

## Guía del Autor para Preparar el Artículo a Publicarse en la Revista Tecnológica de la ESPOL (Título)

Mercedes Contreras Ortega  
Marie Ferrin Navarrete  
Nathaly Monge Castillo  
Instituto de Ciencias Matemáticas  
Escuela Superior Politécnica del Litoral  
Dirección Detallada, Código Postal, Guayaquil, Ecuador  
[scontrer@espol.edu.ec](mailto:scontrer@espol.edu.ec), [mferrin@espol.edu.ec](mailto:mferrin@espol.edu.ec), [pmonge@espol.edu.ec](mailto:pmonge@espol.edu.ec)

### Resumen

*El presente trabajo, Implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la metodología del Balanced ScoreCard, traduce la aplicación de ésta prometedora herramienta en un conjunto de indicadores que funcionando como un sistema, de la mano de una aplicación informática, le han dado a ésta empresa del sector de la construcción metalmecánica un horizonte esperanzador, en medio de un panorama desalentador tanto a nivel nacional como internacional. Veremos los detalles de su estrategia que calificamos de conservadora, y como a través del talento humano aterrizo en un sistema de indicadores, los mismos que proveerán la información (análisis estadístico) relevante para gestionar la consecución los objetivos estratégicos. La implementación efectiva depende de la correcta incorporación en los procesos de la empresa, hecho que solo depende del liderazgo gerencial y la participación del personal.*

**Palabras Claves:** Balanced Scorecard, Indicadores, Procesos, Estrategia.

### Abstract

*The present piece of work, Implementation of a quality management system based on the methodology of Balanced ScoreCard, translates this promising tool in a set of indicators that working as a system, with the help of an information system, have given this company from the metal - mechanic construction sector a hopeful overview, though currently times are less than positive worldwide . We'll check the details of its strategy which is conservative, and how we built this indicators system with the help of its human talent, indicators that will provide the information (using statistical analysis) needed in order to manage the achievement of the strategic goals. The correct implementation is up to the leadership of the managerial team and the compromise of the human workforce.*



## 1. Introducción

Nuestra tesis está compuesta de ocho capítulos, cada uno de ellos trata de las diferentes etapas que fueron necesarias para finalmente consolidar la creación de un sistema de gestión efectivo que sirva de herramienta eje en la toma de decisiones y en la consecución de los objetivos organizacionales.

## 2. Teoría del Balance Scorecard

Esta revolucionaria herramienta creada por Kaplan y Norton para un conocimiento real de la compañía y de los factores que realmente inciden en el logro de sus objetivos modificando así el sistema tradicional que si bien es cierto no se basaba netamente en los indicadores financieros, a la hora de tomar decisiones, éste era el indicador principal.

Para ello establecimos perspectivas estratégicas que son claves para garantizar la creación de valor a los diferentes Stakeholders de la organización; dimensiones en las que la organización tiene que balancear su desempeño.



Figura 1: Perspectivas Estratégicas

### 1.1. Metodología del Balanced Scorecard



Figura 2: Metodología Balanced Scorecard

El enfoque estratégico es el punto inicial para poder diseñar un modelo de BSC es la definición de la visión y la estrategia, lo cual no es sencillo. Donde la mayoría tropieza es en la interpretación de las estrategias.

## 3. Conocimiento del negocio

La empresa objeto de estudio se encuentra en la industria metalmecánica de Guayaquil y realiza trabajos a nivel nacional en diseño, fabricación y montaje de estructuras metalmecánicas. Con una trayectoria de más de diez años que le han permitido adquirir la experiencia necesaria para realizar trabajos de alta dificultad y mantener altos estándares de calidad.

Su estructura organizacional está compuesta por:

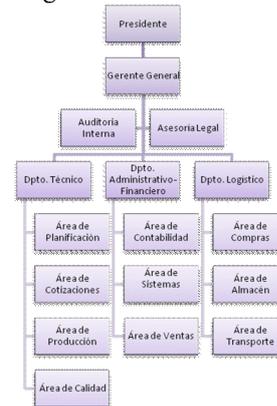


Figura 3: Organigrama funcional de Construmetal S.A.

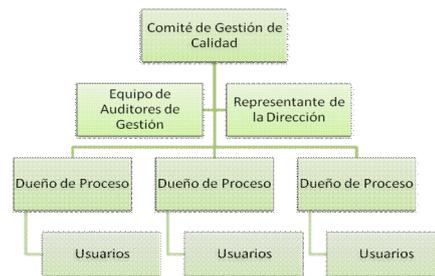


Figura 4: Estructura por procesos del negocio.

Sus principales clientes se encuentran en la industria cementera a quienes ofrece adicionalmente mantenimiento industrial.

Por la alta competitividad existente en el sector y entendiendo y comprometido por brindar el mejor producto a sus clientes realizó un exitoso proceso de implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2000.

## 4. Enfoque estratégico

Fueron necesarios varios análisis para elaborar una estrategia atractiva y desafiante para los principales stakeholders de la organización.

Primero se definió el giro del negocio se realizó el análisis FODA, y se estudiaron las cinco fuerzas que predominan ese mercado y se elaboraron estrategias para controlar los aspectos desfavorables y aprovechar los favorables.



Luego se clasificó a los diferentes stakeholders según los parámetros de influencia y poder, para luego analizar sus necesidades y establecer la oferta.

Posteriormente se estableció el mapa estratégico, las variables que predominaban en el sector. Con lluvia de ideas se generaron estrategias de océano azul y se redefinió el mapa estratégico. Estableciendo la propuesta de valor.

**Tabla 1:** La filosofía de la Innovación en valor

Estrategia para el Océano Rojo	Estrategia para el Océano Azul
Encontrar industrias atractivas y competir por cuota del mercado	Crear nuevos mercados
Ganar a la competencia	Hacer la competencia irrelevante
Servir mejor a los clientes actuales	Crear nuevas demandas y servir a los "no clientes"
Hallar el equilibrio adecuado entre valor al cliente y costos	Romper la relación entre valor y costos
Alinear las actividades funcionales con una posición estratégica de diferenciación o bajo costo	Alinear las actividades funcionales con una posición estratégica de diferenciación y bajo costo

Finalmente se redefinieron la misión, visión y valores organizacionales, y se escogieron y agruparon los puntos más relevantes en temas estratégicos en los cuales la empresa va a enfocar su gestión.



**Figura 5:** Proceso de Planificación Estratégica

#### 4.1. Mensaje Central de la Propuesta de Valor

“Óptimas soluciones integrales de construcción aplicando estándares de calidad”.

#### 4.2. Determinación de los Temas Estratégicos

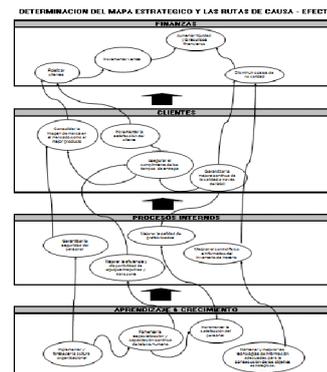
Los temas estratégicos son líneas básicas de desarrollo de la organización. Representan los componentes claves que formarán la estrategia empresarial.

Estos se basan en los resúmenes del análisis FODA, necesidades de los stakeholders, análisis de mercado y competencia, propuesta de valor, y las declaraciones de la misión y visión.

### 5. Traslado al Balanced Scorecard, Despliegue y Sincronización

En ésta etapa establecemos los objetivos estratégicos del negocio, clasificados en cuatro etapas, que son financiera, clientes, procesos y aprendizaje.

Una vez seleccionado los objetivos, los mismos que se plasman en el mapa de objetivos. Este mapa nos permite establecer las rutas de causa-efecto existentes entre objetivos de distintas perspectivas, de manera que podamos asignar recursos en las variables correctas.



**Figura 6:** Mapa Estratégico

El siguiente paso es establecer indicadores que permitan medir el estado de los objetivos. Aquí definimos claramente lo que deseamos y como medirlo y estudiarlo, las metas a corto y largo plazo, responsables y otros aspectos necesarios para garantizar la correcta medición y obtención de la información.

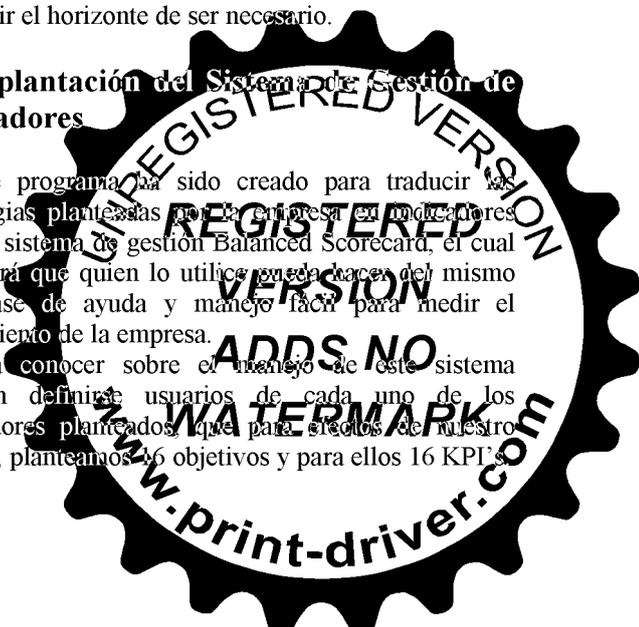
Finalmente se estudian los proyectos necesarios para alcanzar las metas trazadas, y en base a un análisis costo/beneficio se seleccionan las iniciativas estratégicas a ejecutarse y su planificación.

El resultado es un conjunto de indicadores que nos van a permitir gestionar los recursos y temas realmente cruciales en términos de resultados, y tomar medidas a tiempo para no apartarnos de la estrategia o incluso redefinir el horizonte de ser necesario.

### 6. Implantación del Sistema de Gestión de Indicadores

Este programa ha sido creado para traducir las estrategias planteadas por la empresa en indicadores para el sistema de gestión Balanced Scorecard, el cual permitirá que quien lo utilice pueda hacer del mismo una base de ayuda y manejo fácil para medir el rendimiento de la empresa.

Para conocer sobre el manejo de este sistema deberán definirse usuarios de cada uno de los indicadores planteados, que para efectos de nuestro trabajo, planteamos 46 objetivos y para ellos 16 KPI's.



Fue necesario definir que habrá un administrador que creará, eliminará, modificará a un nuevo usuario y además ejecutará cambios dentro de los datos para el cálculo de los indicadores.

Por otro lado se planteó la creación de la ventana que muestre los objetivos estratégicos, en donde esté considerado el nombre del objetivo, a qué perspectiva pertenece, peso, el nombre y datos a calcular del KPI, línea base, meta, desempeño, tendencia, además de mostrar el botón que lleve directamente a la iniciativa estratégica planteada; sin olvidar los intervalos en los que deberán caer los resultados que del cálculo del indicador se obtenga, el cual ayudará a determinar el color que mostrará el semáforo, pudiendo ser de desempeño esperado (color verde), preocupante (color amarillo) o inaceptable (color rojo).

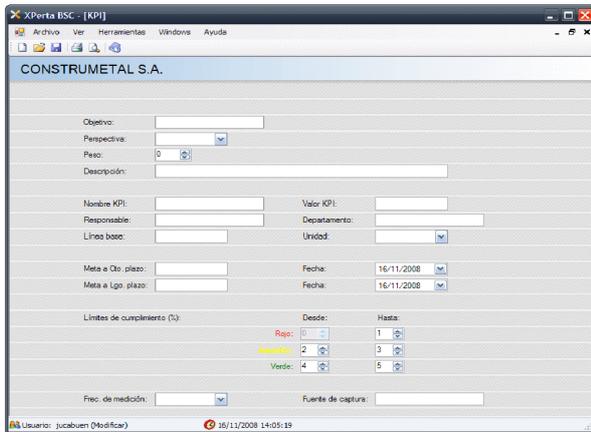


Figura 7: Creación de Objetivos Estratégicos

Fue viable que los resultados de los indicadores también muestren gráficos, que para el caso determinamos histogramas.

Al momento de que el usuario utilice el botón de Ingresar iniciativa seleccionada en la ventana del ingreso al objetivo estratégico, se determinará la descripción de la iniciativa, fechas y un botón que muestre la hoja de excel con los datos de las iniciativas.

Principalmente, como fuente elemental de nuestro programa fue la ventana que diseñamos para mostrar todo el mapa estratégico, el cual a través de los colores muestra los resultados de los mismos por el período que sea seleccionado por el usuario. Además de mostrar el estado (por colores) de cada perspectiva, y el resultado de la empresa como tal.

## 7. Aprendizaje Estratégico y Toma de Decisiones

Durante el año 2007 se consideraron las siguientes variables:

Tabla 2: Definición de Variables

VARIABLE	DETALLE	TIPO
V1	Ventas	\$
V2	Licitaciones recibidas	#
V3	Licitaciones en las que se participó	#
V4	Licitaciones que se ganó	#
V5	Nuevos clientes que permitan cotizar	#
V6	Satisfacción de clientes según encuestas	%
V7	Llamados de atención por incumplimiento de normas internas de seguridad	#
V8	Activo circulante	\$
V9	Pasivo circulante	\$
V10	Inventario	\$

### 7.1. Análisis descriptivo

Dentro de los hallazgos del estudio, es necesario realizar un análisis descriptivo en conjunto con las variables de ventas, licitaciones recibidas, licitaciones en la que se participó, licitaciones en la que se ganó, nuevos clientes que permitan cotizar, satisfacción de clientes según encuestas, llamados de atención por incumplimiento a normas internas, activo circulante, pasivo circulante, inventarios. Pero para efectos de resumen, mencionaremos el análisis de la variable más representativa, que es Ventas:

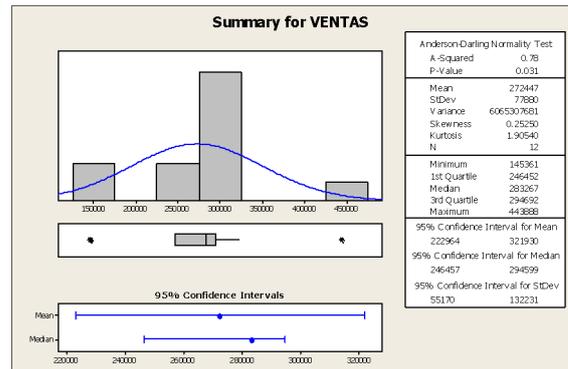


Figura 8: Ventas

En primer lugar se puede observar el valor  $p$  obtenido de la prueba de normalidad Anderson-Darling el cual es menor a un 5% y determina que se rechaza la hipótesis nula que postula la normalidad de la distribución de los datos tomados. La tendencia central de las Ventas está dada por la media con un valor de \$272.447 y una dispersión aproximada de \$77.880 alrededor de la media. El sesgo (Skewness) 0.25, es bajo y positivo lo que indica una ligera asimetría positiva de los datos tomados. La Kurtosis de 1.9 permite afirmar que existe una mayor altura de los datos agrupados en la media con relación a la altura de la media de una distribución normal. La división agrupada de los datos en análisis de cuartiles indican que hasta el primer cuartil (\$246.452) se halla el 25% de las ventas anuales, hasta el segundo cuartil o mediana (\$283.267) se encuentra el 50% de las ventas

y en el tercer cuartil (\$294.692) se halla el 75% de las ventas. También se pueden identificar los valores mínimo (\$145.361) y máximo (\$443.888) dentro de la distribución. Los intervalos de confianza para la media, mediana y desviación estándar permiten afirmar que el 95% de las veces que se tomen datos de ventas, los estimadores antes mencionados se hallarán dentro de sus respectivos intervalos. El diagrama de caja muestra que los valores máximos y mínimos pueden considerarse como aberrantes (Outliers) con relación al resto de los datos de la distribución, además corroboran lo mencionado anteriormente para cada cuartil. Por último, el gráfico de intervalos de confianza muestra la ubicación de la media y la mediana dentro de su respectivo intervalo, así como el ancho de éstos.

### 7.2. Análisis de Regresión

En cuanto al análisis de regresión que se elaboró, se consideró también como variable de interés las ventas en función al resto de las variables, El modelo de regresión obtenido es el siguiente:

$$V1 = 548109 + 46407 V2 - 38718 V3 - 5345 V4 - 7841 V5 - 574650 V6 - 3713 V7 + 0.817 V8 - 0.916 V9 - 1.77 V10$$

Este modelo cuenta con un coeficiente de correlación  $R=0.849$  que indica una alta correlación entre las variables. Su coeficiente de determinación es  $R^2 = 0.721$ , lo que indica que el 72.1% de la variabilidad en la apreciación sobre V1 se explica por las demás variables.

### 7.3. Análisis de Factores

En cuanto al análisis de factores permiten una clasificación más detallada de las variables observadas, resolverá el problema del análisis de la estructura de las interrelaciones (correlaciones) existentes en un elevado número de variables. Bajo el punto de vista de los requisitos necesarios para llevar a cabo el análisis factorial únicamente se requiere un grado de colinealidad entre las variables, dado que el objetivo es identificar grupos de variable, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 3:** Matriz de Correlaciones entre las variable para el análisis de factores

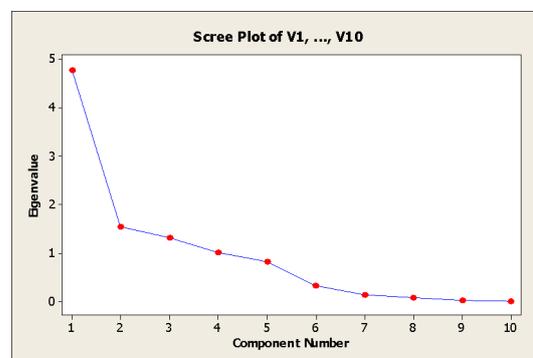
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
V1	1.000									
V2	0.473	1.000								
V3	0.428	0.986	1.000							
V4	0.681	0.354	0.319	1.000						
V5	0.109	0.394	0.406	0.331	1.000					
V6	-0.005	-0.219	-0.206	-0.186	-0.045	1.000				
V7	-0.106	0.440	0.496	-0.383	0.156	-0.274	1.000			
V8	0.565	0.590	0.623	0.507	0.261	0.324	0.163	1.000		
V9	0.517	0.855	0.847	0.452	0.194	0.189	0.274	0.878	1.000	
V10	0.199	0.078	0.113	0.186	0.512	0.417	0.034	0.665	0.381	1.000

Luego se desarrollará el análisis factorial de las variables, al máximo nivel de detalle tanto según los criterios tomados por el investigador, como la interpretación de los resultados logrados. De las

observaciones obtenidas, se procede a realizar un análisis de componentes principales para las 10 variables obtenidas:

**Tabla 4:** Resultados obtenidos para el análisis de factores

Componentes	Varianza de componente (eigenvalor)	Porcentaje de varianza explicada	Porcentaje de varianza acumulada
Z1	4.7635	0.476	0.476
Z2	1.5389	0.154	0.63
Z3	1.3155	0.132	0.762
Z4	1	0.1	0.862
Z5	0.8194	0.082	0.944
Z6	0.3203	0.032	0.976
Z7	0.1364	0.014	0.989
Z8	0.0806	0.008	0.997
Z9	0.0242	0.002	1
Z10	0.0012	0	1



**Figura 9:** Datos gráficos del análisis de factores

Puede concluirse que la variable de ventas no resulta plenamente significativa para ningún factor ya que sus cargas entre factores son similares, además la communalidad (cantidad de varianza considerada por la solución factorial propuesta para cada variable) explica menos del 50% para cada variable. La variable de ventas presenta una mayor ponderación por parte del primer factor, pero todos los factores en conjunto sólo explican un 48.5% de su variabilidad.

## 8. Evaluación del Sistema de Gestión de Indicadores

Se efectúan una serie de preguntas a modo de evaluar si la presentación, entrega de información de sistema cumple con todas la necesidades propuestas por la empresa para la posterior visualización de los resultados dentro del sistema.

Para ello es necesario determinar el nivel de cumplimiento que fue segregado en nulo (calificación 0), parcial (calificación 1), total (calificación 2).

Se evaluó inicialmente el diseño de los indicadores, saber si los mismos garantizan el cumplimiento de la misión, visión, se se definieron correctamente las fórmulas, correcta periodicidad, priorización, etc.



Se evaluó la implantación del sistema, considerando si todas las personas conocen claramente el uso del nuevo sistema, si se han efectuado capacitaciones.

Se determinó además importante la explotación de la información en el sistema, y para ello se cuestionó si los indicadores entregan información objetiva, si muestra a tiempo resultados para la oportuna toma de decisiones, si las acciones de mejora se ejecutan y controlan.

Además de considerar la evaluación y mejora del sistema que garantice cumplimiento de los objetivos, si los indicadores realmente sirven para la toma de decisiones, si los indicadores sí aportan a todas las áreas o procesos.

Luego de evaluar lo antes mencionado, se elabora el reporte de hallazgo de la auditoria del sistema de indicadores, se revisan las fortalezas encontradas y las áreas de oportunidades, además de considerar las respectivas acciones correctivas para el diseño de los indicadores, la implementación del sistema, la explotación de la información, evaluación y mejora del sistema.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

### 9.1. Conclusiones

La organización pudo definir su estrategia organizacional, pilar fundamental para el logro de los resultados deseados, luego de un análisis detallado de situaciones internas y externas.

Se extrajeron indicadores de gestión medibles a través del tiempo y segmentados de acuerdo a las cuatro perspectivas del BSC, complementados por una aplicación informática, los cuales permiten evaluar a la empresa por segmentos y en forma conjunta.

El análisis estadístico muestra las relaciones existentes entre las variables más relevantes.

### 9.2. Recomendaciones

Evaluar periódicamente el sistema de gestión, a través de las herramientas proporcionadas durante el desarrollo de la consultoría.

Dadas las características cambiantes del mercado y de la misma organización, la estrategia organizacional debe ser revisada anualmente.

Monitorear los KPI's de acuerdo a la frecuencia de medición, verificar si deben ser replanteados.

Verificar que cada responsable/dueño haga seguimiento a los resultados del cuadro de mando, que se tomen acciones de mejoramiento en tiempos determinados.

## 10. Agradecimientos

**Mercedes Contreras:** A mi familia y amigas en esta larga travesía, que ahora no termina, sino más bien que ya comienza, Nathy y Marie, extrañaré nuestras reuniones de trabajo. A todo el equipo de esta

gran empresa, en especial a Mónica por confiar en nosotras y a Diana por ser una gran colaboradora y amiga.

**Marie Elisa Ferrin:** Deseo expresar mi profundo agradecimiento a aquellos que de una u otra manera contribuyeron a que esta tesis se realice, empezando por mis padres y mi novio por su confianza; a mis maestros que impartieron sus conocimientos para que ahora sean plasmados y a todos los miembros directivos que han aportado con sus prudentes correcciones. Admiración eterna, reconocimientos sinceros a mis amigas Nathaly M. y Mercedes C. por nuestra lucha constante; a Geovanny V. por su ayuda, a la empresa que colaboró con su información para efectuar nuestra tesis y a todos mis amigos por sus valiosos consejos.

**Nathaly Monge:** A Dios, por el regalo de vivir y las innumerables bendiciones recibidas. A mi familia y a Geovanny Vásquez por su inigualable ayuda, sin ellos este trabajo no hubiera sido posible. A mis amigas y compañeras de tesis Marie y Meche por el gran esfuerzo invertido. A Mónica V. y a todo el personal de la empresa por su colaboración y confianza. A nuestro director de tesis. Y a aquellos amigos que apoyaron este esfuerzo con palabras de aliento y oración.

## 12. Referencias

- [1] Whittington Ray and Pany Kurt, Auditoria un Enfoque Integral, Mc. Graw-Hill Interamericana S.A., 12a. Edición, Año 2000.
- [2] Gómez López Ernesto Javier, Análisis e Interpretación de Estados Financieros, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, Primera Edición, Año 2006.
- [3] Robert S. Kaplan y David P. Norton, El Cuadro de Mando Integral: medidas que impulsan el rendimiento, Harvard Business Review, 8 va. Edición, Año 2003.
- [4] Peter F. Drucker, La información que los directivos necesitan realmente, Harvard Business Review, 8 va. Edición, Año 2003.
- [5] Robert S. Kaplan y David P. Norton, Cómo poner el cuadro de Mando Integral en funcionamiento, Harvard Business Review, 8 va. Edición, Año 2003.
- [6] Robert S. Kaplan y David P. Norton, La utilización del Cuadro de Mando Integral como sistema estratégico de gestión, Harvard Business Review, 8 va. Edición, Año 2003.
- [7] Materiales distribuidos en las clases del tópico de grado en

