




ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA
DESDE 1913

 <p>ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA</p>	<p>INSTALACIONES ELECTRICAS EN INMUEBLES EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE BT REQUISITOS GENERALES</p>	<p>AEA 90364-8-1 © Edición 2019 Página vii</p>
--	---	---

Prólogo

Para una gran mayoría de la población, las medidas de reducción del consumo de energía y de la potencia instalada, giran alrededor de la consideración de los temas térmicos en la construcción de edificios, con soluciones como son las medidas contra las pérdidas de calor (aislamiento, oscurecimiento y espejado de vidrios, colores y texturas superficiales, etc.). Para otros, el punto está en la iluminación, generalmente limitado a la mera instalación de sistemas de bajo consumo. Todo lo anterior es loable y necesario quedando definidas como eficiencia energética pasiva o medidas pasivas y apuntan a mitigar las pérdidas de energía en lugar de la administración racional y/o control de la energía.

La Eficiencia Energética Activa puede ser alcanzada cuando no solamente se apliquen medidas de ahorro de energía a los equipos y aparatos instalados, sino también cuando ellos son controlados para utilizar la energía requerida. Es en este aspecto del control, donde se encuentra el punto crítico para alcanzar un máximo de eficiencia.

Un factor muy importante que impulsa la Eficiencia Energética pasiva y activa es la necesidad de alcanzar las metas de reducción de emisión de dióxido de carbono CO₂, establecidas por aquellos gobiernos adheridos al Protocolo de Kioto. Para alcanzar estas metas es necesario trabajar en la Eficiencia Energética de las instalaciones eléctricas de todo tipo de inmuebles, tanto como comerciales, industriales, de infraestructura y residenciales, en los proyectos nuevos como así también en las remodelaciones de las existentes.

La eficiencia energética tiene un rol preponderante en el corto y mediano plazo, hasta que las tecnologías de generación de energía no contaminantes tengan un desarrollo tal, que permitan el reemplazo de la generación a través de combustibles fósiles por éstas en equivalencia técnico-económica. Este tiempo se estima entre 40 y 50 años a partir del año 2000. Al mismo tiempo el ahorro y eficiencia en el consumo de energía eléctrica es la manera más rápida de reducir los gases de efecto invernadero, con inversiones viables con un retorno de la inversión en plazos no mayores a 3 años. Cabe señalar que el ahorro de energía eléctrica tiene un efecto amplificador dado que por cada kWh eléctrico ahorrado se ahorran de 2 a 3 kWh térmicos, dependiendo de la eficiencia térmica de la generación con combustibles fósiles.

Si se considera la matriz de generación eléctrica en Argentina promedio, se puede decir finalmente que por cada kWh eléctrico ahorrado, en una instalación eléctrica, se evita arrojar aproximadamente a la atmósfera 500gr de CO₂ principal gas que aumenta el efecto invernadero.

Finalmente, se debe tener en cuenta que el uso eficiente de la energía eléctrica en todo tipo de instalaciones es una forma de mejorar la oferta de energía desde la demanda.

Consideraciones Generales

Este documento sólo establece requisitos mínimos para mejorar la eficiencia energética eléctrica. Se podrían implementar otras medidas adicionales en las instalaciones eléctricas para lograr efectos mayores a aquellos previstos en este documento.

Los beneficios obtenidos de la reducción y optimización de los consumos eléctricos específicos benefician

A toda la sociedad:

- Por la atenuación del efecto invernadero debido a la reducción de la emisión de CO₂.
- Por la reducción de la emisión de otros contaminantes como el NO_x y el SO₂ que producen otros daños ambientales como la lluvia ácida.

Para las empresas distribuidoras:

- Optimización de la utilización de las redes y sistemas de distribución.

Para los usuarios:

- Reducción de los gastos en el consumo eléctrico.



AEA 90364

REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES

PARTE 8 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Sección 1 Requisitos generales de eficiencia energética

ÍNDICE GENERAL

Cláusula	Sub-cláusula	Descripción	Página
1		Alcance	8
2		Referencias normativas y reglamentarias	9
3		Términos y definiciones	10
	3.1	General	10
	3.1.1	Zona	10
	3.1.2	Carga eléctrica consumidora de corriente	10
	3.1.3	Sistema de distribución eléctrica	10
	3.1.4	Uso	10
	3.1.5	Proyecto del sistema de distribución eléctrica	10
	3.1.6	Perfil de demanda	10
	3.1.7	Eficiencia Energética Eléctrica (EEE)	10
	3.1.8	Red eléctrica interna (Mesh)	11
	3.1.9	Medidas de EEE activas	11
	3.1.10	Medidas de EEE pasivas	11
	3.1.11	Perfil de EEE de una instalación	11
	3.1.12	Clase de eficiencia de una Instalación eléctrica	11
	3.1.13	Medidas de Eficiencia	11
	3.1.14	Nivel de Desempeño de Eficiencia Energética	11
	3.1.15	Parámetro de eficiencia energética	11
	3.2	Gestión de la energía eléctrica	12
	3.2.1	Monitoreo de la instalación y sistema de supervisión	12
	3.2.2	Sistema de gestión de energía eléctrica	12
	3.2.3	Uso racional de la energía	12
	3.2.4	Gestión de la energía eléctrica y eficiencia	12
	3.2.5	Desconexión de cargas (Load Shedding)	12
	3.3	Medida de energía	12
	3.3.1	Medida de energía	12
	3.3.2	Medición	12
	3.3.3	Estimación	12
	3.3.4	Monitoreo	13
	3.3.5	Evaluación	13




Cláusula	Sub-cláusula	Descripción	Página
	3.3.6	Pronóstico	13
	3.3.7	Distorsión armónica total en tensión	13
	3.3.8	Distorsión armónica total en corriente	13
	3.3.9	Factor de potencia (FP)	13
	3.3.10	Cos phi (cos f)	14
	3.4	Tipos de inmuebles según la actividad	14
	3.4.1	Edificios residenciales (viviendas)	14
	3.4.2	Comercial o Terciarios	14
	3.4.3	Industria	14
	3.4.4	Infraestructura	14
	3.5	Instalación termomecánica	14
	3.6	Indicador clave de eficiencia energética	14
4		General	15
	4.1	Principios fundamentales	15
	4.1.1	Seguridad de la instalación eléctrica	15
	4.1.2	Disponibilidad de la energía eléctrica y la decisión del usuario	15
	4.1.3	Requisitos de diseño y recomendaciones	15
5		Sectores de actividades	15
6		Recomendaciones y requerimientos de diseño	16
	6.1	General	16
	6.2	Determinación del perfil de carga	16
	6.3	Determinación de la ubicación del transformador y del tablero con el método del baricentro de cargas	16
	6.4	Subestaciones de MT/BT	16
	6.4.1	General	16
	6.4.2	Número óptimo de subestaciones de MT/BT	16
	6.4.3	Punto de trabajo de los transformadores	17
	6.4.4	Eficiencia del transformador	17
	6.5	Eficiencia de la generación de energía eléctrica local	17
	6.6	Eficiencia del almacenamiento de energía eléctrica local	17
	6.7	Pérdidas en el cableado	17
	6.7.1	Caída de tensión	17

Cláusula	Sub-cláusula	Descripción	Página
	6.7.2	Sección de los conductores	18
	6.7.3	Compensación de la energía reactiva	18
	6.7.4	Reducción de los efectos de las corrientes armónicas	18
7		Determinación de la demanda de potencia	18
	7.1	Determinación de las zonas	18
	7.2	Determinación de los usos dentro de las zonas identificadas	19
	7.3	Determinación de las redes internas	19
	7.3.1	General	19
	7.3.2	Criterios para considerar las redes de cableado interno	20
	7.3.3	Redes de cableado interno	21
	7.4	Impactos en el diseño del sistema de distribución eléctrica	21
8		Eficiencia energética y sistema de gestión de cargas	21
	8.1	General	21
	8.2	Requerimientos	22
	8.2.1	Requerimientos del usuario	22
	8.2.2	Requerimientos de las cargas	23
	8.2.3	Requerimientos de los suministros eléctricos	23
	8.3	Información obtenida de las cargas, sensores y previsiones	23
	8.3.1	Mediciones	23
	8.3.2	Cargas	26
	8.3.3	Transductores de energía	27
	8.3.4	Predicciones	27
	8.3.5	Registro de datos (Datalogging)	27
	8.3.6	Comunicación	27
	8.4	Entradas obtenidas de las fuentes: energía disponible y precio, medición inteligente	27
	8.5	Información para el usuario: monitoreo de la instalación eléctrica	27
	8.6	Gestión de las cargas de los circuitos	27
	8.6.1	General	27
	8.6.2	Sistema de gestión de energía	28
	8.7	Gestión de fuentes de energía múltiples: red, producción de energía local y almacenamiento	28
9		Mantenimiento y mejoras en el desempeño de las instalaciones eléctricas	28

Cláusula	Sub-cláusula	Descripción	Página
	9.1	Metodología	28
	9.2	Metodología cíclica durante la vida del inmueble	31
	9.3	Ciclo de vida de la eficiencia energética	31
	9.3.1	General	31
	9.3.2	Programa de desempeño	31
	9.3.3	Verificación	31
	9.3.4	Mantenimiento de los logros en la eficiencia energética	31
10		Parámetros para la implementación de las medidas de eficiencia (ME)	32
	10.1	General	32
	10.2	Medidas de eficiencia (EM)	32
	10.2.1	Equipamiento de distribución y de consumo de energía	32
	10.2.2	Sistema de distribución eléctrica	35
	10.2.3	Sistema de monitoreo de la instalación	37
11		Acciones	39
12		Proceso de evaluación para las instalaciones eléctricas	39
	12.1	Nuevas instalaciones, modificaciones y ampliaciones de instalaciones existentes.	39
	12.2	Adecuación de instalaciones existentes	39
Anexo A (Reglamentario)		Determinación de la ubicación del centro de transformación mediante el método del baricentro	41
	A.1	Método del baricentro	41
	A.2	Baricentro total de carga	43
Anexo B (Informativo)		Ejemplo de método para alcanzar la eficiencia energética en una instalación eléctrica	45
	B.1	Medidas de eficiencia (EM)	45
	B.2	Niveles de desempeño de eficiencia energética (EEPL)	59
	B.3	Perfiles de las instalaciones	61
	B.4	Clases de eficiencia de una instalación eléctrica (EIEC)	64
	B.5	Ejemplo del perfil de instalación (IP) y clase de eficiencia de una instalación eléctrica (EIEC)	65

	Índice de Tablas	Página
Tabla 1	Generalidades sobre las necesidades	25
Tabla 2	Proceso para la gestión de la eficiencia energética eléctrica y responsabilidades	30
Tabla B.1	Determinación del perfil de demanda en kW	46
Tabla B.2	Ubicación de la subestación transformadora (propia)	47
Tabla B.3	Requerimiento para análisis de motores eléctricos	48
Tabla B.4	Análisis de la optimización necesaria para la iluminación	49
Tabla B.5	Análisis requerido de optimización para climatización	50
Tabla B.6	Análisis de optimización requerido para transformadores	51
Tabla B.7	Análisis de optimización requerido para el sistema de cableado	52
Tabla B.8	Análisis de optimización requerido para la corrección de factor de potencia	53
Tabla B.9	Requerimiento de medición del factor de potencia (PF)	54
Tabla B.10	Requerimiento para la medición de energía y de potencia eléctricas. (kWh) y (kW)	55
Tabla B.11	Requerimiento para la medición de tensión (V)	56
Tabla B.12	Requerimiento para la medición de armónicos e interarmónicos	57
Tabla B.13	Requerimiento de energía renovable	58
Tabla B.14	Requisitos mínimos para la distribución del consumo anual	59
Tabla B.15	Requisito mínimo para reducir la potencia reactiva	60
Tabla B.16	Requisito mínimo para el segmento de eficiencia de transformadores	60
Tabla B.17	Plantilla para determinar el perfil de eficiencia energética de una instalación	62
Tabla B.18	Plantilla para determinar el perfil de desempeño de una instalación	63
Tabla B.19	Clases de eficiencia de instalación eléctricas	64
Tabla B.20	Ejemplo de perfil de eficiencia energética de una instalación	65
Tabla B.21	Ejemplo del Perfil de Desempeño de una instalación	66

 <p>ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA</p>	<p>INSTALACIONES ELECTRICAS EN INMUEBLES EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES DE BT REQUISITOS GENERALES</p>	<p>AEA 90364-8-1 © Edición 2019 Página 8</p>
---	---	---

1. ALCANCE

Esta parte 8 de la Reglamentación AEA 90364 proporciona requisitos adicionales, medidas y recomendaciones para el diseño, montaje y verificación de todo tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión incluyendo la producción local y el almacenamiento de energía para optimizar el uso eficiente de la electricidad.

Introduce requisitos y recomendaciones para el diseño de una instalación eléctrica en el marco de un enfoque de gestión de la eficiencia energética con el fin de obtener el mejor servicio, la mayor disponibilidad de energía logrando el menor consumo de energía eléctrica dentro de un equilibrio económico.

Estos requisitos y recomendaciones se aplican, dentro del alcance de la serie AEA 90364, para las nuevas instalaciones y la modificación de las existentes.

Este documento es aplicable a las instalaciones eléctricas de los inmuebles o a algún sistema de los mismos, pero no se aplica a la eficiencia energética de los productos. La eficiencia energética de los productos y sus requisitos operativos están cubiertos por las normas IRAM pertinentes.

Este documento no se refiere específicamente a la implementación de sistemas de automatización.

El alcance de esta parte 8 involucra diversos actores del mercado eléctrico a nivel nacional, como así también entes estatales, organismos de estudio, consultoras, proveedores de equipos, etc.

Esta Reglamentación no se superpone ni contradice las recomendaciones dadas en la Reglamentación AEA 90364-7-780 sobre Edificios Inteligentes la cual debe ser tenida en cuenta en las medidas de eficiencia activas (Ver 3.1.9).

La Parte 8 Sección 1 de AEA 90364:

- propone objetivos y requisitos orientados a obtener el mayor servicio posible de una instalación eléctrica con el menor consumo de energía.
- proporciona requisitos adicionales para el diseño, montaje y verificación de todo tipo de instalaciones eléctricas con el fin de obtener el más bajo consumo de energía para las condiciones establecidas de prestación durante la vida útil de la instalación.
- propone un número de medidas de eficiencia energética eléctrica para toda instalación de baja tensión dentro del alcance de AEA 90364.
- debe ser utilizada en conjunto con las otras partes de AEA 90364. Las cláusulas de esta Parte no pueden tener preeminencia o reemplazar a otras cláusulas de AEA 90364 en sus Partes 1 a 7.
- se aplica a la determinación de la clase de Eficiencia Energética de instalaciones eléctricas existentes o de nuevos proyectos eléctricos. Con respecto a los nuevos proyectos eléctricos, será la autoridad de aplicación la encargada de establecer clases de eficiencia mínimas, el comitente o el propietario del futuro inmueble podrán requerir clases de eficiencia superiores, de acuerdo a lo establecido en la presente sección 1 de la parte 8.
- sirve como evaluación puntual dentro del ciclo de Gestión de la Energía como el indicado dentro de la Norma IRAM-ISO 50001 "Sistemas de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso".
- no comprende los ahorros eléctricos derivados de las mejoras de las aislaciones térmicas de las envolventes de los edificios, las mejoras en aislaciones térmicas se tratan en otros documentos como las Normas IRAM 11601, 11603, 11605, IRAM 11658-1 y 2 e IRAM 11659-1 y 2.

Estos requisitos se aplican a:

- nuevas instalaciones eléctricas;
- instalaciones existentes en cuanto a su clasificación desde el punto de vista de la Eficiencia Energética.

- las modificaciones, ampliaciones o adaptaciones de las instalaciones eléctricas existentes.

Nota: Los alcances de este documento tiene solo en cuenta los aspectos y parámetros técnicos de las instalaciones que hacen a la eficiencia energética, sin considerar los costos de la energía eléctrica.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y REGLAMENTARIAS

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento.

Para referencias fechadas, sólo se aplica la edición citada. Para referencias sin fechas, se aplica la última edición del documento referido (incluyendo cualquier enmienda).

AEA 90364	<i>Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles (todas las partes, capítulos y secciones)</i>
IRAM 11601	<i>Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario</i>
IRAM 11603	<i>Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina</i>
IRAM 11605	<i>Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos</i>
IRAM 11658-1	<i>Aislamiento térmico de edificios. Puentes térmicos. Parte 1: Cálculo de flujos de calor en edificios. Método para el desarrollo de modelos</i>
IRAM 11658-2	<i>Aislamiento térmico de edificios. Puentes térmicos. Parte 2: Procedimiento para la validación de los métodos de cálculo de gran exactitud</i>
IRAM 11659-1	<i>Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 1: Vocabulario, definiciones, tablas y datos para determinar la carga térmica de refrigeración</i>
IRAM 11659-2	<i>Acondicionamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 2: Edificios para viviendas</i>
IRAM 62405	<i>Etiquetado de eficiencia energética para motores de inducción trifásicos.</i>
IRAM 62408	<i>Etiquetado de eficiencia energética para electrobombas de uso domiciliario.</i>
IRAM 62409	<i>Etiquetado de eficiencia energética para motores de inducción monofásicos.</i>
IEC 60034-30	<i>Rotating electrical machines - Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE code)</i>
IEC 60034-30-2	<i>Rotating electrical machines - Part 30-2: Efficiency classes of variable-speed AC motors (IE-code)</i>
IEC 60287-3-2	<i>Electric cables - Calculation of the current rating - Part 3-2: Sections on operating conditions - Economic optimization of power cable size</i>
IEC 61000-2-2	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-2: Environment - Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems</i>