

## TEMÁTICA

Distribución B.T

### ESTUDIO DIRIGIDO n°2.1

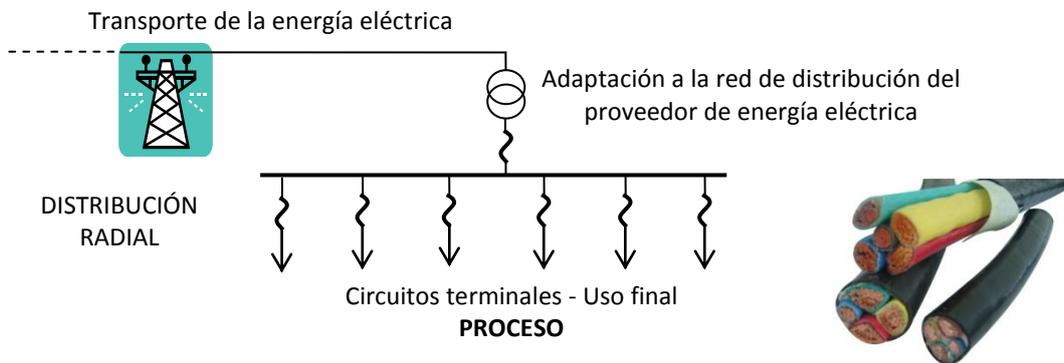
<b>Objetivo principal o Problemática</b>	<b>« Determinar la sección de los conductores y sus limitaciones para el sistema de distribución conforme a la norma vigente »</b>		DR
Objetivo 1	Determinación de la sección de los conductores		<b>1</b>
Objetivo 2	Determinación de la caída de tensión en las canalizaciones		<b>1</b>
Objetivo 3	Determinación de las corrientes de cortocircuito en las canalizaciones		<b>1</b>
Objetivo 4			
Objetivo 5			
<b>Recursos y Condiciones de adquisición</b>	Ambiente y Equipo	Distribución B.T	
	Computo y Software	x	
	Expediente técnico (DT)	DT1- Situación neutro DT2- Conductor PE/Tierra	
	Equipos de medición	x	
	Herramientas	x	
<b>Criterios de evaluación</b>	Ver tabla de evaluación		
<b>Duración</b>	4h00 Objetivo 1 4h00 Objetivos 2 y 3		
 <b>SEGURIDAD</b>	Para el desarrollo de esta guía es necesario ...		

**Sección de los conductores (fases, neutro y tierra) conforme al método de instalación y su medio ambiente**

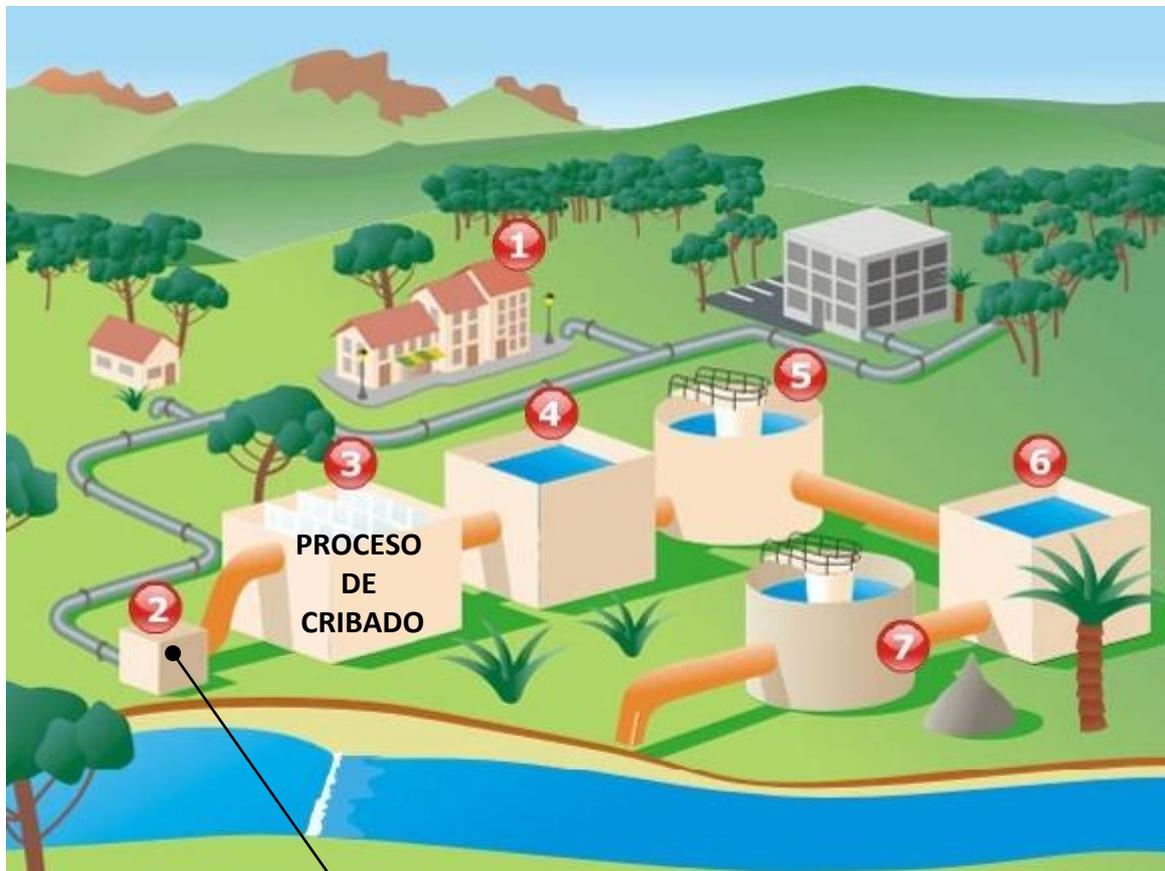
**Caídas de tensión en línea y Corrientes de cortocircuito en el sistema de distribución**

## 1. PUESTA EN SITUACIÓN

« **Determinar la sección de los conductores y sus limitaciones para el sistema de distribución conforme a la norma vigente** »



Ver Archivo « Asunto\_1\_Ampliación planta »



## 2. TRABAJO PROPUESTO

### 2.1. Determinación de la sección de los conductores

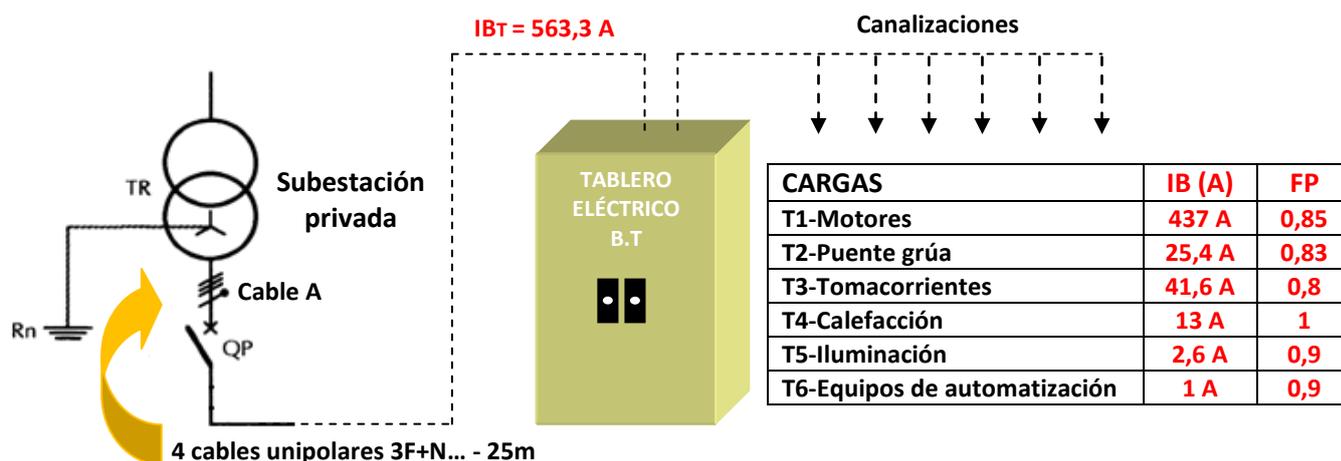
Para obtener la sección de los conductores de fase, se necesita:

- determinar una **letra de selección (A → G)** que depende del **conductor utilizado** y de su **método de instalación**,
- determinar un coeficiente **K** global que caracteriza la **influencia de las diferentes condiciones de instalación**. El coeficiente **K** se obtiene multiplicando los diferentes factores de corrección que intervienen ( $K = k1 \times \dots \times ki$ ),
- determinar la corriente admisible mínima para los conductores  $I_z > I_B' = I_B / K$ .

#### EXTRACTO PLIEGO DE ESPECIFICACIONES

Constitución del cable de alimentación **A: cables unipolares (3 fases + neutro) cobre mono conductor U1000 R2V (aislante PR)** con relación  $S_n / S_{ph}$  de **0,5**  
Sección máxima autorizada **240 mm<sup>2</sup>**

Método de instalación (canalización no enterrada): **Bandeja portacable perforada** (1 solo circuito trifásico) - Temperatura ambiente  $\theta_a = 40^\circ C$  - Factor de corrección del neutro  $kn = 0,84$  - Relación de corrección de simetría  $Ks = 1$  (**2 y 4 cables por fase con respecto de la simetría**) - Contenido de armónicos de tercer orden de corriente de fase **< 15%**



A partir de las especificaciones técnicas, de las características de la instalación (Puesta en situación) y de la guía de diseño cap. G7 a G17...

- Determinar la sección normalizada mínima (**S**) de los conductores activos para:
  - el cable de alimentación **A (conexión secundario transformador/tablero eléctrico B.T)**,
  - los cables de alimentación de las diferentes cargas definidas (**T1 a T6**).

La selección y la protección del conductor neutro, al margen del requisito de flujo de corriente, dependen del tipo de sistema de puesta a tierra (TT, TN o IT), de las corrientes armónicas generadas por los diferentes receptores y del método de protección de la instalación.

Circuitos trifásicos	Cobre $S > 16 \text{ mm}^2$ Aluminio $S > 25 \text{ mm}^2$	$S_n < S_{ph}$	Verificar que la corriente en el neutro es inferior a la corriente admisible $I_z$ del conductor escogido
			Verificar la influencia de los armónicos de orden 3
			Proteger el conductor neutro
Circuitos monofásicos	Cobre $S \leq 16 \text{ mm}^2$ Aluminio $S \leq 25 \text{ mm}^2$	$S_n = S_{ph}$	

**A partir de las especificaciones técnicas...**

- Determinar la sección normalizada mínima (S) del conductor neutro para cada cable del sistema de distribución. ¿Qué se debe verificar para los circuitos que utilizan para el conductor neutro una sección inferior conforme a la del conductor de fase?

**A partir de la documentación técnica DT1 « Situación neutro»...**

- Determinar la situación del neutro conforme al dispositivo de protección (corte y/o aislamiento, protección) para los diferentes circuitos de la instalación.

Los conductores de conexión a tierra interconectan todos los elementos conductores expuestos y externos de una instalación para crear una conexión equipotencial. Estos conductores conducen la corriente de defecto en caso de problema de aislamiento. Los conductores PE están conectados al terminal con conexión a la tierra principal de la instalación. El terminal de conexión a tierra principal está conectado al electrodo de puesta a tierra. Los conductores PE deben estar aislados y ser de color amarillo y verde y protegidos contra daños mecánicos y químicos.

**A partir de la documentación técnica DT2 « Conductor PE-Tierra » y con base a la secciones normalizadas escogidas para los diferentes conductores activos...**

- Determinar, por el método simplificado, la sección normalizada mínima (S) del conductor PE para cada cable del sistema de distribución.

**Con base al estudio realizado...**

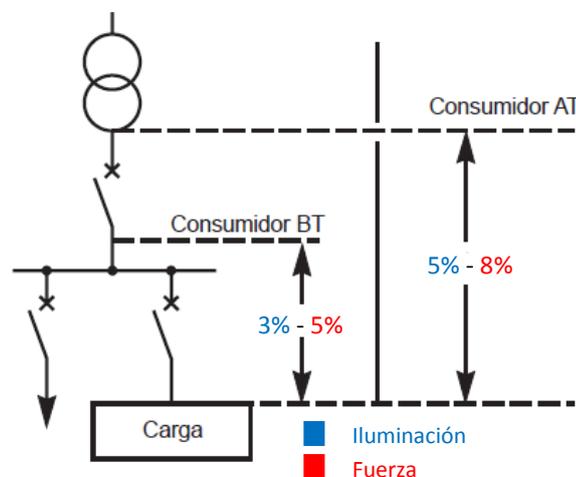
- Establecer, en el documento respuesta 1, el listado de cables para la instalación según el modelo siguiente. Se reportara, para cada circuito, la corriente admisible Iz y la situación del neutro conforme al dispositivo de protección.

Conductores activos		Conductor neutro		Sección conductor PE (mm²)	Longitud (m)	Tipo (Cobre o Aluminio)	Función (Carga asociada)	Procedencia (Transformador B.T o T.G.B.T)	Destino (T.G.B.T o CARGA)
Nº	Sección (mm²)	Nº	Sección (mm²)						
...	...	...	...	...	25m	Cu	Alim. T.G.B.T	Transformador	T.G.B.T
							Tierra		

**2.2. Determinación de la caída de tensión en las canalizaciones**

La impedancia de un cable es escasa pero no se puede descartar: cuando se encuentra atravesada por una corriente de servicio, se produce una caída de tensión entre el origen y su extremidad. El funcionamiento de un receptor se encuentra condicionado por el valor de la tensión presente a sus bornes. Es entonces necesario limitar las caídas de tensión en línea con una sección correctamente dimensionada para los conductores de los cables de alimentación. La determinación de las caídas de tensión en línea es un punto importante para verificar:

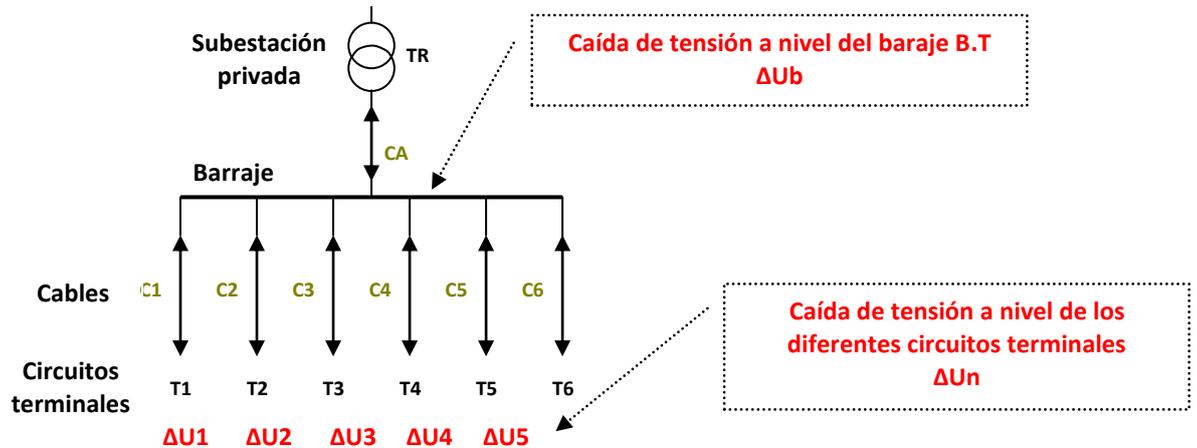
- la conformidad con las normas y reglamentos vigentes,
- la tensión de alimentación vista por el receptor,
- la adaptación a los imperativos de explotación.



**A partir de la guía de diseño capítulo G20 a G23 y para las condiciones óptimas de utilización...**

- Calcular la caída de tensión en línea ( $\Delta U$ ) en cada punto del sistema de distribución (barraje y circuitos terminales T1 a T5) y las magnitudes relativas correspondientes ( $\Delta U \%$ ). Se reportaran los diferentes resultados en la tabla del documento respuesta 1.

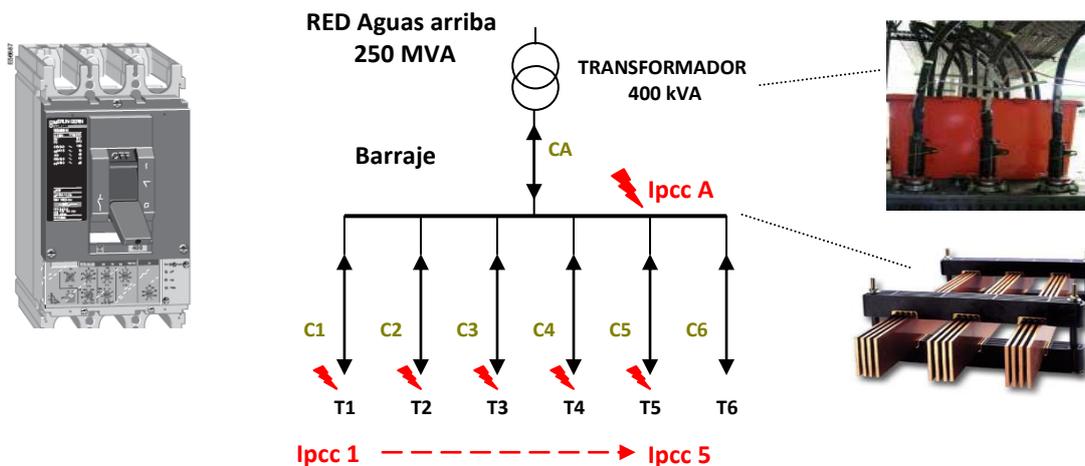
- Verificar y Justificar en consecuencia la conformidad del sistema de distribución con base a la NORMA vigente para el tipo de subestación instalada.



### 2.3. Determinación de las corrientes de cortocircuito en las canalizaciones

A partir de la guía de diseño capítulo G24 a G29...

- Calcular, descartando la impedancia del barraje principal, la corriente de cortocircuito ( $I_{pcc} = U/(\sqrt{3} \cdot Z_T)$ ) en los diferentes puntos del sistema de distribución ( $I_{pcc A}$  y  $I_{pcc 1}$  a  $I_{pcc 5}$ ). Se reportaran los diferentes resultados en la tabla del documento respuesta 1.



### 2.4. FORMALIZACIÓN

Con base al estudio realizado...

- Completar el esquema unifilar de la instalación eléctrica reportando:
  - la corriente admisible  $I_z$  de cada cable del sistema de distribución,
  - la caída de tensión relativa  $\Delta U(\%)$  a nivel del barraje ( $\Delta U_b$ ) y de los diferentes circuitos terminales de la instalación B.T ( $\Delta U_1$  a  $\Delta U_5$ ),
  - las corrientes de cortocircuito  $I_{pcc}$  (en kA) para los diferentes puntos de la instalación.

### DOCUMENTO RESPUESTA 1

Listado de cables del sistema de distribución

Circuito	Conductores activos		Conductor neutro (mm <sup>2</sup> )		Sección conductor PE (mm <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Tipo (Cobre o Aluminio)	Función (Carga asociada)	Procedencia (Transformador B.T o T.G.B.T)	Destino (T.G.B.T o CARGA)	Corriente admisible Iz (A)		Situación del neutro			
	N°	Sección (mm <sup>2</sup> )	N°	Sección (mm <sup>2</sup> )							FASE	NEUTRO	Aislado	Cortado	Protegido	
A																
T1																
T2																
T3																
T4																
T5																
T6																

Caídas de tensión y corrientes de cortocircuito en el sistema de distribución

Transformador												
Barraje	ΔUb (V)						Ipcc A (kA)					
	ΔUb (%)											
Circuitos terminales	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
	ΔU1 (V)		ΔU2 (V)		ΔU3 (V)		ΔU4 (V)		ΔU5 (V)		ΔU6 (V)	
	ΔU1 (%)		ΔU2 (%)		ΔU3 (%)		ΔU4 (%)		ΔU5 (%)		ΔU6 (%)	
Ipcc1 (kA)		Ipcc2 (kA)		Ipcc3 (kA)		Ipcc4 (kA)		Ipcc5 (kA)		Ipcc6 (kA)		