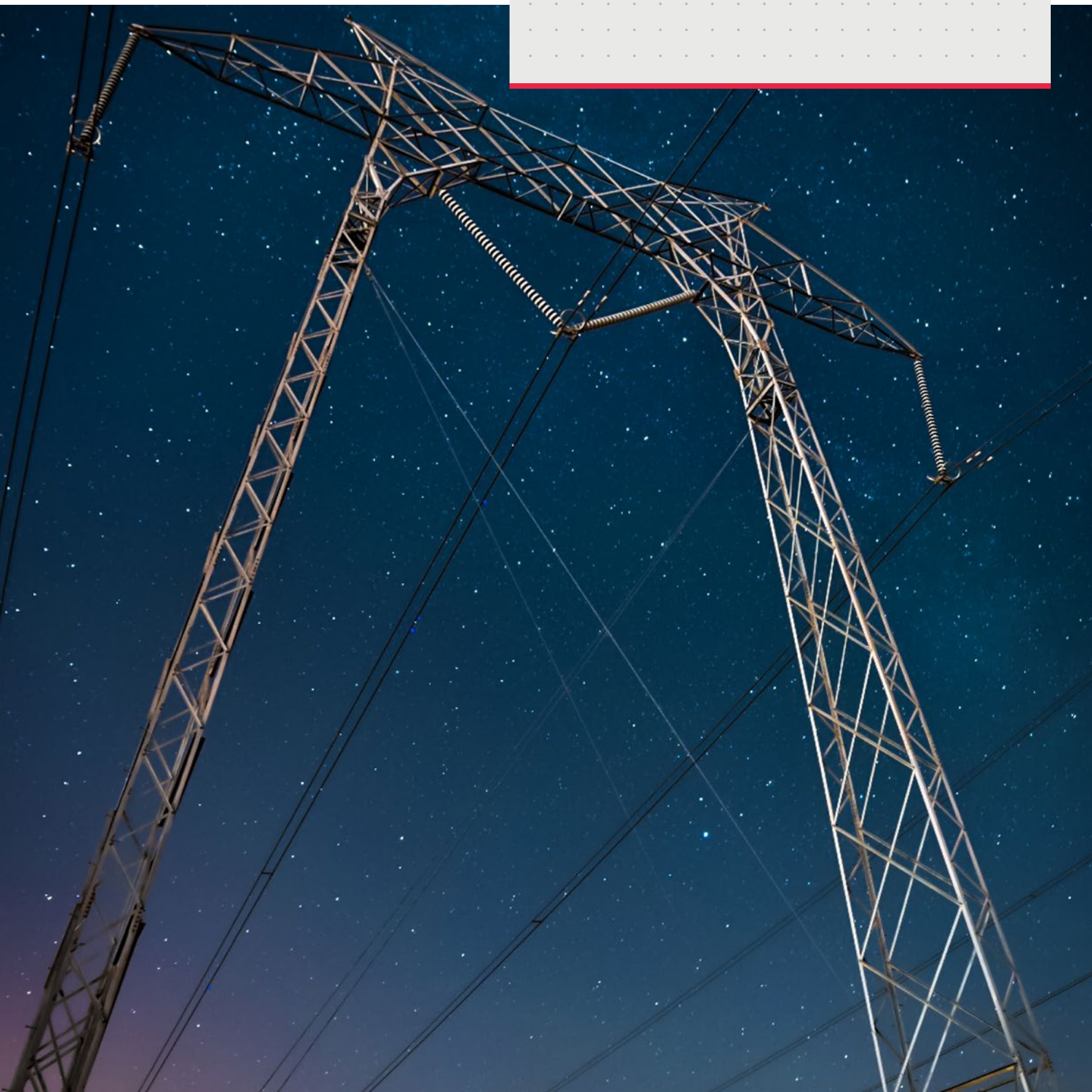
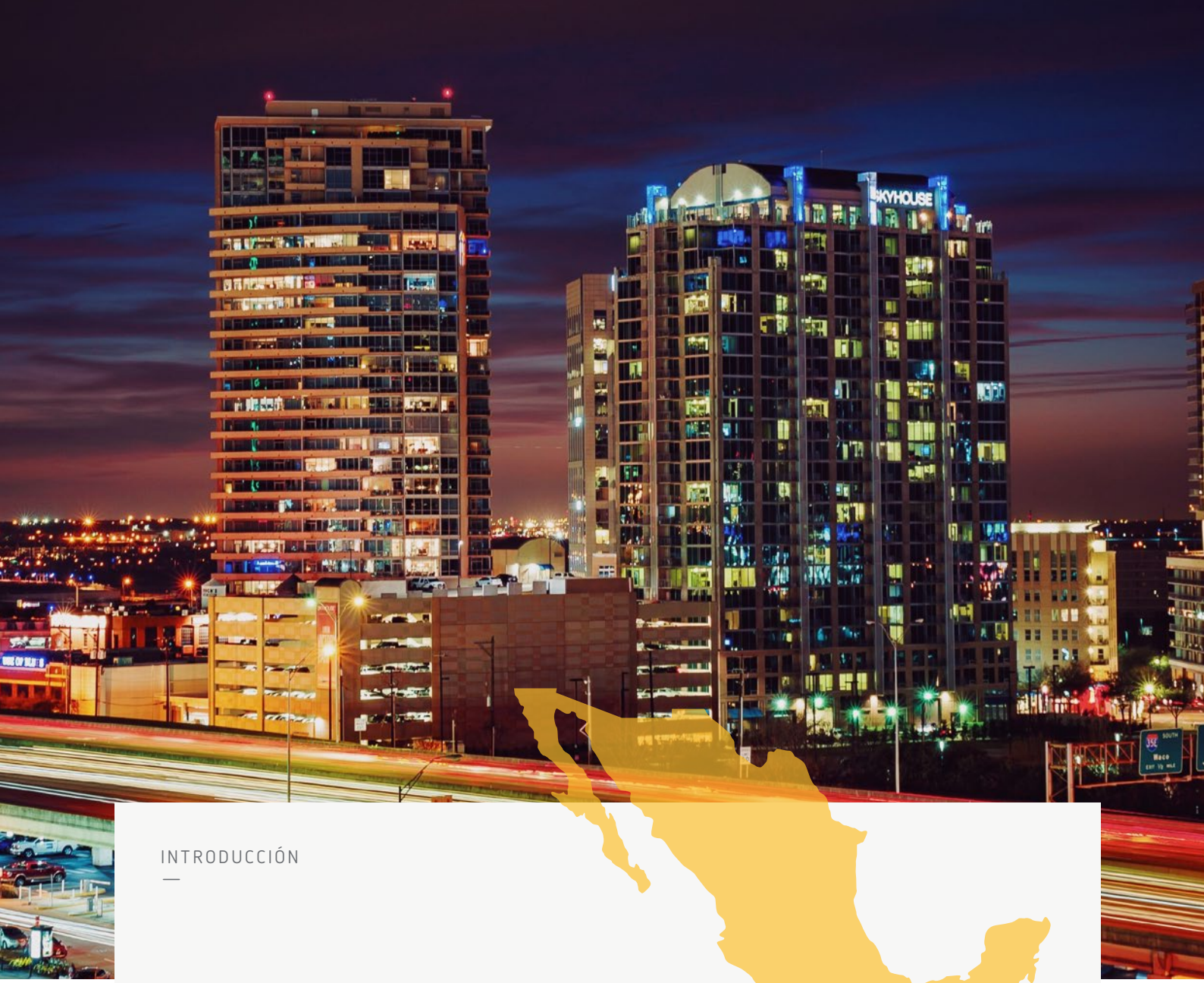
Circutor

Programa de Desarrollo del
Sistema Eléctrico Nacional
México

Soluciones para el Código de Red

→ circutor.es





INTRODUCCIÓN

¿Qué es el Código de Red?

El Código de Red es una legislación en el marco del PRODESEN (Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional). Se publicó en el DOF el 8 de abril de 2016, con una serie de requerimientos a cumplir a partir del 9 de abril de 2019.

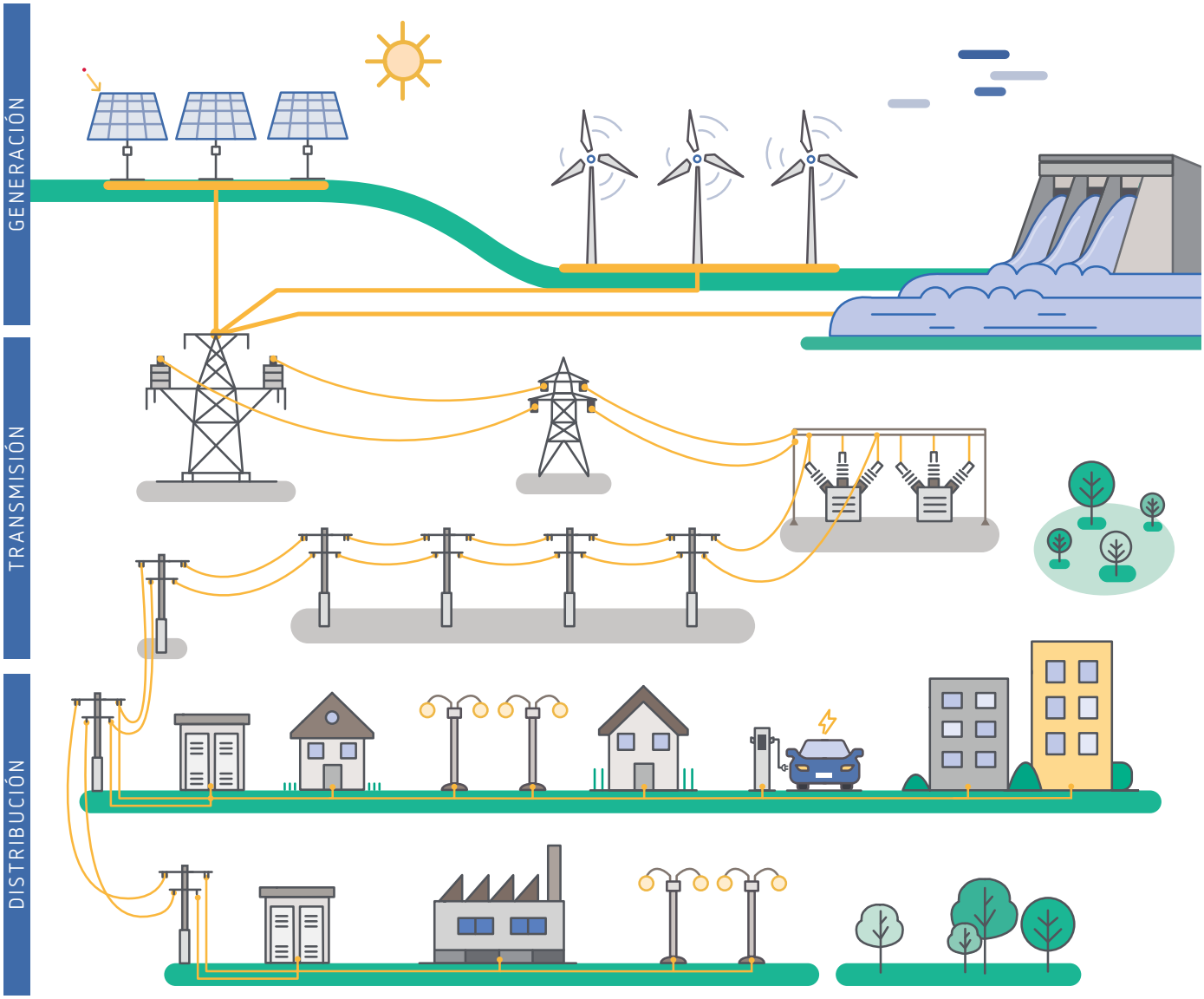
Objetivos del Código de Red

Garantizar la eficiencia, confiabilidad, continuidad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.
Constituir un sistema abierto y transparente con el fin de desarrollar, mantener, operar, planear y modernizar el Sistema Eléctrico Nacional.

¿A qué usuarios afecta el Código de Red?

Los nuevos requerimientos supondrán inversiones en equipamiento y dispositivos de control por parte de **todos los usuarios del SEN:** generadores, intermediarios y consumidores, en Alta Tensión y en Media Tensión.

En caso de no cumplir con los requerimientos, todo abonado al SEN podrá sufrir **sanciones económicas** que variarán en función de la gravedad de los incumplimientos, de acuerdo con el Artículo 165 y 166 de la LIE (Ley de la Industria Eléctrica.



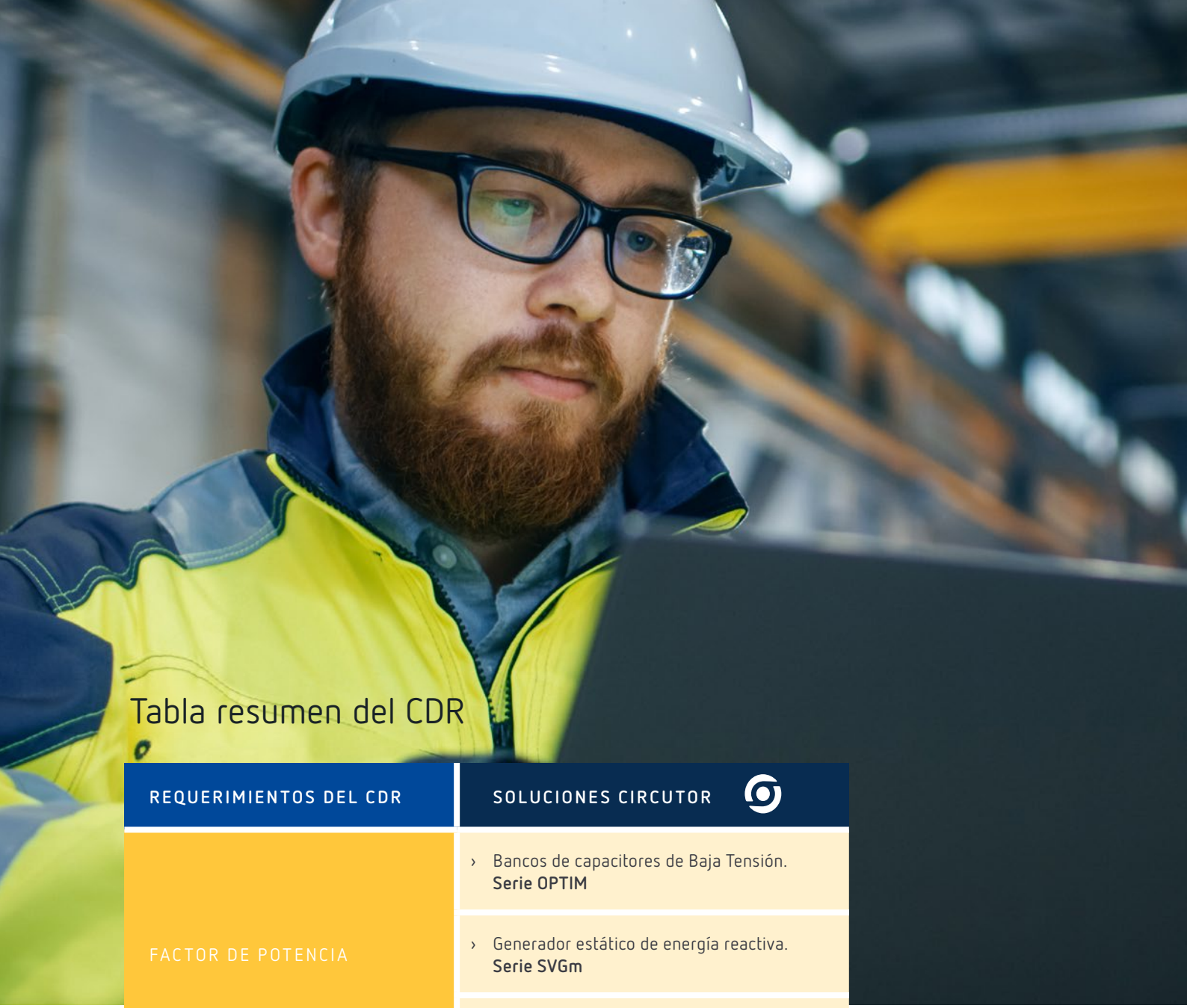


Tabla resumen del CDR

REQUERIMIENTOS DEL CDR	SOLUCIONES CIRCUTOR
FACTOR DE POTENCIA	› Bancos de capacitores de Baja Tensión. **Serie OPTIM**
	› Generador estático de energía reactiva. **Serie SVGm**
	› Bancos de capacitores de Media Tensión. **Serie CIRKAP**
MONITORIZACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO (IEC 61000-4-30)	› Analizador de redes fijo. **CVM-A1500**
	› Analizador de redes portátil. **MYeBOX 1500**
CALIDAD DE ENERGÍA	› Filtros activos. **Serie AFQm**
SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA	› Gestor energético. **Serie EDS**
	› Software de gestión de eficiencia energética. **PowerStudio**

Obligaciones del CDR



FACTOR DE POTENCIA

- **Centros de Carga en Alta Tensión:**
  - FP entre **0,95** en atraso y **1** con medición **cinco-minutal** y 95% del tiempo en periodo mensual.
  - Pasados 10 años, FP entre **0,97** en atraso y **1**, durante el 97% del tiempo.
- **Centros de Carga en Media y Baja Tensión:**
  - FP mínimo de **0,90**

FRECUENCIA

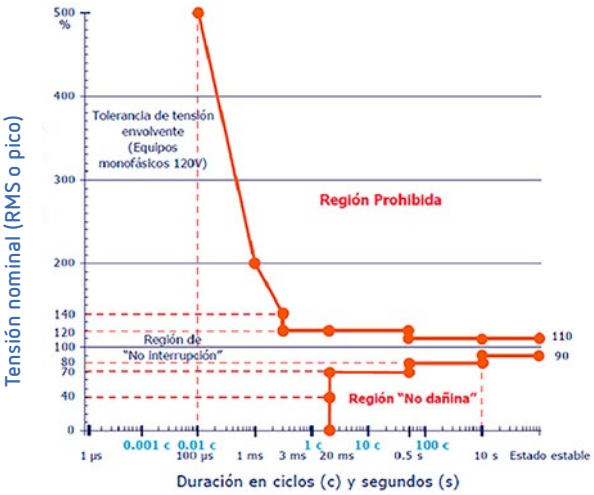
- **Los Centros de Carga deberán soportar las siguientes variaciones de frecuencia y permanecer conectados:**
  - Variaciones de ±1 Hz de forma permanente.
  - Variaciones de +2,5 Hz y -2 Hz por 30 minutos.
- **La conexión o desconexión de carga no deberá causar variaciones de frecuencia mayores de ±0,1 Hz en el Sistema Eléctrico Nacional.**

TENSIÓN

Los Centros de Carga deberán soportar las siguientes variaciones:

- **En estado operativo normal: variaciones de tensión de un 5% aproximadamente.**
- **En condiciones distintas, variaciones de tensión de hasta un 10% de forma temporal hasta por 20 minutos.**
- **Condiciones transitorias de variación de tensión: de acuerdo con la curva ITIC.**

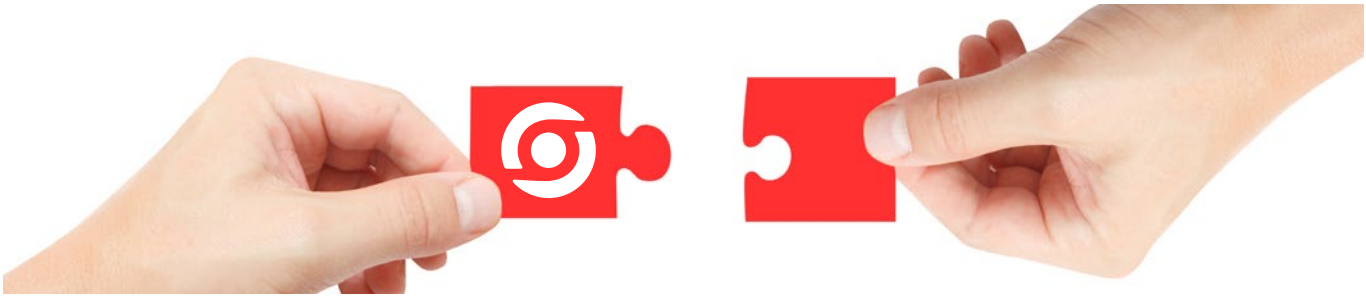
Curva CBEMA / ITIC
(Revisión 2000)



CALIDAD DE ENERGÍA

- **Requerimientos para Centros de Carga especiales:**
  - Distorsión armónica en corriente.
  - Fluctuación de tensión (Flicker).
  - Desbalance de corriente.
- **Requerimientos para Centros de carga convencionales:**
  - Desbalance de corriente.

Soluciones CIRCUTOR



MONITORIZACIÓN

› Los equipos de monitorización con calidad de suministro de Circutor logran una interacción óptima entre usuario y dispositivo. Gracias a sus interfaces, la consulta de datos se convierte en una tarea sencilla para el responsable de mantenimiento.

› Ambos disponen del Certificado de Calibración Clase A según la norma IEC 61000-4-30.

ANALIZADOR DE REDES FIJO: **CVM-A1500**

- **Captura más de 500 parámetros eléctricos con visualización en tiempo real y registro en la memoria del equipo.**
  - › Tensión, corriente, potencia, energía, FP, cosφ, THD, máxima demanda.
  - › Flicker, coef. de asimetría, coef. de desbalance, factor de cresta.
- **Análisis de calidad de suministro con eventos de calidad**
  - › Sobretensiones, huecos e interrupciones con gráfica ITIC
  - › Detección de transitorios con muestras cada 0,13 ms.
- **Registro hasta la 63ª armónica, función osciloscopio y diagrama fasorial en tiempo real.**
- **Programación de alarmas con aviso por e-mail.**
- **Software PowerStudio embebido. Generación de informes y pantallas SCADA interactivas.**
- **Registro de parámetros de eficiencia energética: emisiones de CO_2, coste monetario asociado al consumo y horas de funcionamiento.**



CVM-A1500

EQUIPO PORTÁTIL: **MYEBOX**

- **Captura más de 500 parámetros eléctricos con visualización en tiempo real y registro en la memoria del equipo o en la nube MYeBOX Cloud.**
  - › Tensión, corriente, potencia, energía, FP, cosφ, THD, máxima demanda.
  - › Flicker, coef. de asimetría, coef. de desbalance, factor de cresta.
- **Análisis de calidad de suministro con eventos de calidad.**
  - › Sobretensiones, huecos e interrupciones.
  - › Detección de transitorios con muestras cada 0,13 ms.
- **Registro hasta la 50ª armónica, función osciloscopio y diagrama fasorial en tiempo real.**
- **Programación de alarmas con aviso por e-mail.**
- **Generación de informes mediante APP MYeBOX y MYeBOX Cloud.**
- **Registro de parámetros de eficiencia energética: emisiones de CO_2, coste monetario asociado al consumo y horas de funcionamiento.**



MYEBOX

Mejora del factor de potencia



Consultas vía Whatsapp

› Desde Circutor se ofrece la posibilidad de realizar consultas vía Whatsapp a nuestros expertos en compensación de energía reactiva para determinar cuál es el equipo de compensación que mejor se ajusta a sus necesidades.

TEL. (55)80289620

BANCOS DE CAPACITORES DE BAJA TENSIÓN: **SERIE OPTIM**

- **Compensación fija o variable de energía reactiva.**
- **Bancos automáticos con maniobra por contactores, tiristores o híbrida según modelo.**
- **Equipados con reactancias de rechazo (según modelo).**
- **Tensión de empleo de 220/480V.**
- **Frecuencias de operación: 50/60 Hz.**
- **Comunicables por RS-485 (Modbus RTU).**
- **Equipados con gestor energético EDS, con comunicaciones Ethernet integradas (según modelo).**



SERIE OPTIM

COMPUTER SMART III

- **Computer Smart III es un regulador de energía reactiva con funciones de analizador de redes incluidas, e incorpora un sistema de medición de fugas para la protección de los capacitores afectados.**
  Entre sus ventajas destacan:

› Medida en 1 o 3 fases. Consigue una medida análoga a la del medidor de compañía.
› Establecimiento de hasta 4 cosφ objetivo.
› Comunicaciones RS-485 y 2 salidas digitales para alarmas.
› Medida de más de 20 parámetros eléctricos.
› Control de fugas para protección de capacitores.
› Sistema de protección anti-resonancia.
› Registro de maniobra para mantenimiento preventivo
› Control automático de la temperatura con ventilación interna.
› Configuración individual ON/OFF/AUTO de cada escalón para compensación fija del transformador de potencia.



COMPUTER SMART III

Mejora del factor de potencia

GENERADOR ESTÁTICO DE ENERGÍA REACTIVA: **SERIE SVGm**

- Mejora del factor de potencia por inyección de corriente reactiva inversa a la medida por el equipo.
- Posibilidad de compensación en redes con cargas monofásicas.
- Modelos de 30, 60 y 100 kvar en versión mural y hasta 400 kar en versión armario (módulos de 100 A).
- Multirango de frecuencia 50/60 Hz.
- Inmunidad frente a corrientes armónicas.
- Rango de cosφ de 0,7 inductivo a 0,7 capacitivo.
- Posibilidad de conexión de hasta 100 equipos en paralelo. Montaje en pared o armario.
- Datalogger integrado con comunicaciones Ethernet para gestión remota y alarmas.
- Monitorización mediante página web.



SERIE SVGm

BANCOS DE CAPACITORES DE MEDIA TENSIÓN: **SERIE CIRKAP**

- Compensación fija o variable de energía reactiva.
- Equipados con reactancias de rechazo para redes con distorsión armónica elevada (según modelo)
- Rango de tensiones entre 1 y 36 kV.
- Frecuencias de operación: 50/60 Hz.
- Diseño personalizable según necesidad.


SERIE CIRKAP

Calidad de energía - Filtrado de armónicas

FILTROS ACTIVOS: **SERIE AFQm**

- Filtrado de armónicas por inyección de corrientes armónicas inversas en redes con grandes fluctuaciones.
- Equipo multifunción. Incluye balance de corrientes de fase y compensación de energía reactiva, con selección de función prioritaria.
- Eliminación de corrientes armónicas hasta el orden 50°.
- Posibilidad de selección de las frecuencias a filtrar.
- Modelos de 30, 60 y 100 A en versión mural y hasta 400 A en versión armario (módulos de 100 A).
- Multirango de tensión (230-400-480 V ca) y frecuencia (50/60 Hz).
- Posibilidad de conexión de hasta 100 equipos en paralelo. Montaje en pared o armario.
- Datalogger integrado con comunicaciones Ethernet para gestión remota y alarmas.
- Monitorización mediante página web.



SERIE AFQm

Sistemas de gestión de la eficiencia energética

GESTOR ENERGÉTICO: **SERIE EDS**

- Datalogger con memoria de hasta un año de registro de datos.
- Software PowerStudio embebido.
- Mediante PC, visualización de lecturas de equipos conectados en tiempo real. Generación automática de tablas y gráficos para consulta y exportación.
- Programación de alarmas y envío de correos electrónicos.
- Implementación de sistemas multipunto.
- Comunicaciones por puerto Ethernet.
- 8 entradas digitales libres de tensión y 6 salidas digitales de relé.
- Puerto RS-485 para conexión de hasta 32 equipos y 1250 variables.
- Interacción con cualquier dispositivo con comunicaciones MODBUS.
- Acoplable a carril DIN.



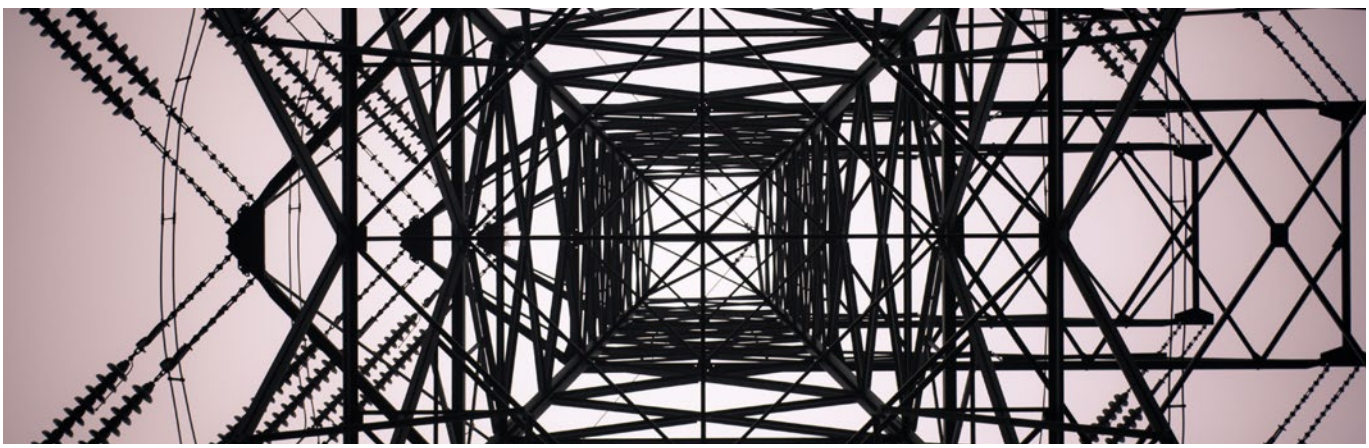
SERIE EDS

SOFTWARE DE GESTIÓN ENERGÉTICA

- Funciona como un servicio de Windows.
- Gestión remota de los equipos conectados. Herramienta esencial para configurar equipos y analizar sus mediciones.
- Visualización de datos en tiempo real. Generación automática de tablas y gráficos para consulta y exportación a PC.
- Gestión de alarmas y sucesos en la instalación con aviso por correo electrónico.
- Creación de pantallas SCADA interactivas, informes y simulaciones de factura.
- Adquisición de datos por comandos XML.
- Integración de sistemas de gestión en sistemas multipunto.
- Interacción con bases de datos SQL y servidores OPC. Exportación de datos a sistemas ERP.
- Interacción con cualquier dispositivo con protocolo de comunicaciones MODBUS.



SOFTWARE



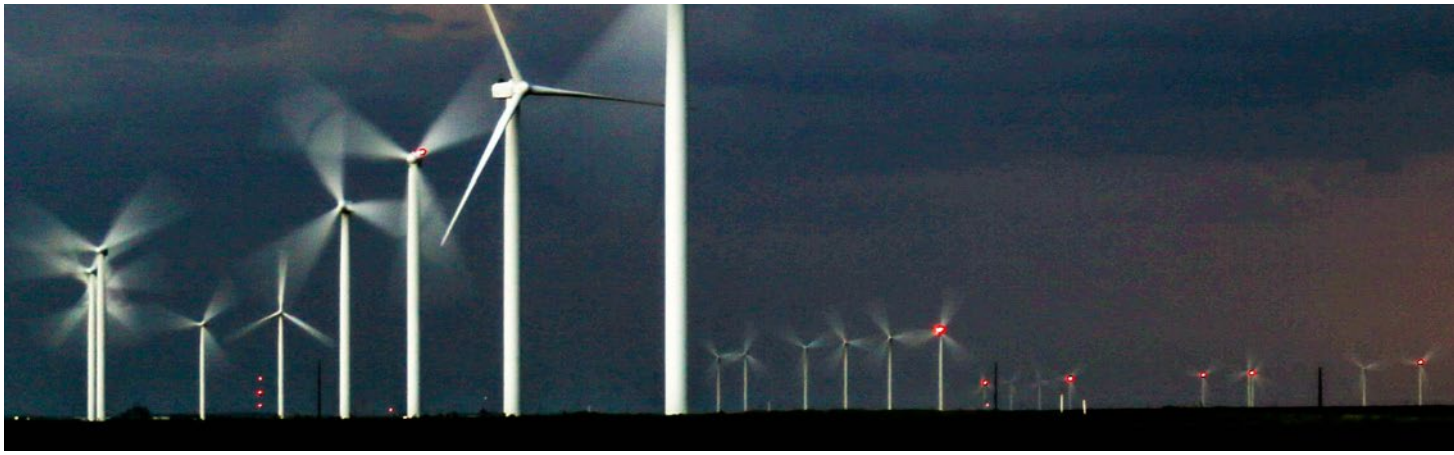
Tablas de referencia

CALIDAD DE ENERGÍA. DISTORSIÓN ARMÓNICA

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc} / I_L)	Límites para componentes armónicas impares en % de I_L					Distorsión armónica total de demanda en % (% DATD)
	Armónicas <11	Armónicas 11 a 16	Armónicas 17 a 22	Armónicas 23 a 34	Armónicas >34	
I_{cc} / I_L <20	4,0	2,0	1,5	0,6	0,3	5,0
20 ≤ I_{cc} / I_L <50	7,0	3,5	2,5	1,0	0,5	8,0
50 ≤ I_{cc} / I_L <100	10,0	4,5	4,0	1.5	0,7	12,0
100 ≤ I_{cc} / I_L <1000	12,0	5,5	5,0	2,0	1,0	15,0
I_{cc} / I_L ≥1000	15,0	7,0	6,0	2,5	1,4	20,0
Límites de distorsión armónica máxima permisible en corriente para tensiones menores o iguales a 69 kV						

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc} / I_L)	Límites para componentes armónicas impares en % de I_L					Distorsión armónica total de demanda en % (% DATD)
	Armónicas <11	Armónicas 11 a 16	Armónicas 17 a 22	Armónicas 23 a 34	Armónicas >34	
I_{cc} / I_L <20	2,0	1,0	0,75	0.3	0,15	2,5
20 ≤ I_{cc} / I_L <50	3,5	1,75	1,25	0,5	0,25	4,0
50 ≤ I_{cc} / I_L <100	5,0	2,25	2,0	0,75	0,35	6,0
100 ≤ I_{cc} / I_L <1000	6,0	2,75	2,5	1,0	0,5	7,5
I_{cc} / I_L ≥1000	7,5	3,5	3,0	1,25	0,7	10,0
Límites de distorsión armónica máxima permisible en corriente para tensiones menores o iguales a 69 kV a 161 Kv						

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc} / I_L)	Límites para componentes armónicas impares en % de I_L					Distorsión armónica total de demanda en % (% DATD)
	Armónicas <11	Armónicas 11 a 16	Armónicas 17 a 22	Armónicas 23 a 34	Armónicas >34	
I_{cc} / I_L <50	2,0	1,0	0,75	0,3	0,15	2,5
I_{cc} / I_L ≥50	3,0	1,5	1,15	0,45	0,22	3,75
Límites de distorsión armónica máxima permisible en corriente para tensiones menores o iguales a 161 kV						



CALIDAD DE ENERGÍA. FLICKER

Indicador	Límite
P_{st}	≤ 1
P_{lt}	≤ 0,65
d_t	≤ 3,3% Durante el cambio de tensión para más de 500 ms.
d_c	≤ 3,3%
d_{max}	≤ 4% Sin condiciones adicionales. ≤ 6% Para equipo que es conmutado manualmente o con una frecuencia mayor a 2 veces por día y también con arranque retardado de más de 10 segundos, o arranque manual después de una interrupción en el suministro de energía. ≤ 7% Para equipo que es conmutado hasta dos veces al día.

Límites de fluctuaciones de tensión

CALIDAD DE ENERGÍA. DESBALANCE

Impedancia Relativa o razón de corto circuito (I_{cc} / I_L)	Desbalance (%)		
	Menor a 1 kV	De 1 kV a 35 kV	Mayor a 35 kV
I_{cc} / I_L <20	5,0	2,5	2,5
20 ≤ I_{cc} / I_L <50	8,0	4,0	3,0
50 ≤ I_{cc} / I_L <100	12,0	6,0	3,75
100 ≤ I_{cc} /I_L <1000	15.0	7,5	4,0
I_{cc} / I_L ≥1000	20,0	10,0	5,0

Desbalance máximo permitido en la corriente en el punto de acometida

Fuente: Resolución 151 2016 Código de Red DOF 08 04 2016



Vial Sant Jordi, s/n
08232 Viladecavalls
Barcelona (Spain)
t. +34. 93 745 29 00
info@circutor.com

C2S201-01

CIRCUTOR, SA se reserva el derecho de modificar cualquier información contenida en este catálogo.