

**Strategic prevention capacity in the integrated management of the  
maintenance of the university infrastructure**

**Capacidad de prevención estratégica en la gestión integrada del  
mantenimiento de la infraestructura universitaria**

Panchana-Cedeño, Roxana Jacqueline  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Máster en Dirección, doctor candidato en Ciencias  
Docente del Departamento de Economía  
Portoviejo- Ecuador

 [roxana.panchana@utm.edu.ec](mailto:roxana.panchana@utm.edu.ec)

 <https://orcid.org/0009-0009-9864-6144>

Gorozabel-Chata, Francis Benjamín  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Master of Science, doctor candidato en Ciencias  
Docente del Departamento de Mecánica  
Portoviejo, Ecuador

 [francis.gorozabel@utm.edu.ec](mailto:francis.gorozabel@utm.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0003-1092-3346>

Delgado-Cedeño, María Patricia  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Máster en Dirección  
Docente del Departamento de Economía  
Portoviejo- Ecuador

 [patricia.delgado@utm.edu.ec](mailto:patricia.delgado@utm.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0001-5996-3360>

Fechas de recepción: 14-FEB-2024 aceptación: 14-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>  
<http://mqriinvestigar.com/>

## Resumen

El siguiente trabajo de investigación diagnóstica y evalúa la capacidad de prevención estratégica, (CAPE) de la gestión del mantenimiento de la infraestructura de la Universidad Técnica de Manabí-Ecuador. Se utiliza el modelo de Dirección Estratégica basado en la Administración de Riesgo para la Integración del Sistema de Dirección de Empresa, Modelo DE-ARISDE, basado en la lógica difusa compensatoria, en donde se cumplieron cinco fases. Los resultados determinan que existe una baja capacidad de prevención estratégica. Se identificó 12 tipos de riesgos para lo cual se desplegaron 9 estrategias que se implementaron en un programa estratégico de acciones. La aplicación de la metodología permitió incrementar la capacidad de prevención estratégica y el nivel de integración interno y externo en los procesos universitarios.

**Palabras clave:** Prevención estratégica; administración de riesgos; gestión del mantenimiento; infraestructura universitaria

## Abstract

The following research work diagnoses and evaluates the strategic prevention capacity (CAPE) of the infrastructure maintenance management of the Technical University of Manabí-Ecuador. The Strategic Management model based on Risk Management is used for the Integration of the Company Management System, DE-ARISDE Model, based on compensatory fuzzy logic, where five phases were completed. The results determine that there is a low capacity for strategic prevention. 12 types of risks were identified for which 9 strategies were deployed and implemented in a strategic program of actions. The application of the methodology allowed us to increase the strategic prevention capacity and the level of internal and external integration in university processes.

**Keywords:** Strategic prevention; risk management; maintenance management; university infrastructure

## Introducción

En los últimos años la visibilidad internacional de las universidades y escuelas politécnicas ha sido medida por estándares de calidad y excelencia que las ubica en un ranking establecido por una numeración a nivel mundial, este ranking permite jerarquizar a las Universidades basándose en parámetros que miden la calidad de la educación, investigación, y otros. De ahí que los organismos gubernamentales de cada nación establezcan patrones e indicadores para medir la eficiencia, eficacia y efectividad de las instituciones de educación superior de su país.

Las universidades y escuelas politécnicas que rigen el sistema de educación superior de Ecuador, con base a modelos previamente establecidos por la legislación ecuatoriana, han sido evaluadas en los años 2009, 2012, 2013, 2015 y 2017. En la actualidad, el consejo de aseguramiento de la calidad de la educación superior, (en adelante, CACES) es el organismo que tiene a su cargo la regulación, planificación y coordinación del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior. En el último modelo se observa como eje de evaluación la infraestructura, cuyo patrón también es considerado en los modelos de evaluación institucional de varios países latinoamericanos y europeos. En el modelo evaluación ecuatoriano 2023 se incluye dentro las condiciones institucionales aspectos *materiales* como la infraestructura y equipamiento tecnológico y *organizacionales* como la planificación estratégica y operativa y la gestión interna de la calidad. (CACES, 2023).

En este artículo se presenta un estudio que se realiza en la Universidad Técnica de Manabí de Ecuador, institución de educación superior pública; que fue azotada por un fuerte terremoto el 16 de abril del año 2016 el cual afectó al 25% de la infraestructura universitaria, destruyendo aproximadamente el 10% de la misma, con pérdidas económicas valoradas en quince millones de dólares. De ahí surge la necesidad de gestionar estratégicamente y con un enfoque integrador el mantenimiento de la infraestructura universitaria con el propósito de garantizar la calidad, permanencia, durabilidad de los recursos, los cuales son necesarios para el desarrollo normal de los procesos educativos universitarios; así como también lograr resultados satisfactorios en los procesos de evaluación y visibilidad internacional. En este trabajo se destaca la importancia de gestionar el mantenimiento porque los departamentos necesitan estrategias, directrices a aplicar, que sean acordes con los objetivos planteados por la dirección. (García Garrido, 2003).

En la revisión de la literatura el término Dirección Estratégica ha sido definido por muchos autores en el ámbito empresarial. Para Ferriol Sánchez (2004) si nos atenemos a las diferencias de la gestión y los fines de las Instituciones de Educación Superior con respecto al medio empresarial, podemos afirmar que la Dirección Estratégica en una organización de esta naturaleza representa un nuevo modo de interpretar y practicar la gestión, que se define como un sistema iterativo y holístico de formulación de objetivos estratégicos, estrategias

generales y específicas, su implementación y control estratégico parte de los retos y exigencias del entorno.

Por otro lado, al relacionar la capacidad de prevención con la estrategia, Bolaño Rodríguez (2014) manifiesta que en algunos trabajos revisados se menciona el término prevención, pero únicamente en campos de estudios relacionados con la salud, la seguridad social, las catástrofes naturales, entre otros. En el campo de la dirección y gestión empresarial el término prevención se encuentra en algunos trabajos relacionados con la seguridad y salud del trabajo, control interno, tecnologías de la información, pero no se relaciona de manera directa con el enfoque estratégico. Estudios teóricos y prácticos (Pérez, 2014; Arias, 2014; Bolaño, 2014; Bolaño y Alfonso, 2016) han planteado la necesidad que la gestión de riesgos se desarrolle con enfoque estratégico y de proceso (Mendoza Mero et al., 2017). Asimismo, Rojas Roque et al. (2018) sostienen que la administración de riesgos (en adelante, AR), es el aspecto menos tratado por los autores, siendo abordada solo por tres de ellos (Bolaño Rodríguez et al., 2014; Vallejo et al., 2015; Sánchez, 2016), lo cual contrasta con la necesidad de desarrollar la administración de riesgos, como una parte integral del proceso de administración, para lograr mayor anticipación frente a desafíos y oportunidades que se generan de las condiciones externas y de la realidad interna.

Al relacionar el concepto de administración de riesgos con el enfoque estratégico se obtiene el término CAPE. De acuerdo a lo expuesto por Bolaño Rodríguez (2014) la CAPE puede entenderse como el nivel de preparación de una organización en la coordinación de un conjunto de actividades y decisiones para el desarrollo de estrategias de administración de riesgos que permitan aumentar la agregación de valor, a través de una anticipación a la ocurrencia de riesgos, minimizando los impactos negativos que originan y creando las condiciones para aprovechar las nuevas oportunidades del entorno. El carácter estratégico de la CAPE, se fundamenta en que, si las empresas no crean y desarrollan capacidades y estrategias para aprovechar las nuevas oportunidades del entorno, entonces estas se pueden convertir en riesgos.

Existen diferentes tipos de riesgos, (Crouhy et al. 2008) citado por Jantsch, Solana-González, & Vanti (2019) clasifican los riesgos en las siguientes categorías: riesgo de mercado, riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo legal y regulatorio, riesgo de negocio, riesgo estratégico, riesgo de reputación y riesgo operacional. En este trabajo se aborda el riesgo de manera estratégica, por lo que es necesario gestionar los riesgos para disminuir la probabilidad de que ocurra un evento no deseado. Díaz Curbelo et al. (2018) asienten que la gestión de riesgos debe ser un proceso continuo que ayude a la implementación de la estrategia de una empresa en donde se deben abordar metódicamente todos los riesgos asociados con las actividades que enmarcan a la empresa. Según León, Scacco, & Galiano (2019) las empresas gestionan el riesgo mediante su identificación, análisis, evaluación y tratamiento del riesgo.

Para gestionar los riesgos se han identificado diferentes metodologías que son aplicadas de acuerdo al tipo de riesgo. Para el caso de riesgos financieros, Delgado et al. (2019) han empleado el método RISICAR. Bolaño Rodríguez & Robaina (2016) han empleado la metodología expuesta en el modelo de Dirección Estratégica basado en la Administración de Riesgo para la Integración del Sistema de Dirección de Empresa, (en adelante, De-Arisde) basada en la lógica difusa compensatoria para diagnosticar la CAPE, de 30 empresas. En este trabajo se pretende diagnosticar la CAPE de la gestión del mantenimiento de la infraestructura de la Universidad Técnica de Manabí de Ecuador, (en adelante, UTM) teniendo en cuenta la Integración del Sistema de Dirección Universitario, ya que si se gestiona y reducen los riesgos asociados al mantenimiento se contribuye a mantener el desempeño de los patrones de calidad de la infraestructura universitaria considerados en el sistema de evaluación ecuatoriano. El diagnóstico se realizará a través de la aplicación del método De-Arisde, considerado por la autora como el más adecuado ya que de acuerdo a la revisión de la literatura integra el enfoque estratégico y de proceso y se adapta fácilmente a las necesidades de las instituciones de educación superior.

## Material y Métodos

La investigación se realiza utilizando el procedimiento general para la implementación del modelo DE-ARISDE, en donde se cumplieron las 5 fases que se detallan en el artículo publicado por Bolaño et al. (2014).

En la **primera fase** se mide el nivel de integración interno y externo de los procesos de la gestión del Mantenimiento en la UTM, a través de la herramienta del Nivel de Integración del Sistema de Dirección de la Empresa, (en adelante, NISDE), expuesta por Robaina (2007). De acuerdo a la siguiente matriz:

**Tabla 1.**  
Matriz de relaciones externas

EE1	EE2	EE3	EE <sub>m</sub>
P <sub>1</sub>			
P <sub>2</sub>			
P <sub>3</sub>			

Fuente: Robaina, 2007 [tesis doctoral]

Donde:

EE<sub>j</sub>: Entidad Externa j; para j=1,2,3...m; siendo m el número de entidades externas: proveedores externos, clientes externos, entidades administrativas, políticas, jurídicas y sociales.

P<sub>i</sub>: Proceso i de la empresa; para i=1,2,3...n; siendo n el número de procesos de la empresa: procesos clave, procesos funcionales.

Cálculo del NISDE externo: Después de identificar las relaciones críticas se puede medir el NISDE a partir de la expresión:  $NISDE = 1 - (RC/RI)$  Donde: NISDE: Nivel de Integración

del Sistema de Dirección de la Empresa RC: Cantidad de relaciones críticas RI: Cantidad de relaciones importantes.

Para obtener el NISDE interno se aplicó la siguiente matriz:

**Tabla 2.**

Matriz de relaciones internas

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>z</sub>
P <sub>1</sub>			
P <sub>2</sub>			
P <sub>3</sub>			

Fuente: Robaina, 2007 [tesis doctoral]

Donde: P<sub>i</sub>: Procesos i de la empresa; para i=1,2,3...n; siendo n el número de procesos de la empresa P<sub>x</sub>: Procesos clave x de la empresa; para x=1,2,3...z; siendo z el número de procesos clave de la empresa.

Cálculo del NISDE interno  $NISDE_{int.} = 1 - (RC_{int.} / RI_{int.})$  Donde: RC<sub>int.</sub>: Cantidad de Relaciones Críticas internas RI<sub>int.</sub>: Cantidad de Relaciones Importantes internas.

En la **segunda fase** se diagnostica el proceso de gestión de mantenimiento en función de la dirección estratégica a través de la aplicación de una lista de chequeo que contiene 34 preguntas en donde se determinó los puntos limitantes para la implementación y la CAPE de la gestión del mantenimiento en el ámbito universitario. En la primera etapa de esta fase (11 preguntas), se establece el rumbo estratégico y se prepara la organización para la administración de riesgos. En la segunda etapa de la fase dos (13 preguntas) se lleva a cabo el proceso de administración de riesgos en una forma integrada. Esta es la etapa de mayor aporte en la investigación donde se realiza el diagnóstico de los riesgos por procesos y se determina su impacto en las relaciones externas e internas. Se realiza un análisis integrado de los principales riesgos de la organización. A partir de las relaciones entre los principales riesgos, se determinan las estrategias que deben formar parte del programa estratégico de acciones. En la tercera etapa de esta fase (10 preguntas), denominada implementación y control, se comunica a todos los niveles de la organización el programa estratégico y se ejecutan las acciones del mismo, se evalúan y controlan los resultados para medir las variables de salida del modelo: CAPE y NISDE. También se valora la efectividad del programa estratégico de acciones implementado.

La lista de chequeo del modelo DE-ARISDE, se convierte en un instrumento de diagnóstico para evaluar las organizaciones. De acuerdo a lo expuesto por Mendoza Mero, (2017) se debe tener en cuenta un análisis de concordancia entre los expertos y de la fiabilidad del instrumento. Para ello se utiliza la modelación matemática de la CAPE basada en lógica difusa compensatoria con ayuda del software Fuzzy Tree Studio. El valor que se obtiene se interpreta de acuerdo a la escala de valores de verdad de la lógica difusa compensatoria. Las 34 preguntas de la lista de chequeo se encuentran disponibles en el anexo 3 del documento confeccionado por Panchana Cedeño (2018).

Una vez que se determina el enfoque que desarrolla la institución, se realiza el diagnóstico de riesgos por procesos con la ayuda de expertos del área en la Universidad. Este diagnóstico se lo ejecuta siguiendo el método establecido en donde se identifican, analizan, miden y evalúan los riesgos de los procesos Para la identificación de riesgos en los procesos puede utilizarse la siguiente pregunta: ¿Qué puede pasar en el proceso P1, P2, ..., Pn que puede afectar el desempeño de la organización? A los riesgos identificados se les debe representar con un código, por ejemplo, el riesgo R0103, es el riesgo 3 del proceso 1. Se utiliza la siguiente matriz:

**Tabla 3.**  
Matriz para el diagnóstico de riesgos

Proceso	Riesgo		Causas	
	Código	Descripción	Código	Descripción

Fuente: Bolaños, 2014 [tesis doctoral]

La identificación de los riesgos da paso al análisis y medición de los mismos a partir de la posibilidad de ocurrencia estimada y el impacto económico estimado. El análisis puede ser cuantitativo y/o cualitativo. VALOR DEL RIESGO (\$) = PROBABILIDAD X IMPACTO (\$).  $0 \leq \text{PROBABILIDAD} \leq 1$ . En la investigación se utiliza el análisis cuantitativo.

Luego del análisis y medición de los riesgos, se efectúa la evaluación de cada riesgo, en base a las siguientes categorías: trivial, bajo, moderado, alto, extremo. Para evaluar los riesgos la organización debe diseñar los rangos de valores. En la presente investigación, se realizó un análisis cuantitativo de la infraestructura universitaria valorada en 40000000:

Evaluación del riesgo:  $4000000 * 8\% = 320000$

**Tabla 4.**

Rangos para la evaluación del riesgo

Evaluación del Riesgo por categoría	Rango de valor en riesgo
Trivial	$VaR < \text{Valor bajo } (\$)$
Bajo	$\text{Valor bajo} \leq VaR < \text{Valor medio}$
Moderado	$\text{Valor medio} \leq VaR < \text{Valor alto}$
Alto	$\text{Valor alto} \leq VaR < \text{Valor extremo}$
Extremo	$VaR \geq \text{Valor extremo}$

Fuente: Bolaños, 2014 [tesis doctoral]

Como parte del procedimiento se efectuó un análisis integrado de los principales riesgos a partir de las relaciones de causa y efecto entre los mismos; para ello se empleó la matriz de relaciones de riesgos.

**Tabla 5.**

Matriz de Rangos para la evaluación del riesgo

	<b>R0101</b>	R0103	R0204	<b>R0302</b>	R0802	R0901	R1001	R1101	<b>Total</b>
R0101									<b>0</b>
R0103	X								<b>1</b>
R0204				X					<b>1</b>
R0302	X								<b>1</b>
R0802				X					<b>1</b>
R0901				X	X				<b>2</b>
<b>R1001</b>	X	X		X					<b>3</b>
<b>R1101</b>	X	X	X						<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Principales riesgos efectos (left side), Principales riesgos causas (right side)

Fuente: Bolaños, 2014 [tesis doctoral]

La situación problemática se establece de la siguiente manera: si no se gestionan los riesgos causas relacionados con el R1001, R1101 entonces se agudizarán aún más los riesgos efectos relacionados con el **R0101, R0302**.

Luego de que se identifica, analiza y evalúa los riesgos en los procesos claves y funcionales del mantenimiento en la infraestructura universitaria se determinan las estrategias de administración de riesgos a implementar, considerando en la investigación las siguientes estrategias: estrategia de explotación, estrategia de evitación de riesgos, estrategia de transferencia parcial o total de riesgos, estrategia de reducción o mitigación de riesgos.

En la **tercera fase** se diseña un plan estratégico de acciones a introducir en la organización, de acuerdo a la siguiente matriz.

**Tabla 6.**

Matriz plan estratégico de acciones

Tipo de Estrategia	Nombre de la Estrategia	Acciones	Responsable	Participantes	Tiempo de Ejecución		Recursos	Costo
					Inicio	Final		

Fuente: Bolaños, 2014 [tesis doctoral]

En la **cuarta fase** se implementa las mejoras en coordinación con la alta dirección.

En la **quinta fase** se monitorea y controla la implementación de las mejoras como proceso de retroalimentación, con el propósito de actualizar constantemente la gestión de riesgos a partir de los cambios que se realizan en el área de mantenimiento.

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las fases.

En la **primera fase** de ambientación luego de haber relacionado los procesos claves del mantenimiento con las entidades internas y externas se obtiene un nivel de integración externo con un índice del 37% y un nivel de integración interno con un índice del 40% en el proceso de gestión de mantenimiento en la UTM (Panchana Cedeño et al. 2017). Tal como se detalla en las siguientes tablas:

**Tabla 7.**  
Nivel de integración externo.

Procesos	Entidades externas			
	Color Express	Compulaser	Ferretería Fabián	Servifrió
Identificación del trabajo	I= 5 D=3	I= 5 D=3	I= 5 D=3	I= 5 D=3
Proceso de Planificación				I= 5 D=2
Proceso de Programación		I= 5 D=2		I= 5 D=2
Proceso de asignación de trabajo	I= 4 D= 3	I= 5 D=2	I= 5 D=2	I= 5 D=2
Ejecución de las necesidades de reparación	I= 4 D= 3	I= 5 D=2	I= 5 D=2	I= 5 D=2
Proceso de análisis	I= 4 D= 3	I= 5 D=2	I= 5 D=2	I= 5 D=2

Fuente: Autores

$$\text{NISDEEXT}=1-(\text{RC}/\text{RI})$$

$$\text{NISDEEXT}=1-(12/19)$$

$$\text{NISDEEXT}= 1-(0.63)= 0.37$$

**Tabla 8.**  
Nivel de integración interno.

PROCESOS	Identificación del trabajo + Registros de Mantenimiento	Proceso de Planificación + Grupo Humano responsable de la gestión del mantenimiento	Proceso de Programación + Software de mantenimiento	Proceso de asignación de trabajo + Personal técnico especializado	Ejecución de las necesidades de reparación + Proveedores internos y externos	Proceso de análisis + Auditorías Internas
Identificación del trabajo + Registros de Mantenimiento		I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=3		
Proceso de planificación + Grupo Humano responsable de la gestión del mantenimiento	I=5 D=4		I=5 D=2	I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=1
Proceso de programación + Software de mantenimiento				I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=1
Proceso de asignación de trabajo + Personal técnico especializado					I=5 D=2	I=5 D=1

Ejecución de las necesidades de reparación + Proveedores internos y externos				I=4 D=3	I=5 D=1
Proceso de análisis + Auditorías Internas	I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=2	I=5 D=3	I=5 D=2

Fuente : autores

$$\text{NISDEINT}=1-(\text{RC}/\text{RI})$$

$$\text{NISDEINT}=1-(12/20)$$

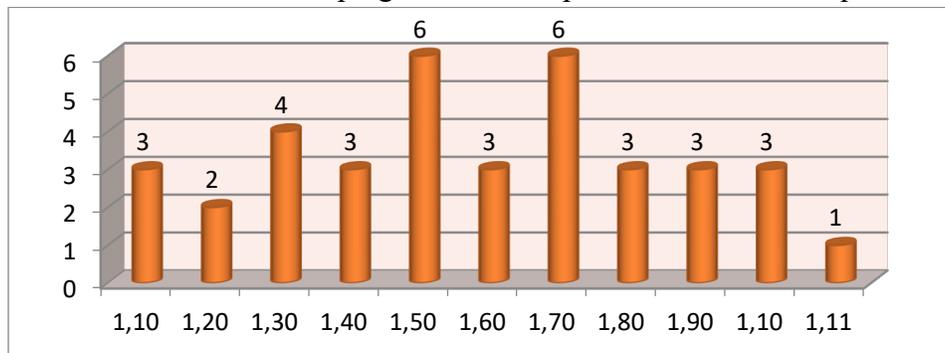
$$\text{NISDEINT}= 1-(0.60)= 0.40$$

En la **segunda fase** se realizó un análisis de la CAPE, del área de Mantenimiento de la UTM y se determinó los elementos que la limitan, para lo cual se aplicó la lista de chequeo a un grupo de nueve expertos de la Universidad; con el uso del software estadístico MINITAB 15 se comprobó una alta fiabilidad del instrumento y concordancia entre los expertos, para ello se utilizó el alfa de Cronbach y el coeficiente de concordancia de Kendall. Los resultados de la lista de chequeo se valoraron estadísticamente a partir de la media de cada una de las preguntas por etapas.

En la etapa I, solo las preguntas relacionadas con el rumbo estratégico, específicamente en el numeral (1.5) donde la alta dirección desarrolla procesos de planificación estratégica y en el numeral (1.7) donde la misión, visión y las políticas organizacionales son comunicadas se alcanza una media superior a los 6 puntos. Las demás preguntas tienen comportamientos entre 1 y 4 puntos. Los elementos más críticos están en el numeral 1,11 relacionado a la preparación de la organización, se evidencia que el sistema de información no es automatizado y se identifica también el numeral 1,2, en la variable de equipo gestor capacitado en donde el equipo de trabajo tiene bajos conocimientos de prevención de riesgos.

**Figura 1**

Evaluación de cada pregunta de la etapa I de la lista de chequeo

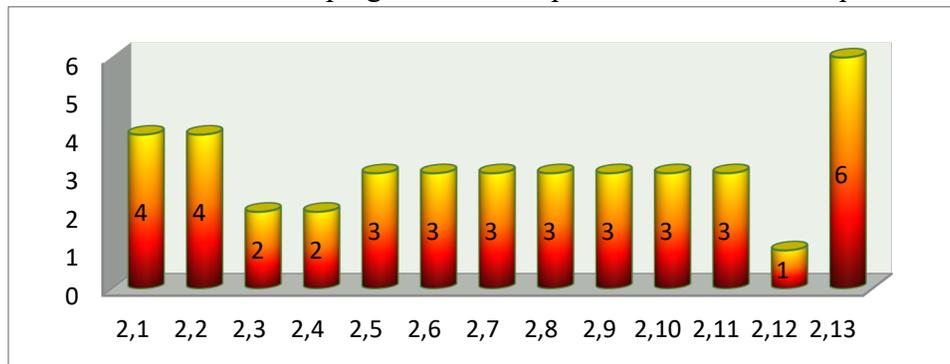


Fuente: (autores)

En la etapa II, solo la variable relacionada con Programa Estratégico de Acciones, específicamente en el numeral 2,13 alcanza una media de 6 puntos, donde se determina solo el costo del programa de acciones estratégicas por cada área funcional de la organización y no se determinan los beneficios para la organización. Las demás preguntas tienen comportamientos entre 1 y 4 puntos, cuyas oportunidades de mejoras están relacionadas con las variables diagnóstico de riesgos por procesos, análisis integrado de riesgos y estrategias de administración de riesgos. El elemento más crítico es el numeral 2.12, referente a la variable programa estratégico de acciones en donde se confecciona un programa anual de acciones que promueven cambios muy pequeños para la organización.

**Figura 2**

Evaluación de cada pregunta de la etapa II de la lista de chequeo.

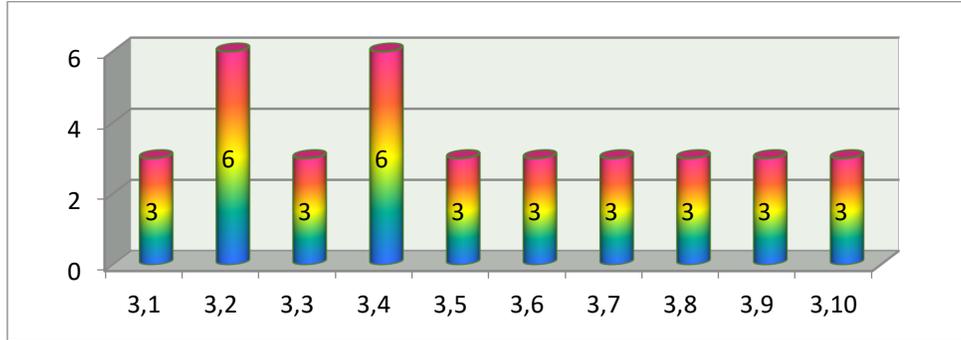


Fuente: (autores)

En la etapa III, se puede observar que dos numerales alcanzan una media de 6 puntos, en el numeral 3.2 correspondiente a la variable Información y Comunicación se ha logrado que la información y comunicación de los indicadores de resultados llegue cada vez más a los niveles intermedio y en el numeral 3.4 de la variable Implementación de acciones estratégicas en donde a través de las direcciones funcionales se ejerce un liderazgo que llega cada vez mejor a los niveles intermedios para la implementación de acciones estratégicas de mayor envergadura. Los demás numerales tienen un comportamiento de 3 puntos derivados de las variables información y comunicación, implementación de acciones estratégicas, revisión evaluación y control, los cuales no están definidos.

**Figura 3**

Evaluación de cada pregunta de la etapa III de la lista de chequeo.



Fuente: (autores)

A partir de la evaluación de cada pregunta de la lista de chequeo se evaluó las variables del modelo DE-ARISDE. Se utilizó la media geométrica de los valores de las preguntas que pertenecen a cada variable, como se observa en la tabla 9. Con los valores de cada variable del modelo DE-ARISDE y la modelación de la CAPE basada en lógica difusa compensatoria, se realiza la corrida en el software Fuzzy Tree Studio. Se obtuvo un valor de 0.09 puntos, por lo que es absolutamente falso que el Departamento de Mantenimiento desarrolla una buena gestión del mantenimiento en la UTM. Este resultado infiere una baja capacidad de prevención estratégica del Departamento de Mantenimiento de la UTM. Ver tabla 9

**Tabla 9.**  
Evaluación de la CAPE.

Preg unta	Val or	Variable del modelo DE-ARISDE	x	Y	$\alpha$	Valor de verdad	Valo r de verdad	Valor de Verdad
1,1	3	Equipo gestor capacitado	2,4	6	0,7324	0,07		
1,2	2	EG(x)	5					
1,3	4	Trabajadores preparados	3,4	5	0,7324	0,25		
1,4	3	TP (x)	6					
1,5	6							
1,6	3	Rumbo estratégico	4,2	7	0,7324	0,12	P(x)	0,10
1,7	6	RE(x)	4					
1,8	3							
1,9	3	Preparación de la organización	2,0	6	0,7324	0,05		
1,10	3	PO(x)	8					
1,11	1							
2,1	4	Diagnóstico de riesgos por	2,8	6	0,7324	0,09		
2,2	4	procesos	3					
2,3	2	DR(x)						
2,4	2							
2,5	3							
2,6	3	Análisis integrado de riesgos	3,0	6	0,7324	0,10	ARI(x)	0,09
2,7	3	AIR(x)	0					<b>CAPE 0,09</b>
2,8	3							
2,9	3							
2,10	3	Estrategias de administración de	3	6	0,7324	0,10000		
2,11	3	riesgos				2		
2,12	1	Programa estratégico de acciones	2,4	6	0,7324	0,06911		
2,13	6	PE(x)	494			3		
3,1	3	Información y Comunicación	4,2	7	0,7324	0,12		
3,2	6	I(x)	426					
3,3	3		4					
3,4	6	Implementación de acciones	3,4	7	0,7324	0,07	IC(x)	0,09
3,5	3	estratégicas	461					
3,6	3	IAE(x)						
3,7	3							
3,8	3	Revisión evaluación y control	3	6	0,7324	0,10		
3,9	3	REC(x)						
3,10	3							

Fuente: (Autores)

Con los resultados de la lista de chequeo se determinó el enfoque de la universidad; mediante el análisis el diseño estratégico se pudo determinar que éste se compone de: misión, visión, valores, objetivos estratégicos, procesos y estrategias. Véliz Briones (2017) asiente que la gestión por procesos es el método que utiliza el modelo de gestión universitaria para asegurar el cumplimiento de los indicadores de los patrones de calidad.

Luego de establecer que la gestión por procesos es el método que utiliza la UTM, se realizó el diagnóstico, análisis y evaluación de los riesgos inherentes al proceso de gestión de mantenimiento de la infraestructura. Para realizar el diagnóstico de los riesgos se identificaron seis procesos en la gestión del mantenimiento de la UTM: P1.- Proceso de identificación de tareas; P2.- Proceso de Planificación; P3.- Proceso de Programación; P4.- Proceso de asignación de tareas; P5- Proceso de Ejecución de Tareas; P6.- Proceso de

Análisis. Se realizó una evaluación de los riesgos identificados, estableciendo las causas que lo originan, además se asignó una codificación para cada riesgo descrito. Cada riesgo se evaluó en una de las categorías siguientes: riesgo trivial, riesgo bajo, riesgo moderado, riesgo alto y riesgo extremo. Para realizar esto se diseñó los rangos de valores en riesgo de acuerdo al siguiente detalle: Evaluación del riesgo:  $4000000 * 8\% = 320000$ , la misma que se expone en la tabla 10.

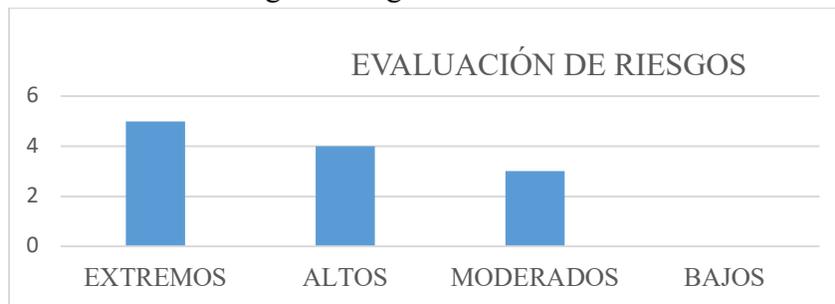
**Tabla 10**  
Rangos con valores para la evaluación del riesgo.

Evaluación del Riesgo por categoría	Rango de valor en riesgo
Trivial	$VaR < \$40000$
Bajo	$40000 \leq VaR < 80000$
Moderado	$80000 \leq VaR < 160000$
Alto	$160000 \leq VaR < 320000$
Extremo	$VaR \geq 320000$

Fuente: (Autores)

Se realizó el diagnóstico de riesgos por procesos identificándose 12 tipos de riesgos, los que, luego de sus respectivos análisis y evaluación se determinó que existen 5 riesgos con carácter (extremo), 4 riesgos con carácter (alto), 3 riesgos con carácter (moderado), 0 riesgos con carácter (bajo) y 0 riesgos con carácter (trivial). (Ver anexo 1).

**Figura 4**  
Evaluación de los riesgos en la gestión del mantenimiento de la UTM



Fuente: (autores)

El diagnóstico, análisis y evaluación de los riesgos, dio lugar al análisis integrado de los principales riesgos. En este contexto se determinó que si no se gestionan los riesgos causas relacionados con el deterioro de la gestión del mantenimiento (R0103), disminución de los niveles óptimos de los recursos humanos, materiales y económicos (R0402), posible disminución de los niveles de eficiencia del departamento de mantenimiento de la UTM. (R0602), entonces se agudizarán más los riesgos efectos relacionados con la posible disminución de personal calificado para elaborar planes de mantenimiento (R0302), deterioro de la calidad de la información relevante de infraestructura y equipos críticos y semi-críticos

(R0301), violaciones técnicas a la gestión del mantenimiento debido a la carencia de una herramienta informática avanzada (software), (R0502).

**Tabla 11**  
Análisis Integrado de los Riesgos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ													
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO													
ANÁLISIS INTEGRADO DE LOS PRINCIPALES RIESGOS													
Riesgos /riesgos	R0101	R0102	R0103	R0201	R0301	R0302	R0401	R0402	R0501	R0502	R0601	R0602	Total de causas
R0101		x	X			X		x				x	5
R0102	X		X			X		x				x	5
R0103	X	x		x	X	X	x	x	x	x	X	x	11
R0201			X		X	X	x	x	x	x	X		8
R0301				x		X	x		x	x	X		6
R0302	X		X	x	X				x	X	X	x	7
R0401				x	X	x		x	x	x		x	7
R0402	X	x	X	x	X	X	x		x	x	X	x	11
R0501			X	x	X	X	x	x		x	X	x	9
R0502			X	x	X		x	x	x		X	x	8
R0601				x	X	X				x			4
R0602	X	x	X	x	X	X	x	x	x	x	X		11
<b>Total efectos</b>	5	4	8	8	9	10	7	8	7	9	8	8	

Fuente: (Autores)

El análisis integrado de los principales riesgos, permitió establecer las estrategias de Administración de Riesgos, las cuales son detalladas en la tabla N°12.

**Tabla 12**  
Estrategias para la reducción de los Riesgos.

Tipo de estrategia	No.	Descripción de la estrategia	Riesgos que se reducen
Estrategia de explotación	E1	Demostrar el incremento de los patrones de calidad referente a la Infraestructura debido a un sistema integrado de Gestión del Mantenimiento	R0102, R0103, R0302, R0402, R0602
	E2	Demostrar la optimización de los recursos económicos debido a un sistema integrado de Gestión del Mantenimiento	R0101, R0103, R0302, R0402, R0602
	E3	Implementar un sistema de Gestión de Mantenimiento que mejore los patrones de calidad de la Infraestructura de la UTM.	R0101, R0102, R0201, R0301, R0302, R0401, R0402, R0501, R0502, 0601, R0602
Estrategia de Reducción	E4	Implementar un sistema de mantenimiento en línea para gestionar la información relevante de infraestructura y equipos	R0102, R013, R0201, R0301, R0302, R0401, R0402, R0501, R0502, R0601, R0602
	E5	Capacitar al personal de mantenimiento para lograr niveles óptimos de confiabilidad en los recursos	R0101, R0102, R0103, R0201, R0301, R0302, R0401, R0501, R0502, R0601, R0602

Estrategia de Transferencia Parcial	E6	Establecer un convenio con el Departamento de Ingeniería Mecánica para realizar los análisis de criticidad de equipos e infraestructura en la UTM	R0103, R0301, R0302, R0401, R0402, R0501, R0502, R0601
	E7	Establecer un convenio con el Departamento de Ingeniería Mecánica para realizar los planes de mantenimiento de equipos e infraestructura en la UTM	R0101, R0103, R0201, R0301, R0502, R0601, R0602
	E8	Establecer un convenio con el Departamento de Ingeniería Mecánica para realizar los análisis del plan de ciclo de vida de los equipos y el plan de renovación de infraestructura y equipos tecnológicos.	R0103, R0201, R0301, R0302, R0502, R0602
Estrategia de Evitación	E9	Establecer políticas de ingreso al departamento de Mantenimiento de la UTM	R0101, R0103, R0201, R0301, R0502, R0601, R0602

Fuente: Autores

En la **tercera fase** se diseñó un plan de mejoras a introducir en la organización. En la **cuarta fase** se implementó las mejoras con el apoyo de la alta gerencia. En la **quinta fase** se monitoreó y controló la implementación de las mejoras como proceso de retroalimentación, con el propósito de actualizar constantemente la gestión de riesgos a partir de los cambios que se realizan en el área de mantenimiento.

Es necesario indicar que luego del cumplimiento de las fases, se precisó valorar la implementación del programa de mejoras propuesto a la gestión integrada del mantenimiento de la infraestructura de la UTM, por lo que se procedió a valorar los resultados de esta implementación, para lo cual se volvió a evaluar la relación de los procesos claves de la gestión del mantenimiento en la infraestructura, utilizando las matrices de relaciones internas y externas, NISDE y la CAPE del Departamento de Mantenimiento de la UTM.

**Tabla 13**  
Valoración nivel de integración interno

PROCESOS	Identificación del trabajo	Proceso de Planificación	Proceso de Programación	Proceso de asignación de trabajo	Ejecución de las necesidades de reparación	Proceso de análisis
Identificación del trabajo + Registros de Mantenimiento		I=5 D=3	I=5 D=3	I=5 D=3		
Proceso de planificación + Grupo Humano responsable de la gestión del mantenimiento	I=5 D=4		I=5 D=2	I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=4
Proceso de programación + Software de mantenimiento				I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=3
Proceso de asignación de trabajo + Personal técnico especializado					I=5 D=2	I=5 D=4
Ejecución de las necesidades de reparación + Proveedores internos y externos				I=4 D=3		I=5 D=4
Proceso de análisis + Auditorías Internas	I=5 D=4	I=5 D=3	I=5 D=2	I=5 D=3	I=5 D=2	

Fuente: (Autores)



$NISDE_{INT} = 1 - (RC/RI)$   
 $NISDE_{INT} = 1 - (6/20)$   
 $NISDE_{INT} = 1 - (0.30) = 0.70$

**Tabla 14**  
 Valoración nivel de integración interno

Procesos	Entidades externas			
	Color Express	Compulaser	Ferretería Fabián	Servifrio
Identificación del trabajo	I= 5 D=3	I= 5 D=3	I= 5 D=3	I= 5 D=3
Proceso de Planificación				I= 5 D=2
Proceso de Programación		I= 5 D=2		I= 5 D=2
Proceso de asignación de trabajo	I= 4 D= 3	I= 5 D=2	I= 5 D=2	I= 5 D=2
Ejecución de las necesidades de reparación	I= 4 D= 3	I= 5 D=2	I= 5 D=2	I= 5 D=2
Proceso de análisis	I= 4 D= 3	I= 5 D=3	I= 5 D=3	I= 5 D=3

Fuente: (Autores)

$NISDE_{EXT} = 1 - (RC/RI)$   
 $NISDE_{EXT} = 1 - (9/19)$   
 $NISDE_{EXT} = 1 - (0.47) = 0.53$

**Tabla 15**  
 Valoración de la CAPE.

Pregunta	Valor	Variable del modelo DE-ARISDE	x	Y	$\alpha$	Valor de verdad	Valor de verdad	Valor de verdad
1.1	6	Equipo gestor capacitado EG(x)	5.48	6	0.7324	0.41	P(x)	0.46
1.2	5							
1.3	5	Trabajadores preparados TP(x)	4.47	5	0.7324	0.40		
1.4	4							
1.5	8	Rumbo estrategico RE(x)	7.90	7	0.7324	0.66		
1.6	9							
1.7	6							
1.8	9							
1.9	7	Preparacion de la organizacion PO(x)	5.52	6	0.7324	0.41		
1.10	6							
1.11	4							
2.1	8	Diagnostico de riesgos por procesos DR(x)	6.05	6	0.7324	0.51	ARI(x)	0.58
2.2	7							
2.3	4							
2.4	6							
2.5	8	Analisis integrado de riesgos AIR(x)	7.76	6	0.7324	0.78		
2.6	7							
2.7	9							
2.8	8							
2.9	7							
2.10	7	Estrategias de administracion de riesgos E(x)	5.91608	6	0.7324	0.484639044		
2.11	5							
2.12	8	Programa estrategico de acciones PE(x)	6.9282	6	0.7324	0.66369764		
2.13	6							
3.1	4	Informacion y Comunicacion I(x)	4.89898	7	0.7324	0.18	IC(x)	0.18
3.2	6							
3.3	4	Implementacion de acciones estrategicas IAE(x)	4.85161	7	0.7324	0.17		
3.4	6							
3.5	7							
3.6	4							
3.7	4							
3.8	4	Revision evaluacion y control REC(x)	4	6	0.7324	0.19		
3.9	4							
3.10	4							

**Cape**  
**0.36**

Fuente: (Autores)

El impacto de las acciones de mejora antes y después de la implementación del programa se reflejan en la tabla 16 y figura 5.

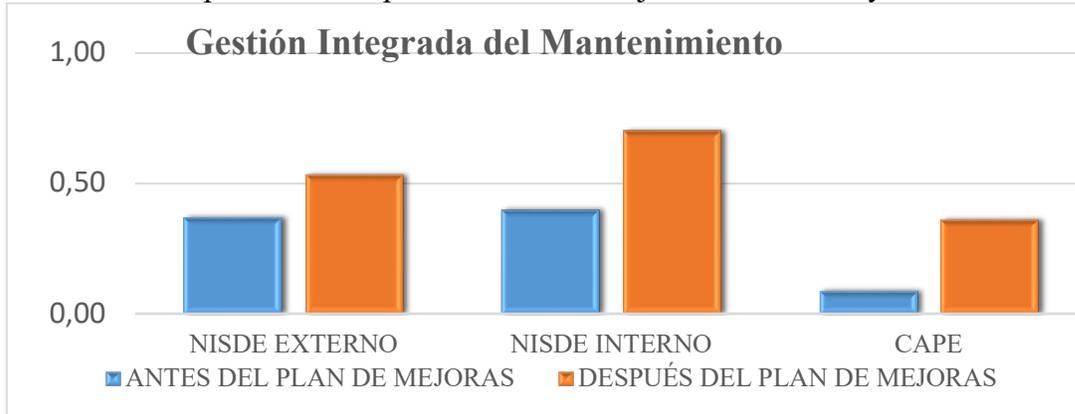
**Tabla 16**  
 Impacto de la implementación de las acciones de mejoras en la CAPE Y NISDE.  
**GESTIÓN INTEGRADA DEL MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA**

INDICADOR	ANTES DEL P. DE MEJORAS	DESPUÉS DEL P. DE MEJORAS
NISDE EXTERNO	0.37	0.53
NISDE INTERNO	0.40	0.70
CAPE	0,09	0.36

Fuente: (Autores)

**Figura 5**

Impacto de la implementación de mejoras en la CAPE y el NISDE



Fuente: (autores)

Asimismo, las acciones de mejoras implantadas lograron una reducción de los riesgos en los procesos de la gestión del mantenimiento de la infraestructura universitaria, tal como se observa en la tabla 17 y figura 6.

**Tabla 17**

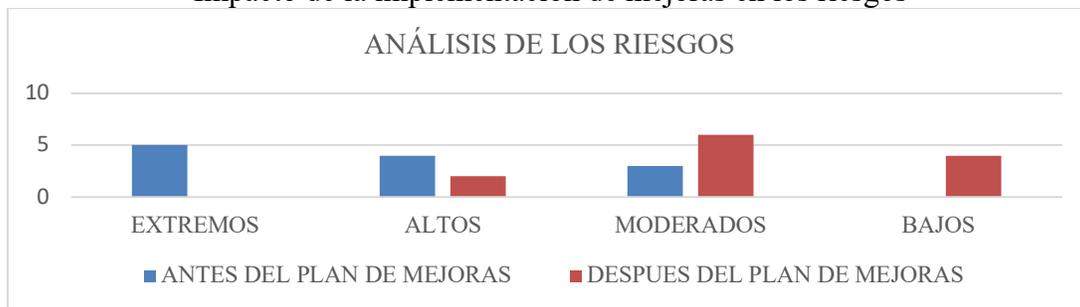
Impacto de la implementación de las acciones de mejoras en los riesgos

RIESGOS				
INDICADOR	EXTREMOS	ALTOS	MODERADOS	BAJOS
ANTES DEL PLAN DE MEJORAS	5	4	3	0
DESPUES DEL PLAN DE MEJORAS	0	2	6	4

Fuente: Autores

**Figura 6**

Impacto de la implementación de mejoras en los riesgos



Fuente: (Autores)

## Discusión

Luego de haber aplicado el plan de mejoras se observó un incremento en el comportamiento del nivel de integración del 0,53 con los sectores externos y del 0,70 con el sector interno, así como un incremento de la capacidad de prevención estratégica al 0,36. De igual manera se observa una reducción total de los riesgos extremos, los riesgos altos se redujeron de 4 a

2, los riesgos moderados aumentaron a 6 y los riesgos bajos a 4. Los resultados muestran que al aumentar la CAPE se aumenta el NISDE y que al disminuir los riesgos extremos y altos aumentan los riesgos moderados y bajos.

Asimismo, estos resultados sugieren que la metodología empleada supone que existe grandes oportunidades de mejora en la fase 2, en donde se gestionan los procesos internos y se identifican, miden y evalúan los riesgos que afectan el buen rumbo estratégico de la organización.

## Conclusiones

Los resultados de la investigación infieren que luego de haber aplicado un plan de mejoras en la gestión del mantenimiento de la infraestructura universitaria se observa un incremento en el nivel de integración del 0,37 al 0,53 con los sectores externos y del 0,40 al 0,70 con el sector interno; así como un incremento de la capacidad de prevención estratégica del 0,09 al 0,36. Esta valoración probablemente incidirá en la gestión y reducción de los riesgos asociados al mantenimiento lo que contribuirá a mantener el desempeño de los patrones de calidad de la infraestructura universitaria considerados en el sistema de evaluación ecuatoriano.

El procedimiento para la implementación del modelo DE- ARISDE se está convirtiendo en un recurso válido para medir la capacidad de prevención estratégica no solo de la empresa, sino también de las instituciones de educación superior. La aplicación de esta metodología permitió reducir los riesgos extremos y altos por lo que supone una mejora en la toma de decisiones y en los indicadores de desempeño institucional ya que permite identificar, medir y evaluar los posibles riesgos que afectan los procesos contemplados en la estructura organizacional de las empresas, y en el caso particular de la investigación, en las Instituciones de Educación Superior.

## Referencias bibliográficas

- Bolaño Rodríguez, Y. (2014). (tesis de doctorado). *Modelo de Dirección Estratégica basado en la administración de riesgos para la integración del sistema de dirección de la empresa*, 31. Universidad Tecnológica de la Habana, Cuba. Recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://drive.google.com/file/d/1XJadeis1gR0-QLaVz5LthXYC6iNP9r6n/view?usp=sharing>
- Bolaño Rodríguez, Y., & Robaina, D. A. (2016). La Capacidad de Prevención Estratégica del Sistema de Dirección de la Empresa. *DYNA Management*, 4(1), 13. doi:http://dx.doi.org/10.6036/MN7716
- Bolaño Rodríguez, Y., Robaina, D. A., Pérez Barnés, A., & Arias Pérez, M. (2014). Modelo de Dirección Estratégica basado en la Administración de Riesgos. *Ingeniería Industrial*, XXXV(3), 344-357. Recuperado el 11 de julio de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362014000300010)
- CACES, C. d. (Septiembre de 2023). *Modelo de Evaluación Externa con fines de Acreditación para el Aseguramiento de la Calidad de las Universidades y Escuelas Politécnica 2023*. Quito, Ecuador. Recuperado el 05 de marzo de 2024, de [UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITÉCNICAS - Caces](#)
- Delgado, L. D., Gil, O. M., & Cardona, C. P. (2019). Diseño de un sistema de clasificación de riesgos para proyectos financiados a través de plataformas digitales bajo la modalidad del crowdfunding financiero. *Espacios*, 40(11), 15-32. Recuperado el 11 de julio de 2019, de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n11/19401115.html>
- Díaz Curbelo, A., Gento Municipio, A. M., & Marrero Delgado, F. (2018). Herramientas para la gestión de riesgos en cadenas de suministro: una revisión de la literatura. *Dirección y Organización*, 64, 5-35. Recuperado el 11 de julio de 2019, de <https://www.revistadyo.es/index.php/dyo/article/view/519>
- Ferriol Sánchez, F. (2004). *En torno al perfeccionamiento de la dirección estratégica en las instituciones de la Educación Superior (IES)* Folletos Gerenciales. 13(4):84-95,2009. Dirección de Capacitación de Cuadros y Estudios de Dirección (DCCED). Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/univunirsp/detail.action?docID=3190262>
- García Garrido, S. (2003). *Organización y gestión integral del mantenimiento*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 02 de julio de 2019, de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/univunirsp/detail.action?docID=3157912>
- Jantsch, L., Solana-González, P., & Vanti, A. A. (2019). Management of corporate risk in financial institution: an evidence of lossevents derived from operational risk.

*Espacios*, 40(6), 21-30. Recuperado el 11 de julio de 2019, de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n06/19400621.html>

León, R. G., Scacco, E. B., & Galiano, N. E. (2019). Identificación de factores de riesgo operativo en el sector metalmecánico manufacturero. *Espacios*, 40(20), 23-37. Recuperado el 11 de julio de 2019, de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n20/19402023.html>

Mendoza González, A. L., Bolaño Rodríguez, Y., & Mendoza Mero, Á. E. (2017). Procedimiento de gestión integrada de riesgos para el control interno universitario. *ECA Sinergia*, 8(2), 80-98. Recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6230345>

Mendoza Mero, Á. E., Mendoza González, L., Bolaño Rodríguez, Y., & Robaina, D. A. (2017). Desarrollo de la capacidad de prevención estratégica en la Cooperativa de Ahorro y Crédito de la Universidad Técnica de Manabí. *ECA Sinergia*, 8(1), 7-28.

Panchana Cedeño, R. J. (2018). (Tesis de maestría). *Aplicación de la integración del sistema de dirección y la capacidad de prevención en la gestión del mantenimiento de la infraestructura del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí*. Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/374288450\\_tesis\\_maestria\\_Aplicacion\\_de\\_la\\_integracion\\_del\\_sistema\\_de\\_direccion\\_y\\_la\\_capacidad\\_de\\_preencion\\_en\\_la\\_gestion\\_del\\_mantenimiento\\_de\\_la\\_infraestructura\\_del\\_Instituto\\_de\\_Ciencias\\_Basicas\\_de\\_la\\_Universi?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYXVwIjoicHJvZmlsZSJ9fQ](https://www.researchgate.net/publication/374288450_tesis_maestria_Aplicacion_de_la_integracion_del_sistema_de_direccion_y_la_capacidad_de_preencion_en_la_gestion_del_mantenimiento_de_la_infraestructura_del_Instituto_de_Ciencias_Basicas_de_la_Universi?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYXVwIjoicHJvZmlsZSJ9fQ)

Panchana Cedeño, R. J., Chávez Loo, Y. d., & Robaina, D. A. (2017). Diagnóstico estratégico de la gestión del mantenimiento de la infraestructura del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí. *Mikarimin, Revista Científica Multidisciplinaria*, 3(2), 11-21.

Robaina, D. A. (2007). (Tesis de doctorado). *Modelo de dirección estratégica para la integración del sistema de dirección de la empresa*, 49-53. Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba. Recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://drive.google.com/file/d/1ASIZOtdvARkg8KDP1N-zdWgzLSDndKRX/view?usp=sharing>

Rojas Roque, L., Rivero Villar, J., & Montes de Oca Martínez, N. (2018). Metodología para la transición a un modelo de dirección estratégica sustentada en procesos. *revista Ingeniería Industrial*, 16(3), 11-21.

Véliz Briones, V. F. (2017). (Tesis de doctorado). *Modelo de gestión por procesos para asegurar la calidad de la universidad*, 55. Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba. Recuperado el 15 de julio de 2019, de



[https://drive.google.com/file/d/1AXNiH15VHycT2xZEsC\\_9bD3wNkKbgwRG/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1AXNiH15VHycT2xZEsC_9bD3wNkKbgwRG/view?usp=sharing)

## Anexos

### Anexo 1:

Diagnóstico y evaluación cuantitativa de los riesgos.

#### Proceso 01: Proceso de Identificación de Tareas

Descripción del riesgo	Causas del riesgo	Impacto económico estimado (I)	$VAR = PS * I$ Valor del Riesgo	Evaluación del Riesgo
R0101: Posible disminución del apoyo gerencial de las autoridades Universitarias a un sistema integrado de mantenimiento de la infraestructura de la UTM	<p><b>C010101:</b> Disminución de los niveles de los patrones de calidad en infraestructura</p> <p><b>C010102:</b> Aumento de personal no calificado en la gestión del mantenimiento</p> <p><b>C010103:</b> Limitada asignación de recursos económicos</p> <p><b>C010104:</b> Bajo nivel de integración de la gestión del mantenimiento a nivel de dirección</p>	240000.00	131453.4138	Moderado
R0102: Disminución del presupuesto para mantenimiento de la infraestructura	<p><b>C010201:</b> Aumento del nivel de despreocupación en las necesidades del mantenimiento</p> <p><b>C010202:</b> Disminución de los niveles de diagnóstico de la gestión de mantenimiento</p> <p><b>C010203:</b> Aumento del nivel de desinformación de la cantidad de activos existentes en la institución</p> <p><b>C010204:</b> Bajo nivel de integración entre el Departamento del Dpto. de Presupuesto con el Dpto. Financiero y el área de proveeduría</p>	240000.00	124707.6581	Moderado
R0103: Deterioro de la gestión del mantenimiento en la UTM	<p><b>C010301:</b> Aumento de personal no capacitado para realizar un diagnóstico de la gestión del mantenimiento</p> <p><b>C010302:</b> Posible disminución de equipos, repuestos e insumos</p> <p><b>C010303:</b> Posible disminución de los niveles de directrices para asegurar una efectiva gestión del mantenimiento</p> <p><b>C010304:</b> Aumento de trámites engorrosos para ejecutar el mantenimiento</p>	675000.00	505123.75	Extremo

#### Proceso 02: Proceso de Planificación

Descripción del riesgo	Causas del riesgo	Impacto económico estimado (I)	$VAR = PS * I$ Valor del Riesgo	Evaluación del Riesgo
R0201: Disminución de los análisis de	<b>C020101:</b> Disminución de datos históricos de la infraestructura y	3500000.00	2268259.24	Extremo



criticidad de equipos e infraestructura en la UTM	<p>manuales de equipos tecnológicos</p> <hr/> <p><b>C020102:</b> Aumento de los criterios no técnicos en la gestión del mantenimiento</p> <hr/> <p><b>C020103:</b> Aumento considerable de roturas y fallas eléctricas, mecánicas</p> <hr/> <p><b>C020104:</b> ocurrencia de eventos climatológicos (terremotos)</p>
---	--

Proceso 03: Proceso de programación

Descripción del riesgo	Causas del riesgo	Impacto económico estimado (I)	$VAR = PS * I$ Valor del Riesgo	Evaluación del Riesgo
R0301: Deterioro de la calidad de la información relevante de infraestructura y equipos críticos y semi-críticos	<p><b>C030101:</b> equipos e infraestructura en mal estado debido a la limitada inspección técnica-visual.</p> <hr/> <p><b>C030102:</b> Aumento del nivel de mantenimiento correctivo.</p> <hr/> <p><b>C030103:</b> Aumento Ineficiente de los recursos económicos.</p> <hr/> <p><b>C030104:</b> Aumento en los niveles de rotura de equipos tecnológicos y daños en la infraestructura que afectan directamente al proceso enseñanza-aprendizaje.</p> <hr/> <p><b>C030105:</b> Aumento de los errores humanos de omisión para efectuar inspección.</p>	320000.00	207383.70	Alto
R0302: Posible disminución de personal calificado para elaborar planes de mantenimiento	<p><b>C030201:</b> Insuficiente personal calificado para elaborar planes de mantenimiento por áreas.</p> <hr/> <p><b>C030202:</b> Limitados datos e información de los equipos a analizar.</p> <hr/> <p><b>C030203:</b> Aumento de las fallas repetitivas y crónicas</p> <hr/> <p><b>C030204:</b> Insuficiencia de informes técnicos-económicos sobre frecuencia de fallas</p>	300000	189736.66	Alto

Proceso 04: Proceso de asignación de tareas

Descripción del riesgo	Causas del riesgo	Impacto económico estimado (I)	$VAR = PS * I$ Valor del Riesgo	Evaluación del Riesgo
R0401: Posible disminución de una programación detallada de las actividades de mantenimiento	<p><b>C040101:</b> Disminución del nivel de análisis de las necesidades de mantenimiento existente en la Universidad Técnica de Manabí</p> <hr/> <p><b>C040102:</b> Actividades de mantenimiento no son asignadas de acuerdo al perfil profesional del recurso humano existente en el Departamento</p> <hr/> <p><b>C040103:</b> Bajo nivel de abastecimiento de insumos y materiales necesarios para la gestión del mantenimiento</p> <hr/> <p><b>C040104:</b> Aumento de la infraestructura deteriorada</p>	375000.00	205395.96	Alto
	<b>C040201:</b> Mal trabajo de los operarios.	240000.00	107331.26	Moderado



R0402: Disminución de los niveles óptimos de los recursos humanos, materiales y económicos	<b>C040202:</b> Disminución de los insumos y materiales adecuados para ejecutar las actividades de mantenimiento
	<b>C040203:</b> Aumento en la demora en la ejecución de las actividades de mantenimiento.
	<b>C040204:</b> Aumento de las Roturas de equipos y daños en la infraestructura.

Proceso 05: Proceso de Ejecución de tareas

Descripción del riesgo	Causas del riesgo	Impacto económico estimado (I)	$VAR = PS * I$ Valor del Riesgo	Evaluación del Riesgo
R0501: Posible disminución de los niveles de control de la gestión del mantenimiento	<b>C050101:</b> Disminución de los niveles de retroalimentación y optimización de los planes y políticas de mantenimiento	450000,00	291633,33	Alto
	<b>C050102:</b> Deterioro del estado técnico de los equipos y herramientas utilizadas en el servicio de gestión del mantenimiento.			
	<b>C050103:</b> Mal trabajo de los operarios.			
	<b>C050104:</b> Incremento de las demoras en atender las necesidades de mantenimiento			
R0502: Violaciones técnicas a la gestión del mantenimiento debido a la carencia de una herramienta informática avanzada (software).	<b>C050201:</b> Aumento de la dificultad para analizar una gran cantidad de datos y parámetros lo que origina la inexistencia de una programación detallada.	1200000,00	897997,77	Extremo
	<b>C050202:</b> Aumento de las demoras en la ejecución del servicio debido a un inadecuado uso de los materiales e insumos existentes en bodega para la ejecución del mantenimiento.			
	<b>C050203:</b> Disminución de los niveles de gestión de los recursos debido a una mala planificación y control de la ejecución del mantenimiento			
	<b>C050204:</b> Bajo nivel de integración de la gestión del mantenimiento a todos los niveles de la dirección			
	<b>C050205:</b> Disminución de los niveles de información para tomar decisiones sobre control de costo, equipos críticos, proveedores, personal, etc.			

Proceso 06: Proceso de Análisis

Descripción del riesgo	Causas del riesgo	Impacto económico estimado (I)	$VAR = PS * I$ Valor del Riesgo	Evaluación del Riesgo
R0601: Posible disminución de análisis del ciclo de vida y renovación de infraestructura y equipos tecnológicos	<b>C060101:</b> Incumplimiento en la ejecución de las necesidades de mantenimiento en las diferentes áreas de la Universidad.	3600000,00	2645448,92	Extremo
	<b>C060102:</b> Incumplimiento de los contratos pactados con los clientes.			
	<b>C060103:</b> Deterioro de la calidad de la infraestructura y de los equipos tecnológicos			
	<b>C060104:</b> Aumento de roturas de equipos tecnológicos y daños en la infraestructura que limitan los procesos académicos.			
R0602: Posible aumento de los	<b>C060201:</b> Disminución de los niveles de eficiencia de la universidad.	2600000	1560000	Extremo

<b>niveles de ineficiencia del Departamento de mantenimiento de la UTM.</b>	<b>C060202:</b> Disminución en los parámetros de la evaluación institucional y de carreras en el patrón de infraestructura.
	<b>C060203:</b> Insuficiente control de los costos y gastos de la universidad.
	<b>C060204:</b> Incremento de roturas en equipos y daños en la infraestructura
	<b>C060205:</b> Roturas de equipos tecnológicos y daños en la infraestructura que paralizan los procesos académicos.

Autores

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.