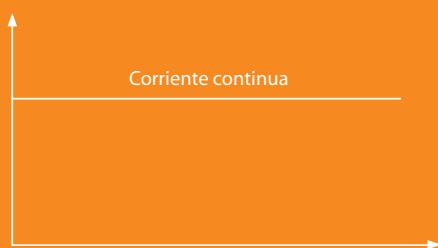


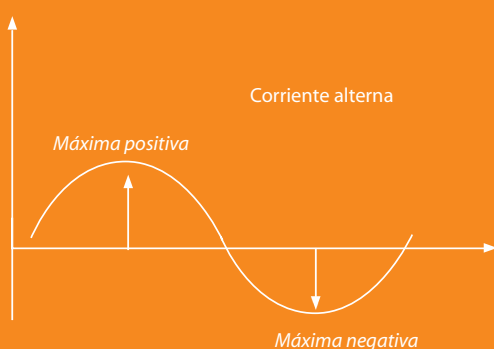
## BOLETIN TECNICO N° 9

### CONCEPTOS SOBRE CORRIENTES ARMÓNICAS EN EL NEUTRO EN SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS.

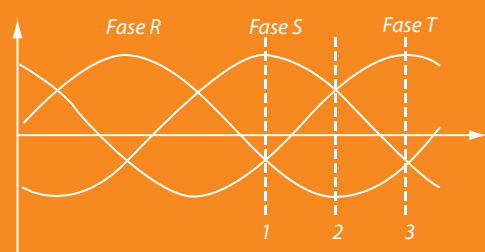
■ Gráfico 1



■ Gráfico 2



■ Gráfico 3



NOTA: Suma instantánea (puntos 1, 2, 3) siempre es cero.

Hay cargas como: iluminación fluorescente con balastos electrónicos, fuentes de tensión continua conmutadas, variadores de velocidad, en donde la corriente ya no es pura sino que está distorsionada.

■ Gráfico 4

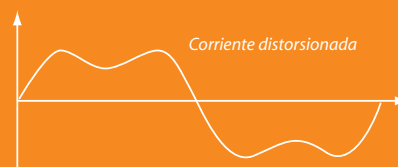
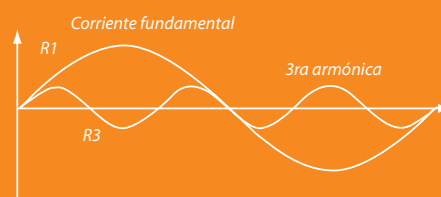


Gráfico 6

Equivale a la corriente fundamental más armónica, la 3ra. en fase.

■ Gráfico 5



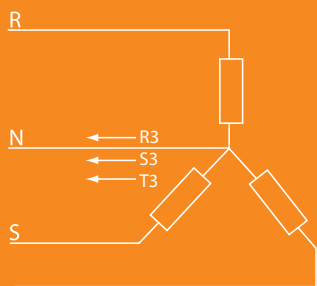
La 3ra armónica de cada fase se suman en el conductor neutro con la fundamental, produciendo una señal distorsionada como la del gráfico 4.

#### DIMENSIONADO DEL CONDUCTOR NEUTRO Y DE FASE.

Tanto los conductores de fase como el neutro, se deben dimensionar según el contenido de la 3er armónica presente en los conductores de línea.

Para porcentajes hasta 33% el cálculo de los 4 conductores se debe hacer en función del conductor de línea. Para porcentajes mayores al 33% de la 3er armónica el cálculo se debe hacer en función de la corriente del neutro corrigiendo la sección de los conductores de línea en base a la tabla 771.16XI (AEA 3/2006)

■ Gráfico 6



De tabla 771.16.XI – Línea 2) por 3º armónica 20% la sección de conductores de fase y neutro se hace en base al de fase y por sobrecalentamiento de 3º armónica, con un factor de 0,86, o sea:

$$I_{línea} = \frac{53,48}{0,86} = 62,20 \text{ A que corresponde con cable}$$

multipolar de cobre, dispuesto en bandeja tipo escalera, a una sección normal de fase y neutro de 16 mm<sup>2</sup>.

**Ejemplo 2:**

**Con una 3º armónica del 40%, los conductores se calculan en base a la corriente que circula por el neutro.**

$$I_{neutro} = 53,48 \text{ A} \cdot 0,40 \cdot 3 = 64,18 \text{ A}$$

$$\text{Con } K = 0,86 : I_n = \frac{64,18 \text{ A}}{0,86} = 74,62 \text{ A}$$

Que corresponde a un conductor de 25 mm<sup>2</sup>.

**Ejemplo 3:**

**Con una 3º armónica del 80%, se procede igual que en el ejemplo 2, o sea:**

$$I_{neutro} = 53,48 \cdot 0,80 \cdot 3 = 128,35 \text{ A}$$

$$\text{Con } K = 1$$

Que corresponde a un conductor de 50 mm<sup>2</sup>.

NOTA: 1) Estos factores de reducción son aplicables por el aporte de calor que el conductor neutro entrega y que no se contemplan en las tablas 771.16.III ya que son para 3 conductores solamente.

2) Los valores de los ejemplos 2 y 3 demuestran la importancia del efecto armónico en el calentamiento del neutro el cual en conductores compactos 3 p + N suele ser un 50 o 60% de la sección de línea.

**Tabla 771.16XI (AEA 3/2006)**

Contenido de 3º armónica en la corriente principal (%)	Factor de corriente	
	Selección en base a la I de Línea.	Selección en base a la I del neutro.
1) ≤ 15 %	1,00	---
2) 15 ≤ % ≤ 33	0,86	---
3) 33 ≤ % ≤ 45	---	0,86
4) % ≥ 45	---	1,00

**EJEMPLO DE CÁLCULO DE CIRCUITOS CON CORRIENTES ARMÓNICAS.**

De no contarse con datos del fabricante, pueden usarse como orientación los siguientes valores:

Aparato conectado	% de 3º armónica	% 5a	% 7a	% 9a
Balasto electrónico	50	11	---	8
Equipo informática	85	65	40	20
Variador velocidad	20	40	15	---
UPS	5	---	---	---
Balasto Fe – Cu	20	---	---	---

**Ejemplo 1:**

**Sistema trifásico [380V] cargas equilibradas [10 Kw por fase] con un cos φ = 0,85 y 3º armónica de 20%**

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi} = \frac{3000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = 53,48 \text{ A}$$