



Docencia  
Investigación  
Extensión  
Gestión

**Comunicaciones  
Científicas y Tecnológicas  
Anuales  
2009**



La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.

Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

---

COMPILACIÓN:  
Secretaría de Investigación

COORDINADOR EDITORIAL:  
Arq. Marcelo Coccato

COMISIÓN EVALUADORA:  
Arq. Carlos Eduardo Burgos // Dg. Cecilia Roca Zorat  
Arq. Claudia Pilar // Arq. Herminia Alías // Arq. María Elena Fossati  
Arq. Daniel Vedoya // Arq. Mario Berent

DISEÑO GRÁFICO:  
Dg. Cecilia Roca Zorat  
Imagen de portada: Biblioteca Central de Seattle

© Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad Nacional del Nordeste

(H3500COI) Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina

Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN: 1666 - 4035

Reservados todos los derechos  
Impreso en Corrientes, Argentina.  
Junio de 2010

## AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

---

**Arq. Mgter. Julio Enrique Putallaz**  
DECANO

**Arq. Marcelo Andrés Coccato**  
VICE DECANO

**Arq. Mario Merino**  
SECRETARIO ACADÉMICO

**Arq. Inés Presman**  
SECRETARIA DE DESARROLLO ACADÉMICO  
Y COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL

**Arq. Marcelo Barrios D'ambra**  
SECRETARIO DE ASUNTOS ESTUDIANTILES

**Arq. Marcela Bernardi**  
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA

**Lic. Gabriela Latorre**  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

031. LA EFICIENCIA EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEL CHACO  
CON EL ENFOQUE DEA

Rescala, Carmen<sup>1</sup> - Rohde, Gricela<sup>1</sup> - Giraudo, Marta<sup>1</sup> - Bonaffini, María<sup>1</sup>  
Martínez, Hilda<sup>1</sup> - Bernaola, Gustavo<sup>2</sup>

[carmenrescala@yahoo.com.ar](mailto:carmenrescala@yahoo.com.ar) - [grohde@eco.unne.edu.ar](mailto:grohde@eco.unne.edu.ar) - [marta\\_giraudo@yahoo.com.ar](mailto:marta_giraudo@yahoo.com.ar) - [mbonaffini@eco.unne.edu.ar](mailto:mbonaffini@eco.unne.edu.ar)  
[hmuller@eco.unne.edu.ar](mailto:hmuller@eco.unne.edu.ar) - [gustavo@edesycc.com.ar](mailto:gustavo@edesycc.com.ar)

RESUMEN

*La necesidad de mejorar los procesos administrativos de las empresas constructoras, para optimizar en ellas la gestión de productividad y la toma de decisiones, muestra la importancia de medir la eficiencia de las mismas, buscando para ello el modelo matemático apropiado.*

*Quienes conducen estas empresas deben elegir estrategias que les permitan reducir costos, incrementar el volumen de ventas, fijar precios al presupuestar una obra cuya cuantía sólo es conocida al concretarse la misma.*

*En el año 2008 se inicia un trabajo de investigación cuyo objetivo general es: Diseñar un modelo que permita medir y mejorar la eficiencia de las empresas constructoras en el Chaco.*

*Para cumplirlo fue necesario definir qué se entiende por "eficiencia", analizando los distintos tipos que se pueden presentar y de qué manera la podemos estudiar. Después de un exhaustivo análisis de la bibliografía existente, se consideró el modelo DEA (Data Envelopment Analysis) como el más adecuado para dicho estudio, porque se plantea como un instrumento de análisis de la eficiencia relativa de las empresas, permitiendo ordenarlas según esta variable y también constituye una técnica de benchmarking, porque posibilita la orientación de políticas internas y procesos de toma de decisiones de las mismas.*

**PALABRAS CLAVES:** Eficiencia – Empresas Constructoras – DEA

OBJETIVO

- Diseñar un modelo que permita medir y mejorar la eficiencia de las empresas constructoras en el Chaco.

INTRODUCCIÓN Y DESARROLLO

En la Provincia del Chaco, el sector de la construcción se presenta como uno de los más dinámicos en la contribución al crecimiento de su economía, al permitirle generar importantes recursos competitivos, ya sean éstos de capital, de medios financieros o humanos.

Este sector tiene particularidades específicas que condicionan el nacimiento, la existencia y el funcionamiento de las empresas que actúan en la industria de la construcción, la mayoría de las cuales opera en el sector público, siendo la

1. Universidad Nacional del Nordeste

2. Universidad Tecnológica Nacional

Obra Pública la que indica niveles más altos de actividad y de rotación de capitales.

La evaluación de la eficiencia ha suscitado, en el transcurso de los últimos años, un particular interés para la perspectiva de los procesos internos de los negocios, donde los ejecutivos identifican los procesos críticos en los cuales la organización debe destacarse. Esta circunstancia se debe, fundamentalmente, al hecho de que en entornos competitivos es imprescindible utilizar eficientemente los recursos si se pretende mejorar la rentabilidad.

En economía, la eficiencia se concibe como una medida que relaciona los medios empleados con los fines obtenidos, considerándose eficiente una técnica, proceso o sistema productivo, cuando para un determinado nivel de inputs es posible producir la máxima cantidad de output, o si para alcanzar un determinado output emplea la menor cantidad de inputs (Lovell, 1993).

La primera aproximación cuantitativa al concepto de eficiencia se debe a Farrell (1957), cuyo esquema distingue, como componentes de la eficiencia global, la eficiencia técnica y la asignativa.

Siguiendo a Farrell, puede afirmarse que un determinado proceso de producción es eficiente técnicamente cuando, partiendo de unos inputs determinados y suponiendo una tecnología de producción fija, consigue alcanzar el máximo nivel de output posible. La eficiencia asignativa se logra, por otro lado, cuando conociendo los precios de los inputs y asumiendo que puedan existir cambios en la tecnología de producción, su combinación permite alcanzar un determinado nivel de output con el menor coste.

La eficiencia es un concepto relativo, que adquiere verdadero significado si el resultado de una unidad económica se compara con un estándar. Por ello, la medida de la eficiencia se desarrolla en dos etapas. En la primera, se fija una función “frontera” que indica el máximo nivel de output que puede alcanzarse. En la segunda etapa se comparan los resultados obtenidos para cada entidad con la frontera estándar, caracterizándose las desviaciones como comportamientos ineficientes.

#### **Si una empresa tiene calidad es eficiente y viceversa**

El concepto antiguo de calidad contemplaba que un proceso productivo era eficiente cuando se realizaba atendiendo los requerimientos de los clientes (factor exógeno), reduciendo costos y alcanzando un volumen de ventas que indicaba que lo que se producía se vendía. Esto se conoce como la gestión de empresas que consideraba las necesidades de los clientes, orientada al producto. Actualmente la orientación es hacia el cliente externo e interno (dueños, socios, accionistas, empleados, proveedores, etc.) y el mercado, donde lo importante no es vender lo que se produce sino tener en cuenta las oportunidades, las necesidades de los clientes, la competencia, etc., con una visión y una misión que garanticen una planificación estratégica, una administración científica y un marketing estratégico de productos y servicios.

Haciendo extensivos estos conceptos a las empresas constructoras que actúan en el sector público, podemos afirmar que antes alcanzaba para la eficiencia el control de las obras y la entrega en tiempo y forma, actualmente la empresa eficiente debe tener otros requisitos instalados en la calidad, tales como: identificación de las necesidades de su cliente, en nuestro caso el estado público; cumplimiento de todos los aspectos del pliego de licitaciones: anteproyecto y proyecto; planificación de la ejecución de la obra a través de un presupuesto elaborado sobre un camino crítico y un nivel de costos permitido; respetar los plazos estipulados para la ejecución de la obra; el ejecutivo deberá respetar los pagos de certificados; brindar garantías para la permanencia de las empresas del sector; etc.

La eficiencia de las organizaciones productivas significa estrategias competitivas exitosas, alianzas estratégicas, posicionamientos, conocimiento del cliente, cultura y mejora. Cuando las empresas son eficientes son capaces de encontrar su “nicho” en el mercado competitivo, venciendo los inconvenientes que fuerzas exógenas y endógenas pueden originarles.

La eficiencia de un proceso productivo se define como el cociente entre los resultados obtenidos y los recursos

utilizados, lo que significa que al aumentar los outputs y disminuir los inputs, aumentará la tasa de eficiencia. En las empresas constructoras al aumentar el volumen de ventas (ganancias líquidas de las obras ejecutadas) y reducir los costos de los materiales, insumos, mano de obra, etc. aumentará la eficiencia.

#### **PROBLEMA**

El problema científico de esta investigación: ¿Cuáles son los modelos matemáticos y estadísticos que sirven para estudiar la eficiencia en la actual gestión de administración de las empresas constructoras de Resistencia para optimizar su competitividad y garantizar su permanencia?

#### **METODOLOGÍA Y RESULTADOS**

Los integrantes del equipo de investigación del Proyecto que nos ocupa tuvieron que informarse, estudiar y saber aplicar los conceptos matemáticos, estadísticos, informáticos y mercadotécnicos que participan en la primera etapa del Proyecto, conocer el micro y macro entorno de las empresas constructoras y de los organismos provinciales de ingerencia en la obra pública de la Provincia del Chaco, la existencia de las asociaciones provinciales y nacionales que las nuclean, de los gremios.

Es una investigación de campo y aplicada, que nos posibilitará tomar contacto y conocer la realidad de la industria de la construcción de la provincia del Chaco. De campo en virtud de que se realizan entrevistas y encuestas para el análisis del objeto de estudio. Aplicada, porque los datos adquiridos en el proceso de investigación serán utilizados para la construcción de los modelos matemáticos seleccionados.

La metodología es de carácter descriptivo-explicativo porque se están seleccionando las variables y parámetros sobre el nivel de actividad, tipo de construcción, número de obreros, compra de materiales, cantidad de controles de obra, recursos financieros, situación fiscal, etc.

El diseño metodológico es de carácter cuali-cuantitativo porque se aplica la observación participante del investigador, para revelar el comportamiento del objeto de estudio, a través de la instrumentación de entrevistas y encuestas semi-estructuradas de elaboración propia.

La muestra que se tomará de las empresas constructoras de Resistencia, fue solicitada a la Subsecretaría de Obras Públicas del Chaco, la respuesta nos permitirá concretar el modelo del trabajo de investigación.

De entrevistas y conversaciones con funcionarios de la Subsecretaría de Obras Públicas, con empresarios y con dirigentes de Cámaras y Asociaciones de empresas constructoras, se está conformando un Sistema de Información para la obtención de datos.

Con los datos obtenidos se elaborarán encuestas y se analizará un fragmento homogéneo de empresas dedicadas a la obra pública - sector seleccionado - lo que nos posibilitará determinar si existen diferencias significativas en la eficiencia de esas empresas, utilizando un modelo matemático y/o estadístico adecuado.

Para medir la eficiencia relativa, existen distintos enfoques, entre ellos el enfoque no paramétrico de programación matemática: Data Envelopment Analysis (DEA). La particularidad del mismo sobre cualquier ratio reside en que las ponderaciones que se utilizan son determinadas endógenamente por la propia técnica de la medición. Dichas ponderaciones se obtienen, al igual que la tasa de eficiencia, mediante la resolución de un modelo de programación lineal, cuya formulación pone de manifiesto el carácter relativo de la medida de la eficiencia obtenida. En efecto, la tasa de eficiencia suministrada por el método DEA, no es sino el resultado de comparar la actividad productiva de cada organización, evaluada con las de otras técnicamente homogéneas.

**Los modelos DEA pueden clasificarse en función de:**

- a) El tipo de medida de eficiencia que proporcionan: modelos radiales y no radiales
- b) La orientación del modelo: Input orientado, Output orientado o Input-Output orientado
- c) La tipología de los rendimientos a escala que caracterizan la tecnología de producción, que son procedimientos técnicos en que los factores productivos (Inputs) son combinados para obtener un conjunto de productos (Outputs), dicha combinación puede caracterizarse por la existencia de rendimientos a escala: constantes o variables a escala. A su vez, el grupo de empresas seleccionado, que constituye la muestra para nuestro trabajo, será sometido al análisis de comparación con respecto a aquellas empresas consideradas eficientes, para luego detectar cuales son los factores que ocasionan las ineficiencias y cómo pueden corregirse al compararlos con los de las entidades de referencia, esto es, las mejores de su sector.

Las empresas deben conseguir un posicionamiento, una imagen empresaria que les permita diferenciar su oferta de la oferta de la competencia y liderar en el mercado. Nada pueden hacer las empresas si no conocen su eficiencia relativa.

En el momento de la aplicación del modelo resulta interesante la utilización de la herramienta SOLVER del software Excel, como contribución de la tecnología al ámbito productivo de las empresas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ACKOFF, Russell L. y SASIENI, Maurice W. 1991. "FUNDAMENTOS DE INVESTIGACION DE OPERACIONES". Octava Edición. Editorial LIMUSA, GRUPO NORIEGA. México D. F..
- CORTÉS LÓPEZ, Juan Carlos; JÓDAR SÁNCHEZ, Lucas; ROSELLÓ, FERRAGUD, María Dolores; VILLANUEVA MICÓ, Rafael Jacinto. Junio del 2004. "PROBLEMAS Y MODELOS MATEMÁTICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS II".- Libro Docente con ISBN: 8497056221. Biblioteca de la Universidad Politécnica de Valencia. España.
- FARREL, M.J. 1957. THE MEASUREMENT OF PRODUCTIVE EFFICIENCY. Journal of the Royal Statistics Society, Serie A.
- LOVELL, C.A.K. 1994. "LINEAR PROGRAMMING APPROACHES TO THE MEASUREMENT AND ANALYSIS OF PRODUCTIVE EFFICIENCY". Top. Vol 2, N°2, pp.175-248.
- TARZIJÁN, Jorge y PAREDES, Ricardo. 2002 "ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL PARA LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL". Primera Edición. Prentice Hall. Santiago de Chile.

**ANTECEDENTES DE TESIS REALIZADAS SOBRE EL TEMA**

- ROSADO, Carlos Alberto y LIERAS, Juan Andrés. 1996. "Políticas de Empresas en la Industria de la Construcción". Universidad de los Andes, Centro de Estudios e Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.- Santa Fé de Bogotá. Marzo de 1.996. N°:247.-[www.revistaing.unidades.edu.co/revBart7](http://www.revistaing.unidades.edu.co/revBart7).-
- CASTOREÑA, David. Julio del 2004. Universidad de George Washington. [www.homepages.mty.itesm.mx-PALACIOS GARCÍA, Jaime E.](http://www.homepages.mty.itesm.mx-PALACIOS GARCÍA, Jaime E.) "Propuesta Metodológica para evaluar el Desempeño en Costos y Tiempos de Proyectos de Construcción". -Universidad de los Andes, Centro de Estudios e Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.-Santa Fé de Bogotá. Marzo de 1.996. N°243.- [www.revistaing.unidades.edu.co/revBart7](http://www.revistaing.unidades.edu.co/revBart7).-
- COLL, Vicente y BLASCO, Olga María – " Evaluación de la Eficiencia Mediante el Análisis de Envolverte de Datos-Introducción a Modelos Básicos".-Universidad de valencia-España.-[vcoll@uv.es](mailto:vcoll@uv.es); [OlgaBlasco@uv.es](mailto:OlgaBlasco@uv.es)
- Se omten otros importantes por cuestiones de espacio.