

# Servicio de acreditación en la inspección eléctrica de edificaciones

Henry Arízaga Monge<sup>1</sup>; Felipe Barahona Zambrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Organismo de Acreditación Ecuatoriano

<sup>1</sup>harizaga74@hotmail.com 0987000719; <sup>2</sup>felipe.barahona@gmail.com 0998046480

**RESUMEN:** En el Distrito Metropolitano de Quito, durante el año 2012 ocurrieron 132 incendios por causa eléctrica. Actualmente no existe el servicio de acreditación a empresas de inspección eléctrica de edificaciones y no se realiza ninguna verificación oficial del estado de las instalaciones.

La ordenanza 308 del municipio de Quito indica que las edificaciones deben ser inspeccionadas para garantizar seguridad a las personas. El Organismo de Acreditación Ecuatoriano es el ente responsable de otorgar acreditaciones a los organismos que evalúan la conformidad.

El estudio de mercado se realizó utilizando encuestas a los directivos de las empresas que actualmente realizan actividades de fiscalización. El resultado fue positivo ya que el 91% de las empresas están interesadas en realizar inspección eléctrica de edificaciones y un 87% están dispuestas a acreditarse.

Los entes de control interesados en que el Organismo de Acreditación Ecuatoriano implemente el servicio son: Agencia Metropolitana de Control, Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda y a la Administración General del Distrito Metropolitano de Quito.

La factibilidad económica fue determinada con el indicador costo beneficio de 1.5. La evaluación social determinó la factibilidad de la implementación del nuevo servicio ya que se espera una reducción del daño actual por incendios eléctricos en edificaciones. En el año 2012 se estimaron más de 9 millones de dólares en pérdidas. La relación costo beneficio social tiene un valor positivo de 0.9.

En conclusión la implementación del nuevo servicio de acreditación de inspección eléctrica de edificaciones es factible por el interés en acreditarse, la demanda actual, el análisis financiero positivo que se obtuvo y por el beneficio económico social que se espera obtener.

**Palabras Clave:** Organismo de Acreditación Ecuatoriano, Estudio de mercado, Acreditación, Inspección eléctrica

**ABSTRACT:** During 2012, 132 fires occurred caused by electric issues in the Metropolitan District of Quito. The accreditation service of electric inspection doesn't exist and no official verification of health electrical installations is performed today.

The 308 Ordinance of the DMQ indicates that the buildings should be inspected to improve the safety of electric installations. The Ecuadorian Accreditation Organism is the national entity responsible for granting accreditation to companies after complying with the accreditation process.

The market survey was conducted through a survey to managers of companies that already do control activities. The result was satisfactory, 91% of companies are interested in making

electrical inspection of buildings and 87% are willing to accredit their enterprises for this activity.

The control entities that are interested in the implementation of the service are: Metropolitan Management Agency (AMCDMQ), Secretariat of Territory, Habitat and Housing and the General Administration of the Metropolitan District of Quito.

The economic study determined the feasibility obtaining a result of cost-benefit indicator equal to 1.5. The social economic study results determine the feasibility of implementing the new service. If the service is implemented a reduction in the current loss caused by damage of electrical fires is expected. In the year 2012 over 9M dollars were lost by electric fire. The cost benefit with a social approach has a positive value being 0.9.

In conclusion, the implementation of the new accreditation service of electric inspection of buildings is feasible supported in the national organism's interest, the present demand, the positive financial analysis and the social economic benefit to be gained.

**Key Words:** Ecuadorian Accreditation Organism, market research, Accreditation, Electric inspection

## I. INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda del Distrito Metropolitano de Quito mediante oficio dirigido al Organismo de Acreditación Ecuatoriano, demostraron su interés en acreditar a las entidades involucradas en actividades de evaluación de la conformidad de acuerdo a la Ordenanza Municipal 308 para la emisión de Licencias Únicas de Actividades Económicas.

El presente estudio determina la factibilidad para implementar el servicio de acreditación de organismos de inspección eléctrica de edificaciones en el Organismo de Acreditación Ecuatoriano, para la ciudad de Quito.

Es importante que en el país se garantice a los usuarios instalaciones eléctricas seguras y confiables, que cumplan con requisitos mínimos de seguridad para las personas y bienes. Estos requisitos pueden ser establecidos en estándares nacionales o internacionales. El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) ha adaptado el National Electrical Code (NEC), publicado por la Fire Protection Association (NFPA), para generar el Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 19:2001 - Código Eléctrico Nacional Primera Edición.

El presente estudio se alinea con el Objetivo número 3 del Plan Nacional para el Buen Vivir (2009) al apoyar a mejorar la calidad de vida de la población. Implementar este nuevo servicio de acreditación aporta al incremento de la seguridad y confiabilidad de los entornos de trabajo, convivencia, estudio y descanso.

Dentro del objetivo se encuentra la política 3.6, la cual indica: "Garantizar vivienda y hábitat dignos, seguros y saludables, con equidad, sustentabilidad y eficiencia" (SENPLADES, 2009), por lo que la acreditación de organismos de inspección eléctrica contribuye al cumplimiento de esta política.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1 Fuentes de información

Las encuestas realizadas a los directivos de las empresas son la fuente primaria de información. La encuesta piloto se aplicó a diez empresas y la encuesta definitiva fue aplicada a las 23 empresas que conforman el universo.

La segunda fuente primaria de información que se utilizó fue entrevista a funcionarios de la Agencia Metropolitana de Control, Administración General del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección de Inspección del Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

Como fuentes secundarias de información se utilizaron libros, artículos, publicaciones, internet, y la Ordenanza Municipal 308.

### 2.2 Segmento objetivo

El segmento objetivo está formado por las empresas que se encuentran activas en la Superintendencia de Compañías. La actividad que realizan es fiscalización en el área de construcción y diseño de edificaciones, establecidas en la provincia de Pichincha específicamente en el cantón Quito. Se seleccionó las empresas que se encuentran calificadas en el Instituto Nacional de Contratación Pública (INCOP) como proveedores del estado para prestar el servicio de consultoría y fiscalización en general. Adicionalmente se incluyó a las empresas que actualmente se encuentran acreditadas o en proceso de acreditación por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

Se identificaron un total de 33 empresas que cumplen con los criterios seleccionados.

### 2.3 Tamaño de la muestra

La fórmula utilizada para determinar el tamaño de la muestra considerando que es una población finita.

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{E^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

$$\text{Cálculo de la muestra: } n = \frac{1.75^2 * 33 * 0.8 * 0.2}{0.08^2(33-1) + 1.75^2 * 0.8 * 0.2}$$

n = 23 empresas a ser encuestadas

## III. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Servicios sustitutos y complementarios

El servicio de acreditación de organismos de inspección eléctrica de edificaciones tiene como servicio sustituto a la Designación. La designación de organismos evaluadores de la conformidad es una opción que es otorgado por el MIPRO. (Ley N° 76 Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, 2010)

Los servicios complementarios a la acreditación que actualmente oferta el OAE son todas las certificaciones de calidad que mejoran la imagen de las empresas y garantizan calidad.

Estas certificaciones son otorgadas por organismo que en algunos casos están acreditados por el OAE o por algún otro organismo internacional.

### **3.2 Modelo de servicio en otros países**

En México el organismo encargado de estos procesos es la Entidad Mexicana de Acreditación. Los costos promedios son de \$13,637.00 USD. Actualmente en México se encuentran acreditados 344 organismos de inspección eléctrica.

En España la entidad responsable de la acreditación de los organismos de inspección es la Entidad Nacional de Acreditación. La inversión estimada inicial para la acreditación es de \$9,100 USD. Las inspecciones eléctricas de edificios son realizadas por tres organismos de inspección, dos jurídicas y una natural.

En Brasil el CGCRE presta el servicio de acreditación de organismos de inspección de instalaciones eléctricas. Al momento no existen organismos de inspección que se encuentren acreditados. El costo estimado inicial para obtener la acreditación es de \$14,000 USD.

### **3.3 Resultados de las entrevistas**

Como resultado de la entrevista se identificó a la Agencia Metropolitana de Control, Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda y Administración General del Distrito Metropolitano de Quito como entes de control interesados en que el OAE acredite sus empresas prestadoras de servicios. Están interesados en la acreditación del Colegio de Arquitectos de Pichincha, entidad que realiza evaluación de la conformidad para el cumplimiento de la ordenanza metropolitana 156 referente a licencias metropolitanas urbanísticas (LMU). AMCDMQ proyecta para el año 2014 elaborar los términos de referencia para contratar entidades colaboradoras acreditadas por el OAE para evaluación de la conformidad de la ordenanza municipal 308

### **3.4 Resultados del estudio de mercado**

Para procesar y transformar los datos obtenidos en la investigación de campo, se utilizó el software SPSS Statistics versión 17. Los resultados ayudan a la toma de decisiones (González, 2013), los cuales se describen a continuación.

El 91% de las empresas encuestadas están interesadas en brindar el servicio de inspección eléctrica de edificaciones. Esto demuestra que existe una oportunidad para el OAE de ofertar un servicio en este sector.

El 43% de las empresas encuestadas tienen implementado un Sistema de Gestión de Calidad. Esto quiere decir que actualmente no hay una cultura de acreditación o certificación por parte de las empresas. Adicionalmente una empresa encuestada cuenta con certificación de calidad: ISO 17020, 17065 y 17021.

Para el 35% de las empresas el principal beneficio de la acreditación es mejorar su Competitividad, en segundo lugar consideran importante implementar un Sistema de Gestión de Calidad y en tercer lugar consideran disponer de Competencia Técnica. Los tres beneficios han sido catalogados por las empresas como más importantes, ya que permitirán tener una ventaja competitiva en el mercado. El Organismo de Acreditación Ecuatoriano es

firmante de acuerdos de reconocimiento internacional lo cual fomenta y facilitan la reducción de barreras técnicas de comercio. (Cooperación InterAmericana de Acreditación, 2013)

El 87% de las empresas estarían dispuestas a acreditarse como organismos de inspección eléctrica de edificaciones. Este porcentaje demuestra el interés de las empresas en el nuevo servicio. Para el OAE representa un factor de demanda potencial.

El 70% de las empresas no están interesadas en ninguna otra acreditación. Sin embargo el 26% de empresas están interesadas en la acreditación de otra actividad. Esta información es importante para el OAE ya que representa un potencial nuevo servicio de acreditación.

Diez empresas que realizan inspección eléctrica están dispuestas a acreditarse en esta actividad. Estos valores demuestran que las empresas valoran la acreditación y les interesa mejorar y garantizar calidad el momento de brindar sus servicios.

La mayoría de empresas encuestadas están dispuestas a invertir y en brindar el servicio de inspección eléctrica de edificaciones. El Municipio establece con la ordenanza el cumplimiento de un nuevo requisito para las edificaciones y por lo tanto una oportunidad de iniciar actividad económica con el servicio de inspección eléctrica.

### **3.5 Identificación de la Demanda Actual**

De acuerdo a los resultados de las encuestas se ha identificado la demanda actual del nuevo servicio. Las preguntas seleccionadas fueron:

¿Actualmente su empresa realiza o ha realizado actividades de fiscalización eléctrica de edificaciones?

¿Estaría interesado en brindar el servicio de inspección eléctrica de edificaciones?

¿Estaría usted dispuesto a acreditar su empresa como organismo de inspección eléctrica de edificaciones, bajo lineamiento de la norma ISO/IEC 17020 considerando que esto tiene un costo?

### **3.6 Capacidad instalada**

La acreditación de empresas es la principal actividad del Organismo de Acreditación Ecuatoriano. El departamento responsable del proceso de acreditación es la Dirección de Inspección.

Para realizar la acreditación de una empresa se requiere de 192 horas, sin embargo este tiempo no es consecutivo al existir varios intervalos en los cuales el OEC es responsable de continuar el flujo del proceso. A través del análisis de esfuerzo requerido, podemos determinar que con una persona es posible acreditar 10 empresas al año.

Capacidad mensual del Evaluador Técnico: 160 horas de trabajo al mes

Horas laborables al año: 1920 horas

Un evaluador puede acreditar una empresa en 192 horas

### 3.7 Demanda

Los Evaluadores Técnicos no pueden dedicar el 100% de su tiempo a tareas del proceso de acreditación ya que existe una serie de responsabilidades y tareas que deben cumplir.

Las actividades descritas en las funciones de evaluador de inspección suman 80 horas al mes. El trabajo total que un Evaluador Técnico puede realizar al mes es de 160 horas mensuales, por lo tanto dedicaría el 50 % (80 horas) de su tiempo al proceso de acreditación, y el otro 50 % (80 horas) a otras actividades. Tomando en cuenta esta restricción volvemos a calcular el número de empresas que se pueden atender anualmente.

Capacidad mensual Evaluador Técnico: 160 horas

Porcentaje destinado a procesos de acreditación: 50%

# de horas destinadas al proceso de acreditación = 160 horas \* 50% = 80 horas

Horas requeridas para atender el proceso de acreditación de una empresa: 192

Por lo tanto:

192 horas = 1 empresa

80 horas = 0,42 empresas (por mes)

# de empresas a acreditar anualmente = 0.42 empresas \* 12 meses = 5 empresas al año

Con un Evaluador Técnico se puede atender a 5 empresas anualmente. Por lo tanto para atender las 15 empresas interesadas en obtener el servicio de acreditación según el estudio de mercado, se requiere contratar tres evaluadores técnicos.

La demanda insatisfecha para el nuevo servicio de acreditación es de 15 empresas en el año 2014. Por disponibilidad de recursos para la implementación del nuevo servicio se debe contratar 2 evaluadores técnicos, con lo cual se puede atender a 10 empresas.

Demanda Insatisfecha: 15 empresas

# de empresas a ser atendidas: 10 empresas

Captación de la demanda =  $10 / 15 * 100\%$

Captación de la demanda = 66 %

**Tabla 1 ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO**

Descripción	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>					
Ingresos acreditación	45,000.00	49,500.00	49,500.00	54,000.00	58,500.00
Total de Ingresos	45,000.00	49,500.00	49,500.00	54,000.00	58,500.00
<b>EGRESOS</b>					
(-) Gastos Administrativos	62,424.14	62,424.14	62,424.14	62,424.14	62,424.14
(-) Gastos de Ventas	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Total de egresos	63,024.14	63,024.14	63,024.14	63,024.14	63,024.14
<b>Utilidad Operacional</b>	<b>-18,024.14</b>	<b>-13,524.14</b>	<b>-13,524.14</b>	<b>-9,024.14</b>	<b>-4,524.14</b>
(+) Otros Ingresos	-	25,400.00	53,340.00	81,280.00	86,360.00

(=) Utilidad Neta	-				
	\$18,024.14	\$11,875.86	\$39,815.86	\$72,255.86	\$81,835.86

### Relación beneficio costo

Relación beneficio costo = Ingresos proyectados / Egresos Proyectados

Ingresos descontados = 341,258.21

Egresos descontados = 227,187.92

Beneficio Costo = 1.5

### 3.8 Evaluación Económica

Juan José Miranda (2005) afirma, “el propósito de la evaluación económica de proyectos es asignar en forma óptima los recursos e identificar y medir los efectos del proyecto sobre las variables económicas de empleo, producción, comercio exterior, ingresos, ahorro, inversión, ...” pag (45).

El beneficio que se espera obtener con la implantación del nuevo servicio de inspección de instalaciones eléctricas de edificaciones en el Distrito Metropolitano de Quito es reducir la probabilidad de ocurrencia de incendios en sus inmuebles a causa de fallas en el sistema eléctrico y por ende pérdidas económicas. Los valores estadísticos de los incendios fueron proporcionados por el personal del Cuerpo de Bomberos de Quito(Wilter Recalde, 2013).

**Tabla 2 CAUSA DE INCENDIOS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Año	Incendios	Porcentaje	Incendios por causa eléctrica
2010	872	11.2%	98
2011	1168	9%	105
2012	1384	9.5%	132
2013	40	28%	11

### Valoración de pérdidas causa de incendios

Considerando como promedio de pérdidas el monto de \$69,300.40 USD y el número de incendios estructurales por causa eléctrica anual, determinamos el valor total de pérdidas anuales.

**Tabla 3 PÉRDIDA ANUAL A CAUSA DE INCENDIOS ESTRUCTURALES POR CAUSA ELÉCTRICA**

Año	Incendios	Promedio pérdida	Pérdida anual
2010	98	\$ 69,300.40	\$ 6'791,439.20
2011	105	\$ 69,300.40	\$ 7'276,542.00
2012	132	\$ 69,300.40	\$ 9'147,652.80
2013*	11	\$ 69,300.40	\$ 76,304.40
<b>Total</b>			<b>\$ 23'977,938.40</b>
<b>Promedio</b>			<b>\$ 5'994,484.60</b>

2013\*: Estos valores consideran el número de incendios investigados a partir de Marzo a Octubre del 2013.

## **Costo social del proyecto**

Para evitar que se produzca una afectación económica a las personas del Distrito Metropolitano de Quito, el presente estudio propone realizar inspección de las instalaciones eléctricas de los domicilios.

Según información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en la ciudad de Quito existen 248,867 (INEC, 2013) departamentos ubicados en casas o edificios, de este número de departamentos se estima que el 30% (74,660 departamentos) forman parte de edificaciones, se considera 30% ya que en la ciudad de Quito y sus alrededores la mayoría de domicilios son casas, este 30 % representa al sector norte central y norte extremo. Departamentos que pasarían por el proceso de inspección de acuerdo a lo establecido en la ordenanza 308.  
(INEC, 2013)

Dos empresas que realizan fiscalización eléctrica indicaron un valor estimado de referencia por la inspección de un departamento tipo. El precio estaría entre 70 y 80 dólares. Una vez estimada la cantidad de inmuebles que deben ser inspeccionados y el costo del servicio, se puede determinar el costo por disponer de instalaciones seguras.

Costo social = Precio del servicio \* número de inmuebles

Costo social = 80 \* 74660

Costo social = 5'972,808 USD

Costo Social / Beneficio social = 5'972,808 .00 / 5'994,484.60

Costo Social / Beneficio social = 0.996

El resultado obtenido indica que el proyecto tiene un indicador costo/beneficio social positivo por lo que es económicamente viable.

## **IV. TRABAJOS RELACIONADOS**

El Colegio de Arquitectos de Pichincha al momento se encuentra inspeccionando los proyectos de construcción (planos, memorias técnicas, documentación), los cuales están compuestos de proyecto estructural, proyecto eléctrico, proyecto sanitario, proyecto arquitectónico. Este Organismo está interesado en obtener la acreditación por el OAE y planea acreditarse en el año 2014.

La Agencia Metropolitana de Control planea contratar entidades colaboradoras (organismos de inspección) para que una vez que inicie el proceso de ejecución de los proyectos aprobados por el Colegio de Arquitectos, estos sean inspeccionados en ejecución de obra y al finalizar la obra, está estimado para mediados del próximo año

## **V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO**

El 91% de las empresas encuestadas están dispuestas a realizar inspección de instalaciones eléctricas de edificios y el 87% de las empresas están dispuestas a acreditarse como organismo de inspección eléctrica de edificaciones.

Para la Agencia Metropolitana de Control y Secretaria de Territorio Hábitat y Vivienda del Distrito Metropolitano de Quito es prioridad acreditar al Colegio de Arquitectos de Pichincha



para que realice inspección de normas administrativas y reglas técnicas en planos de edificación y habilitación del suelo.

La implementación del nuevo servicio de inspección y la acreditación del mismo puede aportar a mejorar la calidad de vida de la población (objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir) y los objetivos estratégicos planteados por el OAE.

La evaluación financiera del proyecto de implementación del servicio de acreditación de organismos de inspección de instalaciones eléctricas de edificaciones determinó que es viable.

El beneficio social de la ciudadanía que habita en edificios es mayor que las pérdidas económicas que pueden causar los incendios causados por fallas en el sistema eléctrico, este resultado es un argumento que viabiliza la implementación del servicio de inspección de instalaciones eléctricas.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradecemos el apoyo y tiempo brindado de todos los representantes de las empresas encuestadas. El importante aporte de nuestra directora Juanita García y oponente Armando Quintana, cuya experiencia y conocimiento fue un gran aporte para la elaboración de este documento.

Felipe Barahona Zambrano  
Henry Arízaga Monge

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

*Cooperación InterAmericana de Acreditación*. (02 de 04 de 2013). Obtenido de <http://www.iaac.org.mx/Spanish/Index.php>

González, R. M. (12 de 5 de 2013). *Marketing en el Siglo XXI*. Obtenido de Centro de Estudios Financieros: <http://www.marketing-xxi.com/>

INEC. (20 de Octubre de 2013). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de INEC: <http://www.ecuadorencifras.com>

*Ley N° 76 Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad*. (2010). Registro Oficial suplemento 26.

Miranda, J. J. (2005). *Gestión de Proyectos Identificación-Formulación Evaluación financiera Económica Social Ambiental*. Bogotá: MM Editores.

SENPLADES. (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*.

Wilter Recalde, U. d. (2013). *ESTADISTICAS GENERALES DE CAUSA DE INCENDIOS*. Quito: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.