



mantenimientoelctrico.com

LA REVISTA TECNICA DIRIGIDA AL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FISICOS DE LAS INDUSTRIAS.



**Vocabulario
electrotécnico
(parte 6)**

Por el Ing. Carlos A. Galizia

**Introducción
a la gestión
del mantenimiento**

Por el Ing. José Contreras Márquez

**La planificación:
Pilar para alcanzar
los objetivos de la
gestión de activos**

Por el Dr. Luis Amendola

Smarttray[®]

By **SAMET**

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE



GARANTÍA SAMET



VELOCIDAD



SIMPLICIDAD



SEGURIDAD



PROVISIÓN RÁPIDA

 www.samet.com.ar

 / SametBandejasPortacables



SIRIUS & SENTRON

Productos y soluciones

Las familias *Sirius* & *Sentron* de **Siemens** le ofrecen productos y soluciones para la maniobra, protección, medición y monitoreo de motores eléctricos y distribución de energía eléctrica.

[siemens.com/sirius](https://www.siemens.com/sirius)

[/sentron](https://www.siemens.com/sentron)

SIEMENS

Editorial

Todo ha cambiado y continuará cambiando

Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales del mantenimiento eléctrico de las industrias.

Promover la capacitación a nivel técnico sobre mantenimiento eléctrico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere en el sector industrial.

Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales del mantenimiento eléctrico, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica y confiabilidad de los activos físicos en los profesionales del área, con el fin de proteger a éstos y a quienes los operan.

Colaboradores Técnicos:
Dr. David Almagor
Dr. Luis Amendola
Ing. Brau Clemenza
Ing. José Contreras Márquez
Ing. Carlos A. Galizia
Francesco Ierullo

El concepto de mantenimiento ha venido cambiando a lo largo del tiempo; años atrás, representaba una actitud pasiva que se transformaba en activa, en el mismo momento en que un incidente producía la parada de una maquinaria, afectando la producción de una planta o integridad física de sus operarios.

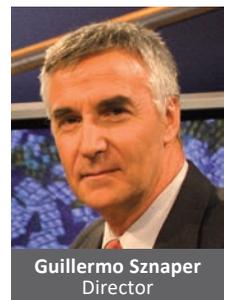
Hoy día el concepto es distinto, ya no hablamos de maquinarias, sino de activos físicos, ya no hablamos de reparar, sino de mantenimiento correctivo, siendo esta instancia posterior a la no implementación de un mantenimiento predictivo y preventivo.

Todo ha cambiado y entre los principales factores que competen a esta evolución se destacan cinco aspectos que consideramos fundamentales: capacitación, planificación, nuevas herramientas digitales, activos más evolucionados y la involucración.

Involucra, bajo una misma filosofía, a la totalidad de los miembros de una planta, en una constante búsqueda de la mejora continua.

De muchos de estos temas, hablamos en nuestra revista Mantenimiento Eléctrico y en nuestro portal <https://www.mantenimientoelectrico.com>

Esperamos que disfruten de sus contenidos.



COMPONENTES DE MANDO Y SEÑALIZACIÓN CAJAS PARA BOTONERAS



NOVEDAD >>

Modulares Ø22mm

Pulsadores, Selectoras y Pulsadores luminosos.

Cabezal, cuerpo y accionamientos aislantes, pilotos en 5 colores y lámpara LED. De 24V, 110V y 220V.

Monobloque Ø22mm

Pilotos Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco, en 24V y 220V.

Buzzers (Zumbadores), Alarma y Flash rojo, en 24V y 220V.

Cajas de mando y señalización

Cajas aislantes equipadas (Ø 22mm).

Cajas aislantes y de Aluminio inyectado precaladas (Ø 22mm)..

La planificación: Pilar para alcanzar los objetivos de la gestión de activos

Por **Luis Amendola, Ph.D**

CEO & Managing Director

PMM Institute for Learning, España

Research Universidad Politécnica de Valencia, España

Las organizaciones de mantenimiento y sus unidades de planificación están experimentando un proceso de cambio, pasando de una situación de protección regulada, a entornos abiertos altamente competitivos.

La naturaleza de la competencia empresarial propia de la era industrial, donde la incorporación del estándar PAS 55 & norma ISO 55000 de gestión de activos ha sido lo más importante.

En la actual era de la tecnología de la información, las herramientas de integración de confiabilidad de activos, nos pueden ayudar a obtener ventajas competitivas sostenibles; esto es posible sólo mediante una integración con las normas & estándares adaptadas a cada necesidad de las empresas para lograr una excelente gestión de los activos.

Actualmente el éxito competitivo está vinculado a la habilidad de la empresa o negocio para explotar sus activos mediante una estrategia de planificación de activos físicos. Esta situación, de transformaciones constantes del ambiente de negocio hace necesario que las empresas, para mantener e incrementar su participación de mercado en estas condiciones, deban tener claro la forma de cómo analizar y evaluar los procesos de mantenimiento y confiabilidad y su alineación con la PAS 55 – ISO 55000, es decir, contar con tecnología, procesos de trabajo y el capital humano.

Las herramientas de integración de confiabilidad de activos nos pueden ayudar a obtener ventajas competitivas sostenibles; esto es posible sólo mediante una integración con las normas & estándares adaptadas a cada necesidad de las empresas.

¿Por qué la gestión de activos?

La gestión de activos ayuda a que las empresas y organizaciones de planificación de mantenimiento a lograr dar respuesta confiable a las necesidades del negocio. Además, no se enfoca tanto en hacer acciones sobre los activos, sino en generar valor a través de los activos, es decir, se enfoca en el Negocio.

En este sentido la **norma ISO 55000**, define a la gestión de activos como: “La coordinación de las actividades de una organización para crear valor a través de sus activos”, y la definición de activo es: “algo que tiene valor o potencial valor para una organización”. **Esto sería el QUÉ...**

El **POR QUÉ** está asociado a cómo lograr que la empresa tenga sustentabilidad, y qué se pueda demostrar cómo las acciones llevadas a cabo realmente están generando valor al negocio.

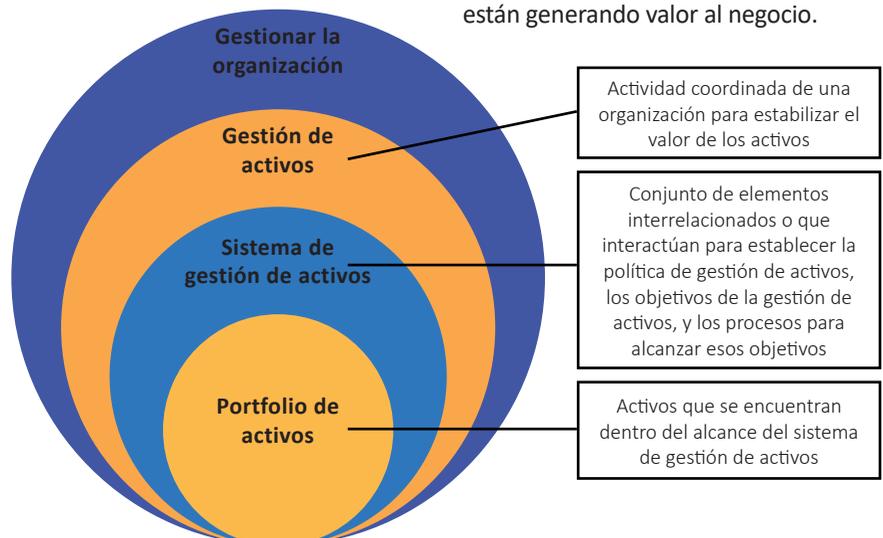


Figura 1. Relación entre los términos clave

Los objetivos de gestión de activos, derivados como parte del Plan Estratégico de Gestión de Activos, proporcionan el vínculo esencial entre los objetivos de la organización y el **plan(es)** de gestión de activos que describe cómo estos objetivos se van a alcanzar. Los objetivos de gestión de activos transforman los resultados requeridos (producto o servicio) que deben ser proporcionados por los activos, en actividades típicamente descritas en el **plan(es) de gestión de activos**.

Los objetivos de gestión de activos deben encajar en cada una de las necesidades de la organización, que pueden incluir abordar subconjuntos de objetivos (por ejemplo, para el sistema de gestión de activos, la cartera de activos, el sistema de activos y a nivel de activos), y pueden variar para diferentes funciones llevadas a cabo para cumplir con los requisitos de las partes interesadas. La organización debería considerar la información o los datos de fuentes internas y externas a la organización, incluyendo contratistas, proveedores clave, reguladores y otras partes interesadas.

Los objetivos de gestión de activos deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y de duración determinada (es decir, los objetivos "SMART"). Pueden ser tanto mediciones cuantitativas (por ejemplo, tiempo medio entre fallos) como mediciones cualitativas (por ejemplo, la satisfacción del cliente).

La organización debe considerar el seguimiento, medición, análisis y evaluación necesaria para impulsar y apoyar la toma de decisiones sobre las acciones de mejora es la esencia de la planificación. Al decidir qué medir, cómo medir, qué analizar, etc., es importante para la organización entender qué tipo de comportamiento y acciones quiere lograr a partir de los objetivos de gestión de activos antes de implementarlas. Los objetivos de gestión de activos deben estar alineados a los objetivos de la organización y deben promover la colaboración con las partes interesadas.

¿Cómo lograrlo?

Existen varios requerimientos que sirven de guía para lograr los objetivos alineados a (PAS 55 – ISO 55000) y a las estrategias de planificación de mantenimiento y confiabilidad; esto indica que la organización debe asegurar la mejora continua a través de un equilibrio entre la gestión de los riesgos, el desempeño (performance) y los costos. (Ver Figura 2)

Los factores de éxito de un buen diseño e implementación son: el liderazgo por parte de la alta dirección del proyecto de gestión de activos, una buena comunicación y participación, y la adecuada constitución y esfuerzo de los equipos de trabajo, así como considerar las barreras del cambio y responsabilidades de las personas. El enfoque integrador y global (ver Figura 2) proporcionado por las normas y estándares hace que su implantación no sea sencilla, pero no es imposible. Se trata de tener claros los aspectos que puedan allanar el camino de la implantación.

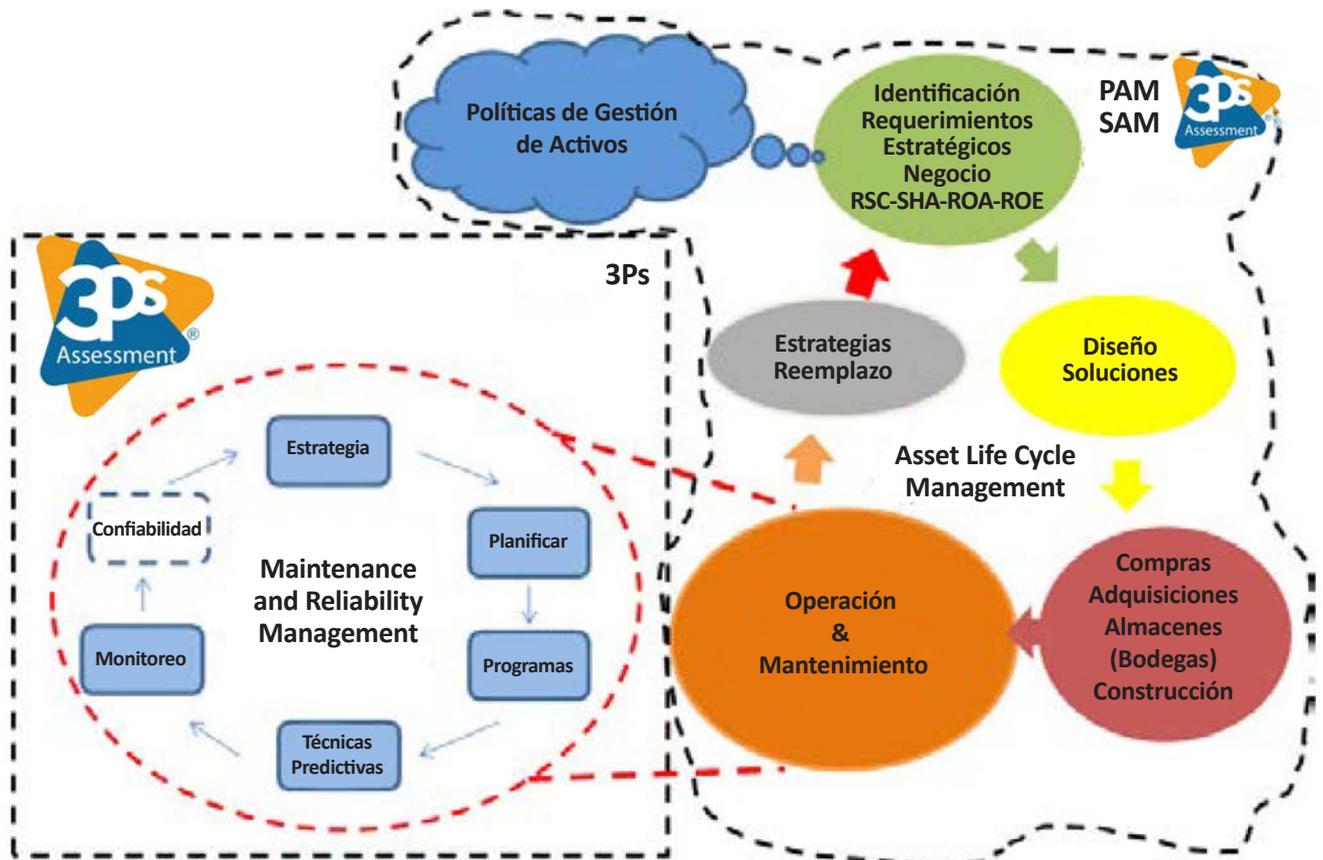


Figura 2. Ciclo de la Sustentabilidad de Activos, Amendola. L, (2011)

Para lograr un diseño exitoso de la gestión de activos en la empresa hay tres componentes fundamentales:

- Un involucramiento total del equipo ejecutivo con todos los cuadros de la organización, en cuyas manos debe estar la definición de la visión y estrategia y quien en última instancia será el “dueño” del proyecto de diseño. Este equipo define el qué aplicar e incorporar en su sistema de gerencia, las herramientas que resulten del diseño del sistema de gestión de activos.
- Crear un equipo guía que se involucre a fondo en la metodología y que facilite el marco de referencia, los instrumentos y herramientas, para darle fluidez y continuidad tanto al diseño del Modelo como a garantizar que existan las herramientas para su efectiva integración en la agenda ejecutiva de la empresa. Este equipo tiene que estar apoyado de todos los habilitadores (Finanzas, Recursos Humanos, Proyectos, Compras, Materiales, Medioambiente, Riesgos, Responsabilidad Social Corporativa) para todos los temas de apoyo.
- Orientación al equipo sobre su aplicación y transferencia de los conocimientos a los miembros del equipo guía.

Buenas Prácticas

Entre los beneficios de una implementación de un proyecto de gestión de activos, está la optimización del uso de los recursos administrativos y operativos en la cartera de proyectos de activos, lo que se traduce en ahorro de costes y plazo, así como la maximización de la productividad del equipo humano del proyecto y de la empresa en general. “Con esto la organización tendrá el personal orientado más al análisis y a la planificación estratégica de la gestión de activos que a las tareas operativas que disminuían el tiempo que se debe dedicar a esta valiosa labor”.

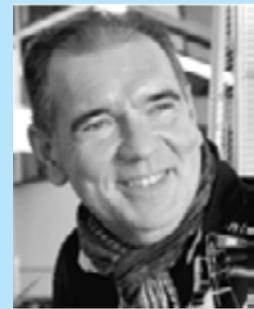
Hoy, con las metodologías desarrolladas con el soporte de la tecnología de la información, manejo de la automatización de las tareas de los proyectos se reduce el plazo dedicado a ellas. Los empleados de la industria pueden invertir más tiempo en conseguir nuevas y mejores formas de trabajo para ejecutar los proyectos de gestión de activos, que impactan directamente en la rentabilidad y en el logro exitoso de las metas del negocio.

Luis Amendola inició su Carrera profesional como técnico industrial y durante su trayectoria en la industria y en la universidad como investigador logró alcanzar dos PhD (Doctorados); uno en Estados Unidos en Engineering Management y el otro en Europa en Ingeniería e Innovación de Activos. Además está certificado como Senior Project Manager por el IPMA (International Project Management Association). Ha ocupado diferentes cargos en la industria, desde técnico mecánico, supervisor, superintendente y gerente de mantenimiento, gerente de ingeniería, gerente de planta y gerente general.

Actualmente asesora a la industria de los sectores minero, petróleo, gas, petroquímica, generación, manufactura, automoción y energía renovables.

Con más de 35 años de experiencia en el sector. Ha publicado 11 Libros y cuenta a la fecha con más de 213 publicaciones entre revistas profesionales y científicas. Es miembro del equipo de editorial de publicaciones en Europa, Iberoamérica, U.S.A, Australia, Asia y África.

e-mail: luigi@pmmlearning.com;
luiam@dpi.upv.es





electro instalador

Recibí el resumen semanal de noticias, con las novedades del Sector eléctrico.

Suscribete al Newsletter



Todos

LOS JUEVES

En tu email



 **Lumenac**
ILUMINACION

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



LED EXTERIOR
2021



LED



WWW.LUMENAC.COM

Introducción a la gestión del mantenimiento

Por **Ing. José Contreras Márquez**

Especialista en Gerencia de Proyectos, Dirección de Operaciones y Calidad y Magister en Ingeniería Mecánica.
Investigador en temas relacionados con la eficiencia de la Gestión del Mantenimiento.
Director de la Academia "Mantenimiento Eficiente".

El mantenimiento es una de las palancas claves para lograr los resultados comerciales deseados.

Una buena gestión del mantenimiento se sustenta en dos pilares fundamentales:
La eficacia y la eficiencia.

De acuerdo a la norma EN 13306 (2001), "Terminología de Mantenimiento", Mantenimiento es la combinación de todas las acciones técnicas y administrativas durante el ciclo de vida de un artículo destinadas a que se mantenga o restaurarlo a un estado en el que pueda realizar la función requerida. Y la gestión del mantenimiento se refiere a todas las actividades que determinan los objetivos, las estrategias y las responsabilidades del mantenimiento, que son implementadas por medios tales como la planificación, la supervisión y el control, la mejora de los métodos en la organización, incluidos los aspectos económicos.

Por su parte, el *Global Forum on Maintenance and Asset Management* (GFMAM) define al mantenimiento como la combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluidas las acciones de supervisión, destinadas a conservar un elemento, restaurarlo o reemplazarlo para que pueda realizar una función requerida y a la gestión de mantenimiento como el proceso de toma de decisiones que alinea las actividades que entrega el mantenimiento con los objetivos y estrategias corporativos.

El mantenimiento es una de las palancas claves para lograr los resultados comerciales deseados. De acuerdo al "The Maintenance Framework" del GFMAM, aproximadamente dos tercios del costo total del ciclo de vida se consumen en la fase de "Operación y Mantenimiento" de un activo. Con los avances en la tecnología y un mayor nivel de conciencia sobre el mantenimiento y sus competencias,

los gerentes de activos y los gerentes de mantenimiento que ahora trabajan unidos, ahora están muy bien preparados para relacionar ese gasto directamente con la necesidad de la empresa.

Como resultado, la gestión de activos y la gestión del mantenimiento se basan en satisfacer las necesidades y cumplir los requisitos del negocio. Por lo tanto, la gestión se concentra en administrar y mitigar los riesgos de falla del equipo. Su enfoque principal es alinear y combinar la gestión técnica y financiera para proporcionar activos que sean "aptos para el propósito", "seguros de usar" y "financieramente sostenibles" a corto, mediano y largo plazo. La gestión del mantenimiento debe demostrar que los recursos que le son asignados garantizan la rentabilidad deseada y que contribuye, junto con las otras áreas funcionales, a satisfacer las necesidades empresariales.

Una buena gestión del mantenimiento se sustenta en dos pilares fundamentales:

- **La eficacia**
- **La eficiencia**

La **eficacia** se refiere al nivel de logro de los objetivos del departamento de mantenimiento y se mide en términos de la calidad del servicio producido que a su vez se traduce en la satisfacción que la empresa tiene con la capacidad y condición de sus activos. Con mayor eficacia se logra disminuir los costos indirectos de mantenimiento ya que de esta forma se logrará reducir los costos derivados de la pérdida de producción y otros costos menos tangibles como las consecuencias de un cliente insatisfecho al que se le ha prestado servicios de mantenimiento.

Por su parte, la **eficiencia** se refiere a la prestación del servicio de mantenimiento con la menor cantidad de recursos, como es el caso de materiales consumibles y los recursos asociados a los servicios utilizados por mantenimiento. También es una medida directa de la eficiencia en mantenimiento, poder ejecutar los trabajos en el menor tiempo posible sin sacrificar la calidad de los mismos. Con mayor eficiencia se logra minimizar los costos directos de mantenimiento como lo son los materiales directos y la mano de obra directa.

Queda claro, entonces, que la eficacia precede a la eficiencia, es decir, en la gestión del mantenimiento, primero hay que garantizar la eficacia y luego desarrollar las acciones pertinentes para poder ejecutar el trabajo con la máxima eficiencia y en este aspecto es donde cobra principal importancia la planificación y programación del trabajo.

José Contreras Márquez es venezolano y actualmente reside en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Es Director de la Academia "**MANTENIMIENTO EFICIENTE**". (www.mantenimientoeficiente.com)

Ingeniero Aeronáutico, Especialista en Gerencia de Proyectos, Dirección de Operaciones y Calidad y Magister en Ingeniería Mecánica, con más de 30 años de experiencia como profesor universitario a nivel de pregrado y posgrado y desempeñando funciones como asesor en industrias manufactureras. Actualmente dedicado a la investigación en temas relacionados con la eficiencia de la Gestión del Mantenimiento.

Instructor y consultor para Latinoamérica de:

- [American Society of Mechanical Engineers - ASME](http://www.asme.org) (www.asme.org)
- [INGEMAN](http://www.ingeman.net) (www.ingeman.net)
- [CONSCIOUS RELIABILITY](http://www.consciousreliability.com) (www.consciousreliability.com)

Impartiendo regularmente los siguientes cursos:

- Planificación y Programación del Mantenimiento
- Gestión y Optimización de Inventarios para Mantenimiento
- Sistemas de Indicadores (KPI) para evaluar la Gestión del Mantenimiento
- Gerencia de Proyectos de Mantenimiento

Autor de los libros:

- "Sistemas de Medición del Desempeño en Mantenimiento Basados en Indicadores de Gestión"
- "Gestión y Optimización de Inventarios para Mantenimiento"

Creador del software:

- "OPTIM"- Programa para calcular parámetros óptimos de inventarios para mantenimiento

Creador de las guías de auditoría:

- "AUDIPLAM"- Auditoría para evaluar los procesos de gestión del trabajo en mantenimiento
- "AUDIPROYM"- Auditoría para evaluar los procesos de gestión de paradas de planta



**Entrevistas,
presentación de productos,
tutoriales,
y cobertura de eventos
vinculados al sector eléctrico.**



**Escaneá el código QR con tu celular,
suscribete a nuestro canal de youtube**

**ELECTRO
GREMIO TV**



**ESTRENO TODOS LOS DOMINGOS
A LAS 11 HORAS POR:**





Vocabulario electrotécnico

(Parte 6)

Por Ing. Carlos A. Galizia

Consultor en Seguridad Eléctrica Ex Secretario del CE 10
"Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la AEA
Twitter: @IngCGalizia

El objetivo de esta serie de artículos es colaborar con los especialistas en instalaciones para que vayan adecuando su vocabulario a lo establecido en la Reglamentación de la AEA y de paso darle información sobre ciertos conceptos que por no ser correctamente comprendidos los pueden llevar a dimensionar en forma incorrecta una instalación.

En el número anterior aclaramos el significado de las diferentes capacidades de ruptura que la Norma IEC 60898 define para los pequeños interruptores automáticos PIA.

Hoy avanzaremos un paso más tratando de definir las diferentes capacidades de ruptura que la Norma IEC 60947-2 define para los interruptores automáticos IA.

Continuando con el artículo del número anterior, ampliaremos los conceptos relacionados con la capacidad de ruptura de los interruptores automáticos. En este caso incursionaremos en los interruptores automáticos (IA) que responden a la norma IEC 60947-2 y se definirán los conocidos I_{cu} e I_{cs} . Mencionaremos también que se entiende por materiales de **clase I, clase II y clase III**.

(2.15.1 de IEC 60947-2) Poder de corte último (o límite) en cortocircuito

Es el poder de corte para el cual las condiciones prescriptas según una secuencia de ensayos especificada (en la norma IEC 60947-2),

NO INCLUYE LA CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO PARA CONDUCIR PERMANENTEMENTE SU INTENSIDAD ASIGNADA.

(2.15.2 de IEC 60947-2) Poder de corte de servicio en cortocircuito

Es el poder de corte para el que las condiciones prescriptas según una secuencia de ensayos especificada (en la norma IEC 60947-2),

INCLUYE LA CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO PARA CONDUCIR PERMANENTEMENTE SU INTENSIDAD ASIGNADA.

(4.3.5.2.1 de IEC 60947-2) Poder asignado de corte último en cortocircuito (I_{cu})

(de un interruptor automático que cumple con la norma IEC 60947-2). El poder asignado de corte último en cortocircuito de un IA (interruptor automático) es el valor de poder de corte último en cortocircuito (ver 2.15.1) fijado por el fabricante para ese IA para la tensión asignada de empleo correspondiente, especificado en las condiciones definidas en 8.3.5 de IEC 60947-2. Se expresa, en kA, por

el valor de la intensidad presunta de ruptura correspondiente (valor eficaz de la componente periódica en el caso de la corriente alterna).

Aclaración 1: *Luego del ensayo, el IA puede no garantizar la continuidad de servicio, pero debe mantener: a) aislación en las dos posiciones (abierto y cerrado), y b) la operación de los disparadores de sobrecarga (el relé de protección contra las sobrecargas debe verificarse con una corriente igual a 2,5 veces la corriente de regulación).*

En cualquier instalación, cuando no se emplea la protección de acompañamiento, la I_{cu} del interruptor automático siempre debe ser mayor o igual que la máxima corriente presunta de cortocircuito en el punto de la instalación donde se ubica el dispositivo de protección. Cuando al interruptor automático no se le exige la continuidad de servicio luego de haber abierto dicha corriente máxima presunta en el lugar de instalación, la I_{cs} puede ser inferior a la I_{cu} .

Como hemos dicho en el anterior número de la revista, en los PIA (pequeños interruptores automáticos) al poder de corte último en cortocircuito se lo denomina I_{ca} .

(4.3.5.2.2 de IEC 60947-2) Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito (I_{cs})

(de un interruptor automático que cumple con IEC 60947-2). El poder asignado de corte de servicio en cortocircuito de un interruptor automático es el valor de poder de corte de servicio en cortocircuito (ver 2.15.2) fijado por el fabricante para ese interruptor automático, para la tensión asignada de empleo correspondiente, especificado en las secuencias de ensayos definidas en 8.3.4 de IEC 60947-2. Se expresa, en kA, por el valor de la intensidad presunta de ruptura correspondiente a uno de los porcentajes especificados del poder asignado de corte último en cortocircuito I_{cu} , según la tabla 1

siguiente y redondeado al número entero más próximo. Puede también expresarse en % de I_{cu} (por ejemplo: $I_{cs} = 25\% I_{cu}$).

Como variante, cuando el poder asignado de corte de servicio en cortocircuito I_{cs} es igual a la intensidad asignada de corta duración admisible I_{cw} (véase apartado 4.3.5.4 de IEC 60947-2), puede expresarse por este valor en kA, a condición de que éste no sea inferior al valor mínimo correspondiente de la tabla 1.

Cuando I_{cu} sobrepasa los 200 kA para la categoría de selectividad A (antes categoría de empleo A) (véase apartado 4.4 de IEC 60947-2), o 100 kA para la categoría de selectividad B, el fabricante puede declarar 50 kA como valor de I_{cs} .

Tabla 1 - Relaciones normales entre I_{cs} e I_{cu}

Categoría de selectividad A % de I_{cu}	Categoría de selectividad B % de I_{cu}
25	-
50	50
75	75
100	100

Aclaración 2: El Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito (I_{cs}) (de un interruptor automático que cumple con IEC 60947-2) es el poder de corte para el que las condiciones prescriptas según la secuencia de ensayos especificada en la norma, incluyen la aptitud del interruptor automático para conducir permanentemente su intensidad asignada. Luego del ensayo, el interruptor puede garantizar la continuidad de servicio, es decir que puede soportar la corriente asignada sin afectar el servicio.

En cualquier instalación, cuando no se emplea la protección de acompañamiento, la I_{cu} del interruptor automático siempre debe ser mayor o igual que la máxima corriente presunta de cortocircuito en el punto de la instalación donde se ubica el dispositivo de protección.

Cuando al interruptor automático se le exige la continuidad de servicio luego de haber abierto dicha corriente máxima presunta en el lugar de instalación, la I_{cs} no puede ser inferior a la corriente máxima presunta en dicho lugar. Esto significa que, si se adopta un interruptor con una I_{cu} igual a la corriente máxima presunta, la I_{cs} deberá ser igual a la I_{cu} . En cambio, si se adopta un interruptor con una I_{cu} mayor que la corriente máxima presunta la I_{cs} deberá ser como mínimo igual a la corriente máxima presunta.

Este concepto debe ser claramente conocido para seleccionar adecuadamente el interruptor principal: en esa aplicación es imprescindible adoptar un interruptor en el que la $I_{cs} = I_{cu}$, ya que en esa ubicación el interruptor tiene que poder seguir operando luego de abrir una corriente de cortocircuito. Ese mismo criterio puede ser adoptado por el proyectista para otros interruptores, donde la continuidad de servicio, luego de la apertura de un cortocircuito cercano o igual a la máxima prevista, es esencial.

(7.2 de AEA 91140 y 7.2 de IEC 61140) Materiales, equipos e instalaciones de Clase 0 Son materiales, equipos e instalaciones en los que sólo existe la medida de protección básica y en los que no existe medida de protección en caso de defecto. Todas las partes conductoras que no están separadas de las partes activas peligrosas con, por lo menos una aislación básica, se deberán considerar como partes activas peligrosas.

La clase 0 solo se utilizará para equipos destinados a ser conectados mediante cable y ficha tomacorriente a circuitos que operen a una tensión que no supere los 150 V con respecto a tierra.

Sin embargo, se recomienda que los comités de productos retiren o eliminen la clase 0 de sus normas de productos.

Nota: Los equipos y aparatos Clase 0 están prohibidos en la República Argentina

(7.3 de AEA 91140 y 7.3 de IEC 61140) Materiales, equipos e instalaciones de Clase I

(7.3.1) Generalidades

Equipo con al menos una medida de protección básica o principal y una conexión a un conductor de protección como medida de protección en caso de falla, defecto o avería.

Aclaración 3: No se debe pensar que por la sola conexión de las masas al conductor de protección se garantiza la protección en caso de falla de aislación (protección contra los contactos indirectos). La conexión de las masas al conductor de protección puesto a tierra es condición necesaria pero no suficiente: se requiere un dispositivo de protección que “vea” la corriente de falla y desconecte automáticamente la alimentación.

(7.3.2) Aislación de Materiales, equipos e instalaciones de Clase I

Todas las partes conductoras que no están separadas de las partes activas peligrosas con, por lo menos, una aislación básica, se deberán considerar como partes activas peligrosas. Esto también se aplica a las partes conductoras que están separadas por aislación básica, pero que están conectadas a partes activas peligrosas a través de componentes que no están diseñados para las mismas solicitaciones que las especificadas para la aislación básica.

(7.3.3) Conexión al conductor de protección en “Materiales, equipos e instalaciones de Clase I”

Las masas eléctricas de los **Materiales, equipos e instalaciones de Clase I** deberán ser conectadas al borne o bornera o barra del conductor de protección.

Nota: Las masas eléctricas incluyen aquellas partes que están cubiertas sólo por pinturas, barnices, lacas y productos similares.

Las partes conductoras que pueden ser tocadas no son consideradas masas eléctricas si aquellas partes conductoras están separadas de partes activas peligrosas por una **separación de protección**.

(7.3.4) Superficies accesibles de partes de material aislante en “Materiales, equipos e instalaciones de Clase I”

Si los materiales o equipos no están completamente cubiertos con partes conductoras, los requisitos siguientes son aplicables a las partes o piezas accesibles de material aislante.

Las superficies accesibles de partes o piezas de material aislante que:

- están diseñadas para ser empuñadas o asidas, o

→ son susceptibles de tener contacto con superficies conductoras capaces de transmitir un potencial peligroso, o
→ que pueden tener un contacto significativo (un área mayor que 50 mm x 50 mm) con una parte del cuerpo humano, o

→ serán empleadas en áreas o zonas donde la polución o contaminación es altamente conductora, deberán separarse de partes activas peligrosas por:

- doble aislación o aislación reforzada, o
- aislación básica y apantallamiento de protección, o
- una combinación de esas disposiciones.

Todas las otras superficies accesibles de partes de material aislante deberán ser separadas de partes activas peligrosas con, por lo menos, aislación básica.

Para los materiales y equipos destinados a ser parte de una instalación fija, la aislación básica deberá ser realizada, ya sea por el fabricante en el proceso de fabricación, ya sea por el instalador durante la instalación, según lo especificado por el fabricante o vendedor responsable en sus instrucciones.

Estas prescripciones se consideran cumplidas si las partes accesibles de material aislante proporcionan la aislación requerida.

Los comités técnicos pueden imponer requerimientos más severos que la aislación básica para ciertas partes accesibles de material aislante (por ejemplo, que necesiten ser tocados frecuentemente, tales como dispositivos de maniobra u operación), tomando en cuenta la superficie de contacto con el cuerpo humano.

(7.3.5) Conexión de un conductor de protección en los “Materiales, equipos e instalaciones de Clase I”

(7.3.5.1) Los medios de conexión, salvo las fichas y tomacorrientes (que deben cumplir con sus normas de producto), deberán estar claramente identificados ya sea con el símbolo IEC 60417-5019:2006-08, , o con las letras PE, o por la combinación bicolor de los colores verde y amarillo de acuerdo con IEC 60445.

La indicación no deberá:

- ser colocada sobre
- ni fijadas por tornillos o arandelas u otros elementos que puedan ser removidos en el momento de efectuar la conexión de los conductores.

(7.3.5.2) En los materiales o equipos conectados mediante cables flexibles, incluidos los equipos de conexión fija y aquellos que se conectan mediante ficha y tomacorriente, se deben tomar las medidas adecuadas, de modo que, en caso de falla del mecanismo de retención o de alivio, el conductor de protección en el cable sea el último en ser interrumpido o desconectado.

(7.4 de AEA 91140 y 7.4 de IEC 61140) Materiales, equipos e instalaciones de Clase II

(7.4.1) Generalidades

Son materiales y equipos en los que
→ la medida de protección básica es realizada por una aislación básica y
→ la medida de protección en caso de defecto o falla es obtenida por aislación suplementaria, o en los cuales

→ las medidas de protección básica y de protección en caso de defecto o falla son proporcionadas por una aislación reforzada.

(7.4.2) Aislación de “Materiales, equipos e instalaciones de Clase II”

(7.4.2.1) Las partes conductoras accesibles y las superficies accesibles de partes de material aislante deberán ser:

- separadas de las partes activas peligrosas por una doble aislación o por una aislación reforzada, o
- diseñadas con disposiciones constructivas que proporcionen una protección equivalente, por ejemplo, una impedancia de protección.

Para los materiales y equipos destinados a ser parte de una instalación fija, estos requerimientos se cumplirán cuando el material o equipo esté adecuadamente instalado.

Esto significa que la aislación (básica, suplementaria o reforzada)

y la impedancia de protección, si corresponde, deberán ser implementadas por el fabricante o en la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del proveedor responsable

Las disposiciones que aseguren una protección equivalente en caso de defecto o falla pueden ser definidas por los comités técnicos junto con los requerimientos apropiados a la naturaleza de los materiales o equipos y a su aplicación.

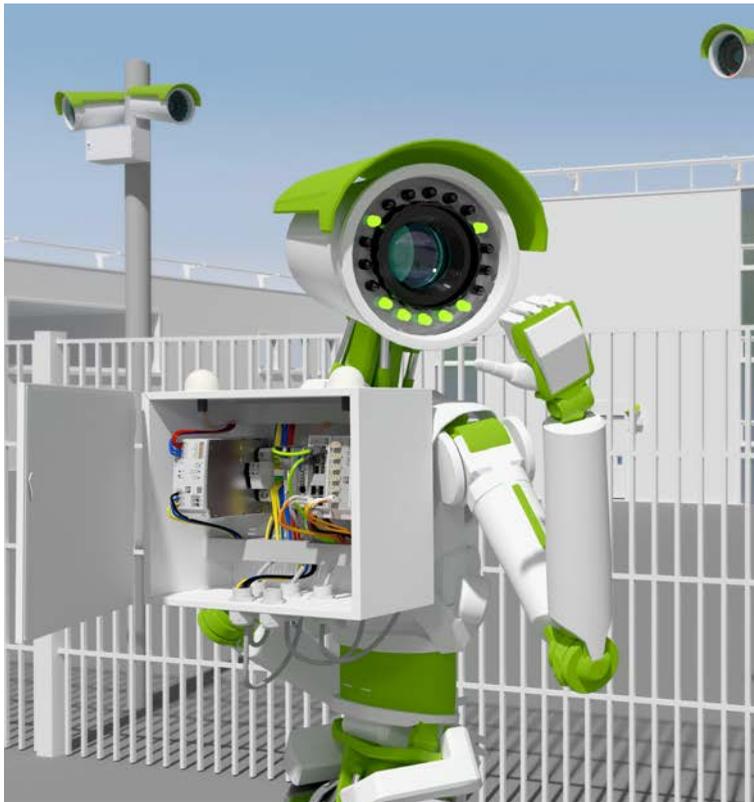
(7.4.2.2) Todas las partes conductoras que están separadas de partes activas peligrosas sólo por aislación básica o por disposiciones constructivas que proporcionen una protección equivalente, deberán separarse de las superficies accesibles por una aislación suplementaria o por disposiciones constructivas que ofrezcan una protección equivalente.

Todas las partes conductoras que no están separadas de las partes activas peligrosas con, por lo menos, una aislación básica, se deberán considerar como partes activas peligrosas, es decir que ellas deben estar separadas de las superficies accesibles según **7.4.2.1**.

(7.4.2.3) Las envolturas no deberán contener tornillos ni otros medios de fijación construidos en material aislante, cuando dichos tornillos u otros medios de fijación necesiten ser removidos o son susceptibles de ser removidos durante la instalación y el mantenimiento y cuando el reemplazo de los mismos por tornillos o fijaciones metálicas pueda disminuir o perjudicar la aislación requerida.

(7.4.2.4) La aislación de los equipos y materiales de aislación clase II deben cumplir con 5.1.6 de IEC 60664-1:2007.

Aclaración 4: La IEC 60664-1 trata de la “Coordinación de la aislación de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión-Parte 1: Principios, requisitos y ensayos”. Y el **Artículo 5.1.6** en particular trata del “**Dimensionado de distancias de aislación en el aire para la aislación básica, suplementaria y reforzada**”.



Videovigilancia para industrias y comercios

Phoenix Contact ofrece una solución completa de infraestructura ethernet para la videovigilancia en el entorno industrial, con cámaras PoE, adecuada para pequeñas instalaciones y grandes sistemas con elevados requisitos de seguridad.



Para más información ingrese a:
www.phoenixcontact.com.ar/videovigilancia



Tecnología de comunicación industrial

Con la tecnología de comunicación industrial de Phoenix Contact aumentará el grado de automatización de sus instalaciones. Ofrecemos un amplio programa de dispositivos de interfaz de gran rendimiento que cumplen con los elevados requisitos de las aplicaciones modernas.



Para más información ingrese a:
www.phoenixcontact.com.ar/wireless



(7.4.3) Equipotencialidad de protección en “Materiales, equipos e instalaciones de Clase II”

(7.4.3.1) Los equipos de Clase II no deben ser provistos con un borne para la conexión de un conductor de protección excepto para aplicaciones de acuerdo con **7.4.3.2**.

(7.4.3.2) Cuando un equipo de clase II está provisto de medios (bornes) para mantener la continuidad de un conductor de protección, pero en todos los demás aspectos está construido como equipo de clase II, dichos medios (bornes) deben aislarse de acuerdo con **7.4.2.1**.

Las partes conductoras ubicadas en la envolvente aislante no deben conectarse a un conductor de protección. Sin embargo, se puede prever la conexión de los conductores de protección que atraviesan la envolvente para conectar los conductores de protección que pasan a través del gabinete. Dentro de la envolvente, dichos conductores y sus terminales deben estar aislados como partes vivas y sus terminales deben estar marcados como bornes PE.

(7.4.3.3) Los equipos de Clase II pueden estar provistos de medios o bornes para la conexión a tierra con fines **funcionales (distintos de los de protección)** solo cuando dicha necesidad esté reconocida en la norma IEC pertinente. Dichos medios deberán estar aislados de las partes vivas mediante una aislación doble o reforzada. Los medios de conexión para la puesta a tierra funcional deben tener una marcación distinta de los medios de conexión para la puesta a tierra de protección y a dichos bornes de puesta a tierra funcional no se le deben conectar conductores identificados como PE de acuerdo con IEC 60445. (Ver Aclaración 5)

Nota: La puesta a tierra por motivos funcionales se puede utilizar, por ejemplo, para fines de CEM.

Aclaración 5: La IEC 60445 de 2017 titulada “Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors” indica en su Tabla A.1 “Colours, alphanumeric notations and graphical symbols used for identification of conductors and terminals” la identificación para el borne de puesta a tierra funcional, con el texto FE, o con el color rosa (para la RAEA* color blanco) o con el símbolo 

La IEC 60445/17 indica en 6.2.5 Functional earthing conductor que “For colour marking of a functional earthing conductor the preferred colour is PINK. The colour need only be applied at the terminations and at points of connection”.

(7.4.4) Marcado (Marcación)

Los equipos de aislación clase II incluidos los materiales que cumplan con **7.4.3.1** deben estar marcados con el símbolo gráfico  de la IEC 60417-5172:2003-02 colocado cerca de la marca de la fuente de alimentación, por ejemplo, en la placa de identificación de manera que el símbolo sea una información técnica obvia y que en ningún caso pueda haber confusión con el nombre del fabricante o con otras indicaciones.

Cuando el equipo de Clase II tiene un borne de tierra por razones funcionales, este borne se identificará con el símbolo gráfico  de IEC 60417-5018:2011-07.

(7.5 de AEA 91140 y 7.5 de IEC 61140) Materiales y equipos Clase III (7.5.1) Generalidades

Son materiales y equipos en los que la confiabilidad se basa en la limitación de la tensión a una MBT (ELV), como medida de protección básica y en los que no se proporciona protección en caso de defecto o falla.

(7.5.2) Tensiones en “Materiales y equipos Clase III”

(7.5.2.1) Los materiales y equipos deberán ser diseñados para una tensión nominal máxima que no supere los 50 Vca o 120 Vcc (sin ondulación).

Nota 1: La tensión de CC (corriente continua) sin ondulación (ripple-free, lisa o sin ondulación) está definida convencionalmente como una tensión de corriente continua con un contenido de ondulación RMS (valor eficaz) no superior al 10% de la componente de CC. Se están estudiando los valores máximos para las tensiones alternas no sinusoidales.

Nota 2: De acuerdo con el artículo 414 de la IEC 60364-41:2005 y el artículo 411 de la RAEA*, los equipos y materiales de Clase III solo son aceptados o permitidos para la conexión a sistemas o circuitos MBTS (SELV) o MBTP (PELV).

(7.5.2.2) Los circuitos internos pueden operar a cualquier tensión nominal que no supere los límites especificados en **7.5.2.1**.

(7.5.2.3) En el caso de una primera falla en el equipo, cualquier tensión de contacto permanente (tensión de contacto de estado estable) que puede aparecer o que puede ser generada no debe exceder los límites especificados en **7.5.2.1**.

(7.5.3) Equipotencialidad de protección en “Materiales y equipos Clase III”

Los equipos y materiales de Clase III no deberán ser provistos con un medio o dispositivo de conexión para un conductor de protección. Sin embargo, los equipos o materiales pueden, estar provistos con medios o dispositivos para la conexión a tierra con fines funcionales (diferentes a la conexión a tierra con fines de protección), cuando tal necesidad es reconocida en la norma IEC correspondiente. En ningún caso se deberá prever medida alguna en el equipo o material que permita la conexión de partes activas a tierra.

Los medios de conexión para la puesta a tierra funcional deben tener una marcación distinta de los medios de conexión para la puesta a tierra de protección y a dichos bornes de puesta a tierra funcional no se le deben conectar conductores identificados como PE de acuerdo con IEC 60445. (Ver Aclaración 5)

(7.5.4) Marcación en “Materiales y equipos Clase III”

Los equipos y materiales de Clase III deberán marcarse con el símbolo gráfico  de IEC 60417-5180.

Esta exigencia no es aplicable si los medios de conexión a la fuente de alimentación son previstos y diseñados exclusivamente para una fuente o alimentación MBTS (SELV) o MBTP (PELV). *RAEA: Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA

Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)
Matrícula COPIME N°3676

Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguridad eléctrica en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de vivienda



Auditorías de instalaciones eléctricas industriales y dictado de cursos de capacitación in company sobre:

- Reglamento de instalaciones eléctricas de la AEA.
- Seguridad eléctrica en instalaciones industriales.
- Seguridad eléctrica y la protección contra choques eléctricos.
- Seguridad eléctrica y la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Seguridad eléctrica y las instalaciones de puesta a tierra.
- Seguridad eléctrica y los tableros eléctricos.

Fray Justo Sarmiento 1631 (CP 1602) Florida - Provincia de Buenos Aires - República Argentina

Tel./Fax: 011 4797-3324 - Celular 011 15 5122-6538

E-mail: cgalizia@fibertel.com.ar - cgalizia@gmail.com - Web: www.ingenierogalizia.com.ar - www.riesgoelectrico.com.ar

vefben
INDUSTRIAS ELECTROMECÁNICAS



70 AÑOS
1950 / 2020

Auxiliares de mando y Señalización



Selector Automático de Fases



Voltímetro enchufable



Seccionadores ITC y CTC



Voltímetro digital para tablero



Amperímetro digital para tablero



Secuencímetro

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico



Control de Secuencia de Fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED



Rodríguez Peña 343 - B1704DVG, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires - República Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4658-9710 / 5001 // 4656-8210 - <http://www.vefben.com> / vefben@vefben.com

Nuevos Empalmes Rápidos

Para instalaciones de hasta **450V-24A**
con conductores de **0,5 a 2,5 mm²**



HelaCon Plus Mini



- **Nuevo diseño Mini:** ocupan 40% menos espacio
- Soportan conductores de **distintos diámetros**
- Permiten tanto **cables como alambres**
- Permiten **agregar o quitar** derivaciones
- **Entrada de prueba** para tester
- Seguridad en **trabajos sin cortar** la tensión

