referencia las normas técnicas que correspondan a cada especialidad.
- La metodología desarrollada permite optimizar tiempo en el proceso de evaluación técnica y corrección de observaciones emitidas por los Analistas, ya que establece un período de tiempo determinado para subsanarlas.
- Con la aplicación de la metodología desarrollada es posible obtener una base de datos de los Consultores y/o Empresas Consultoras con un alto

nivel de eficiencia para este tipo de trabajos y así optimizar la inversión pública.

- Con ayuda de sistemas informáticos es posible sistematizar la metodología desarrollada y obtener una base de datos con la lista de Consultores y/o Empresas Consultoras mejor puntuadas para desarrollar este tipo de trabajo.

La metodología desarrollada constituye una herramienta útil en el manejo gerencial de proyectos.

References:

1. ALFONZO, N. (s.f.). *www.monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos93/tecnicas-e-instrumentos-recoleccion-datos-cualitativos/tecnicas-e-instrumentos-recoleccion-datos-cualitativos.shtml#categoriza#ixzz3g1yZw0Xo>
2. CASTRO, F. (2003). El proyecto de investigación y su esquema de elaboración. Caracas: Uyapar.
3. COMISIÓN EUROPEA. (2006). Metodología de evaluación de la ayuda exterior de la Comisión Europea (Herramientas de Evaluación Volumen 4). Francia: Luxemburgo.
4. Departamento de asuntos económicos y sociales. 2006.División de Desarrollo Sostenible. ONU. Programa 21. Capítulo III. pp.2
5. EUROPEAN COMMISSION, A. (2015). Obtenido de http://ec.europa.eu/europeaid/evaluation/methodology/tools/too_cri_def_es.htm#01
6. EUROPEAN COMMISSION, P. (abril de 2015). Obtenido de http://ec.europa.eu/europeaid/evaluation/methodology/examples/too_pan_res_es.pdf
7. EDUCACIÓN. M. d. (abril de 2015). *educacion.gob.ec*. Recuperado el Abril de 2015, de <http://educacion.gob.ec/unidades-educativas-del-milenio>
8. GÓMEZ, M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación. Córdoba, Argentina: Brujas.
9. INEC, 2016. Ecuador. pp.3
10. LANDEAU, R. (2007). Elaboración de trabajos de investigación. Venezuela: Alfa.
11. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR. 2013-2017. Ecuador.
12. PNUD, P. d. (22 de 04 de 2016). Objetivos de Desarrollo del Milenio. Obtenido de <http://www.ec.undp.org/content/ecuador/es/home/library/mdg/>
13. ROMERO, S. (20 de junio de 2014). *www.youtube.com*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=0wn8oIIUafw&list=WL&index=16>

14. SENPLADES. 2014. Evaluación exploratoria de las unidades Educativas del Milenio. Convenio de Cooperación Técnica ATN/JF-11414-EC “Programa de Apoyo a la Universalización de la Educación Básica“