

Montevideo, 14 de noviembre de 2002

UREE  
Unidad Reguladora de la Energía Eléctrica

**Ref: Consulta pública sobre el “Reglamento de  
Calidad de Servicio de Distribución”. Tema  
perturbaciones**

Por la presente cumplimos en estudiar el documento de referencia y proponemos algunos cambios menores correspondientes al las perturbaciones no abarcadas por el documento propuesto por la UREE.

Sección III. Calidad del Producto Técnico

El “Reglamento de distribución de energía eléctrica” aprobado establece:

**Artículo 94.** *La calidad del producto técnico se refiere al nivel de tensión en el punto de conexión y a las perturbaciones (variaciones rápidas y caídas lentas de tensión, y armónicas.*

La propuesta en consideración, coherente con la formulación anterior propone:

**Artículo 38.** *Los aspectos de calidad del producto técnico que se controlarán son las perturbaciones y el nivel de tensión.*

**Artículo 39.** *Las perturbaciones que se controlarán son las variaciones rápidas de tensión (flicker), las caídas lentas de tensión y las armónicas.*

El que no se verifique cierto *nivel de tensión* también es en si una perturbación. Con esta aseveración se pretende marcar la gran diversidad de definiciones que hay en esta temática. Solo basta observar la normativa IEC y la IEEE para notar el amplio espectro de definiciones que no siempre son coincidentes.

Nuestra propuesta adopta las definiciones ya establecidas en cuanto a tratar por separado a la perturbación “nivele de tensión de régimen permanente”. Sin embargo, si bien esta propuesta debió haberse hecho cuando se puso en consulta técnica el Reglamento de Distribución, se propone una formulación diferente respecto a las perturbaciones que se regularán.

Se intentará usar definiciones y denominaciones por la mayoría aceptadas.



INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



Julio Herrera y Reissig 565, Casilla de Correo 30 CP. 11300 - Montevideo - Uruguay  
Tel: 598 2 7110974 - Fax: 598 2 7117435 E-mail: electro@fing.edu.uy

Asimismo se buscó una mínima reformulación del documento propuesto.

El espíritu es evitar hacer referencia a normativa internacional sin decir cual como asimismo intenta evitar establecer una norma de referencia sin determinar los necesarios procedimientos de control, medida etc.

Con la redacción aquí propuesta claramente se deja el tema de las *perturbaciones* ( ya que si están incluidas en el texto en consulta los aspectos mas importantes que son los cortes y el nivel de tensión) para una próxima etapa reguladora.

Por tanto se propone:

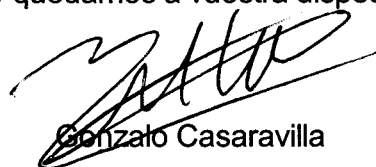
**Artículo 39.** Las perturbaciones que se controlarán son las variaciones rápidas de tensión (*flicker*), las caídas lentas (*sag*) o subidas (*swell*) de tensión de corta duración, las armónicas, los impulsos transitorios y los desequilibrios.

**Artículo 40.** Si perjuicio en lo que se establece en el artículo 45 sobre niveles de tensión, el Distribuidor será responsable de mantener, para cada tipo de perturbación y de acuerdo a la reglamentación que se defina, un nivel inferior al Nivel de Referencia. Se considerará que el nivel de perturbaciones para un tipo dado es inferior al Nivel de Referencia si lo es con una ocurrencia superior al 5% no inferior al 95 % (noventa y cinco por ciento). Los límites admisibles para los niveles de referencia que regirán en el régimen permanente se fijarán teniendo en cuenta las normas internacionales.

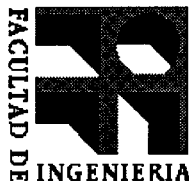
El Distribuidor deberá adoptar medidas conducentes a:

- a. Alcanzar límites de emisión (niveles máximos de perturbación que un aparato puede generar o inyectar en el sistema de alimentación) para sus propios equipos y los de los usuarios, compatibles con los valores definidos en la reglamentación aplicable. ~~internacionales reconocidos.~~
- b. Controlar a los Grandes Consumidores conectados en la red de distribución.
- c. Impulsar, conjuntamente con el Regulador, la aprobación de normas de fabricación y su adopción en la adquisición de equipos propios y de los usuarios.

Si otro particular saluda atentamente y quedamos a vuestra disposición



Gonzalo Casaravilla



INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



Julio Herrera y Reissig 565, Casilla de Correo 30 CP. 11300 - Montevideo - Uruguay  
Tel: 598 2 7110974 - Fax: 598 2 7117435 E-mail: electro@fing.edu.uy

Montevideo, 14 de noviembre de 2002

UREE  
Unidad Reguladora de la Energía Eléctrica

**Ref: Consulta pública sobre el “Reglamento de Calidad de Servicio de Distribución”. Tema muestreo de niveles de tensión.**

Por la presente cumplimos en estudiar el documento de referencia y hacemos algunos comentarios respecto al procedimiento de verificación de los niveles de tensión (Artículo 49 y 51).

En Uruguay hay aproximadamente 10.000 estaciones URBANAS y 24.000 estaciones RURALES MT/BT.

Supongamos que se pretende evaluar a calidad de los niveles de tensión de una empresa distribuidora que tiene todas las referidas estaciones MT/BT.

Si consideramos que se deben hacer medidas de 7 días, quiere decir que tendremos aproximadamente  $10.000 \times 4 = 40.000$  y  $24.000 \times 4 = 96.000$  posibles medidas por mes en estaciones URBANAS y RURALES respectivamente.

Por tanto el requisito de 2% para estaciones URBANAS daría 200 muestras y el requisito de 0.5% para estaciones RURALES daría 120 muestras.

Si nos atenemos a la norma “UNIT 472-75: Inspección por atributos” para un lote de 35000 a 150000 unidades, tomando un Nivel de Inspección II (es el inicialmente recomendado), se está en la clasificación N.

Si hacemos un “Plan de muestreo Simple para inspección Normal” (también es el inicialmente recomendado), se deberían tomar 500 muestras.

Por tanto las muestras solicitadas parecerían en principio insuficientes desde el punto de vista estadístico.

Si se pasara a un “Plan de muestreo Simple para inspección Simplificada” (es el plan que habría que pasar luego de un tiempo de obtener buenos resultados), para la clasificación N se deberían tomar 200 muestras.



INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



Julio Herrera y Reissig 565, Casilla de Correo 30 CP. 11300 - Montevideo - Uruguay  
Tel: 598 2 7110974 - Fax: 598 2 7117435 E-mail: electro@fing.edu.uy

Si tenemos en cuenta que la reglamentación en consideración establece que se debe satisfacer un 5% de fallas para rechazar la muestra, eso correspondería a 10 medidas fuera de lo admitido lo cual corresponde a un AQL de 1.5%.

Por tanto se podría decir con un 95% de certeza que a lo sumo 1.5% de las estaciones NO satisface la reglamentación (siempre y cuando medidas previas siempre dieron también resultados satisfactorios). Un AQL de 1.5% podría ser razonable como asimismo asumir inicialmente que se está en buenas condiciones por lo que se arrancarías aplicando la "Inspección Simplificada". Sin embargo de constatare rechazos de las partidas (campaña de medidas mensuales) habría que pasar a una mayor muestra.

Por otra parte, si consideramos adecuada la selección de las 200 muestras para las estaciones URBANAS, no se estaría exigiendo en la misma medida a las estaciones RURALES (recordar que se solicitan 120 muestras por mes).

En todo caso, teniendo en cuenta que las instalaciones URBANAS son menos que la mitad que las RURALES, parecería razonable aumentar el número de muestras de esas últimas.

De acuerdo a lo previsto en el Artículo 51, los 50, equipos adicionales previstos contribuyen sustancialmente y por lo dicho anteriormente parecería razonable destinarlos a estaciones rurales.

Respecto a la situación al finalizar el régimen transitorio, si se tiene en cuenta que hay aproximadamente 1.200.000 servicios, daría aproximadamente 300 muestras, lo cual reduce levemente los niveles de control de calidad en consideración en el régimen inicial y transitorio. Teniendo en cuenta que ya en la etapa transitoria se disponía de una capacidad de obtener (200+120+50) muestras, podría aumentarse, sin aumentar los costos de inversión, la cantidad de muestras solicitadas.

Es de destacar que en virtud de que la variable medida (tensión de suministro) es cuantificable en forma variable y se pueden obtener estadísticas de su comportamiento, se podría pensar en pasar a un esquema de medida de la calidad en base a la Norma "UNIT 750-91: Inspección por variables" que permitiría achicar el tamaño de las muestras considerablemente (a costa de complicar el procedimiento de medida y gestión).

Si otro particular saluda atentamente y quedamos a vuestra disposición

Gonzalo Casaravilla