

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2752:1996**

**SERVICIOS ELÉCTRICOS.
INDICADORES TÉCNICOS DE
CALIDAD.**

(1^{era.} REVISIÓN)



CODELECTRA



COVENIN

PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 2752-90, fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización CT-11 Electricidad y Electrónica por el Subcomité Técnico SC-5 Servicios Públicos a través del convenio de cooperación suscrito entre CODELECTRA y FONDONORMA, siendo aprobada por la COVENIN en su reunión N° 141 de fecha 14-08-95

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades:

CADAFE
ELECENRO
ELECTRICIDAD DE CARACAS
ENELBAR
ENELVEN
ELEORIENTE
CAVEINEL
CALIFE
ELEVAL
CAVEINEL
ELEOCCIDENTE

INDICE

1.	Objeto	1
2.	Referencias normativas	1
3	Definiciones	1
3.1	Calidad técnicas de servicio eléctrico	1
3.2	Continuidad del servicio eléctrico	1
3.3	Estabilidad de tensión y frecuencia	1
3.4	Medición de la continuidad del servicio	1
3.5	Interrupción del servicio	1
3.6	Interrupción momentánea	1
3.7	Interrupción sostenida	1
3.8	Interrupción programada	1
3.9	Componente	1
3.10	Falla por interrupción forzada	1
3.11	Frecuencia de interrupciones	1
3.12	Duración de las interrupciones	2
3.13	Energía no suministrada por interrupciones	3
3.14	Tiempo total de interrupción	3
3.15	Indicadores	4
3.16	Indice	4
3.17	Cantidad de Interrupciones momentáneas	4
3.18	Tiempo de atención de reclamos técnicos	4
3.19	Reclamo técnico	5
3.20	Cantidad de reclamos técnicos	5
3.21	Situación de riesgo	5
3.22	Reclamos de alumbrado publico	5
3.23	Cantidad de reclamos de alumbrado publico	5
4.	Requisitos	5
	Anexo A (Informativo) Bibliografía	7

**NORMA VENEZOLANA
SERVICIOS ELÉCTRICOS. INDICADORES
TÉCNICOS DE CALIDAD**

**COVENIN
2752:1996**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece criterios, parámetros y requisitos que permite evaluar la calidad técnica de la prestación del servicio eléctrico y debe ser aplicada por las empresas de suministro de energía eléctrica.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de esta norma venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con bases en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones mas recientes de las normas citadas seguidamente:

COVENIN 159-81 Tensiones Normalizadas

3 DEFINICIONES

3.1 CALIDAD TÉCNICAS DE SERVICIO ELÉCTRICO

Es el conjunto de propiedades básicas inherentes a la prestación del servicio eléctrico que tienden a maximizar su confiabilidad.

3.2 CONTINUIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO

Es la condición de permanencia en el tiempo del suministro de energía eléctrica.

3.3 ESTABILIDAD DE TENSIÓN Y FRECUENCIA

Es la condición de permanencia de ambos parámetros dentro de rangos predeterminados en relación a la tensión y frecuencia nominal.

3.4 MEDICIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO

Es la cuantificación en función de la frecuencia, duración y tiempo total anual de las interrupciones tanto forzadas como programadas.

3.5 INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

Es la pérdida momentánea o sostenida del suministro de energía eléctrica para uno o más suscriptores.

3.6 INTERRUPCIÓN MOMENTÁNEA

Es la suspensión del servicio de energía eléctrica a uno o más suscriptores durante un tiempo menor de 1 minuto.

3.7 INTERRUPCIÓN SOSTENIDA

Es la suspensión del servicio de energía eléctrica a uno ó más suscriptores, por interrupciones programadas o forzadas durante un tiempo mayor de 1 minuto.

3.8 INTERRUPCIÓN PROGRAMADA

Es la suspensión del servicio de energía eléctrica por mantenimiento preventivo, correctivo o para efectuar modificaciones a la red, previa notificación al suscriptor.

3.9 COMPONENTE

Es un equipo, una línea o sección de ella o de un circuito cuyo defecto origina una falla en el sistema.

3.10 FALLA POR INTERRUPCIÓN FORZADA

Es la suspensión del servicio de energía eléctrica motivado por la salida imprevista de uno más componentes del sistema.

3.11 FRECUENCIA DE INTERRUPCIONES

3.11.1 Es el promedio del número de interrupciones del suministro de energía eléctrica a una carga dada en un período determinado y se define como:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n kVA_i}{kVA}$$

Donde:

F= Frecuencia de interrupciones

kVAi= kVA nominales de transformación a nivel de la red de distribución en la interrupción i.

kVA= Total de kVA de transformación conectados a nivel de la red de distribución.

n= Cantidad de interrupciones en el periodo considerado.

Nota 1: Se entiende por kVA la unidad de potencia aparente kilo-Volt-Ampere.

3.11.2 Para empresas cuyo sistema no está basado en red de distribución.

3.11.2.1 La frecuencia se definirá como:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Puntos de entrega interrumpidos}}{\text{Total de puntos de entrega instalados}}$$

3.11.2.2 En caso de requerir ponderar las interrupciones se utilizará la demanda máxima, la cual se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n kW_i}{kW}$$

Donde:

F= Frecuencia de interrupciones

kWi= Kilowatt de carga interrumpidos

kW= Valor promedio de la demanda máxima del sistema para el periodo considerado.

n= Cantidad de interrupciones en el periodo considerado

3.12 DURACIÓN DE LAS INTERRUPCIONES

Es una medida promedio de la duración de las interrupciones en minutos en un periodo de tiempo determinado y se define como:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (kVA_i \times t_i)}{\sum_{i=1}^n kVA_i}$$

Donde:

D= Duración de las interrupciones, expresada en minutos

kVAi= kVA de transformación interrumpidos

ti= Tiempo de la interrupción sostenida, expresado en minutos

n= Números de interrupciones ocurridas en el periodo considerado

3.12.1 Para empresas cuyo sistema no está basado en red de distribución.

3.12.1.1 La duración se definirá como:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Puntos de entrega interrumpidos} \times t_i)}{\sum_{i=1}^n \text{Puntos de entrega interrumpidos}}$$

Donde:

D: Duración de las interrupciones, expresada en min.

ti: Tiempo de la interrupción, expresado en min.

3.12.1.2 En caso de requerir ponderar la duración de las interrupciones se utilizará la demanda máxima la cual se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (kW_i \times t_i)}{\sum_{i=1}^n kW_i}$$

Donde:

D= Duración de las interrupciones, expresada en min.

kW_i = valor promedio de la demanda máxima del sistema para el período considerado.

t_i = Tiempo de la interrupción sostenida

n = Cantidad de interrupciones en el período considerado

3.13 ENERGÍA NO SUMINISTRADA POR INTERRUPCIONES

Es la energía dejada de suplir al suscriptor durante una interrupción imprevista de servicio y se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Energía} = \frac{\text{MVA-min} \times \text{Demanda Máxima} \times \text{Factor}}{60 \times \text{MVA instalados}}$$

Donde:

Energía. Medida en MWh.

MVA-min: Total de MVA-min de transformación interrumpidos.

Demanda máxima: Demanda en MW a la hora pico.

MVA instalados: Total de MVA de transformación conectados a nivel de la red de distribución.

Factor de dispersión: Medida de la dispersión de las interrupciones alrededor de la hora pico.

3.13.1 Para empresas cuyo sistema no está basado en red de distribución el cálculo de la energía se hará mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Energía} = \text{MW}_i \times h$$

Donde:

MW_i = Megawatt interrumpidos

h = Tiempo de duración de la interrupción sostenida, expresado en horas.

3.14 TIEMPO TOTAL DE INTERRUPCIÓN

3.14.1 Es un índice obtenido del producto entre la frecuencia y la duración de las interrupciones sostenidas o corridas en un periodo determinado, el cual permite hacer

comparaciones de estos parámetros entre distintas zonas o entre distintos periodos, definiéndose como:

$$\text{TTI} = F \times D = \frac{\sum_{i=1}^n (kVA_i \times t_i)}{kVA}$$

Donde:

TTI = Tiempo total de interrupción de servicio, expresado en minutos.

kVA_i = kVA nominal de transformación a nivel de la red de distribución en la interrupción

t_i = Tiempo de la interrupción sostenida

kVA = Total de kVA nominales de transformación conectados a nivel de la red de distribución

Criterios de cálculo

- a) El TTI de distribución debe ser calculado para interrupciones hasta nivel de transformador.
- b) El TTI para cada sub-sistema debe ser indicado forzado, programado, y global.
- c) Las interrupciones momentáneas quedan excluidas del cálculo de éste indicador.

3.14.2 Para empresas cuyo sistema de distribución no está basado en red de distribución

3.14.2.1 El tiempo total de interrupción se definirá como:

$$\text{TTI} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Puntos de entrega interrumpidos} \times t_i)}{\text{Total de puntos de entrega instalados}}$$

Donde:

TTI = Tiempo total de interrupción del servicio, expresado en minutos

t_i = Tiempo de la interrupción sostenida, expresado en min.

3.14.2.2 En caso de requerir ponderar los interrupciones se utilizará la demanda máxima de cual se calculará a partir de la siguiente fórmula:

Km de línea Kilómetros de línea primaria de distribución totales instalados.

Criterios de cálculo

- a) Se calcula hasta nivel de subestación o protección suplementaria (reconectores a lo largo del circuito) en caso de existir.
- b) Las redes subterráneas quedan excluidas del cálculo de este indicador.
- c) Los circuitos híbridos deben ser incluidos en el cálculo de este indicador.

3.18 TIEMPO DE ATENCIÓN DE RECLAMOS TÉCNICOS

Es el tiempo que transcurre desde que el suscriptor efectúa el reclamo, hasta que es solucionado, sobre todo aquel planteamiento que afecte el suministro de energía, definiéndose como:

$$TAR = \frac{RS}{\sum_{i=1}^{RS} (Hsi - Hri)}$$

Donde:

- TAR= Tiempo promedio de atención de reclamos técnicos, expresado en minutos/reclamos
- Hsi: Hora en la que el servicio es normalizado
- Hri: Hora en la que el reclamo de servicio es recibido por cualquier medio.
- RS: Número de reclamo solucionados.

Criterios de cálculo

- a) En este indicador se incluye todo tipo de reclamo técnico que efectúe el suscriptor a excepción de: reconexiones, colaboraciones, y alumbrado público.
- b) El reclamo técnico no transmitido (filtrado) queda excluido del indicador.
- c) Internamente cada empresa debe llevar:
 - Tiempo en cola: Tiempo que transcurre desde que se recibe el reclamo técnico, hasta que es transmitido al personal que lo atenderá.

$$TTI = \frac{\sum_{i=1}^n (kWi \times ti)}{kW}$$

Donde:

- TTI= Tiempo total de interrupción del servicio, expresado en minutos.
- kWi= Kilowatt de carga interrumpidos
- kW Valor promedio de la demanda máxima del sistema para el período considerado
- ti= Tiempo de interrupción sostenida, expresado en min.
- n= Cantidad de interrupciones en el período considerado

3.15 INDICADORES

Es la relación de dos o más variables para medir un proceso técnico en un periodo determinado.

3.16 ÍNDICE

Es la diferencia o variación del indicador entre un periodo y otro que permite evaluar la mejora o desmejora de la calidad del servicio eléctrico.

3.17 CANTIDAD DE INTERRUPCIONES MOMENTÁNEAS

Es el número de suspensiones del servicio de energía eléctrica con duración menor a un minuto dadas a uno o más suscriptores, definiéndose como:

$$CIM = \frac{\sum_{i=1}^n Im \times 100}{\text{Km de línea}}$$

Donde:

- CIM: Cantidad de interrupciones momentáneas, expresada en interrupciones/Km de línea
- Im= Número de interrupciones momentáneas en un circuito
- n= Número de circuitos del sub-sistema de distribución

- Tiempo en viaje: Tiempo que transcurre desde que el reclamo técnico es transmitido hasta que es encontrada la dirección del suscriptor que reportó la falla.

- Tiempo de reparación: Tiempo que transcurre desde que es localizado el suscriptor que reportó la falla, hasta que es normalizado el servicio.

d) Todo reclamo técnico que presente tiempo en cola y tiempo en viaje debe ser incluido en el cálculo del indicador aunque no presente tiempo de reparación.

3.19 RECLAMO TÉCNICO

Es todo tipo de reclamo formulado por el cliente ocasionado por falla o situaciones de riesgo que afecten el suministro eléctrico de la red.

3.20 CANTIDAD DE RECLAMOS TÉCNICOS

Es el número de reclamos técnicos formulados por el cliente, ocasionados por fallas o situaciones de riesgo que afecten el suministro eléctrico de la red, definiéndose como:

$$CRT = \frac{RR}{NS} \times 1000$$

Donde:

CRT= Cantidad de reclamos técnicos, expresados en reclamos/ 1000 suscriptores

RR: Número de reclamos de servicio recibidos

NS: Número de suscriptores

Criterios de cálculo

- Excluye los reclamos de servicio que se refieren a: reconexiones, alumbrado público, y colaboraciones.
- Todo suscriptor que legalmente reciba servicio de electricidad cuenta para el cálculo del indicador.

3.21 SITUACIÓN DE RIESGO

Cualquier situación que amenace la integridad física de la red o de las personas cercanas a la misma.

3.22 RECLAMOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Es el tipo de reclamo formulado por el cliente, ocasionado por fallas o situaciones de riesgo que afecten a la red de alumbrado público.

3.23 CANTIDAD DE RECLAMOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Es el número de reclamos de alumbrado público recibidos, por cada cien (100) puntos de alumbrado instalado medidos anualmente, si la medición se hace mensualmente el cálculo se realizara por cada mil (1000) puntos de alumbrado público, definiéndose como:

$$CRAP = \frac{\text{Reclamos recibidos} \times 100}{\text{Nº de pts. de alumbrado}}$$

Donde:

CRAP= Cantidad de reclamos de alumbrado público.

Criterios de cálculo

- Cada punto de alumbrado instalado equivale a un bombillo.
- Incluye todo tipo de alumbrado
- Los reclamos de alumbrado no pertenecientes a la empresa quedan excluidos del indicador.

4 REQUISITOS

A los efectos de determinar los indicadores de confiabilidad de la prestación del servicio de energía eléctrica, las empresas prestatarias del servicio deben cumplir los siguientes requisitos.

4.1 Deben llevar las estadísticas básicas de las interrupciones del servicio eléctrico y de las desviaciones de la tensión bajo tiempo adverso y normal; estas estadísticas comprenderán:

- Frecuencia de las interrupciones forzadas y programadas
- Duración de las interrupciones forzadas y programadas
- Tiempo total interrupciones sostenidas
- Energía no suministrada por interrupciones forzadas
- Cantidad de reclamos válidos por variaciones en los tensiones y frecuencia

- Cantidad de interrupciones momentáneas
- Cantidad de reclamos de alumbrado público
- Cantidad de reclamos técnicos

4.2 La variación de la frecuencia se medirá por el número de veces que ocurra una desviación del valor nominal y su magnitud, tomando como parámetros admisibles los indicados en la norma venezolana COVENIN 159.

Nota 2: Para las empresas asociadas al sistema interconectado, la medición de la variación de la frecuencia la realizará la Oficina de Operación de Sistema Interconectado (OPSS).

4.3 La variación de tensión se medirá por el número de reclamos válidos recibidos por la empresa suministradora del servicio de energía eléctrica durante un período determinado, tomando como parámetros las variaciones admisibles sobre la tensión nominal, indicada en la norma venezolana COVENIN 159.

4.4 Las estadísticas indicadas deben servir inicialmente, para determinar los parámetros de referencia de calidad de la prestación del servicio de energía eléctrica de acuerdo a:

4.4.1. La ubicación del sistema servido discriminado en urbano, sub-urbano, rural o zona específica.

4.4.2 Las características y la configuración del sistema según éste sea aéreo o subterráneo, o bien radial o mallado.

4.5 El estudio comparativo de los indicadores debe ser para períodos iguales consecutivos, y dará los índices de mejora o desmejora de calidad de la prestación del servicio de energía eléctrica.

4.6 Las estadísticas deben ser agrupadas y ordenadas según las causas que hayan ocasionado las interrupciones.

4.7 Las compañías de servicio público eléctrico, elaborarán los reportes necesarios para el conocimiento de las características de la calidad del servicio, cuando les sea requerido por las autoridades competentes.

4.8 Tanto los datos estadísticos, como los índices de confiabilidad, deben estar disponibles a los usuarios del servicio y a las autoridades encargadas de la evaluación del servicio público eléctrico.

El tiempo de reparación es el tiempo que transcurre desde que el reclamante técnico es localizado hasta que se encuentra la falla y es reparada por el técnico que reportó la falla.

El tiempo de reparación es el tiempo que transcurre desde que es localizado el reclamante técnico hasta que se encuentra la falla y es reparada por el técnico que reportó la falla.

El tiempo de reparación es el tiempo que transcurre desde que es localizado el reclamante técnico hasta que se encuentra la falla y es reparada por el técnico que reportó la falla.

3.19 RECLAMO TÉCNICO

Es todo tipo de reclamo formulado por el cliente ocasionado por fallas o situaciones de riesgo que afectan el suministro eléctrico de la red.

3.20 CANTIDAD DE RECLAMOS TÉCNICOS

Es el número de reclamos técnicos formulados por el cliente ocasionados por fallas o situaciones de riesgo que afectan el suministro eléctrico de la red.

$$CRT = \frac{RR}{NS} \times 1000$$

Donde:

CRT = Cantidad de reclamos técnicos expresados en reclamos/1000 suscriptores

RR = Número de reclamos de servicio recibidos

NS = Número de suscriptores

Criterios de cálculo

a) Excluye los reclamos de servicio que afectan a conexiones, alumbrado público, cooperaciones.

b) Todo suscriptor que legítimamente recibe servicio de electricidad cuenta para el cálculo del indicador.

3.21 SITUACIÓN DE RIESGO

Cualquier situación que ponga en riesgo la integridad física de la red o de las personas conectadas a la misma.

**Anexo A
(Informativo)
Bibliografía**

Ing. O. Caressi Un sistema para evaluar la
 confiabilidad del Servicio Eléctrico. I
 Jornadas Nacionales de Distribución
 de Energía Eléctrica. Maracay 1972.

Informe final del subcomité de Índice de Calidad Técnica.

COVENIN
2752:1996

ICS: 29.240

ISBN: 980-06-1689-6

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio.

Descriptores: Servicio eléctrico, indicadores técnicos de calidad, energía eléctrica.