

## 1. REGLAMENTO Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente análisis de viabilidad recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de los trabajos a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores.
- UNE 20-460-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-EIC 60 947-2:2022 [UNE-NP]: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-EIC 60 947-2:2022 [UNE-NP] Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-EIC 60 947-3:1999 Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN 60 898 [UNE – NP]: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- Normas particulares de la Compañía suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones de la Comisión Europea de Iluminación.
- CTE 314/2006 DBSU. Seguridad de utilización. Instalación de Alumbrado de emergencia.
- Directiva Europea 89/336/CEE de Compatibilidad Electromagnética Norma IEC 61.547
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000, sobre actividades relacionadas con la electricidad.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

La tensión de alimentación de la presente instalación es de 400 V desde el Cuadro General de Eventos hasta los cuadros de distribución finales donde se encuentran habilitados los conectores que se utilizarán para la distribución eléctrica contemplada en este análisis de viabilidad, las cuales son de diferentes tipologías e intensidades.

Toda la instalación eléctrica destinada a eventos existente en el recinto se encuentra debidamente legalizada, con sus mantenimientos exigidos por la normativa vigente en vigor, así como su inspección periódica pertinente por parte de un Organismo de Control Autorizado. Esta instalación no se modificará en ningún punto ya que, como se indica en el presente análisis de viabilidad, los trabajos a realizar por parte del personal electricista del recinto serán únicamente el conexionado a las tomas habilitadas en los cuadros eléctricos existentes y el tendido de cableado eléctrico homologado hasta las ubicaciones de los puntos de conexión indicados por el Promotor del evento en su solicitud de necesidades.

### 6.1 Acometida

La acometida al recinto por parte de la compañía distribuidora es en alta tensión con un voltaje de 15.000 V, la cual se reparte entre los diferentes centros de transformación del recinto. Dentro del centro de transformación principal se encuentra el transformador de 1.000 kVa destinado exclusivamente a eventos, el cual es el encargado de convertir en baja tensión [400 V] la acometida en alta tensión. Desde este centro de transformación se alimenta el Cuadro General de Eventos.

### 6.2 Cuadro General de Eventos y SAI

Este Cuadro General de Eventos tiene como objetivo abastecer de energía eléctrica al

“Cuadro Secundario de Distribución de Eventos”, así como a los Cuadros Secundarios de “Dotación Fija” del recinto y de “Unidades Móviles”.

En dicho cuadro se puede escoger entre dos métodos de alimentación: la alimentación habitual, desde el transformador de eventos de 1000 kVa, o un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), más fiable ante un posible fallo de la acometida, de 400 kVa de capacidad y alimentado directamente, tanto el equipo como sus baterías, desde el transformador de eventos.

Uno de los objetivos de este análisis de viabilidad es el cálculo estimado de potencia requerida por el evento ya que, dependiendo del resultado, se escogerá entre la utilización o no del Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

El Cuadro General de Eventos está equipado con una única protección magnetotérmica de 1600 A, del cual se derivan tres líneas aguas abajo:

- 1) a Cuadro Secundario de Distribución de Eventos y transformador de aislamiento.
- 2) a Cuadro Secundario de Unidades Móviles.
- 3) a Cuadro Secundario de Dotación Fija.

[Ver Unifilar Cuadro General de Eventos](#) [o ver en carpeta “Unifilares y Planos”]

[Ver Proyecto SAI](#) [o ver en la carpeta “Proyectos Eléctricos”]

### 6.2.1 Cuadro Secundario de Distribución de Eventos.

Este cuadro lo encontramos en el pasillo que une el núcleo B y el núcleo D, más cerca del D y junto de “pista”. Dicha ubicación es la más apropiada por términos de seguridad y control de los equipos descritos en este estudio.

El cableado hasta la conexión de dicho cuadro será realizado mediante línea RZ1-K AL 5x[4x240mm<sup>2</sup>]+3x240 mm<sup>2</sup> T.T., realizado e instalado sobre el techo del garaje del recinto.

Es un Cuadro Secundario de Distribución con una protección magnetotérmica de cabecera de 2000A regulable, estando especialmente diseñado y fabricado mediante los estudios y necesidades dispuestas para cubrir los principales eventos a nivel internacional.

Tras los cálculos correspondiente, este Cuadro de Distribución quedará instalado y regulado a la intensidad de 1600A, que es la necesaria para la protección de líneas eléctricas y respetar la selectividad.

	Termination	Protection
<b>Input</b>	2000A 3P+N Copper Stubs	2000A 4 Pole (50kA) ACB
<b>Outgoing</b>	6 No. 400A 3P+N Copper Stubs	6 No. 400A 4 Pole (50kA) MCCB's c/w programmable & switchable earth leakage.



Este cuadro dispone de un total de 6 salidas 400A 3P+N con pletinas de conexión. Cada una de las salidas dispone además de protecciones diferenciales regulables. Estos pueden ser regulados según las características del evento.

- Celda 0: Conexiones de suelo de pista, con cuadro de distribución de 400A.
- Celda 1: Cuadro de distribución de 400A, núcleo D.
- Celda 2: Base Powerlock empotrable, núcleo D.
- Celda 3: Base Powerlock empotrable, núcleo B.
- Celda 4: Base Powerlock empotrable, núcleo B.
- Celda 5: Cuadro de distribución de 400A, núcleo B.
- Embarrado: Transformador de Aislamiento.

[Ver Unifilar Cuadro Secundario de Eventos](#) [o ver en carpeta “Planos y Unifilares”]

## SALIDA CELDA 0 – CUADRO DISTRIBUCIÓN 400A – SUELO PISTA.

Desde la celda 0 del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos se instala un segundo cuadro secundario en este mismo pasillo de servicios, entre núcleo D y núcleo B [en planta -2], junto al primero.

Disponemos una conexión entre los cuadros de cable unipolar 4x1x185 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1.

De este segundo cuadro de 400 A sale el cableado para todas las tomas de pista, con sus protecciones correspondientes.

En el suelo de pista disponemos de las siguientes tomas:

- **5x16A [3P]:** cable unipolar de 2x2,5mm + 1,5mm T.T tipo RZ1.
- **11x32A [5p]:** con cable unipolar de 4x6mm + 4mm T.T tipo RZ1.
- **1x63A [5P]:** con cable unipolar de 4x16mm + 10 mm T.T tipo RZ1.
- **2x125A [5P]:** con cable unipolar de 4x50mm + 35 mm T.T tipo RZ1.

Las tomas de 3 polos [16A], finalizan en un terminal tipo SCHUKO y el resto en tipo CETAC.

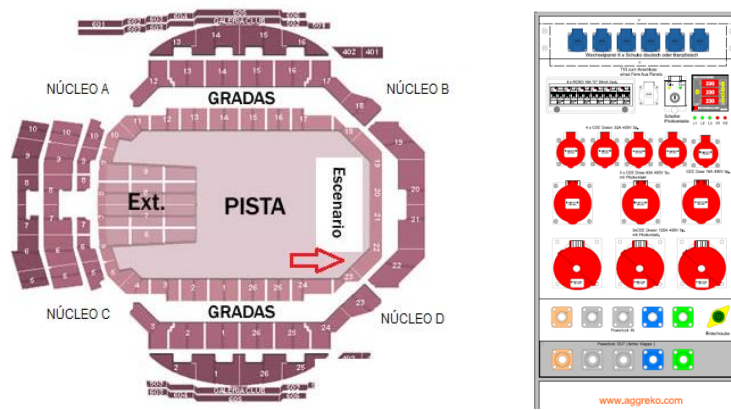
Se adjunta [plano con la posición de las tomas de pista](#) [o ver en carpeta “Unifilares y Planos”]

Se adjunta [Unifilar del Cuadro Secundario tipo Móvil de 400A para tomas del suelo de pista](#) [o ver en carpeta “Unifilares y Planos”]

## SALIDA CELDA 1 – CUADRO DISTRIBUCIÓN 400A – Núcleo D.

Desde la celda 1 del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos se da servicio un Cuadro Secundario Móvil bajo la Grada de Jorge Juan, en planta pista, próximo al núcleo D.

Este cuadro se alimenta desde el Cuadro Secundario de Distribución de Eventos mediante cable unipolar Cu 4x1x180 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1, con sus protecciones diferenciales y magnetotérmicas correspondientes, cumpliendo todas las especificaciones para los requerimientos y seguridad del evento.



[Ver Unifilar de Cuadros Móviles para Eventos](#) [o ver en carpeta “Unifilares y Planos”]

### SALIDA CELDA 2 – BASE POWERLOCK 400A EMPOTRABLE – Núcleo D.

Desde la celda 2 del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos se da servicio a la base de conexión tipo POWERLOCK empotrada de 400A, aumentando la comodidad de los promotores, así como las medidas de seguridad del montaje. Esta conexión se realiza mediante cable unipolar Cu 4x1x185 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1.

Se encuentra ubicada en planta pista, debajo de la grada del lateral de C/ Jorge Juan, cerca del núcleo D, junto al Cuadro de Distribución Móvil alimentado desde la salida de la celda 1. Desde esta base, con el cableado correspondiente, se tiene la posibilidad de conectar un cuadro secundario móvil dependiendo de las necesidades del evento.



### SALIDA CELDA 3 – BASE POWERLOCK 400A EMPOTRABLE – Núcleo B.

Desde la celda 3 del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos se da servicio a la base de conexión tipo POWERLOCK empotrada de 400A, aumentando la comodidad de los promotores, así como las medidas de seguridad del montaje. Esta conexión se realiza mediante cable unipolar Cu 4x1x185 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1.

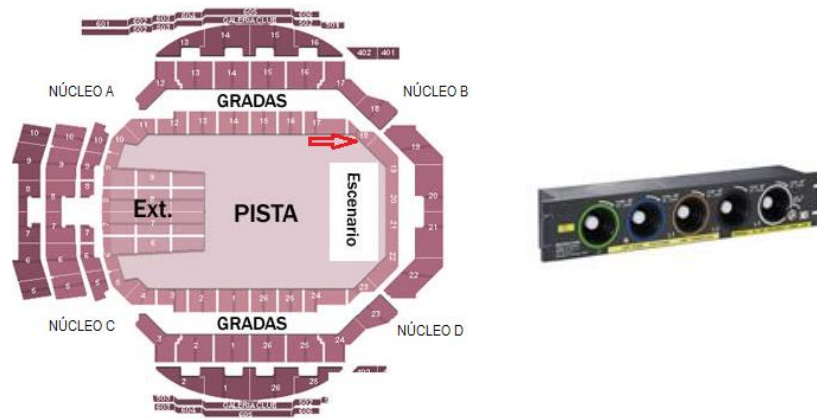
Se encuentra ubicada en planta pista, debajo de la grada del lateral de C/ Jorge Juan, cerca del núcleo B.



### SALIDA CELDA 4 – BASE POWERLOCK 400A EMPOTRABLE – Núcleo B.

Desde la celda 4 del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos se da servicio a la base de conexión tipo POWERLOCK empotrada de 400A, aumentando la comodidad de los promotores, así como las medidas de seguridad del montaje. Esta conexión se realiza mediante cable unipolar Cu 4x1x185 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1.

Se encuentra ubicada en planta pista, debajo de la grada del lateral de C/ Jorge Juan, cerca del núcleo B.



SALIDA CELDA 5 – CUADRO DISTRIBUCIÓN 400A – Núcleo B.

Desde la celda 5 del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos se da servicio a un Cuadro Secundario Móvil bajo la Grada de Jorge Juan, en planta pista, próximo al núcleo B.

Este cuadro se alimenta desde el Cuadro Secundario de Distribución de Eventos mediante cable unipolar Cu 4x1x180 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1, con sus protecciones diferenciales y magnetotérmicas correspondientes, cumpliendo todas las especificaciones para los requerimientos y seguridad del evento.



[Ver Unifilar de Cuadros Móviles para Eventos](#) (o ver en carpeta “Unifilares y Planos”)

EMBARRADO – TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO – Núcleo D.

Del propio embarrado del Cuadro Secundario de Distribución de Eventos, de tal forma que el cuadro General de Eventos siga protegido, se conecta una línea independiente a las 6 celdas. Esta toma va directa al transformador de

aislamiento [IT], de 200 kVa, mediante cable unipolar Cu 4x1x180 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1.

Antes del transformador disponemos de un magnetotérmico Legrand DPX 630, regulable de 400A, regulado a esta misma intensidad. De tal forma que aseguramos la protección del resto de celdas del Cuadro General de Pista ante un fallo de esta línea, así como la selectividad. Este magnetotérmico lo encontramos junto al Cuadro Secundario de Distribución de Eventos.

A la salida del transformador de aislamiento se encuentra instalado un magnetotérmico de las mismas características y regulación que el indicado anteriormente. También conectado al transformador mediante cable unipolar Cu 4x1x180 + 1x120 mm T.T. tipo RZ1.

De esta última protección salen 5 Powerlock Cu HO7RN-F 4x1x150 + 1x120 mm T.T.

## 6.2.2 Cuadro Secundario de Unidades Móviles

Este cuadro se encuentra ubicado en planta pista [nivel -2 del edificio] en núcleo B, junto a un patio interior que facilita el tendido de cables entre este cuadro y las tomas preparadas para el conexionado de las unidades móviles de TV, las cuales se aparcan en el exterior del recinto y son las principales demandantes de corriente eléctrica desde este cuadro.

La línea de alimentación a este cuadro viene desde el Cuadro General de Eventos, estando ejecutada mediante un cable unipolar Cu 4x1x120 mm + 1x95 mm T.T tipo RZ1, discurriendo su trazado por bandeja metálica tipo "Rejiband" por la parte inferior del forjado de la planta -1 del recinto ["techo" de planta pista o nivel -2].

Este cuadro eléctrico aloja un automático general de 250 A con salidas tipo CETAC de 5 polos, de 63A, 32A y 16A, con sus magnetotérmicos correspondientes y protecciones diferenciales de 30mA y 300 mA, según [esquema unifilar adjunto](#) [o ver en la carpeta "Unifilares y Planos"].

### 6.2.3 Cuadro Secundario de Dotación Fija

Se encuentra ubicado en planta +3 del recinto centrado en el lateral de C/ Jorge Juan, estando destinado a dar servicio a toda la instalación de iluminación, sonido y video implantada en el recinto como Dotación Fija para la celebración de eventos que así lo requieran.

Esta instalación es objeto de un proyecto eléctrico independiente y no cabe la posibilidad de conectar ningún otro servicio que no sea el previsto como "Dotación Fija".

[Ver Proyecto de Dotación Fija](#) [o ver en la carpeta "Proyectos Eléctricos"]

### 6.3 Cuadros del recinto, ajenos a la instalación de eventos

Adicionalmente a las instalaciones dependientes del Cuadro General de Eventos mencionadas hasta ahora, en diversas ubicaciones del edificio se encuentran varias tomas de diferente tipología, también para dar soporte a los eventos si fuera necesario.

Estas son alimentadas desde Cuadros Secundarios, alimentados a su vez, desde el Cuadro General de Baja Tensión del recinto. Este cuenta con sus transformadores independientes y, por lo tanto, no comparten ningún punto en común con la instalación de eventos, más allá de la propia acometida de alta tensión del recinto.

Esto implica que todos los servicios del evento que se conecten a estas tomas no serán tenidos en cuenta para los cálculos correspondientes a la instalación propia de eventos, ya que podrían inducir a error en los resultados obtenidos.

Estas instalaciones están repartidas en varias ubicaciones del recinto. Por cuestiones de facilidad y seguridad adjuntamos los cetacs disponibles de 32A, 63A y 125A, de esta tipología, y que pueden dar soporte a los eventos si fuera necesario:

### Tomas Tipo Cetacs de Pista:

- 2x63A, 1x125A: Cuadro de pista, núcleo A.
- 1x32A, 1x63A: Bajo grada C/ Fuente del Berro, núcleo A
- 2x63A: Cuadro de pista, núcleo B
- 2x63A: Cuadro de pista, núcleo C
- 2x63A: Bajo grada C/ Felipe II, núcleo C
- 2x63A: Cuadro de pista, núcleo A
- 1x32A, 1x63A: Bajo grada C/ Felipe II, núcleo D

### Tomas Tipo Cetacs para Cañones de Iluminación:

- 1x32A: Pantalla pista planta +1, núcleo A.
- 1x32A: Pantalla pista planta +1, núcleo C.
- 1x32A: Descansillo de gradas, planta +2, entre núcleo A y C.
- 1x32A: Descansillo de gradas, planta +4, entre núcleo A y C.

[Ver posición Cañones de iluminación](#) [o ver en carpeta “Planos y Unifilares”]

### Tomas Tipo Cetacs de Pasarela:

Estas tomas se alimentan desde un Cuadro tipo Móvil para Eventos, en planta +7, núcleo C. Los cetacs se encuentran en la pasarela del techo de pista. [\[foto\]](#), o ver en carpeta “Planos y Unifilares”]

- 1x125A
- 3x63A

[Ver plano Cetacs pasarela](#) [o ver en carpeta “Unifilares y Planos”]

[Ver Unifilar de Cuadros Móviles para Eventos](#) [o ver en carpeta “Unifilares y Planos”]

## 6.4 Conductores

Las secciones de los conductores son tales que pueden soportar suficientemente la intensidad que circula por ellos, como consecuencia de la demanda de potencia de los receptores que alimentan.

Las líneas eléctricas están protegidas en su inicio por su correspondiente interruptor magnetotérmico y están calibrados para interrumpir el servicio en una intensidad inferior al que pueden soportar los cables que protegen.

En caso de ser una protección magnetotérmica con regulación, la sección de los conductores está preparada para soportar la intensidad máxima regulada, prescindiendo del calibre del interruptor.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación para el alumbrado y del 5% para la fuerza.

La sección mínima considerada es de 1,5mm<sup>2</sup> para los circuitos de alumbrado y 2,5mm<sup>2</sup> para los circuitos de fuerza, con independencia de los valores que resulten de cálculo, cuando éstos sean inferiores.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores aislados en canalizaciones fijas, y a una temperatura ambiente de 40°C son las señaladas en la tabla I de la Instrucción ITC-BT 19, según sea el método de la instalación, agrupamiento o tipos de cables.

## 6.5 Cuadros Secundarios

Los distintos cuadros dispuestos en la instalación del edificio son alimentados de la forma siguiente:

El pabellón dispone de un Cuadro General con un automático de conexión que alimenta los Cuadros Secundarios, que alimentan a su vez todas las tomas de la instalación.

Cada uno de los cuadros secundarios disponen de protección general y diferencial.

## 6.6 Subdivisión de la instalación

La instalación se calcula de acuerdo a que las posibles perturbaciones originadas por un defecto en una de las líneas afecten solamente a una parte concreta de la instalación. Además, esta subdivisión se establece de forma que permite localizar las posibles averías, así como controlar los defectos de carga, tensión y aislamiento por sectores.

## 6.7 Protecciones

La instalación está debidamente protegida contra:

- Sobreintensidades mediante interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Contactos directos. Disponiendo la instalación de forma que no queden partes activas que causen contactos fortuitos.
- Contactos indirectos. Mediante puesta a tierra de todas las masas metálicas y el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad 30mA para ambos tipos de circuitos (alumbrado y fuerza). Esta red de protección está constituida por la red de tierras de que dispone la institución del recinto.

## 6.8 Instalación de alumbrado y fuerza

Las líneas de alumbrado y fuerza se realizarán con conductores de cobre de 0.6/1KV de tensión nominal de aislamiento. Las mismas salen de los cuadros

secundarios, protegidos por magnetotérmicos y diferenciales, en su gran mayoría de sensibilidad 30mA.

Además de las líneas de fases y neutro se instala un conductor señalizado con colores Amarillo-Verde de protección a tierra, según nos indica la ITC-BT-19.2.2.4

## 6.9 Fórmulas utilizadas

### 6.9.1 Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el REBT, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \bullet \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \bullet U_i \bullet \cos \varphi}$$

Siendo:

$I_n$  = Intensidad nominal del circuito en A

$P$  = potencia en W

$U_f$  = tensión simple en V

$U_i$  = tensión compuesta en V

$\cos \varphi$  = factor de corrección de potencia.

### 6.9.2 Caída de tensión

En los circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

Circuitos de alumbrado: 3%

Circuitos de Fuerza: 5%

En las instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, los valores máximos de caída de tensión serán:

Circuitos en alumbrado: 4.5%

Circuitos de Fuerza: 6,5%

Las fórmulas empleadas son:

#### 1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2RI_n \bullet \cos \varphi$$

$$e = \frac{2 * L * P}{C * S * U_f}$$

Siendo:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

#### 2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia

$$\Delta U = \sqrt{3} \bullet RI_n \bullet \cos \varphi$$

$$e = \frac{L * P}{C * S * U_i}$$

Siendo

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

$$\begin{array}{ll} \text{Cobre: } \rho = \frac{1}{56} = \frac{1}{c} & \text{Aluminio: } \rho = \frac{1}{35} = \frac{1}{c} \quad \text{a } 20^{\circ}\text{C.} \\ \text{Cobre: } \rho = \frac{1}{44} = \frac{1}{c} & \text{Aluminio: } \rho = \frac{1}{27} = \frac{1}{c} \quad \text{a } 90^{\circ}\text{C.} \end{array}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

$I_n$  = Intensidad nominal del circuito en A.

$P$  = potencia en W.

$S$  = sección en mm<sup>2</sup>.

$L$  = longitud en mts.

$\cos \varphi$  = factor de corrección de potencia.

$\rho$  = resistividad del conductor en ohm·mm<sup>2</sup>/m.

$C$  = conductividad del conductor en ohm·mm<sup>2</sup>/m.

$U_f$  = tensión simple en V

$U_i$  = tensión compuesta en V

### 6.9.3 Intensidad de Cortocircuito

Entre fases:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_f}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U_f}{2 \cdot Z_f}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

$I_{cc}$  = Intensidad de cortocircuito en A.

$Z_f$  = impedancia total en el punto de cortocircuito en ohms.

$U_f$  = tensión simple en V.

$U_i$  = tensión compuesta en V.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_f = \sqrt{R_f^2 + X_f^2}$$

Siendo:

$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$  Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$  Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito máxima [C(20°)] prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla ésta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

Para  $0.01 \leq t \leq 0.1s$ , y donde

I= intensidad permanente de cortocircuito en A

t= tiempo de desconexión en seg.

C=constante que depende del tipo de material

$\Delta T$  = sobre-temperatura máxima del cable en °C

S= sección en mm<sup>2</sup>

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito [C(90°)] determinada por un cortocircuito fase – neutro, por ser el corto de valor más bajo, y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es una condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo debe ser inferior a 5 seg.

