



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



Elaboración y Validación de un Cuestionario para Medir los Niveles de Gestión Técnica de las Empresas de Plásticos del Ecuador

María Zulleika España Rosero

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Campus Prosperina, Guayaquil-Ecuador
mzullev_13@hotmail.com

Dr. Kléber Barcia V.

Director de Tesis

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Campus Prosperina, Guayaquil-Ecuador
kbarcia@espol.edu.ec

Resumen

En la actualidad, las empresas del sector plástico se encuentran enfrentando serios problemas que afectan a la productividad de esta Industria, entre los que se encuentran la escasez y el alza de precios de las resinas que constituyen la materia prima de los procesos de elaboración de plásticos, los largos tiempos de producción en los procesos de transformación, la baja planificación de la administración del inventario y el poco control del rendimiento de las máquinas, esto generó la necesidad de diseñar un sistema de Indicadores de Gestión que permita controlar y mejorar sus procesos productivos, reduciendo los costos operativos e incrementando así sus márgenes de utilidad. Todo lo mencionado originó un proyecto que llevan a cabo Aseplas y la Espol, el mismo que tiene como finalidad mejorar el sistema productivo de dicho sector. La presente tesis constituye la etapa inicial del proyecto, abarcando las fases de conocimiento de los procesos productivos del sector plástico ecuatoriano, selección de un conjunto de indicadores de gestión valiéndose de la técnica del Balanced Score Card, concluyendo con la elaboración de un cuestionario que permita medir dichos indicadores eficaz y eficientemente.

Palabras Claves: Productividad, Sistema de Indicadores de Gestión,

Abstract

At present, companies in the plastics sector are facing serious problems affecting the productivity of this industry, including shortages and rising prices of the resins which constitute the raw material for manufacturing processes for plastics, the long production time in processing, poor planning, inventory management and poor control performance of the machines, this led to the need to design a system of management indicators to monitor and improve their production processes reducing operating costs and increasing their margins and useful. All the above led to a project being undertaken and Aseplas ESPOL, which aims to improve the productivity of this sector. This thesis represents the initial phase of the project, covering the stages of knowledge production processes in the plastics sector Ecuatorian selection of a set of management using the technique of the Balanced Score Card, concluding with the development of a questionnaire designed to measure these indicators effectively and efficiently.



1. Introducción

1.1 Problema

La industria del plástico nacional y sudamericana se encuentra enfrentando serios problemas en su productividad debido a la dificultad para proveerse de las resinas necesarias para la elaboración de sus productos, generada por la constante fluctuación del precio de la materia prima que es totalmente importada, todo esto impide la elaboración de sus productos y la obtención de altos márgenes de rentabilidad, transfiriendo dicha alza al precio final del producto, lo que conlleva a una disminución en su competitividad, por lo que el incremento mostrado en los últimos años se debe más bien al aumento de precio en los diversos productos plásticos, más que al incremento en volúmenes de ventas [1].

Todo lo mencionado anteriormente ha hecho que el futuro del sector se vea complicado y que el ajuste en los márgenes obligue a las empresas a ser más eficientes y a hacer reestructuraciones elaborando estrategias que permitan alcanzar una disminución de los costos de producción de modo que se incremente su eficiencia productiva, para esto se debe establecer un sistema de indicadores de control que facilite las tareas de medición, evaluación y control de los niveles de gestión, permitiendo una mejora continua.

1.2 Objetivos

Objetivo General

Elaborar y validar un cuestionario de evaluación dirigido a las empresas de plásticos del Ecuador para determinar sus niveles de gestión técnica.

Objetivos Específicos

1. Realizar un levantamiento de información de la situación actual de la Industria de Plásticos del Ecuador.
2. Seleccionar un conjunto de indicadores que permita a la Industria de Plásticos del Ecuador una fácil ejecución, seguimiento, control y toma de decisiones oportuna.
3. Seleccionar el tipo de cuestionario a elaborarse entre los diversos tipos de cuestionarios existentes.
4. Elaborar y validar el cuestionario para cada área de la empresa.

1.3 Metodología

La metodología empleada en la tesis se describe en el diagrama de flujo de la siguiente tabla.

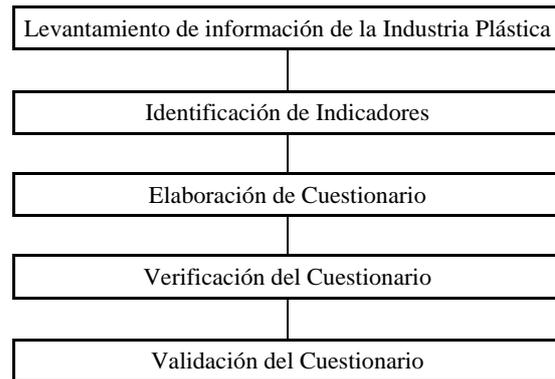


Tabla 1. Metodología de la tesis

Levantamiento de información de la Industria Plástica

Consiste en la realización de visitas a diversas empresas plásticas en un tiempo determinado, para identificar las variables necesarias en el cálculo de los indicadores requeridos en el diagnóstico de la situación actual de la Industria Plástica en general, lo que contribuirá para la elaboración del cuestionario.

Identificación de Indicadores

En esta etapa se realiza el reconocimiento de los indicadores necesarios para el establecimiento del sistema de medición y control. La herramienta utilizada para esto es el Balance Scorecard.

Elaboración de Cuestionario

Una vez obtenida la información pertinente para la medición y control de la gestión técnica de la empresa se procede a la elaboración del cuestionario siguiendo la técnica de encuesta al personal involucrado en los procesos a analizarse.



Verificación del Cuestionario

Esta etapa consiste en la verificación del contenido del cuestionario elaborado, la forma de elaboración de las preguntas, su orden, etc.

Validación del Cuestionario

Una vez diseñado el cuestionario previo a encuestar a la población para asegurar que el cuestionario funcione en la práctica se procederá a validarlo sobre un pequeño grupo de la población en condiciones reales. El objetivo de esta etapa es contrastar hasta qué punto funciona el cuestionario y si logra la reacción deseada en los encuestados.

2. Marco Teórico

2.1 Indicadores de Gestión

Uno de los principales requisitos de la gestión es la medición. Esto es aplicable a cualquier organización, incluidas las instituciones públicas, ayuntamientos, organismos y administraciones en general.

Un indicador es una magnitud asociada a una característica del resultado, del proceso, de las actividades, de la estructura, etc., que permite a través de su medición en periodos sucesivos y por comparación con el estándar establecido, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos (estándares) establecidos [2]. Los Indicadores de Gestión de un área miden periódicamente en cuánto contribuyen a la meta de la organización.

Importancia de los indicadores

1. Permite medir cambios en una condición o situación a través del tiempo.
2. Facilitan mirar de cerca los resultados o acciones.
3. Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.

Requisitos que deben cumplir los Indicadores de Gestión

Entre los requisitos básicos de los indicadores de gestión están:

1. Pertinencia
2. Precisión.
3. Comparabilidad

4. Independencia
5. Considerar las situaciones extremas
6. Economía y confiabilidad
7. Accesibilidad
8. Involucrar en su legitimidad a los actores relevantes
9. Simples y Comprensivos.

2.2 Balanced Scorecard

Definición

El balanced scorecard es un tipo de valuación empresarial dedicada en parte a la valoración del recurso humano y la gestión del capital intelectual. Ayuda a las empresas a evaluar las acciones necesarias para reforzar su capacidad interna de mejorar los resultados, incluidos la inversión en las personas, sistemas y procesos, lo que lo convierte en un sistema de gestión estratégica.

Este modelo integra cuatro perspectivas diferentes de la gestión:

1. El proceso de crecimiento y de formación
2. Los procesos internos
3. La relación de clientes
4. Los resultados financieros

Las 4 perspectivas del Balanced Score Card

BSC es un modelo integrado porque utiliza las 4 perspectivas indispensables para ver una empresa o área de la empresa como un todo [3].

1. Perspectiva Financiera
2. Perspectiva Relacional
3. Perspectiva del Capital Estructural
4. Perspectiva del Capital Humano

2.3 Elaboración de Cuestionarios

Con la finalidad de obtener información sobre los niveles de los indicadores de gestión establecidos se utilizó la metodología de encuesta centrándose en el empleo de cuestionarios como herramientas base para obtener información sobre los aspectos que se desean medir. El cuestionario es una herramienta de investigación fácil de usar, popular y con resultados directos. Ver Tabla 2.

Tipología de cuestionarios

La variedad de cuestionarios que se pueden elaborar es muy amplia. Una clasificación es la que parte del



grado de concreción de las preguntas. En este sentido se puede hablar de cuestionarios estructurados, semiestructurados y no estructurados.

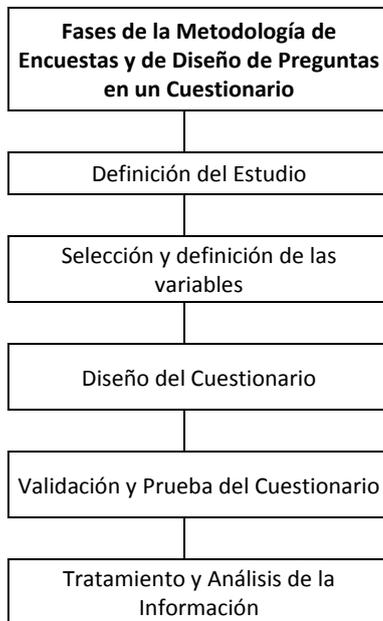


Tabla 2. Metodología de Encuestas y Diseño de preguntas en un cuestionario

Las preguntas en el cuestionario

La calidad de una investigación depende en gran medida de la forma en que están planteadas las preguntas y del tipo de preguntas elegidas para el estudio, si éstas están mal definidas, son ambiguas, o no responden a la naturaleza del análisis, los resultados obtenidos serán estériles.

Decálogo para la confección de preguntas

Básicamente, sólo hay dos tipos de preguntas a formular: abiertas y cerradas.

Preguntas abiertas (no estructuradas)

En este tipo de preguntas abiertas el encuestado responde con sus propias palabras a la pregunta formulada. Esenciales para conocer el marco de referencia del encuestado y para redactar después las alternativas a ofrecer en las preguntas cerradas, siendo oportunas para estudios exploratorios o pre-encuestas (encuestas-piloto o sondeos previos).

Preguntas cerradas (estructuradas)

Se trata de un tipo que sólo contiene la pregunta y no establece previamente ninguna clase de respuesta, dejando ésta, por tanto, al libre arbitrio del encuestado. Para esta categoría existen dos modelos básicos de preguntas: dicotómicas-múltiples y de escalas.

Corrección del Cuestionario

Durante el diseño del cuestionario se debe asegurar la precisión o fiabilidad y la validez de la información.

La **validez** es la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir. Existen tres métodos para garantizarla:

1. El método relacionado con el contenido
2. El método relacionado con los criterios
3. El método relacionado con los factores (compuesto por los dos métodos anteriores).

La **precisión** o ausencia de error aleatorio, representa el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores casuales. Entre los factores que la afectan se encuentran el número de preguntas de los cuestionarios y la muestra de usuarios sobre la que se calcula la estimación de la fiabilidad.

Selección de la muestra

Paso esencial en toda investigación, que no estudia globalmente a la población objeto del análisis. Para seleccionar la muestra existen dos grandes grupos de técnicas: muestreo aleatorio y muestreo empírico, donde el muestreo aleatorio tiene la posibilidad de que cada elemento de la población tenga la probabilidad de ser elegido como parte de la muestra, ya que la elección es al azar, a diferencia del empírico, que selecciona los elementos de la muestra basándose en criterios fijados por el propio encuestador o investigador, por lo que presenta serios problemas de validez, y en él la presencia de sesgos incontrolados es un riesgo constante.

Tamaño de la muestra

Se debe determinar un número suficiente de individuos para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados que permita hacer inferencias de la población. Además se debe establecer un nivel de error deseado.



Esto resulta conveniente para poblaciones muy grandes, largos periodos de estudio, o cuando se cuenta con recursos insuficientes para hacer un estudio a toda la población.

Comprobación y prueba del cuestionario

Una vez diseñado se lo prueba sobre un pequeño grupo de la población en condiciones reales para asegurar que funcione, con las mismas condiciones de realización que el trabajo de campo real. Su misión es contrastar hasta qué punto funciona el cuestionario y si logra la reacción deseada en los encuestados.

Se pueden colocar preguntas abiertas para tratar de obtener las respuestas más frecuentes, y construir preguntas cerradas en el cuestionario definitivo.

Revisión de los cuestionarios

En esta fase se identifica y corrige las posibles fuentes de error buscando ambigüedades (respuestas no legibles o en las que no se sabe qué cuadro se ha marcado, omisiones o incoherencias).

Análisis de las preguntas

Luego de organizar los datos en un fichero, comienza el análisis de cada pregunta en forma aislada, luego por subgrupos y las relaciones entre pares de preguntas, y por último, se estudian las relaciones entre todas ellas.

Presentación final de la información

La información que se presente ha de ser muy clara, incluyéndose únicamente aquella que sea relevante para las decisiones a tomar.

3. Procesos e Indicadores

3.1 Diagnóstico de la Industria Plástica Ecuatoriana

La industria plástica ecuatoriana genera cerca de 15.000 puestos de trabajo directo según datos recientes, por lo que contribuye directamente con un 1% PIB, cumpliendo un papel importante en el desarrollo de la sociedad ecuatoriana a lo largo de la historia [9]. ESPOL – ASEPLAS llevan a cabo un proyecto de investigación titulado “METODOLOGÍA APLICADA A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL PLÁSTICO” con el fin de incrementar las ganancias del sector a

través de la reducción de sus costos de producción. Este estudio constituye la fase inicial de dicho proyecto y consiste en el diagnóstico del sector a través de un sistema de indicadores cuya información será recopilada por medio del uso de un cuestionario.

Para esto se visitó 7 empresas plásticas representativas del sector cuyos procesos productivos y líneas de productos que elaboran abarcan la amplia gama de aquellos que lleva el sector plástico ecuatoriano. Durante 4 meses se conocieron a fondo los procesos que llevaban cada una de ellas enfocándose principalmente en los de aspecto técnico, para así poder distinguir aquellos cuyo control constante era vital debido a la importancia que tenían en el macro proceso y a los costos involucrados en ellos.

Diagnóstico Interno

1. Nivel Operacional

Macroproceso

Se puede observar que indistintamente del tamaño de la organización éstas llevan un macroproceso muy similar, abarcando desde el proceso de compras a los proveedores (locales y extranjeros) hasta la entrega del producto al cliente.

Para la clasificación del tamaño de las empresas se consideró la recomendación de la Comisión Europea de 1996, la misma que las clasifica en cuanto al número de empleados que ahí laboran y se resume en la Tabla 3.

Número de Empleados	Tamaño	# empresas muestra
1 - 9 empleados	Micro	0
10 - 49 empleados	Pequeña	2
50 - 199 empleados	Mediana	3
200 y más	Grande	2

Tabla 3. Clasificación de tamaños de empresas por el número de empleados.

Tecnología

La tecnología que utiliza el sector plástico es de bajo costo inicial, lo que hace que esta industria no presente fuertes barreras a la entrada de nuevas empresas. La compra de máquinas, equipos y matrices



–principales activos físicos- importados no requieren grandes inversiones de capital.

Los países proveedores de maquinarias son principalmente México, Corea, Alemania y EEUU. Asimismo, en los últimos años, los productos del sudeste asiático (más baratos) están compitiendo con la tecnología alemana e italiana – consideradas las mejores del mundo-.

Tipos de Procesos de Fabricación

En la actualidad la Industria Plástica siguiendo la tendencia mundial de la utilización de los polímeros como un material alternativo frente al vidrio y al metal, por sus cualidades de resistencia, escaso peso y bajo costo, cuenta con un equipo de máquinas utilizadas en los procesos de termo-formado, soplado, inyección, extrusión e impresión, elaborando envases plásticos para diferentes productos industriales.

A continuación se describen los principales procesos de fabricación que utilizan las empresas plásticas para la elaboración de sus productos:

a. Proceso de Extrusión

Acción de un tornillo que gira dentro de un túnel al que se le aplica calor a través de calentadores externos, el mismo que presiona sobre la masa del polímero que fuerza a fluir a través de una boquilla tomando la forma de la misma.

b. Proceso de Soplado

Complementa al proceso de extrusión, el mismo que genera una manga de plástico caliente que puesta entre las dos caras de un molde y forzada por una presión de aire toma la forma de la cavidad de dicho molde.

c. Proceso de Inyección

Acción de un tornillo en un túnel, al que se le aplica calor por calentadores externos que producen que el polímero sólido pase a fundido, dicho material es acumulado en un extremo, y por presión de empuje lo fuerza a fluir a través de un inyector para alojarse en las cavidades del molde.

2. Nivel Estratégico

Productos y Servicios

La industria plástica se dedica a la elaboración y comercialización de artículos plásticos en las líneas: hogar, juguetería, avícola e industrial.

3. Nivel Organizacional

Estructura Organizacional

En general se puede decir que las empresas plásticas llevan una estructura vertical formada por algunos niveles jerárquicos, donde el nivel de mando lo ocupa la presidencia, el segundo el CEO o Gerente General, luego los mandos medios integrados por los diferentes Gerentes de Área, seguidos por los Jefes de Área y el último nivel conformado por los operarios. Las decisiones fluyen desde los primeros niveles hasta los últimos, existiendo bastante burocracia que provoca lentitud en el flujo de información.

Personas y Cultura

El personal que labora en las empresas plásticas mantiene una cultura que es consecuencia de la estructura vertical de la organización, en la que los subordinados siguen los valores y creencias de sus líderes los que generalmente tienden al trabajo en pos de la calidad y satisfacción del entorno. Los líderes comunican su visión de la organización y sus objetivos haciendo hincapié continuamente en unos mismos temas en las reuniones y en debates sobre estrategias.

Diagnóstico Externo

Mercados y Clientes

El mercado que abastece el sector plástico es muy amplio ya que a diario se incrementa el número de consumidores de productos plásticos debido a las inigualables propiedades que ofrecen para los distintos usos.

Proveedores

La mayor parte de los proveedores del sector plástico son extranjeros como EEUU, Corea, Colombia, Brasil, debido a que en el Ecuador aún no hay empresas que fabriquen las resinas plásticas por ser una fuerte inversión, pero el incremento del precio de las resinas y la escasez están provocando serios problemas con la compra de las resinas plásticas.



3.2 Identificación de Indicadores

Para medir los resultados y calidad de la gestión de cada período resulta necesario el establecimiento de un sistema de indicadores que permita la determinación de los elementos críticos en la estrategia de crecimiento.

Por este motivo, luego de la observación de los procesos y basados en la teoría del Balanced Score Card, se seleccionaron 49 indicadores para evaluar las diferentes áreas de la organización. Cada perspectiva agrupa los indicadores según su clase y los objetivos que persiguen. La información obtenida servirá para que cada empresa, sin importar su tamaño, realice periódicamente una auto comparación que le ayudará a realizar mejora continua y a alcanzar la competitividad gracias a que permite redefinir continuamente los objetivos organizacionales

Perspectiva Financiera

1. Rotación de inventarios

Costo de lo vendido / Inventario promedio

Mide la liquidez del inventario por medio de su movimiento durante el periodo.

Perspectiva Del Capital Relacional

1. % de deserción de clientes

Bajas / Total clientes

Permite a la empresa tener una idea sobre el número de deserciones que tiene en sus clientes, lo que le ayudará a establecer y aplicar medidas de contingencia para disminuir esta cifra.

Perspectiva Del Capital Estructural

1. Productividad

$$\left(\frac{\text{Valor real producción}}{\text{Valor esperado producción}}\right) * 100$$

Mide el grado de eficacia operativa del área en estudio con respecto a la producción planificada.

Perspectiva Del Capital Humano

1. Número de facturas repetidas por errores administrativos

Nº de facturas repetidas

Permite llevar un control del número de errores cometidos al facturar para establecer medidas de control que eviten que se vuelvan a cometer.

4. Desarrollo del Cuestionario

4.1 Elaboración de cuestionario

Una vez identificados los indicadores necesarios para la medición del estado de la gestión técnica de las organizaciones se procedió a la planeación de la investigación a efectuar, de modo que permita obtener las variables requeridas para su cálculo. El cuestionario elaborado es de utilidad para obtener conclusiones acerca del estado en que se encuentra cada empresa, segmentándose únicamente en las áreas de la organización (Administración, Compras, Logística, Producción, Recursos Humanos, Sistemas y Ventas). Además, con el fin de disminuir el margen de error de las respuestas, resultó imprescindible contar con encuestados expertos en la información solicitada.

4.2 Planeación del Tipo de Investigación

El tipo de Investigación utilizada en este estudio es **Descriptiva transversal múltiple**, ya que el cuestionario, una vez verificado, se corrió a una muestra y luego se correrá a la población de empresas plásticas para evaluar en forma periódica dicho sector.

Especificación de la Información necesitada y metodología empleada para la recolección de información

Para la realización de la investigación se requirió información primaria, obtenida mediante encuestas personales a las organizaciones consideradas para el estudio. Los datos obtenidos en el cuestionario son de tipo objetivo. Ejemplo: Horas hombre reales del mes X, por lo que el cuestionario no incluye preguntas de escalas. Para obtener datos reales de las variables a medir, se solicitó el valor de dicha variable en el último semestre, escogiéndose meses de producción normal (mayo-octubre).



Determinación del tipo de cuestionario a diseñarse

Se definieron los objetivos gerenciales e investigativos, ya que son una guía de lo que se desea en realidad investigar a través del cuestionario

Definición del Problema

Problema de Decisión Gerencial

- Determinar el estado actual de la Gestión Técnica de las Empresas Plásticas en el Ecuador

Problema de Investigación

- Determinar/medir los niveles de Gestión Técnica de las Empresas Plásticas del Ecuador

Preguntas de Investigación

Área: Producción

- ¿Cuál es la capacidad utilizada mensualmente de las máquinas de la planta?

Objetivos Específicos

- Determinar la capacidad utilizada mensualmente de las máquinas de la planta

5. Resultados

En la tesis de grado titulada “Elaboración y Validación de un Cuestionario para medir los Niveles de Gestión Técnica de las Empresas de Plásticos del Ecuador” de la autora España Z. se encuentra en el apéndice F el cuestionario final, el mismo que se corrió en la muestra arrojando los resultados que fueron tabulados y se muestran en los apéndices G-M del mismo autor, luego se procedió al cálculo de los indicadores de gestión tabulados en los apéndices N, O, P de la misma referencia [4].

Empresa A

Hrs prod mensual inst: 5184

Valor real de producción: 16581,40 kg/mes

Indicador Productividad de Mano de Obra

Producción/Horas-hombres trabajadas

16581,40 kg/mes /5184 horas

3,198 kg/mes-horas

6.1 Conclusiones

- Los 49 indicadores seleccionados sirven para monitorear el buen funcionamiento de los procesos de todo tipo de organización. Estos indicadores relacionan distintas perspectivas de la empresa (financiera, relacional, estructural y humana) lo que facilita un control constante de toda la organización.
- Debido a que esta investigación descriptiva requiere de datos concretos el instrumento de evaluación elaborado contiene preguntas de tipo abiertas en tablas de fácil comprensión.
- El cuestionario elaborado se encuentra listo para correrlo a la muestra piloto y luego a la muestra final de la población en las siguientes etapas del proyecto, lo que permitirá realizar generalizaciones de los niveles de gestión de las empresas plásticas ecuatorianas.

6.2 Recomendaciones

- Para poder continuar con las posteriores etapas del proyecto es necesaria la colaboración de Aseplas recalcando la importancia del establecimiento de un sistema de indicadores de control de gestión técnica y comprometiendo a las empresas a brindar la información solicitada

BIBLIOGRAFIA

- [1]. _____, “El precio de las resinas del plástico sube hasta en 150%”. Diario El Comercio, www.camindustriales.org.ec/paginas/notiecon_41.htm, 2005-2006
- [2]. _____, “Indicadores de Gestión”. Aiteco Consultores. www.eiteco.com/indicador.htm, 2005-2006
- [3]. _____, “El Balanced Scorecard, BSC”, Mundo Capacita www.chilecapacita.cl/mundo/Mundo_Capacita.php?pag=archivo&id=271.
- [4]. España, Z., “Elaboración y Validación de un Cuestionario que permita medir los niveles de gestión Técnica de las Empresas de Plásticos del Ecuador”, Espol, 2009.

Dr. Kléber Barcia V.

Director de Tesis