



1

The slide features a white background with a dark red and blue decorative border on the right side. In the top left corner, there is a logo for the "CONGRESO DE MANTENIMIENTO & CONFIABILIDAD CHILE" with "6ª EDICIÓN" next to it. In the top right corner, there is a compass icon and the word "BRÚJULA" in a bold, italicized font. The main title is "Metodologías de Gestión del Riesgo Aplicadas a Mantenimiento y Gestión de Activos" in a bold, black, sans-serif font. Below the title, there is a grey box containing the name "Julio Cesar Wagner" and his credentials: "Consultor Senior", "CMI Consultoría SAS", and "Bogotá Colombia". On the right side of the slide, there is a portrait of a man with glasses wearing a light yellow shirt. In the bottom left corner, there is a decorative graphic of a red circle with radiating lines.

2

Normativa Técnica Recomendada



Norma Española
UNE-ISO 31000
Marzo 2018

Gestión del riesgo
Directrices

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 807 Gestión de riesgos, cuya secretaría desempeña UNE.



IEC 31010
Edición 2.0 2019-09

ESTÁNDAR INTERNACIONAL
NORME INTERNACIONAL



Gestión de riesgos: técnicas de evaluación de riesgos

Management du risque - Techniques d'appréciation du risque

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL

COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL



Asociación Española de Normalización
Calle de la Plata, 12004 Madrid
912 294 900
info@une.org
www.une.org

Asociación Española de Normalización
Calle de la Plata, 12004 Madrid
912 294 900
info@une.org
www.une.org

Asociación Española de Normalización
Calle de la Plata, 12004 Madrid
912 294 900
info@une.org
www.une.org

Asociación Española de Normalización
Calle de la Plata, 12004 Madrid
912 294 900
info@une.org
www.une.org

#CMCChile2025

norma española

UNE-EN ISO 22301

Enero 2015

TÍTULO Protección y seguridad de las ciudades:
Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio
Especificaciones
(ISO 22301:2012)

Protección y seguridad de las ciudades: gestión de riesgos. Requisitos (ISO 22301:2012)
Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio. Especificaciones (ISO 22301:2012)

CORRESPONDENCIA Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 22301:2014, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 22301:2012.

OBSERVACIONES Esta norma amolda y sustituye a la Norma UNE-ISO 22301:2013.

ANTECEDENTES Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 196 Protección y seguridad de las ciudades, cuya secretaría desempeña AENOR.

Elabora y promueve por AENOR
Deposito legal: M. 2015/2015

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:
AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
Calle de la Plata, 12004 Madrid
Tel: 912 294 900
www.aenor.es

34 Páginas



3

Normativa Técnica Recomendada



norma española

UNE-EN 60300-3-11



Norma Española
UNE-EN 61882
Abril 2017



Norma Española
UNE-EN 16991
Noviembre 2018

TÍTULO Gestión de la confiabilidad
Parte 3-11: Guía de aplicación
Mantenimiento centrado en la fiabilidad

CORRESPONDENCIA Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 60300-3-11:2009, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 60300-3-11:2009.

OBSERVACIONES Esta norma sustituye a la Norma EN 60300-3-11:2009 (Traducida por AENOR).

ANTECEDENTES Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 200 Normas técnicas eléctricas, cuya secretaría desempeña AENOR.

Elabora y promueve por AENOR
Deposito legal: M. 2017/2017

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:
AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
Calle de la Plata, 12004 Madrid
Tel: 912 294 900
www.aenor.es

34 Páginas

Estudios de peligros y operatividad (estudios HAZOP)
Guía de aplicación

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 200 Normas básicas eléctricas, cuya secretaría desempeña UNE.

Marco de la inspección basada en el riesgo

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 151, Mantenimiento, cuya secretaría desempeña INGENMAN.



#CMCChile2025



4



#CMCChile2025

 CONGRESO DE
 MANTENIMIENTO
 & CONFIABILIDAD
 CHILE 6^a
 EDICIÓN

5

¿Qué es Riesgo?

- Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos.
- Una fuente de peligro.
- Combinación de Probabilidades y Consecuencia de que se produzca una situación específica peligrosa

$$\mathbf{Riesgo} = \mathbf{C}onsecuencia * \mathbf{P}robabilidad$$

$$\mathbf{C}riticidad = \mathbf{C}onsecuencia (de falla) * \mathbf{F}recuencia (de falla)$$



#CMCChile2025

 CONGRESO DE
 MANTENIMIENTO
 & CONFIABILIDAD
 CHILE 6^a
 EDICIÓN

6



¿Qué es Consecuencia? Norma EN 60812

- Es el resultado de un evento que **afecta los objetivos**
- Puede ser cierta o incierta y puede tener efectos negativos y positivos

Clase	Nivel de Severidad	Consecuencias a personas o ambiente
IV	Catastrófico	Modo de fallo que potencialmente podría producir el fallo de las funciones principales del sistema y por consiguiente causar serios daños al mismo y su ambiente o dañar al personal.
III	Crítico	Modo de fallo que potencialmente podría producir el fallo de las funciones principales del sistema y por consiguiente causar considerables daños al mismo y su ambiente, pero que no constituye una amenaza seria de daño o para la vida del personal.
II	Marginal	Modo de fallo que potencialmente podría degradar la funcionalidad del sistema sin dañarlo de forma apreciable o sin amenazar la integridad y la vida del personal
I	Insignificante	Modo de fallo que potencialmente podría degradar las funciones del sistema pero que no causaría daño al mismo y no constituye una amenaza para la integridad y la vida del personal

#CMCChile2025



7

¿Qué es Consecuencia? Norma ISO 14224:2016



Tabla C.2 — Clasificación de consecuencias de falla

Consecuencias	Categoría			
	Catastróficas Falla que resulta en fatalidades o pérdida del sistema	Severas Lesión o enfermedad severa o daño mayor al sistema	Modestas Lesión o enfermedad leve o daño menor al sistema	Mejores Menor que lesión o enfermedad leve o daño menor al sistema
Seguridad	I — Pérdida de vidas — Sistemas críticos para la seguridad inoperables	V — Lesión grave a personal — Potencial de pérdida de funciones de seguridad	IX — Lesiones que requieren de tratamiento médico — Efecto limitado en funciones de seguridad	XIII — Lesiones que no requieren de tratamiento médico — Efecto menor en funciones de seguridad
Medioambiente	II Contaminación mayor	VI Contaminación significativa	X Contaminación	XIV Ninguna contaminación o contaminación insignificante
Producción	III Interrupción extendida en producción/operación	VII Interrupción en producción sobre límite aceptable ^a	XI Interrupción en producción debajo de límite aceptable ^a	XV Interrupción menor en producción
Operacional	IV Muy alto costo de mantenimiento	VIII Costo de mantenimiento sobre nivel normal aceptable ^a	XII Costo de mantenimiento en o debajo de nivel normal aceptable ^a	XVI Bajo costo de mantenimiento

^a Es necesario definir los límites aceptables para cada aplicación.

#CMCChile2025



8



¿Qué es Probabilidad?

- Medida del potencial de ocurrencia expresada como un número entre 0 y 1, o como porcentaje de probabilidad
- En estudios de riesgo de mantenimiento es factible reemplazar la variable probabilidad por frecuencia, si se cuenta con un histórico de datos confiables que puedan ser analizados por herramientas estadísticas

Frecuencia de ocurrencia del efecto de fallo	Niveles de Severidad			
	1 Insignificante	2 Marginal	3 Crítico	4 Catastrófico
5: Frecuente	No deseable	Intolerable	Intolerable	Intolerable
4: Probable	Tolerable	No deseable	Intolerable	Intolerable
3: Ocasional	Tolerable	No deseable	No deseable	Intolerable
2: Remoto	Insignificante	Tolerable	No deseable	No deseable
1: Improbable	Insignificante	Insignificante	Tolerable	Tolerable

#CMCChile2025

 CONGRESO DE
 MANTENIMIENTO
 & CONFIABILIDAD
 CHILE 6^a
 EDICIÓN

9

Norma ISO 55001:2024 Gestión de activos



6.1.2 Acciones para abordar el riesgo

La organización debe establecer procesos para la evaluación de riesgos relacionados con los activos, la gestión de activos y el sistema de gestión de activos, incluyendo:

- la identificación de riesgos;
- el análisis de los riesgos y cómo cambian con el tiempo;
- la evaluación de los riesgos;
- determinar la criticidad de los activos para lograr los objetivos de gestión de activos;
- considerar alternativas y decidir las opciones preferidas para tratar los riesgos.

#CMCChile2025

 CONGRESO DE
 MANTENIMIENTO
 & CONFIABILIDAD
 CHILE 6^a
 EDICIÓN

10



Norma ISO 55001:2024 Gestión de activos

6.1.3 Acciones para abordar oportunidades

La organización debe establecer procesos para:

- identificar, reunir, recopilar, o capturar oportunidades;
- decidir sobre las oportunidades que deban abordarse para mejorar el desempeño de los activos, la gestión de activos y el sistema de gestión de activos.

NOTA Las oportunidades pueden identificarse a partir del análisis de las cuestiones según el apartado 4.1 y los requisitos de las partes interesadas según el apartado 4.2 y las desviaciones de los resultados previstos esperados, el análisis de causas, el análisis de riesgos, la revisión de eventos no planificados, la innovación, la mejora continua, los hallazgos de auditorías internas o externas o la revisión por la dirección.

#CMCChile2025



¿Cómo Correlacionar el Riesgo con Metodologías de Confiabilidad? Riesgo vs RCA (EN 62740)

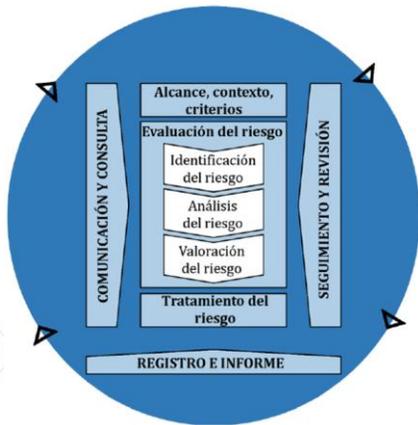


Tabla 1 – Pasos del RCA

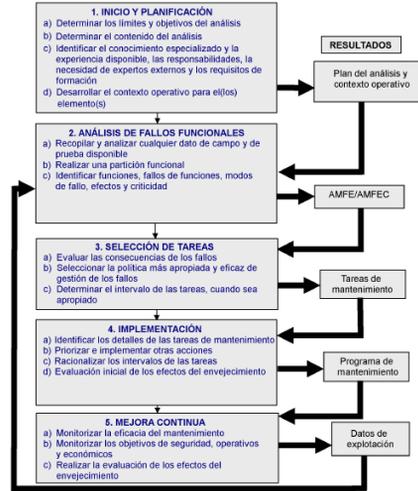
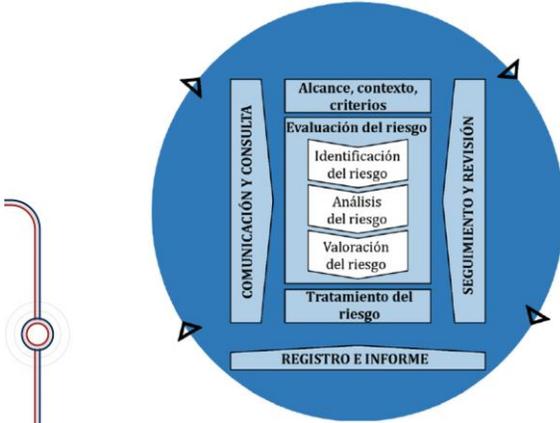
Paso	Concepto y tareas a realizar
Iniciación	Basándose en el conocimiento disponible sobre el evento foco, se determina la necesidad de llevar a cabo un RCA y definir su propósito y alcance
Establecimiento de los hechos	Se recopilan datos y establecen los hechos de lo que pasó, dónde, cuándo y por quién
Análisis	Se utilizan herramientas y técnicas del RCA para determinar cómo y por qué se produjo el evento foco
Validación	Se distingue y resuelven las distintas posibilidades en cuanto a cómo y por qué se causó el evento foco
Presentación de resultados	Se presentan los resultados del análisis del evento de foco

#CMCChile2025





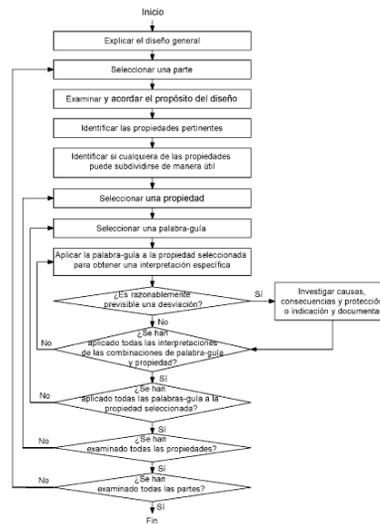
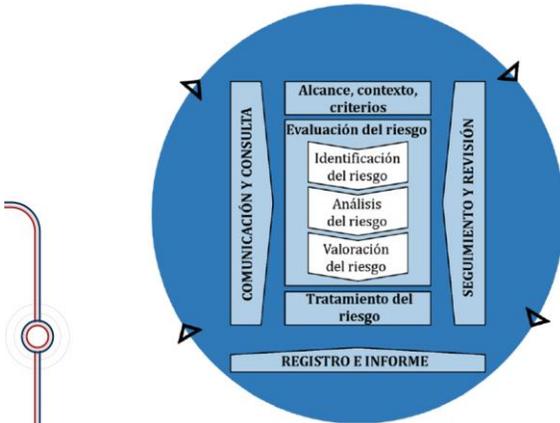
¿Cómo Correlacionar el Riesgo con Metodologías de Confiabilidad? Riesgo vs RCM (IEC 60300-3-11)



#CMCChile2025



¿Cómo Correlacionar el Riesgo con Metodologías de Confiabilidad? Riesgo vs HAZOP (EN 61882)

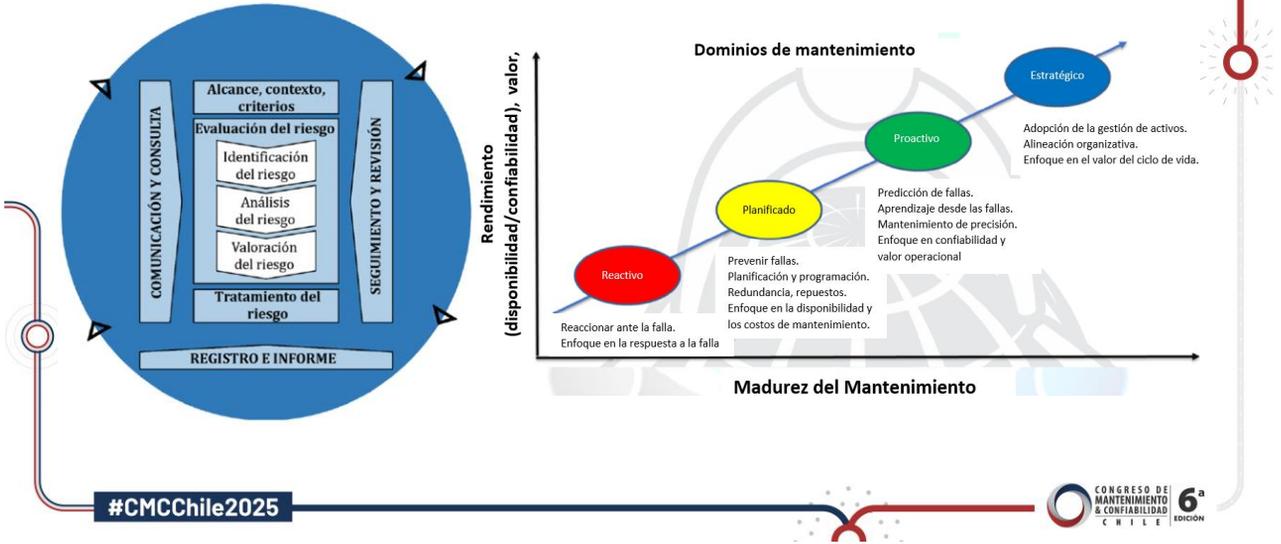


#CMCChile2025



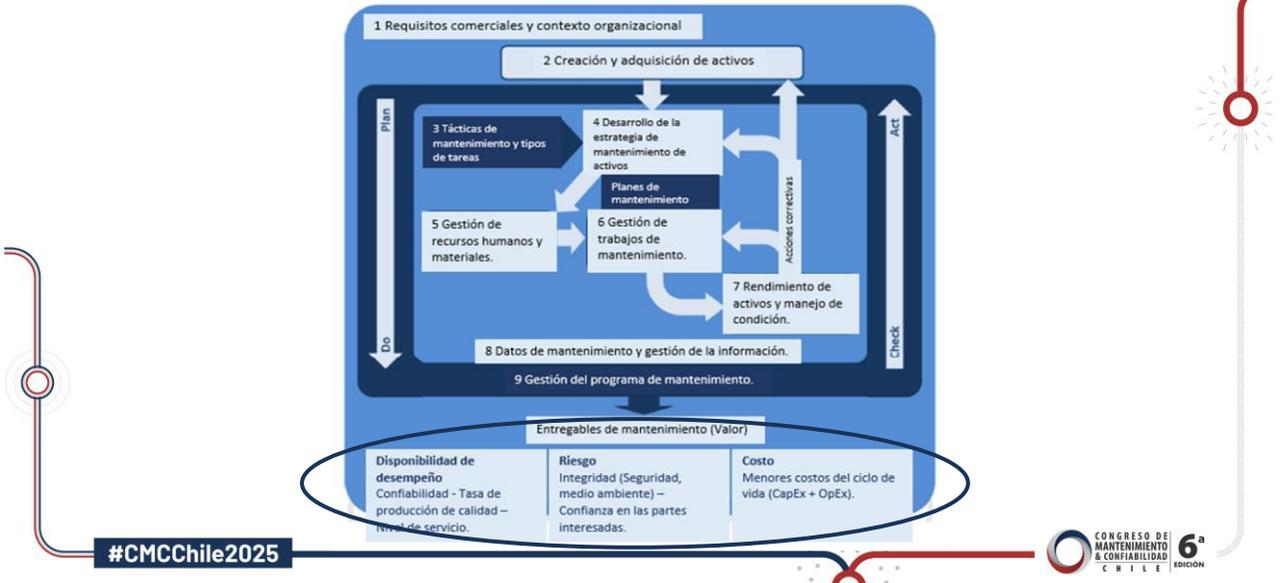


Relación entre Riesgo y el Nivel de Madurez de la Gestión de Mantenimiento – Maintenance Framework GFMAM



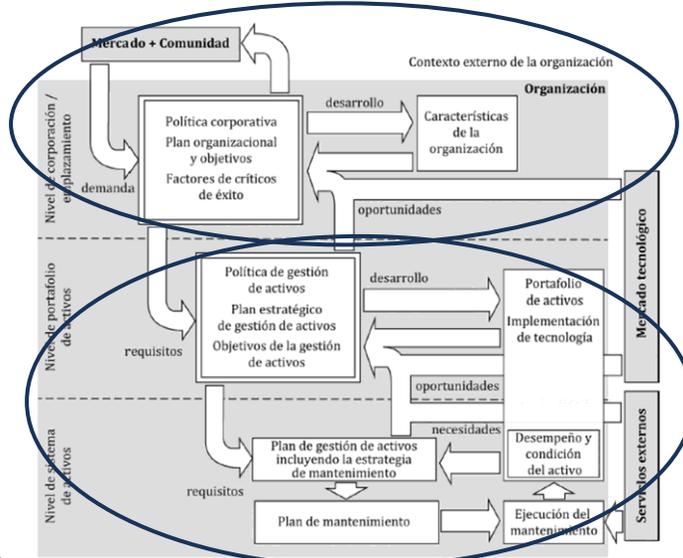
15

Costo, Riesgo & Desempeño Como Entregables de Valor de Mantenimiento– Maintenance Framework GFMAM



16

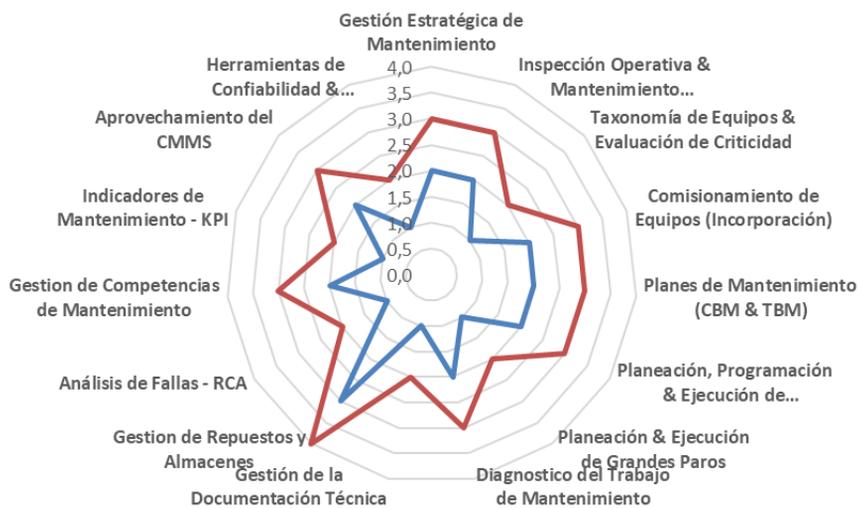
Norma EN 17485-2023 Mantenimiento en el Marco de la Gestión de Activos



#CMCChile2025



Diagnostico de Nivel de Madurez de Mantenimiento Como Herramienta de Cuantificación del Riesgo en Mantenimiento



#CMCChile2025





Diagnostico de Nivel de Madurez de Mantenimiento Como Herramienta de Cuantificación del Riesgo en Mantenimiento

Calificación	Porcentaje	Descripción	Definición	Descripción del Nivel de Madurez del Sistema
0	0% a 20%	Inocente	La organización no ha reconocido la necesidad de este requisito y/o no hay evidencia de compromiso para ponerlo en práctica.	Predomina el mantenimiento reactivo, no se cuenta con una estrategia de gestión establecida para optimizar activos, no tiene identificados los riesgos no aceptables. No cuenta con otros sistemas de gestión establecidos
1	21% a 40%	Consciente	La organización ha identificado la necesidad de este requisito y existe evidencia de la intención de progresar en el implementarlo.	Las propuestas están en desarrollo y algunos requisitos pueden estar en su lugar. Los procesos están débilmente controlados, son reactivos y el rendimiento es impredecible.
2	41% a 65%	Implementando	La organización ha identificado los medios para lograr los requisitos de forma sistemática y coherente, y puede demostrar que se están avanzando con planes creíbles y con recursos disponibles.	Notas: este es un "estado de transición". Los procesos se planifican, documentan (cuando sea necesario), se aplican y controlan a nivel local o dentro de departamentos funcionales; a menudo en un modo reactivo, pero podría lograr los resultados esperados sobre una base repetible. Los procesos no están suficientemente integrados, con una coherencia o coordinación limitadas en toda la organización.
3	65% a 85%	Competente	La organización puede demostrar que logra de manera sistemática y consistente los requisitos relevantes establecidos y reconocidos por las buenas prácticas aceptadas por los cuerpos del conocimiento del mantenimiento y la confiabilidad.	Esto implica un sistema de gestión de mantenimiento y confiabilidad formal y documentado, integrado dentro de la organización. El desempeño de los elementos del sistema de gestión se mide, revisa y mejora continuamente para lograr los objetivos de la administración eficiente de activos.
4	85% a 100%	Optimizado / Excelente	La organización puede demostrar que está optimizando sistemática y consistentemente sus prácticas de gestión de mantenimiento y confiabilidad, de acuerdo con los objetivos y el contexto operativo de la organización y bajo los lineamientos de los cuerpos del conocimiento reconocidos	Esta etapa incluirá: 1. Monitoreo y cuantificación del desempeño 2. Cumplimiento de objetivos un marco ágil de toma de decisiones 3. Innovación como parte de la cultura organizacional 4. Mejora continua ampliamente demostrable con evidencia de resultados 5. Evaluación comparativa (bench marking) para identificar oportunidades de mejora adicionales 6. Sistema de gestión uniforme, integrado y eficaz
			La organización puede demostrar que emplea las mejores prácticas y logra el máximo valor de la gestión de sus activos, en línea con los objetivos y el contexto operativo de la organización.	Este es un estado dinámico y sensible al contexto de la organización, por lo que la evidencia debe incluir la demostración del conocimiento de las posiciones de referencia comparativa (bench marking) con organizaciones similares de clase mundial y que, tanto en las prácticas de gestión de activos como en los resultados de la gestión de activos (creación de valor), esta aportando al estado del arte.

#CMCChile2025



NPR – Número Prioritario de Riesgo (EN 60812) Método Cuantitativo de Valoración del Riesgo de un Modo de Falla



- Una calificación alta de la Consecuencia indica que ese Modo de Falla no es tolerable para la organización, una calificación baja indica que es posible considerar que se materialice ese Modo de Falla (RTF).
- Una Calificación alta de Frecuencia indica que ese Modo de Falla se presenta de forma muy repetida para la organización, una calificación baja indica que su frecuencia de ocurrencia es despreciable o poco probable.
- Una Calificación alta de Detectabilidad indica que ese Modo de Falla es casi imposible de ser identificado de forma oportuna, una calificación baja indica que es casi seguro que será detectado en un tiempo oportuno para reacciona a su corrección.

#CMCChile2025



Gestión de Riesgos en la Gestión de Proyectos – Norma EN 62198:2015

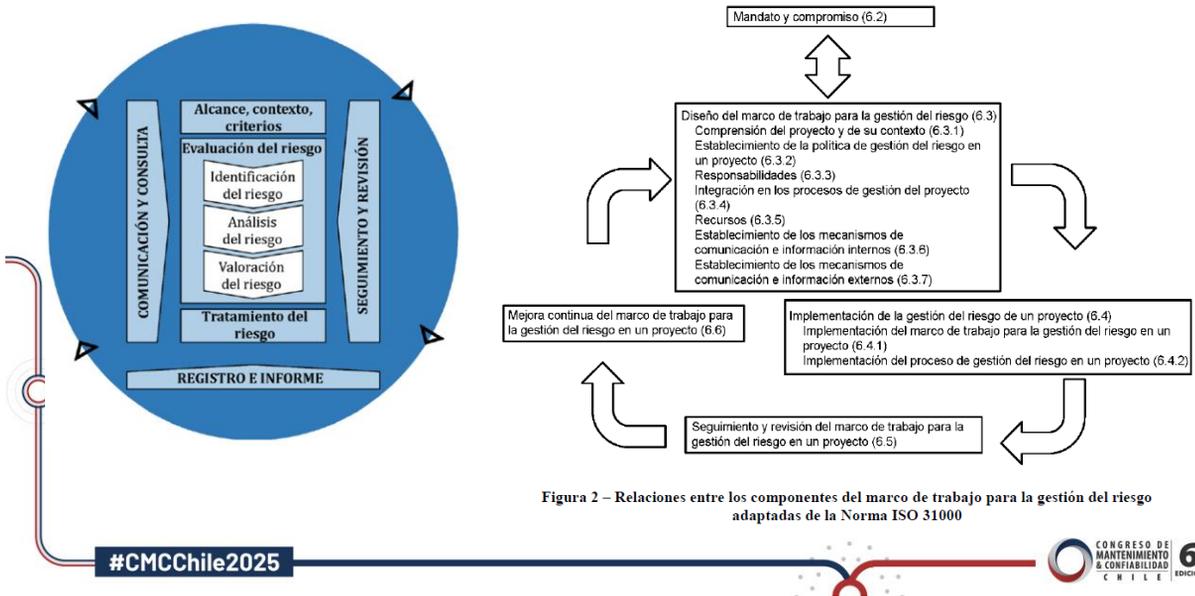


Figura 2 – Relaciones entre los componentes del marco de trabajo para la gestión del riesgo adaptadas de la Norma ISO 31000

#CMCChile2025

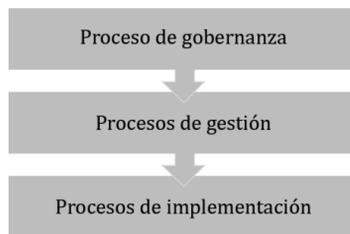


23

Gestión del Cambio Organizacional – Norma ISO 10020:2023



- La Gestión del Cambio es un enfoque clave para la mitigación de los riesgos en el desarrollo organizacional.
- La Gestión del Cambio basada en riesgos es un enfoque de mejores prácticas para la elaboración de estrategias organizacionales.
- La Gestión del Cambio Organizacional busca ayudar a la organización a adaptarse mejor al entorno y mejorar el desempeño organizacional.

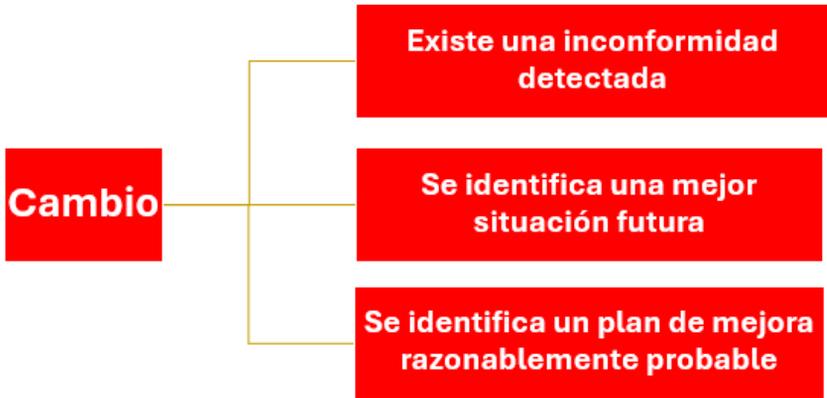


#CMCChile2025



24

Gestión del Cambio Organizacional – Norma ISO 10020:2023



Resistencia al Cambio = Deficiencia en el Plan de Comunicación

#CMCChile2025



31%

Porcentaje de empresas intensivas en activos en LATAM que tienen una implementación completa (estratégico/táctico/operacional) de su modelo de gestión de riesgos.

Marsh
La Gestión de Riesgos en América Latina

#CMCChile2025



Gestión de Riesgos - CMC Chile 2025
Grupo de WhatsApp



#CMCChile2025



27



¡Gracias!

Julio Cesar Wagner
direccion@cmiconsultoria.com
www.cmiconsultoria.com

SESIÓN 03

ESCANEA EL CÓDIGO QR



RESPONDE UNA BREVE ENCUESTA

28