Contenido

1.	Intr	roduco	ción	1
2.	Cre	ar una	a obra nueva	2
3.	Bar	ra de	herramientas	3
	3.1.	Barr	ra de herramientas superior	4
	3.2.	Barr	ra de herramientas de configuración	4
	3.3.	Mos	strar tooltips de ayuda	6
	3.4.	Barr	ras de herramientas de las solapas de CYPELEC REBT	6
	3.4	.1	Barra de herramientas de las solapas Unifilar y Árbol	6
	3.4	.2	Barra de herramientas de la solapa Implantación	51
	3.4	.3	Barra de herramientas de la solapa Cuadro	51
4.	List	ados .		55
	4.1.	Mer	morias técnicas de diseño	55
	4.2.	Cua	dro de materiales	56
	4.3.	Proy	yecto	57
5.	Pla	nos		58
	5.1.	Sele	ección de planos	58
	5.2.	Com	nprobación de planos	63

1. Introducción

CYPELEC REBT es un programa basado en la aplicación del **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**, creado para asistir al proyectista de instalaciones eléctricas en el diseño, cálculo y dimensionamiento de las líneas en BT para cualquier tipo de proyecto eléctrico: viviendas, locales comerciales, oficinas e instalaciones generales de edificación, naves industriales, centros de docencia, fábricas, etc.

Para el diseño de la interfaz de la aplicación así como de los procedimientos de cálculo desarrollados, incluyendo la selección de la normativa contemplada, CYPE Ingenieros ha contado con el asesoramiento del **Área de Ingeniería Eléctrica del Departamento de Ingeniería Mecánica y Energía de la Universidad Miguel Hernández de Elche**. Dicho asesoramiento forma parte del convenio de colaboración suscrito, para el desarrollo de CYPELEC REBT, entre CYPE Ingenieros y la Universidad Miguel Hernández.

2. Crear una obra nueva

Al abrir CYPELEC REBT se despliega una ventana de gestión de archivos en la que el usuario tendrá las opciones de crear un nuevo proyecto, abrir ficheros previamente guardados, o de copiar, eliminar o buscar un archivo en concreto. Además, dispone de las opciones para comprimir, descomprimir, enviar y compartir ficheros.

😴 Gestión archiv	DS								
Abrir No	Jevo	Copiar	Borrar	AA Buscar	Comprimir	Descomprimir	E nviar	Compartir	Ejemplos
C: MI PC Carlo Scottorio Carlos Mis docume D: V: W: Entomo de	red		Obra	Descripción					Fecha

En caso de querer abrir un fichero previamente guardado se dispone de una ventana a la izquierda que contiene un árbol de directorios y a la derecha otra en la que se visualiza el contenido de cada directorio. Bastaría con escribir la ruta en la que se encuentra guardado el archivo o buscarla utilizando el árbol de directorios para abrir el fichero y seguir trabajando con él.

Por el contrario, en caso de querer crear una nueva obra se debe hacer clic sobre el botón "Nuevo" para que aparezca la siguiente pantalla. En ella se pide que se introduzca la dirección en la que se desea guardar el archivo, que se le dé nombre al fichero y opcionalmente que se introduzca una descripción del mismo.

Nueva obra			x
Nombre de la obra C:\CYPE Ingenieros\Proyec	tos\CYPELEC RBT\	Examinar	
Nombre del fichero (clave)	Nuevo proyecto	.elec	e
Descripción			
Ejemplo para el manual de u	usuario.		
Aceptar		Cance	lar

Al aceptar se inicia una nueva obra y aparece la pantalla principal del programa, en la que se aprecian una barra de herramientas en la parte superior, una ventana en la parte izquierda que, como veremos, construye el esquema introducido en forma de árbol y una ventana en la derecha sobre la que se irá definiendo el unifilar de la instalación.

😝 🖬 🕫 🍲 🕼 🚺	CYPELEC REB	T - v2016.beta.a - [C:\\Nuevo.elece]	? _ @ ×
Unifilar Árbol Implantación			🖸 🛠 ଷ୍ଟ ସ୍ଥ 🖉 ରି ଓ 😱 🕥 🔗
Image: Second state stat	da concentrada () () () () () () () () () () () () ()	Image: block	or s
Proyecto	Instalación	Edición	Visualización Cálculo
Red en baja tensión			

3. Barra de herramientas

Se va a describir la barra de herramientas, en ella se encuentran los siguientes iconos:

н Н		K)	CH 🤹	ê 🗘 🗗								CYPEL	EC REBT									?	-	8	×
~"	Un	filar	Ar	bol Imp	antación		Cuadros												Ø 🖗	۹ 🔇	Q 🖌 🤅	8 4	0		r 🤣 r
 ✓ ✓ 	7 ©	* 		Agrupación	_ <u>≢</u> Línea	ца, 14	Carga distribuida	Carga concentrada		Cuadro tipificado	Grupo electrógeno	Transformador BT/BT	Batería de condensadores	* 4	⊥_ ↓↓	l+ ∳	Ψţ Ŷţ ⊗	% ≯							
	Proyec	to							Instalación						Edición		Visualización	Cálculo							

Nuevo..

Archivo

Guardar

Listados

Planos

Exporta

Salir

Últimos ficheros

Utilizar Licencia Electrónica

Administrar la Licencia Electrónica

Guardar como

Descripción de la obra

Ê

Ľ

P

3

Ô

4

Щ.

蛊

3.1. Barra de herramientas superior

Botón de archivo del programa 🌌

Al pulsarlo se despliega una pestaña en la que se ofrece al usuario crear un nuevo fichero, abrir uno existente, guardar, guardar como, cambiar la descripción de la obra, imprimir listados (de materiales) y planos, seleccionar los Últimos ficheros abiertos, Utilizar la Licencia Electrónica, Administrar la Licencia Electrónica y Salir.

En la barra superior se encuentran también las siguientes instrucciones:



Planos. Consulte el apartado 5. Planos.

Exportar

3.2. Barra de herramientas de configuración

Ventana anterior. Recupera la vista de dibujo anterior a la actual.

🕸 Ventana completa. Puede realizarse la misma acción haciendo doble clic sobre la rueda del ratón.

Q Ventana doble. Amplia al doble de tamaño la vista que tiene el dibujo respecto a la "Ventana completa".

Redibujar. Redibujar la vista actual del dibujo sin que se modifique su tamaño.

Marcar zoom. También se puede utilizar la rueda del ratón, en cuyo caso puede realizarse tanto una ampliación como una reducción del zoom.

Mover imagen. También puede pulsar el botón central del ratón y, mientras se mantiene pulsado, realizar el arrastre.

🕼 Imprimir.



Configuración. Permite cambiar algunos de los parámetros por defecto del programa, al pulsar el botón se despliega el siguiente panel en el que se puede acceder a las ventanas de configuración que se muestran a continuación.

٩	Impresora
F	Estilos de los documentos
** >	Envío de obras
	Color de fondo

Selección y configura	ción de impresora		Escala
HP Universal Printing P	CL 5 (v5.5.0)	Configurar	No escalar
Å	Alto: 297 mm Ancho: 210 mm		Aplicar sólo a texto Aplicar escala Escala
Dividir página		Márgenes	
Número de filas:	1 separación 5 mm	Superior	16 mm
Número de columnas:	1 separación 5 mm	Inferior	16 mm
		Izquierdo	16 mm
		Derecho	16 mm
		Encuademación	5 mm Márgenes simétricos

Estilos de los de	ocumentos ? X
Tipo de letra predeterminada Tipo de letra Verdana 9 V 9 V Interlineado O Sencillo 1.5 Líneas Doble	Cabecera de página Image: Strategy of the strate
Cuerpo del texto Vinculado a Predeterminada Tamaño Alineación	Pie de página Image: Second
Estilo de los diferentes niveles de capítulos Portada Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4	ración 📙 II, III, 🔻
<u>A</u> ceptar	instalación Cancelar

	Envío de obras	×			
Receptor					
CYPE Ingenieros					
🗄 💋 🗋					
Receptores	Dirección	^			
CYPE Ingenieros	soporte@cype.com				
CYPE Madrid	soporte.madrid@cype.com				
CYPE Catalunya	soporte.catalunya@cype.com	=			
CYPE France	support.france@cype.com				
CHILINGICC					
Autres pays francophones	support@cype.fr		-	<u></u>	~
Autres pays francophones CYPE English support	support@cype.fr support@cype.com		X	Color de fondo	×
Autres pays francophones CYPE English support CYPE Italia	support@cype.com support@cype.com supporto@cype.it		X	Color de fondo	×
Autres pays francophones CYPE English support CYPE Italia Multiplus	support@cype fr support@cype.com supporto@cype.it multitecnico@multiplus.com		. ?	Color de fondo	×

3.3. Mostrar tooltips de ayuda **?**

Al hacer clic sobre cualquier elemento, con esta opción previamente seleccionada, se despliega su tooltip de ayuda.

3.4. Barras de herramientas de las solapas de CYPELEC REBT

Existen cuatro solapas en la parte superior de la pantalla de CYPELEC REBT (Unifilar, Árbol, Implementación y Cuadros) y cada una de ellas dispone de una barra de herramientas.

3.4.1 Barra de herramientas de las solapas Unifilar y Árbol

La barra de herramientas de la solapa Unifilar se organiza en cinco bloques:

- Proyecto
- Instalación
- Edición
- Visualización
- Cálculo

La barra de herramientas de la solapa Árbol es igual que la de la solapa Unifilar exceptuando que no dispone de los dos últimos bloques (Visualización y Cálculo).

Н Н	B ର ର	ş 🔉 🖍					C	YPELEC RE	вт				1	? _	8×
Л	Unifilar A	tool Impla	antación							Z) R (و 😫	26	२ 🕛 😱	@- ∳-
	Y 🔍 🖉	\perp	≢	LOA .	13 6	⊗ ଢ ∎	t.	$\overline{\mathbf{Q}}$	ø	L Ziz	*		${\bigtriangleup}$	₽ţ (3 🏏
	 Image: Constraint of the second sec	Agrupación	Línea	C C	Carga Carga tribuida concentrada		Cuadro tipificado	Grupo electrógeno	Transformador BT/BT	Batería de condensadores	Ц	⊥⊥	+	°₽°‡	*
	Proyecto					Instalación						Edición		Visualizac	ión Cálculo
₽	ରେ ଜୋଲି	ş 🖙 Ґ					С	YPELEC RE	BT				1	? _	8×
Λ	Unifilar Á	rbol Impla	antación							Ø	📿 (۵ 🔇	20	K 🕀 😱	⊚∗ Ø+
	Y 🛯 🖉		≢	ыл ·	हे है		÷	$\widehat{\mathbf{P}}$	Ø	× ×	\overline{r}	ď	Cortar		
									-						
#	🖲 🖬 🚅	Agrupación	Línea	us dist	Carga Carga tribuida concentrada	0	Cuadro tipificado	electrógeno	Transformador BT/BT	Bateria de condensadores	🖉 Bor	rar 💽	Pegar		

3.4.1.1 Bloque Proyecto (disponible en solapas Unifilar y Árbol)

3.4.1.1.1 Condiciones generales

Al pulsar este botón se despliega un panel en el que se permite al usuario establecer algunas condiciones generales de la obra, que servirán para determinar los puntos de partida de los cálculos que efectuará el programa.

Conc	liciones generales	×						
Sistema de puesta a tierra								
Esquema de conexión a tier	ra (TT (neutro a tie	erra) 🔻						
Resistencia de las masas	Valor en Ω 🗸	15.00						
Resistencia del neutro	Valor en Ω 🔻	10.00						
Resistividad del terreno								
Resistividad del terreno, según la Tabla 2 de la norma EN 60909-3:2003 Contentes de cortocircuito en sistemas trifásicos de comente alterna. Parte 3º. Éste valor de la resistividad se utiliza para calcular la impedancia homopolar, tanto para cortocircuito bifásico a tierra como para cortocircuito monofásico a tierra.								
Terreno sin espe	Terreno sin especificar 100.0 Ωm							
Disposición de los contadores	3							
Cuando la instalación incluy necesario conocer su dispos determinación de la caída d de alimentación (si se ha intr	e varias centralizaciones de conta sición (REBT, ITC-BT-14/15) para e tensión máxima admisible en la lí roducido) y en las derivaciones ind	dores, es la nea general ividuales.						
Totalmer	nte centralizados 🔹							
Simultaneidad en viviendas								
Para edificios de viviendas, aplicación de la tarifa noctur viviendas será 1 (coeficiente ITC-BT-10).	Para edificios de viviendas, cuya instalación esté prevista para la aplicación de la tarifa noctuma, la simultaneidad para un conjunto de viviendas será 1 (coeficiente de simultaneidad = número de viviendas, ITC-BT-10).							
Coeficiente de	simultaneidad = Número de viviend	las						
Aceptar		Cancelar						

- <u>Resistividad del terreno</u>: Valor en Ω·m de la resistividad del terreno que se utilizará para obtener el valor de la impedancia homopolar.
- <u>Disposición de los contadores</u>: Se debe escoger entre contadores "Totalmente centralizados" o "Centralizados en más de un lugar" para poder establecer correctamente la caída de tensión máxima admisible en la línea general de alimentación y en las derivaciones individuales.
- <u>Simultaneidad en viviendas</u>: En caso de que el proyecto para el edificio de viviendas que se esté planteando permita que algunas de las viviendas pueda acogerse a una tarifa con discriminación horaria, deberá forzarse a que la simultaneidad sea igual a 1. En tal caso deberá marcarse el checkbox de este cuadro.
- <u>El bloque de sistema de p</u>uesta a tierra incluye las siguientes opciones:
 - <u>Esquema de conexión a tierra</u>: permite escoger entre las distintas configuraciones de puesta a tierra (TT neutro a tierra, TN-S puesta a neutro, IT neutro aislado, IT neutro impedante).
 - <u>Resistencia de las masas y del neutro</u>: Se dispone de cuatro modalidades: la introducción directa del valor de la resistencia de puesta a tierra, la selección del método de cálculo descrito en la ITC-BT-18, para la cual se desplegaría el siguiente panel:

	9	Resistencia de las	tomas de	tierra	ΠX						
	Resisti	vidad del terreno									
		Arena arcillosa		▼ 50	00.0 Ωm						
	Tomas de tierra										
Conductor enterrado horizontal											
	Longitud total del conductor (m) 40.00										
	Comb	inación de electrodos con co	nductor ent	errado borizon							
	N⁰	Tipo	Longitud	Separación	Períme						
	1	Pica vertical aislada	2.00 m								
	1	Dos picas en línea	2.00 m	n 4.00 m							
	1	Tres picas en línea	2.00 m	4.00 m							
	1	Tres picas en triángulo	2.00 m	4.00 m							
	1	Cuatro picas en línea	2.00 m	4.00 m							
	1	Cuatro picas en cuadrado	2.00 m	4.00 m							
	1	Placa enterrada vertical			3.00 m						
		Cons	ultar selecci	ón							
	Acep	otar			Cancelar						

En el mismo se comprueba cómo es necesario introducir el tipo de terreno y su conductividad, la longitud de los conductores enterrados y la combinación de electrodos introducidos para obtener el valor de la resistencia del terreno.

Y por último se tendría la opción de realizar el cálculo de la instalación de puesta a tierra utilizando el módulo "Cálculo avanzado de sistemas de puesta a tierra", el cual está compuesto por dos utilidades: el método descrito en el IEEE std-80 2000 y el descrito por UNESA.

Resistencia de la puesta a tierra de las masos (EEE Sid 80-2000) X	Resistencia de la puesta a tierra de las masos (EEE Std 80-2000) X	Pessidencia de la puesta a tierra de las manas (EEE Sid 80 2000) X	Resistencia de la puesta a tiena de las masas (EEE Std 80-2000) X
i inducation Conferences and the Mala	1 Producción Conditiones annu a 1 1 Mala	1 induction Conditions	
<text><text><text><list-item><list-item><list-item><text><text></text></text></list-item></list-item></list-item></text></text></text>		Manada and management	
	(
$\label{eq:second} W = W = W = W = W = W = W = W = W = W $	Answer is to prove the transmit the line A Instance Implement Implement Implement A		Second is to place a low and place (in the second place) x I where the place is the second place (in the second place) I is the second place (in the second place) x
<text><list-item><list-item><list-item><list-item><list-item><list-item><list-item><list-item></list-item></list-item></list-item></list-item></list-item></list-item></list-item></list-item></text>	Contract with the second sec	An access to see an access to a set of	Andream for strain strain (1998). Let Andream (1999). All and Andream
Lanar Canar	Canala Cana	(Anter.)	(Amir) Canola

Ambos métodos comparten estructura en el módulo y se componen de una primera etapa introductoria, una segunda de condiciones generales de la instalación, una tercera donde se establecen las condiciones del terreno en el que se va a realizar la propia instalación y por último una etapa en la cual se definen las propiedades de los conductores enterrados (cableado y picas verticales).

En todo momento se permite al usuario la consulta del listado justificativo que da el valor de la resistencia de puesta a tierra calculada. Además, una vez establecidas las condiciones de la instalación

de puesta a tierra, con la obra calculada, se podrán revisar las comprobaciones a tensión de contacto y de paso en el listado justificativo general de la instalación. (Pulsando sobre la línea de alimentación o sobre la línea sobre la que se esté realizando el cálculo (por ejemplo en un transformador BT/BT).

En cuanto a las propiedades de cada método:

- El cálculo del sistema de puesta a tierra según el método propuesto por la norma IEEE Std 80[™]2000 "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding" está indicado, principalmente, para subestaciones de corriente alterna al aire libre, incluyendo plantas de generación, transporte y distribución. Además, este método puede aplicarse al diseño de subestaciones interiores de corriente alterna.
- Se establecen tres métodos de cálculo, en función de las condiciones del terreno y del método de instalación de los conductores enterrados:
 - El método simplificado de Sverak, aplicable cuando se desea realizar una instalación sencilla, sin picas y con terreno homogéneo.
 - El método completo, definido por las ecuaciones de Schwarz, en el que se considera una instalación que incluye picas, pero con un terreno homogéneo.
 - El método completo, cuando las picas atraviesan más de un estrato de terreno, con cambio en la resistividad del mismo.

Por tanto, en la primera de las etapas, además de definir el método de cálculo, se deberá especificar si la duración del fallo va a ser introducida por el usuario, o por el contrario el programa debe tomar el tiempo de reacción del magnetotérmico correspondiente. También se permite establecer un factor de sobredimensionamiento de la instalación para prever futuras ampliaciones, y se deben definir tanto el número de líneas de transmisión y neutros de distribución, como sus resistencias equivalentes.

Condiciones generales	de la instalación					
Método de cálculo	Completo, dos estratos	•				
Duración del fallo	Definido por el usuario (seg) 🔹 🔻	0.1				
Factor por previsión de crecimiento 1						
Número de líneas de transmisión						
Número de neutros de distribución						
Resistencia del electrodo de puesta a tierra Rtg = 15; Rdg = 25 🔹						
(2) Resistencia total del conjunto 55.92 Ω						

En la segunda etapa se definen las propiedades del terreno. Para ello se deberán establecer resistividades y espesores de las distintas capas intervinientes.

Capa superficial de aislamiento		
Resistividad (Ωm)	2000	
Espesor (m)	0.100	
Estrato superior		
Resistividad (Ωm) Suelo seco ▼	1000.0	
Temperatura ambiente (°C)	40.0	
Estrato inferior		
Resistividad (Ωm) Suelo seco 💌	1000.0	
Profundidad (m)	1.00	
Resistencia total del conjunto 55.92 Ω		and Strand Strand Strand Strand

Por último, se definirán las propiedades del conductor enterrado y de las picas verticales que se instalan para mejorar la resistencia a tierra de la instalación.

Malla			
Material del conductor Cobre recocido	•	-	Lx ,
Sección del conductor (mm²)	35 💌		
Longitud máxima en la dirección X [Lx] (m)	10.0		
Longitud máxima en la dirección Y [Ly] (m)	10.0		Dm
Longitud total de conductor (m)	40.0	Ly	
Distancia máxima entre dos puntos de la malla [Dm] (m)	3.0		
Profundidad a la que se colocan los conductores (m)	0.25		
Con picas en las esquinas o repartidas por el períme	tro		
Picas			
Número de picas	1		_
Longitud de cada pica (m)	1.0		
Diámetro de las picas (mm)	20.0		
Resistencia total del conjunto 55.92 Ω]]	

- La aplicación de cualquiera de los tres modelos permite realizar un diseño del sistema de puesta a tierra basado en criterios de seguridad, ya que se verifican los valores límite para las diferencias de potencial entre dos puntos que puedan estar conectados a través del cuerpo humano cuando la subestación se encuentra en condiciones de fallo.
- A partir de los datos introducidos, así como de las impedancias calculadas en la línea donde se conecta la instalación de puesta a tierra, se realizan los siguientes cálculos:
 - Resistencia del sistema de puesta a tierra.
 - Corrientes máximas de fallo, monofásica y trifásica a tierra.
 - Elevación de potencial del suelo.
 - Análisis de las tensiones de paso y de contacto.
 - Comprobación de la sección del conductor.

El "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra de centros de transformación de tercera categoría", descrito por la comisión de reglamentos UNESA, ofrece al proyectista una metodología para el diseño de instalaciones de puesta a tierra basada en unas configuraciones geométricas tipo.

Al ajustarse a dichas tipologías, el método proporciona unas tablas que permiten evaluar el comportamiento de la instalación de puesta a tierra en función de las características de la red que va a alimentar al centro de transformación (tensión de servicio, tiempo de actuación de las protecciones, impedancia de puesta a tierra del neutro, etc.) y de las del terreno en donde va a ubicarse (resistividad). Se calculan los siguientes valores:

- o Resistencia de puesta a tierra
- Tensión de paso
- Tensión de contacto

Cuando la instalación de puesta a tierra no se ajuste exactamente a una de las tipologías dimensionales contempladas por el método, puede estimarse el comportamiento de dicha instalación seleccionando las dimensiones inmediatamente inferiores a las reales para cumplir con las condiciones establecidas en la ITC-MIE-RAT 13.

Aunque este método de cálculo está enfocado principalmente al proyecto de instalaciones de Alta Tensión, el proyectista que lo considere oportuno puede aplicarlo, mediante su correspondiente justificación, a instalaciones de baja tensión.

Suministro 7

En esta ventana el usuario puede seleccionar el tipo de suministro del que se va a alimentar la instalación, pudiendo escoger entre Red en baja tensión, Centro de transformación o Grupo generador aislado.

M Suministro	×	🔀 Suministro	×
Tipo de suministro		Tipo de suministro	
7 \$		Y 🗧 9 🖣	
Red en baja tensión		Centro de transformación	
Los valores de la intensidad de contocircuito se ut poderes de corte de las protecciones. Los valores generalmente del lado de la seguridad, ya que co acometida está cerca del centro de transformació valores, con lo que se obtenarión valores inferiore y, por tanto, una instalación más económica. Tensión nominal	lizan para la comprobación de los asignados por defecto están responden a una instalación cuya n. Sin os el caso, puede reducir dichos is para los poderes de corte necesarios, se-Neutro v 230 V v 5.00 kA	Titular Tensión nominal de la red Potencia de cortocircuito Nº de transformadores en paralelo / de reserva Potencia nominal del transformador	Compañía • / • 350 MVA 1 / 0 400 kVA •
Intensidad de cortocircuito monofásica	3.00 kA	Tensión en el secundario Fase-Fase V 400	V 🔻
			Creater
Aceptar	Cancelar		Cariceiar
Suministra	» ×	Suministro	×
Suministro	» X	C Suministro	×
Tpo de suministro		Tipo de suministro	×
Tpo de suministro		Suministro	×
Tpo de suministro Tpo de suministro Grupo electrógeno aislado Potencia nominal	250 kVA •	Suministro Tipo de suministro Y Y Y Y Instalación fotovoltaica B programa tomará como referencia nomativa el Pliego de Condiciones T Instalación skladad de Red (PCL-R-REV- febrero 2009)	X I I fécnicas de
C Suministro	250 kVA - 0.90	Suministro Tipo de suministro Instalación fotovoltaica El programa tomará como referencia normativa el Pliego de Condiciones T Instalación externa Asladas de Red (PCT-A-REV - febrero 2009). Tansián exercitad	X I fécnicas de
Cuministro Tipo de suministro Grupo electrógeno aislado Potencia nominal Factor de potencia Trensión nominal Factor de potencia	250 kVA v 250 kVA v 0.90 ase-Fase v (400 V v)	Image: Sumministro Tipo de suministro Image: Sumministro Image: S	×
Suministro Tipo de suministro Grupo electrógeno aislado Potencia nominal Factor de potencia Tensión nominal Factor de potencia	250 kVA v (250 kVA v) 0.90 see-Fase v (400 V v)	Image: Suministro Tipo de suministro Image: Status Imag	×
Suministro Tipo de suministro Grupo electrógeno aislado Potencia nominal Factor de potencia Tensión nominal Entro de potencia	250 kVA • 250 kVA • 0 90 ase-Fase • 400 V •	Suministro Tipo de suministro Instalación fotovoltaica El programa tomará como referencia nomativa el Pliego de Condiciones T Instalaciones Astadas de Red (PCT-A-REV - febrero 2009). Tensión nominal	X Ifécnicas de
Suministro Tipo de suministro Crupo electrógeno aislado Potencia nominal Factor de potencia Tensión nominal Factor de fortencia Tensión nominal	250 kVA v 250 kVA v 0 90 BBEFFASE v 400 V v	Suministro Tipo de suministro Image: Construction of the suministro Image: Construction of the sum	× Fécnicas de



Seleccionando la **Red de baja tensión** se debe establecer la tensión nominal con la que se va a trabajar (pudiendo escoger entre diversos valores para la tensión Fase-Fase o Fase-Neutro) así como las intensidades de cortocircuito trifásica y monofásica a partir de las cuales se determinarán las impedancias

de cortocircuito de la instalación. Se asignan unos valores orientativos por defecto, aunque el usuario podrá ajustar estos valores que normalmente facilita la compañía distribuidora.



En caso de seleccionar el suministro por **Centro de transformación**, las opciones a determinar cambiarán respecto a la red de baja tensión ya que los parámetros que intervienen en este caso son diferentes, de este modo se deberá establecer:

- Titular (compañía o abonado).
- Tensión nominal de la red.
- Potencia de cortocircuito.
- Número de transformadores en paralelo/reserva.
- Potencia nominal del transformador
- Tensión del secundario



Si se selecciona el **Grupo electrógeno aislado**, las opciones serían: la potencia nominal del generador, el factor de potencia del mismo y la tensión nominal a la que va a operar.



Por último, para un suministro que parta de una Instalación fotovoltaica la única opción que se debe definir es la tensión nominal de operación. El resto de parámetros que definen la instalación se introducirán al lanzar el módulo mediante el botón de edición de la instalación fotovoltaica. Este módulo de

permite diseñar y calcular todos los elementos que componen una instalación de captación aislada de red tomando como referencia normativa el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red "PCT-A-REV - febrero 2009". En función de las características de los equipos, el emplazamiento de la instalación, la demanda requerida, el periodo de diseño, el desglose de pérdidas y las condiciones de instalación del cableado, se obtiene: Valor medio mensual de la irradiación diaria en el plano horizontal.

- Valores óptimos de inclinación y orientación para las condiciones seleccionadas.
- Pérdidas producidas por la orientación y la inclinación de los paneles.
- Pérdidas por las sombras producidas por el entorno.





=
4
1

- Número de paneles necesario para cubrir la demanda especificada.
- Acumuladores necesarios para almacenar el excedente no consumido.
- Energía demandada por las motobombas que alimentan la estación de bombeo.
- Secciones necesarias en el cableado para soportar las intensidades generadas en los tramos de corriente continua y de corriente alterna.

Como resultado, se genera un listado de justificación en el que se especifican los cálculos y comprobaciones realizadas, la tabla de características de la instalación y el esquema unifilar de la misma. El entorno de introducción de datos se basa en una serie de etapas a través de las cuales se irán definiendo las propiedades de cada uno de los equipos que componen la instalación.

	Instalación fotovoltaica 🛛 🗆 🗙
Introducción	Condiciones Paneles Fourpos Cableado en Cableado en fotovoltaicos fotovoltaicos complementarios continua
	leaste de
	Periodo para el que se realiza el diseño Anual
	Energía demandada 4.00 kWh/día
	Rendimiento energético (PR) 0.63
	Emplazamiento
	Emplazamiento de la instalación (Latitud/Longitud) 38.35 / -0.49 grados Valor medio mensual de la inadiación diaria sobre el plano horizontal (Gdm(0)) 4.932 kWh/m²día
	Paneles
	Condiciones de instalación
	α = Orientación de los paneles respecto al Sur Valores introducidos 🔻 0.00 grados
	β = Inclinación de los paneles respecto a su posición horizontal 28.35 grados
	Pérdidas por inclinación 0.00 %
	Aceptar

En primer lugar se definen las condiciones generales de la instalación. En esta etapa se debe establecer el periodo para el que se va a realizar el diseño y que nos influirá en el valor medio de la irradiación diaria sobre el plano horizontal.

A continuación, se introduce la energía demandada en kWh y se define el rendimiento energético a través de la ventana que se muestra al pulsar en la flecha azul. En ella se realiza un desglose de las pérdidas intrínsecas de la instalación:

Pérdidas en el cableado. Se permite introducir un valor manualmente o que el programa lo calcule a partir de los datos introducidos para cada tramo de cable.

Pérdidas por temperatura. Se permite introducir un valor manualmente o que el programa lo calcule a partir de los datos introducidos para los cables y que definen el efecto Joule resultante.

- Pérdidas debidas al polvo y la suciedad sobre los módulos.
- Pérdidas por dispersión de parámetros entre módulos.
- Pérdidas por reflactancia angular espectral.

Desglose de las pérdidas							
Pérdidas de potencia							
Pérdidas en el cableado	▼ 6%						
Pérdidas por temperatura Valores introducidos	- 8%						
Pérdidas debidas al polvo y la suciedad sobre los módulos	3 %						
Pérdidas por dispersión de parámetros entre módulos	2 %						
Pérdidas por reflectancia angular espectral	3 %						
Otras pérdidas	0 %						
Aceptar	Cancelar						

En el siguiente cuadro se define el emplazamiento de la instalación con la latitud y la longitud de la misma. Se puede hacer uso de un asistente que ofrecerá estos valores en función de la provincia y el municipio seleccionado.



El valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano horizontal dependerá del periodo de diseño seleccionado y del emplazamiento de la instalación.

Por último, se deberá introducir tanto las condiciones de instalación (caso general, superposición e integración arquitectónica), como la inclinación y orientación de la misma. Para el caso general se ofrece la opción de que los valores introducidos sean seleccionados automáticamente para que coincidan con los óptimos.



Adicionalmente se dispone de dos opciones para evaluar si las pérdidas debidas a estas inclinaciones y orientaciones están dentro de los límites que define la normativa para el caso seleccionado, y para evaluar el porcentaje de pérdidas debidas a las sombras que se pudieran proyectar sobre la instalación.



Respecto a las pérdidas por orientación e inclinación, en función del caso seleccionado, se remarcará la elipse correspondiente al porcentaje máximo de pérdidas permitido. Al variar el valor de la orientación, la línea radial que la representa se moverá al ángulo correspondiente.

La intersección de la elipse con el radio se marcará con dos puntos que se corresponden con los dos ángulos de inclinación límite. Como el diagrama está diseñado para una latitud de 41 grados, tras corregir los valores con la latitud de la instalación, se obtendrán los valores límite entre los cuales debe definirse la inclinación de los paneles.

Por otro lado, para determinar las pérdidas por sombras de la instalación, se dispone de una herramienta mediante la cual se permite la introducción de una serie de elementos que configurarán el perfil de sombras que afecta a la instalación. Para ello se dispone de dos cuadros: superior e inferior, los cuales hacen referencia al punto de origen del objeto que se vaya a introducir. Es decir, aquellos objetos introducidos en el cuadro "superior" se dibujarán de arriba abajo, y los colocados en el cuadro "inferior" se dibujarán a partir de la base del diagrama.

El perfil de sombras resultante quedará superpuesto con el diagrama de contribución solar anual, el cual está dividido en una serie de zonas. Aquellas zonas cubiertas por un objeto de sombra aportará una contribución de pérdidas al total, por lo que para obtener las pérdidas totales se realizará el sumatorio de las contribuciones de cada zona tapada.



Respecto al resto de las etapas, harán referencia a las características de los elementos intervinientes en la instalación. Así, se deberá determinar la configuración de los paneles (número de paneles en serie, número de ramas de paneles en serie colocadas en paralelo y número de grupos de ramas en paralelo), las características de los propios paneles, de los acumuladores, regulador de carga, inversor, cableado de cada tramo y aparamenta de protección.



Como resultado se obtendrá el listado justificativo de los cálculos y un apartado de documentación a incluir en el proyecto a entregar a la administración.

nstalación fotovoltaica			2		Instalación fotovoltaica			• ×
troduccón 🛞 conduciones 🖉 Paneles 🚝 Equicos complementarios 🍋 Cablesdo en Intervalacios	Listado Documentación	,	introducción 🗧	Condiciones Par generales Into	eles Equipos voltaicos + complementar	os Cableado comiente continua	en 🔒 Ustado	Documentación
🖳 Vista preliminar 🛞 Configuración 📇 Imprimir 🇰 Buscar	Compartir 💮 Exportar 🗸 🗿 Examinar Del	bug	🖹 Vista preliminar 🛞 Cor	nfiguración 📇 Imprimir 🏘 Bu	scar		Compartir 🔂	Exportar 🗸 🌗 Examinar Debug
Pérdidas por temperatura		*	Dimensionado	del generador				
$L_{tem} = g \cdot (1_c - 25)$			Parámetro	Unidades	Valor		Comentario	
			Localidad		Valencia			
$T = T + (TONC = 20) G_{dm}(\alpha, \beta)$			Latitud ø		38.35°			
r _c = r _{amb} + (1010 - 20) - 800			ED	kWh/día	4.205	Consumo de la	carga	
			Periodo de dise	eño	Anual			
L _{tem} Pérdidas medias anuales por temperatura (0.08)			(α _{opt} , β _{opt})		(0.00°, 28.35°)			E
g Coeficiente de temperatura de la potencia, en 1/°C. (0.0035 1/°C)			(α, β)		(0.00°, 28.35°)			
T _c Temperatura de las células solares, en °C. (16.92 °C)			G _{dm} (0)	kWh/m²·dia	4.932	Fuente: AEMET		
T _{amb} Temperatura ambiente a la sombra, en °C. (16.74 °C)			FI		1.00	FI = 1 - [1	$2 \cdot 10^{-4} \cdot \left(\beta - \beta_{oot}\right)^2 + 3$	$3.5 \cdot 10^{-8} \cdot \alpha^{2}$
TONC Temperatura de operación nominal del modulo. (45.00 °C)	n el que se han descontado		FS		1.00			
(a,b) las pérdidas por sombras (5.672 kWh/m ² ·día)	rei que se non descontado	_	PR		0.63			
			G _{dm} (α,β)	kWh/m²·dia	5.672	G	$_{n}(\alpha_{e}\beta) = G_{an}(0) \cdot K \cdot I$	FI-FS
Pérdidas por efecto Joule en el cableado		1	P _{mp,min}	kWp	1.179		$P_{mu,min} = \frac{E_0 \cdot G_{can}}{G_{am}(\alpha, \beta) \cdot F}$	R
1 12 P.L			P _{mp,max}	kWp	1.415		$P_{rp,max} = 1.2 \cdot P_{rp,m}$	
L _{cab} = 1 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			P _{mp}	Wp	1250.00	Potencia pico d	el generador	
Pérdidas de potencia en el cableado de corriente continua entre los panele L _{cab} del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiona	Pérdidas de potencia en el cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada L _{Cab} del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexionados, diodos antiparalelo en Sistemas de bombeo de agua							
I Intensidad del tramo (A)				Paráme	tro		Unidades	Valor
P Resistividad del conductor a 20°C (Q·mm ² /m)			Volumen diario de	agua requerido Q _d			m³/dia	1.500
L Longitud del conductor (m)			Altura del depósito	Hp			m	3.00
S Sección del conductor (mm ²)		•	Profundidad del po	Z0			m	30.00
1 KI								
Aceptar					Aceptar			

En cuanto a la introducción de las características del tramo de cableado a la salida del inversor así como la visualización de las comprobaciones realizadas sobre las líneas, se realizará fuera del módulo, sobre la propia línea del suministro al igual que en el resto de líneas.

3.4.1.1.2 Cuadros tipificados

Desde esta opción se ofrece la posibilidad de gestionar una biblioteca personal de cuadros tipificados usuales u otros generados por el usuario. Estos cuadros tienen la propiedad de que tras ser introducidos varios, si se modifican los parámetros de uno de ellos, el cambio se verá reflejado en el resto de cuadros del mismo tipo dentro de la obra.

.	Cuadros tipificados	×
Tipos	de cuadro	
Ŧ	Z 🗅 🖻	
	Referencia	
1	Vivienda de electrificación básica, con desdoble del circuito C4	1
2	Vivienda de electrificación básica, sin desdoble del circuito C4	
3	Vivienda de electrificación elevada, con desdoble del circuito C4	
4	Vivienda de electrificación elevada, sin desdoble del circuito C4	
Ace	ptar Cancela	r

Además de eliminar \mathbb{Z} , copiar \mathbb{D} y editar \mathbb{B} los ya existentes, se permite generar nuevos cuadros pulsando en el botón de añadir \mathbb{B} , con el que se despliega la siguiente ventana:

Cuadros tipificados									
Descripción Agrupaciones y circuitos									
Referencia Vivienda de electrificación básica, sin desdoble del circ	Ð	💋 🗋 🖻	1						
Polaridad E+N 💌		Referencia	Tipo	Cs	Р	FP	Carga	Longitud	Ca
		1 C1	Circuito	1.00	2.300 kW	1.00	lluminación	20.00 m	HO
Conexiones internas en el cuadro		2 C2	Circuito	1.00	3.680 kW	1.00	Tomas	20.00 m	H0:
En instalaciones de elevada potencia es necesario dimensionar	3	3 C3	Circuito	1.00	5.750 kW	1.00	Tomas	10.00 m	H0:
correctamente las conexiones internas en el cuadro de mando y	4	4 C4	Circuito	1.00	4.600 kW	1.00	Tomas	15.00 m	H0:
protección (embarrados y líneas puente). Seleccione los elementos que desea calcular	5	5 C5	Circuito	1.00	3.680 kW	1.00	Tomas	20.00 m	H0:
Simultaneidad Intensidad (A) 25.00									
Aparamenta/Canalización									
Fusible Image: Contador Contador Image: Contador Canalización E Interruptor en Poder de corte Magnetotémico Image: Consultar selección Diferencial V	<	00 Co	nsultar sele	cción	m		Editar el c	uadro	•
Aceptar									Cancela

Los cuadros de Descripción, Simultaneidad y Aparamenta serán descritos más adelante en sus apartados correspondientes. En cuanto a Agrupaciones y circuitos, al pulsar el botón de añadir se muestra un panel en el que se debe seleccionar si se desea introducir un nuevo circuito o una agrupación.

. 7	Añadir	×
	Circuito	
	Agrupación	

Al pulsar en circuito se abre el panel de edición de cargas concentradas y al pulsar en Agrupación se despliega el panel correspondiente. Ambos paneles serán explicados en detalle en sus apartados correspondientes.

A la derecha del panel general aparecen los siguientes iconos: <table-cell-rows> 🗧 🗣

La flecha azul que apunta a la izquierda despliega el panel de "Importar cuadros tipificados predefinidos":

🕅 Importar cuadros tipificados predefinidos	×
Vivienda de electrificación básica, sin desdoble del circ	cuito C4
Vivienda de electrificación básica, con desdoble del circuito C4	
Vivienda de electrificación elevada, sin desdoble del circuito C4	
\bigcirc Vivienda de electrificación elevada, con desdoble del circuito C4	
Aceptar	Cancelar

La flecha verde sobre el icono de guardar permite importar cuadros de otras bibliotecas, mientras que la roja sobre el icono de guardar permite exportar para guardar el cuadro en disco. Cuando se importa un cuadro de otra biblioteca se pierden las referencias a obras anteriores y se convierte en un nuevo cuadro con referencias a la obra actual. Esto significa que si se modifican parámetros de un cuadro tipificado en una obra, únicamente se modificarán los cuadros de la propia obra.

En todo momento se puede pulsar sobre el botón "Consultar selección" para observar el diseño de circuitos que se está diseñando:



3.4.1.1.3 Receptores tipificados

Al igual que con los cuadros tipificados, el usuario puede verse en la necesidad de generarse una biblioteca de receptores. Para ello se permite generar nuevos receptores, eliminar, copiar o editar los existentes.

2	Receptores tipificados >	×	Receptores tipificado	os (Tipo 1) 🛛 🛛
Tipos de	receptor		Referencia Receptor iluminació	n 1 🦉
🖊			Alimentación	Monofásica 🔹
R	eferencia			1,000
1 Re	eceptor iluminación 1		Carga Potencia aparente (kVA	.)
2 Re	eceptor iluminación 2		Factor de potencia	1.00
3 Re	eceptor motor		Factor de utilización	1.00
			Tipo de carga	Iluminación 🔻
			Factor de sobredimensionamien	to 1.00
		-		
Acepta	r Cancelar		Aceptar	Cancelar

A continuación se tiene un grupo de iconos con los que se definen las opciones generales del programa, pudiendo grabarlas como opciones por defecto de modo que se mantenga la configuración establecida para futuras obras.

3.4.1.1.4 Configuración 🕮

En este panel se definen dos opciones: en la primera de ellas se determina el modo de trabajo con el que se va a proceder para **calcular las intensidades** de la instalación:

- En el modo **"Equilibrado"** se dará por supuesto que las tres fases monofásicas que cuelgan de están equilibradas. Este modo de proceder puede resultar más cómodo a la hora de plantear el diseño, pero se trata de una mera aproximación ya que lo cierto es que el equilibrio total es muy difícil de conseguir.
- El modo "Por fases" ofrece la posibilidad de realizar un diseño de la instalación con un reparto desequilibrado por fases. Para ello el usuario deberá seleccionar la fase a la que se conecta cada una de las cargas. De este modo se tendrán en cuenta las corrientes que circulan por cada una de las fases y por el neutro para compensar el desequilibrio entre las mismas, se considerarán dichas intensidades a la hora de dimensionar correctamente la sección de cada conductor (incluido el neutro) y se calcularán tanto las caídas de tensión simples (fase-neutro) como las caídas de tensión compuestas (fase-fase). Además, tal y como se ve en la imagen, el programa ofrece un selector para escoger la designación para cada fase pudiendo hacerlo entre (RST, L1L2L3, ABC, UVW y XYZ)

🕅 Configuración ? 🗙
Cálculo de intensidades
En líneas polífásicas, al calcular con intensidades por fase, deberá introducir el esquema de conecionado de las fases en cada línea. De esta forma, el malisis que se realiza es mucho más preciso a efectos de simultaneidad, calda de tensión, etc., ya que se calcula el valor de la intensidad que soporta cada conductor de fase y el neutro, si existe, así como el nivel de desen ultibrio entra fases en cada proto de la intellación.
Equilibrado
Descripción de los cables Por fases
Puede describir los cables correspondientes a cada canalización mediante sus propiedades (material, aislamiento, etc.) o, de forma más directa, utilizando la descripción por familias
(RZ1-K', 'H07V', etc.).
Familia 💌
Líneas bifásicas
Actualmente, el sistema de distribución bifásico está en desuso en España, por lo que el
proyectos de reforma o rehabilitación, puede ser necesario introducir este tipo de líneas, para lo cual debe activar ésta opción
Permitir líneas hífásinas
Sibliotecas de elementos
Mediante las siguientes opciones puede editar cada una de las bibliotecas de elementos, de manera que pueda personalizar los valores permitidos con los que el programa realizará la comprobación y el dimensionamiento de la instalación.
Cables Fusibles Magnetotérmicos Diferenciales Guardamotores
Grabar como opciones por defecto
Aceptar Valores de instalación Cancelar

En el segundo de los desplegables se determina el **método de descripción del cableado**, escogiendo entre una selección por familia (en la que únicamente se determinará la designación que establece la norma) o por propiedades del conductor (en la que se determinará el nivel de tensión, el material del conductor, el material del aislamiento, el armado y la cubierta).

	🔀 Configuración	• ? ×	
	Cálculo de intensidades		1
	En líneas polifásicas, al calcular con intensidades p conexionado de las fases en cada línea. De esta f preciso a efectos de simultaneidad, caída de tensi intensidad que soporta cada conductor de fase y e desequilibrio entre fases en cada punto de la instal	por fase, deberá introducir el esquema de orma, el análisis que se realiza es mucho más ón, etc., ya que se calcula el valor de la I neutro, si existe, así como el nivel de ación.	
	Por fases 🔹	RST -	
	Descripción de los cables		
	Puede describir los cables correspondientes a cada (material, aislamiento, etc.) o, de forma más directa, (RZ1-K, 'H07V', etc.).	a canalización mediante sus propiedades utilizando la descripción por familias	
	Familia	•	
	Líneas bifásicas Propiedade	35	
	Actualmente, el sistema de distribución bifásico esta programa, normalmente, no admite la introducción o proyectos de reforma o rehabilitación, puede ser ne cual debe activar ésta opción.	á en desuso en España, por lo que el de líneas bifásicas. Sin embargo, en scesario introducir este tipo de líneas, para lo	
	Pemitir línea	s bifásicas	
	Bibliotecas de elementos		
	Mediante las siguientes opciones puede editar cad manera que pueda personalizar los valores permitid comprobación y el dimensionamiento de la instalaci	a una de las bibliotecas de elementos, de os con los que el programa realizará la ón.	
	Cables Fusibles Magnetotémicos	Diferenciales Guardamotores	
	Grabar como opcio	ones por defecto	
	Aceptar Valores de ins	stalación Cancelar	
		Cable	<u></u>
		450/750 V ▼ Cobre	▼ Policloruro de vinilo (PVC)
C-11-	•	Armado	Hilos de acero (M) 🔹
	·	Cubierta	Policloruro de vinilo (PVC) 🔹
Fase H07Z1-K (AS) -	Unipolar I X 6 mm ²	Fase	Multiconductor
Neutro	▼ 1 × 10 mm ² ▼	Cable de protección Incluido	▼ Igual que la sección de fase ▼
Cable de protección Otra	▼ 1 × 10 mm ² ▼		
Con:	sultar selección	Cor	nsultar selección

El siguiente cuadro permite activar el módulo para realizar una distribución bifásica a partir de una distribución trifilar (2F+N), y una alimentación bifásica de los receptores eléctricos a través de dos fases (2F).

Este sistema bifásico parte siempre de un sistema trifásico, por lo que se mantiene un desfase de 120º entre los sistemas monofásicos sinusoidales que lo conforman.

Para poder utilizar esta funcionalidad se requiere de un permiso adicional (TBF) y de la activación en las opciones de configuración de la opción "permitir líneas bifásicas".

Con ello se consigue que tanto en la línea de suministro como en las líneas intermedias se active la distribución trifilar 2F+N, y que en los circuitos finales con carga se active la alimentación bifilar 2F.

Si el cálculo se realiza "por fases", el programa además permitirá la selección bifásica en RS, ST o TR.

Por último, se tiene la opción de acceder a las bibliotecas de cables, fusibles, magnetotérmicos, diferenciales y guardamotores. El proyectista puede editar y personalizar los elementos con los que el programa realizará la comprobación y dimensionamiento de la instalación.

La selección de los parámetros en los paneles de edición de las líneas, quedará condicionada por la edición de las bibliotecas de elementos, de manera que los elementos no seleccionados permanecerán ocultos en la edición de líneas.



3.4.1.1.5 Opciones de cálculo 🔳

Se establecen las tensiones de contacto límite convencional (valor que se utilizará para la comprobación de contactos indirectos) y la capacidad de fuga por el cable (para determinar las pérdidas por fuga que puedan producirse en el cable).

🖸 Opciones de cálculo ? 🗙		
Tensión de contacto límite convencional		
Valor máximo de la tensión de contacto que se presume puede mantenerse indefinidamente bajo condiciones especificadas de influencias externas. Según la ITC-BT-24, apartado 4, su valor en condiciones normales (locales secos) es igual a 50 V. Para algunas aplicaciones puede exigirse un valor más reducido, como es el caso de las instalaciones en locales humedos o las instalaciones de alumbrado público contempladas en la ITC-BT-09, apartado 10, para las que se exige un valor de 24 V.		
Capacidad de fuga (por cable)		
Se introduce el valor de capacidad de fuga respecto a tierra de un cable. Se utiliza para estimar las corrientes de fuga en la comprobación de la sensibilidad de los interruptores diferenciales instalados como protección frente a los contactos indirectos (REBT, ITC-BT-19).		
0.33 µF/km		
Grabar como opciones por defecto		
Aceptar Valores de instalación Cancelar		

3.4.1.1.6 Presentación de resultados 🥕

A través de este botón, se permite la modificación de los criterios de dimensionamiento del programa. Para ello se disponen de las siguientes opciones:

Opciones de dimensionamiento	?	×
Secciones de los cables		
Cumplir con la intensidad nominal/regulada de la protección Número máximo de incrementos de sección		
Dimensionar a caída de tensión máxima admisible Compensar las caídas de tensión entre la instalación interior y la derivación	n indivi	dual
Número máximo de incrementos de sección 5		
Dispositivos de protección		
 Contra sobrecargas Ajustar a la intensidad máxima admisible del cable Contra cortocircuitos, a poder de corte último Contra cortocircuitos, a poder de corte de servicio Contra contactos indirectos 		
Grabar como opciones por defecto		
Aceptar <u>V</u> alores de instalación	Cano	celar

- Cumplir con la intensidad nominal/regulada de la protección. Aumenta la sección del cable para cumplir con la comprobación $I_B < I_n < I_z$.
- En esta opción se debe especificar el número máximo de incrementos de sección que se desea que el programa realice automáticamente.
- Dimensionar a caída de tensión máxima admisible, con la posibilidad añadida de habilitar en dicho dimensionado la compensación de la caída de tensión entre la instalación interior y la derivación individual.

En esta opción se debe especificar el número máximo de incrementos de sección que se desea que el programa realice automáticamente.

- Dimensionar los dispositivos de protección frente a sobrecargas, con la posibilidad añadida de ajustar la intensidad nominal de la protección a la intensidad máxima admisible del cable.
- Dimensionar los dispositivos de protección frente a cortocircuitos a poder de corte último y a poder de corte de servicio.
- Dimensionar los dispositivos de protección frente a contactos indirectos.

3.4.1.1.7 Presentación de resultados 🖹

En esta ventana se seleccionarán los resultados que se desee mostrar al posar el cursor sobre un elemento del unifilar. Esta información se muestra en forma de "tooltip" tras haber comprobado

resultados. Las opciones de "Intensidades por fase" y "Gráfica de las intensidades por fase" son de utilidad cuando se trabaja en el modo de cálculo de intensidades por fase.

Además, desde esta ventana se puede seleccionar la opción de que se muestren los detalles de la instalación sobre el propio unifilar siguiendo la misma estructura que en los planos.

nesentación de resultados	?	×
Resultados mostrados al pasar sobre las líneas		
 ✓ Impedancias ✓ A 20°C ✓ A la temperatura del conductor al final de la duración del cortocirco ✓ A la temperatura máxima admisible en servicio permanente para e 	uito I condu	uctor
Corrientes de cortocircuito		
 ☑ Intensidades por fase ☑ Gráfica de las intensidades por fase 		
Resultados mostrados en el unifilar		
☑ Mostrar los detalles igual que en el plano		
Grabar como opciones por defecto		
Aceptar Valores de instalación	Cano	celar

3.4.1.1.8 Configuración de planos 🗔

Permite que el usuario realice una selección de parámetros para mostrarlos en los planos del esquema unifilar. La pulsación de este icono abre una ventana en la que es posible realizar dicha selección.

Configuración del plan	• ? ×
Suministro	Línea
Tensión de alimentación	Topología de la instalación
Esquema de conexión a tierra	Referencia
Potencia nominal del transformador / grupo	Características del cable
Tensión nominal del primario	Longitud
Carra	Método de instalación
	🔽 Canalización
V Potencia instalada	🔽 Potencia instalada
Potencia demandada	Potencia demandada
V Potencia calculada	V Potencia calculada
	Intensidad de cálculo
Aparamenta	Factor de potencia
📝 Intensidad nominal / regulada	Intensidad admisible del cable
Intensidad de largo retardo o de disparo magnético	🕼 Caída de tensión simple
Poder de corte último	🕼 Caída de tensión compuesta
Sensibilidad	🕼 Intensidad de cortocircuito máxima
☑ Tipo de DDR	📝 Intensidad de cortocircuito mínima
Grabar como opciones	por defecto
Aceptar Valores de instalac	ción Cancelar

3.4.1.1.9 Esquema unifilar *

Permite seleccionar diferentes simbologías para los iconos que aparecerán en el unifilar representando los fusibles, magnetotérmicos y diferenciales.

. 2	Opciones de	e dibujo	?	×
Símbolo para fu	isibles			
ф	× ×			
Símbolo para m	agnetotérmicos			
\uparrow	Ŕ	Ē.	Ŷ	
Símbolo para di	ferenciales			
ť¢	C.	₽ <u></u>		
	Grabar como	opciones por de	fecto	
Aceptar	Valores	de instalación	Can	celar

3.4.1.1.10 Esquema multifilar

De igual modo que con el esquema unifilar, se permite la selección de diferentes simbologías para componer el plano multifilar.



3.4.1.1.11 Líneas/circuitos predefinidos en la barra de herramientas 🖆

Se trata de una opción de configuración de los botones de acceso rápido de la barra de herramientas. Al pulsar sobre el icono de configuración correspondiente se despliega un panel en el que se permite al usuario:

- Editar las características de las líneas y cargas que el programa muestra por defecto.

- Añadir nuevos iconos con características configurables.
- Modificar el orden y la apariencia de los iconos.
- Escoger cuáles de estos iconos mostrar y cuáles ocultar en la barra de herramientas.
- Importar y exportar a disco líneas y cargas previamente configuradas.



Al pulsar sobre el botón de añadir se despliega un panel de configuración del elemento que se desea añadir. En el mismo se definirán todas las características del elemento, así como el icono que deseamos que aparezca en la barra de herramientas.

🔀 Circu	uito con carga concentrada	×
\otimes		æ
Descripción Referencia Longitud (m) Polaridad Familia Familia RZ1-K (AS) Fase Unipolar I K 6mm² Protección Igual que la fase Implementaria Implementaria Implementaria Implementaria Unipolar Implementaria Implementaria	Carga Demanda Previsión ▼ Potencia activa (kW) 1.000 Factor de potencia 1.001 Tipo de carga Genérica ▼ Aparamenta/Canalización Imagenetatémico Canalización Magnetotémico Canalización Intensidad nominal Poder de corte 6 kA ▼ Curva ▼ Imitador de sobretensiones permanentes Imitador de sobretensiones permanentes	
Aceptar	Can	celar

Para modificar el icono se debe pulsar sobre el botón que aparece a la izquierda de la barra de descripción, en ese momento se abrirá un panel como el siguiente en el que se podrá seleccionar el icono deseado:



Una vez configuradas todas las características, el botón se verá reflejado en la barra de trabajo superior. De este modo, aparecerán más o menos botones con sus iconos correspondientes en la barra de herramientas en función de la configuración del usuario. El objetivo de esta funcionalidad es el favorecer el dinamismo a la hora de introducir líneas en el unifilar, permitiendo generar un acceso rápido para aquellas cargas que el usuario suela utilizar con mayor asiduidad.

3.4.1.2 Bloque de Instalación (disponible en solapas Unifilar y Árbol)



El bloque línea sirve para generar una agrupación de elementos unidos a una línea padre. Al pulsar sobre este botón se despliega un panel como el que se muestra en la siguiente figura. En el mismo se observan diferentes cuadros en los que se van definiendo las características de la línea:

Z L	ínea X
Descripción Referencia	Simultaneidad
Longitud (m) 10.00 Polaridad 3F+N	Aguas abajo
	Aparamenta/Canalizacion
Familia Fase Unipolar V 1 × 6 mm ² V	Canalización Magnetotémico Poder de corte Poder de corte
Protección Igual que la fase 🔻	Curva C
Consultar selección	
Embarrado En instalaciones de elevada potencia es necesario dimensionar correctamente el embarrado de distribución que se dispone a la entrada del cuadro de mando y protección. Calcular embarrado	Limitador de sobretensiones permanentes
Aceptar	Cancelar

A partir de este elemento se definirán algunos bloques de configuración que son comunes al resto de elementos del programa:

DESCRIPCIÓN:

Descripción	
Referencia	
Longitud (m)	10.00
Polaridad	3F+N ▼

- Referencia para el elemento (que puede quedar en blanco).
- Longitud de la canalización.
- Polaridad (monofásico/trifásico)
- En su caso (línea a la que se conecta)

SIMULTANEIDAD:

Simultaneidad		
Coeficiente aguas amba		1.00 📎
📝 Simultaneidad aguas abajo	Factor 👻	1.00 📎
	Factor Intensidad (A) Potencia (kW)	

- Coeficiente de aguas arriba. (indica qué fracción de la carga es transferida a la línea que lo alimenta).
- Simultaneidad aguas abajo.

El usuario puede definir la simultaneidad sobre la potencia instalada en función de las previsiones de demanda que considere oportunas además de las impuestas por el RBT en la ITC-BT-10. Para ello se establecen las siguientes opciones de simultaneidad:

- <u>Sin simultaneidad</u> (opción desmarcada). La carga de la línea es igual a la acumulación directa de las cargas aguas abajo sin ningún tipo de reducción.
- <u>Factor</u>. La carga de la línea es igual a la acumulación de la carga aguas abajo multiplicada por este factor de simultaneidad.
- <u>Intensidad</u>. Actúa como si de una desconexión de la red se tratase en ese punto de la instalación respecto a las líneas aguas abajo, definiendo un valor de intensidad que sustituye completamente a la intensidad de cálculo de las líneas aguas abajo.
- <u>Potencia</u>. Actúa como si de una desconexión de la red se tratase en ese punto de la instalación respecto a las líneas aguas abajo, definiendo un valor de potencia que sustituye completamente a la potencia de cálculo de las líneas aguas abajo.

Toda esta simultaneidad es acumulada a medida que subimos en el árbol. Esto ayuda a no hacer estimaciones globales de simultaneidad (más complejas y menos acertadas), sino que aplicando una

simultaneidad razonable en cada punto de la instalación, el resultado final será una simultaneidad global por acumulaciones sucesivas. De esta forma se contribuye a que las intensidades resultantes generen secciones de conductores telescópicas de forma natural.

El programa comprueba además que la simultaneidad aplicada en una línea no sea excesiva de manera que exista una línea aguas abajo con una carga superior que la línea que lo alimenta.

CABLE:

En función de si se ha marcado en las opciones de configuración la opción de descripción del cable por familia o por propiedades, aparecerá un cuadro diferente:

Descripción por Familia:

Cable		RZ1-K (AS)
Fase RZ1-K (AS)	H0/V-K H07Z1-K (AS) RV-K
Neutro	Otra	SZ1-K (AS+)
Cable de protección	Otra • 1 × 6 mm ² •	RVMAV RZ1MZ1-K (AS)
	Consultar selección	H07ZZ-F DN-K AL XZ1

- Fase: Se define la familia, si es unipolar o multiconductor dentro de la manguera de aislamiento, el número de conductores/mangueras y la sección de cada conductor.
- Neutro y Cable de protección: únicamente se definen el número de cables y su sección

Al pulsar sobre el botón "Consultar selección" se muestra un panel como el siguiente en el que se ofrece una aclaración de los datos introducidos, así como un gráfico intensidad/tiempo de la resistencia térmica del cable.



Selección por Propiedades:

Cable	1
0,6/1 kV 🔻	Cobre Polietileno reticulado (XLPE)
🔽 Amado	Hilos de acero (M) 🔹
🔽 Cubierta	Poliolefina termoplástica (Z1) 🔻
Fase	Unipolar
Neutro	Igual que la sección de fase 🔻
Cable de protección	Igual que la sección de fase 🔻
	 Consultar selección

En este caso se deben definir:

- Nivel de tensión (0,6/1kV, 450/750V).
- Material del conductor (Cobre, Aluminio).
- Material del aislamiento (Policloruro de vinilo (PVC), Polietileno reticulado (XLPE), Etileno-Propileno (EPR), Poliolefina termoplástica (Z1), Elastómero vulcanizado (S), Poliolefina reticulada (Z), Mineral).
- Armado (Hilos de acero (M), Hilos de aluminio (MA)).
- Cubierta (Policloruro de vinilo (PVC), Polietileno reticulado (XLPE), Poliolefina termoplástica (Z1), Poliolefina reticulada (Z)).

El resto de campos para la Fase, Neutro y Cable de protección serían idénticos al modo de selección por familia.

Se admite la no distribución del cable de protección en este tipo de líneas, en cuyo caso el programa comprobará si la normativa lo permite (acometida, LGA, DI).

EMBARRADOS:

Cuando se proyectan instalaciones de elevada potencia, suele ser habitual colocar una serie de barras de cobre o de aluminio a la entrada del cuadro general de mando y protección o en el reparto de contadores. Estos embarrados servirán para distribuir la corriente hacia las protecciones de cada línea, con lo que soportarán intensidades muy elevadas. Por lo tanto, es necesario comprobar el correcto dimensionamiento de las barras, tanto para los esfuerzos térmicos como para los esfuerzos mecánicos que deberán soportar.

A partir de las propiedades de la instalación, así como de la disposición de los embarrados, se realizarán las siguientes comprobaciones para asegurar el correcto dimensionamiento del sistema de embarrados:

- Sección mínima para la intensidad de cálculo
- Incremento de temperatura admisible para la corriente de cortocircuito
- Resistencia mecánica de las barras
- Resistencia mecánica de los soportes
- Deformación de las barras

L'internet le la
Cuando se proyectan instalaciones de elevada potencia, suele ser habitual colocar una sere de barras de cobre o de alumino a la entrada del cuadro embarrados servicios de la como a la entrada del cuadro embarrados servicios para distribuir a comente hacia las epotecciones de coda linea, con o que soportara in intensidades muy elevadas. Por lo tanto, es necesario comprobar el correcto dimensionamiento de las barras, tonto para la estienzos térmicos como para los selfienzos mecianos que deberán soporta A partir de las projetades e de las intatacions, as como de la disposición embarrado, se realizarán las siguentes comprobaciones para asegurar correcto dimensionamiento del sistema de embarrado: - Incremento de temporatura admisible para la corriente de contocicuitor - Incremento de temporatura admisible para la corriente de contociccuitor - Incremento de temporatura admisible para la correinte de contociccuitor - Incremento de temporatura admisible para la correinte de contociccuitor - Incrementor de instrumanto de las tempositors admisible para la correinte de moltandos - Incrementos de temporatura admisible para la correinte de contociccuitor - Incrementos de temporatura admisible para la correinte de moltandos - Incrementos de servenentara admisible para la correinte de contociccuitor - Incrementos de servenentara admisible para la correinte de contociccuitor - Incrementos de servenentara admisible para la correinte de contociccuitor - Incrementos de servenentara admise para la correinte de las desposicion - Incrementos de servenentara admisible para la correinte de las desposicions - Incrementos de servenentara admisible para las correintes de contociccuitor - Incrementos de las tempositaras admise para las correintes de las desposicions - Incrementos de las tempositaras admise para las correintes de las desposicions - Incrementos de las tempositaras admisentos de las desposicions - Incrementos de las tempositaras admisentos de las desposicions - Incrementos de las tempositaras admis
 Resistencia mecánica de las barras Resistencia mecánica de los soportes Deformación de las barras Frecuencia de resonancia intrínseca

• Frecuencia de resonancia intrínseca

Para ello, el módulo tiene cuatro etapas en las cuales se deben ir introduciendo los datos necesarios para realizar los cálculos pertinentes. La primera etapa es un texto descriptivo e introductorio, en la segunda se deben establecer las condiciones de instalación:

- Método de instalación (Atmósfera exterior calmada, atmósfera interior calmada, conductos no ventilados).
- Tipo de conexión (pernos de conexión, contactos).
- Medio en el que se instalan las barras (aire, aceite, SF6)
- Número de barras por fase (1, 2, 3)
- Orientación del embarrado (Cantos enfrentados, bases enfrentadas).
- Separación entre barras de fases distintas.

En la tercera etapa se definen las propiedades de los soportes de los embarrados:

- Número de soportes (2, 3, 4, ≥5)
- Altura de los soportes.
- Separación en una misma barra.
- Resistencia mecánica.
- Temperatura máxima admisible.
- Tiempo de duración del cortocircuito. Si no se especifica lo contrario, el programa utiliza el tiempo de duración del cortocircuito correspondiente a la intensidad a la que reacciona la protección de la línea. Estos tiempos suelen ser de corta duración, por lo que si se desea dimensionar con mayor seguridad, se pueden seguir las prescripciones de la IEC o de la ANSI, e introducir valores entre 1 y 3 segundos.

La última etapa correspondería a la descripción de las propiedades de las barras:

- Material (cobre 1/4, cobre 2/4, cobre 4/4, aluminio estañado)
- Superficie (desnuda, pintada).
- Anchura y espesor de cada barra.

8	Cilicule	de embarrados		×
i introducción {	S nestant	Scapothes	Baras	
	Decopoids Mitodo de instalación Tipo de conector Martio en el que se instal Númeo de banese por for Orensación del enbaned Sepanción del ento banes	Atmosfera cotation Persos de lan las barnas le lo Cartas en de Save districos (1) (o	calmada • considin • Asia • Asia • Asirtadas • n) 10	
Acestar	-			Canodar

Introducción	Soportes
	Percenter -
	Aliverse Aliverse (xn) Separado-no-una mame barra (xn) Reade-nca mec-inica (sla10) Temporatura minima adriadale (C) 100
h	Tempo de dunación del contromate Erros esequencias la contento y dimograna utilitas el tempo de dunación del conternativo companienten a la teretación del la que mesocione la políticoción de la timas. Eltas tempos sublem en de los dunacións, por la que se de des El de la MUSE e retacúar unos voltame ente 1 y 3 segundos. Dunación der falle. [Engacesenado pela segundos.



APARAMENTA:

Este cuadro permite al usuario añadir 1, eliminar \swarrow , o modificar 1 la posición relativa de los elementos de aparamenta a la línea. A la derecha del listado de elementos aparecen las características del elemento seleccionado, y pulsando sobre el botón de añadir se despliega un panel en el que aparecen todos los elementos que se pueden incorporar al diseño de la instalación.

Aparamenta/Canalizació	ón		Aparamenta X
🗄 🗾 🕇 🖊		1	Magnetotémico
Magnetotémico	Ámbito de uso	Doméstico o análogo (IEC 60898) 🔻	Fusible
Canalización	Intensidad nominal	16 A 🔻	Guardamotor
	Poder de corte	3 kA 🗸	Diferencial
	Curva	C -	Limitador de sobretensiones transitorias
			Seccionador
			Interruptor en carga
	Incluir protección diferencial		Contactor
	Tipo	Instantáneo 🔻	Contador
	Sensibilidad	30 mA 🔻	Analizador de redes
	Limitador de sobretensiones per la construcción de sobretensiones p	emanentes	Interruptor general de maniobra
	(Cons	ultar selección	Condensador
			SAI

 <u>Magnetotérmico</u>. Es el elemento que normalmente se destina a proteger la línea ante sobreintensidades y cortocircuitos. Se definen dos tipos según el ámbito de uso: Doméstico e industrial.

Con el doméstico se tienen únicamente tres campos a seleccionar: la intensidad nominal, el poder de corte y el tipo de curva del dispositivo. Al pulsar sobre el botón de "Consultar selección" aparece la curva intensidad/tiempo correspondiente a las características introducidas.

Aparamenta/Canalizació	ín	Curva (i/t)	? 🗆 ×
🖻 💋 🚖 🖊	<u></u>	☑ R & Q < A ⊕ G	
Magnetotérmico	Ambito de uso Doméstico o análogo (IEC 60898) 🔻	100000	
Lanalizacion	Intensidad nominal	10000 -	
	Poder de corte 3 kA 💌	1000	
	Curva C 🗸	8	
		e 100 -	
		10	
	✓ Incluir protección diferencial	۹	
	Tipo Instantáneo 💌	0.1	
	Sensibilidad 30 mA 💌	001	
	Limitador de sobretensiones permanentes	1 10 100 10000 100000 1e+008	
	(2) Consultar selección	Intensidad (A)	
		Aceptar	

En caso de querer introducir un bloque diferencial asociado al magnetotérmico se deberá marcar la opción "Incluir protección diferencial" y establecer el tipo y la sensibilidad. La intensidad nominal del bloque será la misma que la que se haya definido en las propiedades del magnetotérmico.

Si se activa el checkbox "Limitador de sobretensiones permanentes" aparecerá sobre el esquema unifilar un icono representativo del sistema de bobinas que se suele colocar en los magnetotérmicos para provocar el disparo de los mismos en caso de que se produzca una fluctuación que incremente el valor de la tensión por encima del límite de la seguridad.

En caso de seleccionar un magnetotérmico de uso industrial, el número de parámetros a establecer para su definición aumenta.



En primer lugar, además de establecer la intensidad nominal del dispositivo, se permite ejercer una regulación sobre este valor introduciendo el valor de regulación en el cuadro.

El factor de disparo en cortocircuito definirá la vertical correspondiente al disparo magnético del dispositivo como el resultado de multiplicar el valor de la intensidad regulada por dicho factor.

La categoría del dispositivo nos permite definir el último escalón de la gráfica. En caso de seleccionar una categoría B (con retardo), nos aparece el siguiente cuadro:

🔀 Retardo	×
Tiempo de corto retardo	0.05 s
Intensidad de corta duración admisible	5.0 kA
Aceptar	Cancelar

En el mismo se define el "Tiempo de corto retardo" y la "Intensidad de corta duración admisible" con lo que la gráfica queda totalmente definida.

El poder de corte último no cambia respecto al magnetotérmico doméstico excepto en su valor nominal (ya que los industriales trabajan con intensidades más elevadas), pero lo que sí que cambia es el establecimiento de un "Poder de corte de servicio", el cual se establece como cuartiles del "Poder de corte último" (25-50-75-100%).

Se mantienen las mismas propiedades que en los magnetotérmicos modulares respecto a la protección diferencial y el limitador de sobretensiones permanentes.

- <u>Fusible</u>. Al igual que el magnetotérmico, los fusibles se suelen utilizar para la protección de la línea ante sobreintensidades y cortocircuitos. Los parámetros de regulación de este dispositivo se limitan a establecer el tipo (gL/gG o aM), la Intensidad nominal y el Poder de corte.

Aparamenta		1
Aparamenta	Tipo Intensidad nominal Poder de corte	gL/gG ▼ 25 A ▼ 20 kA ▼

- <u>Guardamotor</u>. Es el elemento que se suele colocar para la protección ante sobreintensidades y cortocircuitos en líneas que alimentan cargas de motor. Para este dispositivo se define únicamente la Intensidad nominal y el Poder de corte.

Aparamenta		1
Canalización Guardamotor	Intensidad nominal Poder de corte	6 A ▼ 1.5 kA ▼
	Consultar selección	

 <u>Diferencial</u>. Para proteger una línea ante contactos indirectos y pérdidas por corrientes de fuga se emplea el diferencial. Para definir sus características se tienen dos opciones: diferenciales modulares o relés+toroidales. En ambas se debe establecer la Intensidad nominal que soporta a su través, el tipo (Instantáneo, selectivo o retardado) y la Sensibilidad, mientras que en el relé+toroidal, además se debe definir el diámetro necesario para abarcar los cables que se va a proteger.

Aparamenta/Canalización		Aparamenta/Canalización			
E Z +	Configuración	Modular 👻	🛨 🗾 🕇 🖊 Diferencial	Configuración	Relé + Toroidal 🔻
Canalización	Intensidad nominal	25 A 🔻	Canalización	Intensidad nominal	160 A 🔻
	Tipo	Instantáneo 💌		Тіро	Instantáneo 🔻
	Sensibilidad	30 mA 🔻		Sensibilidad	30 mA 🔻
				Diámetro del toroidal (mm)	50
	L			L	

- Limitador de sobreintensidades transitorias.
- <u>Seccionador.</u>
- Interruptor en carga.
- <u>Contactor</u>.

<u>Contador</u>. Para este elemento (que no aparecerá para su inclusión en líneas finales) se definirá el tipo de usuario al cual está destinado su uso, diferenciando entre Vivienda, Local comercial, Oficina, Garaje, Servicios generales y otros usos. Para <u>cada uno de ellos se deberá definir la superficie en m², y para el garaje el tipo de ventilación de modo que se puedan evaluar las comprobaciones correspondientes.</u>

Aparamenta/Canalización			
🗄 🗾 🛧 🖊	Tipo de usuario		
Fusible	El tipo de usuario permite establecer el criterio de simultaneidad		
Contador	en viviendas (tabla 1 de la ITC-BT-10), así como los valores máximos admisibles para la caída de tensión (ITC-BT-19)		
Canalización			
Interruptor en carga	Vivienda 🗸		
Magnetotémico	Superficie (m²) 90.0		

- <u>Analizador de redes</u>.
- Interruptor general de maniobra.
- <u>Condensador</u>. El programa permite introducir un condensador en la propia línea para compensar el factor de potencia. Para ello se define un factor de potencia objetivo en función

del cual se deberá colocar un condensador de una capacidad u otra. Además, se ofrece la posibilidad de incluir un contactor para, en caso de estar en una línea que alimente motores asíncronos, poder desconectar los condensadores cuando se corte la alimentación al motor.

Aparamenta	1	
🗄 💋 🛧 🦊		
Canalización	Factor de potencia objetivo	
Condensador	Las instalaciones en las que el factor de potencia resultante sea inferior a 1, podrán ser compensadas mediante la instalación de condensadores que actúen como fuente de energía reactiva (REBT, ITC-BT-43), modificando el valor del factor de potencia al valor introducido como objetivo. 0.95	
	Contactor	
	Cuando se utilicen condensadores para mejorar el factor de potencia en los motores as íncronos, la instalación debe hacerse de forma que, al cortar la alimentación al motor, simultáneamente se desconecten los condensadores (RBT, ITC-BT-43). Esto se puede realizar por medio de un contactor enclavado con el dispositivo de protección del motor.	
	Con contactor	

- <u>SAI</u>.
- <u>Canalización</u>. Es un elemento que va a aparecer siempre en la lista y que no se va a poder eliminar. Su finalidad es recordar al usuario la necesidad de establecer el orden de los elementos de aparamenta en función de que se quieran colocar al inicio o al final de la línea, establecer los métodos de instalación de referencia y las características de la conducción, para los que se podrá seleccionar entre tubo, canal protector, o sin conducto.

Aparamenta/Canalizaci	ón	
🗄 🗾 🕇 🖊	Método de instalación de referencia	
Magnetotémico Canalización Magnetotémico	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura ambiente (°C) Número de circuitos o cables adicionales	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	() Consultar selección	
	Conducción	ì
	Tubo 💌 32 💌	mm

Para el método de instalación de referencia se acude a la norma UNE-20460 en la que se definen las configuraciones de instalación de referencia con las que calcular las condiciones de funcionamiento del sistema. Las combinaciones son muchas y para cada una se definen una serie de campos tales como la temperatura del terreno, factores de corrección, la disposición de los cables...

Métodos de instalación de referencia (UNE 20460, Tabla 52-B1)			
Cable multiconductor en con	Cable multiconductor en conductos enterrados		
Temperatura del terreno (°C)		25.0	
Factor de corrección por resistividad térmica 1,00 (2,5 Km/W) 💌			
Factor de corrección por profundidad 1,00 (0,7 m) 💌		1,00 (0,7 m) 🔻	
Número de circuitos o cables	adicionales	0	
Disposición de los cables	Cables directamente e	nterrados 👻	
Separación entre cables	Nula (cables en cor	ntacto) 🔻	
	Onsultar selección		

Si se pulsa sobre la flecha azul, se muestra una ventana que ofrece un asistente de configuración para facilitar al usuario la elección del montaje que más se ajuste a sus necesidades:

UNE 20460-5-523:2004, Tabla 52-B2 X		
Instalación		
Tipo de cable	Multiconductor	
Situación	Empotrado 👻	
Sistema	Conductos 🔹	
En conductos de sección circular en pared témicamente aislante	•	
Método de referencia		
Punto nº: 2 (A2)		
Cable multiconductor en conductos empotrados en una pared témicamente aislante.		
Aceptar	Cancelar	

3.4.1.2.2 Agrupación

Es un tipo de elemento que sirve para agrupar diferentes cargas mediante uno o varios elementos de protección pero sin canalización (a diferencia del bloque "Línea"). Los elementos de aparamenta que el programa permite introducir en un reparto son: diferencial, magnetotérmico, fusible y contactor.

X	Agrupación	×	
Descripción			
Referencia			
Polaridad		3F+N ▼	
Simultaneidad			
Coeficiente aguas arr	iba	1.00	
📝 Simultaneidad agu	uas abajo Factor	1.00	
Aparamenta	Intensidad (A) Potencia (kW)	1	
Diferencial	Intensidad nominal	40 A 🔻	Aparamenta X
	Tipo	antáneo 🔻	Magnetotémico
	Sensibilidad (30 m A 🔻	Fusible
			Seccionador
Aceptar		Cancelar	Contactor

3.4.1.2.3 Tipologías predefinidas de líneas

Se establecen tres tipologías predefinidas de líneas para mayor comodidad a la hora de ser introducidas:





El concepto de carga distribuida se aplica a situaciones en las que se quiere introducir un conjunto de cargas con una configuración determinada para ser tratada como un bloque en su conjunto. Por ejemplo, podría darse el caso de una instalación de grandes dimensiones como pueda ser una nave industrial o un hospital en los que se vaya a realizar un reparto de la iluminación por sectores y en la que resulte más cómodo introducir un bloque de carga distribuida para copiarlo varias veces y, a continuación, realizar pequeñas modificaciones en cada uno de ellos.

c c	rcuito con carga distribuida	□ ×
Descripción	Simultaneidad	
Referencia	Coeficiente aguas amba	1.00 📎
Longitud (m) 10.	0 🔲 Simultaneidad aguas abajo	۸
Polaridad F+N		
	- Aparamenta/Canalización	
Cable		<u></u>
Familia RZ1-K (AS)	Magnetotémico Ámbito de uso Doméstico (IEC 6	50898) 🔻
Fase Unipolar	Intensidad nominal	10 A 👻
Neutro Igual que la fase 🔻	Poder de corte	6kA ▼
Protección Igual que la fase 🔻	Curva	C -
 Consultar selección 		
	I imitador de sobratensiones nemanentes	
	② Consultar selección	
	Cargas y derivaciones	
	lipo Longitud Cs Nd	
	Caja de derivación 10.00 m 1.00 2	[Å
	3 Receptor 10.00 m 1.00	
	4 Receptor 10.00 m 1.00	
	(2) Consultar selección	
Aceptar		Cancela

De este modo, el panel de edición de las Cargas distribuidas sería el siguiente:

La ventana muestra los mismos cuadros para la definición de las líneas que el resto de ventanas de introducción de líneas y cargas, a excepción del cuadro específico "Cargas y derivaciones":

Carga	Cargas y derivaciones				
Ŧ	Z 🗋 🖻 🕇 🖡				
	Tipo	Longitud	Cs	Nd	8
1	Carga 1	10.00 m	1.00		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
2	Caja de derivación	10.00 m	1.00	3	
3	Carga 1	10.00 m	1.00		
4	Carga 1	10.00 m	1.00		
5	Carga 1	10.00 m	1.00		
	Consultar selección				

En el mismo se permite la introducción de cargas y cajas de derivación a la lista de elementos a través de la barra de edición de listados. Si pulsamos en Añadir, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

X	Añadir	×
	Carga	
Ca	aja de derivac	ión

Zarga X	🔀 Caja de derivación X
Descripción	Descripción
V Derivación	Longitud (m)
Longitud (m)	Número de receptores 1
Simultaneidad	Simultaneidad
Coeficiente aguas amba 1.00	Coeficiente aguas amba 1.00
Carga	🔲 Simultaneidad aguas abajo
Tipo de receptor	Métodos de instalación de referencia (UNE 20460, Tabla 52-B1)
Métodos de instalación de referencia (UNE 20460, Tabla 52-B1)	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera 🔹 두
Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera 🔹 🗲	Temperatura ambiente (°C) 40.0
Temperatura ambiente (°C) 40.0	Número de circuitos o cables adicionales
Número de circuitos o cables adicionales 0	
	(2) Consultar selección
Consultar seleccion	
Aceptar	Aceptar

Adicionalmente el programa permite la introducción de elementos mediante los iconos situados a la derecha del cuadro "Cargas y derivaciones". El primero de ellos sirve para introducir un consumo en ruta y el segundo un consumo en estrella (se muestran las ventanas de ambos asistentes así como la representación de cada modalidad).

🄀 Consumo en ruta 🛛 🗙	🔀 Consumo en estrella X
Descripción	Descripción
Longitud de cable entre receptores (m)	Longitud de cable por derivación (m)
Número de receptores 1	Número de receptores 2
Tipo de receptor 1: Carga 1 🔻 🛃 🚰 🗋	Tipo de receptor 1: Carga 1 💌 🛃 🖾 📘
Aceptar	Aceptar
Cargas y derivaciones ? 🗆 🗙	Carqas y derivaciones ?
☑# & @ ∠ & ⊕ @	⊠ R & Q < A 8 8 7
•	
€ •	
•⊗ •	
∞ ∞	
Aceptar	Aceptar

3.4.1.2.5 Carga concentrada

Este botón sirve para definir e introducir en la instalación una línea final junto con su elemento receptor de potencia. Para definir las propiedades del modelo se muestran los cuadros referentes a la línea que ya han sido definidos con anterioridad, y un nuevo cuadro en el que se configuran las características de la carga en sí. Para ello se establecen dos modalidades: **Previsión** y **Receptor**.

🔀 Circuito	con carga concentrada X
Descripción	Carga
Referencia	Demanda Previsión 🔻
Longitud (m) 10.00	Potencia activa (kW) 1.000
Polaridad F+N -	Factor de potencia 1.00
Cable	Tipo de carga Genérica 🔻
Familia RZ1-K (AS) 👻	Aparamenta/Canalización
Fase Unipolar	
Neutro Igual que la fase 🔻	Magnetotémico Ámbito de uso Doméstico (IEC 60898) -
Protección Igual que la fase 💌	Intensidad nominal
Consultar selección	Poder de corte 6kA -
<u> </u>	Curva C 🔻
Simultaneidad	
Coeficiente aguas arriba	
	Limitador de sobretensiones permanentes
	 Consultar selección
Aceptar	Cancelar

La primera de ellas es la **Previsión**, y se utiliza cuando se está realizando un diseño preliminar de la instalación en el que únicamente se desea cuantificar una potencia prevista para la línea. En este sentido se deberá definir la potencia activa prevista en kW, el factor de potencia de la carga supuesta y el icono que se desea representar en el unifilar, pudiendo escoger entre: Iluminación, Emergencias, Tomas, Motor y Genérica.

Carga	
Potencia	Previsión 🔻
Potencia activa (kW)	1.000
Factor de potencia	1.00
Tipo de carga	Genérica 🔻
Carga	
Potencia	Receptor -
Tipo de receptor	1: Carga 1 🔻 🛃 💋 🖨 🗋

En segundo lugar se tendría el modo **Receptor**, en el que el usuario conocería perfectamente el elemento que va a colocar en la instalación, y lo escoge bien de la biblioteca de cargas tipificadas (seleccionando del desplegable), o bien generando uno nuevo desde el botón Añadir. En este caso se desplegaría el mismo panel que al añadir una nueva carga a la biblioteca de cargas tipificadas, y se procedería a definir las propiedades de la misma.

Receptores tipificados (Tip	xo1) □) X
Referencia Receptor iluminación 1		P
Alimentación	ofásica 🔻	4
Carga Potencia aparente (kVA) 🔻	1.000	
Factor de potencia	1.00	
Factor de utilización	1.00	
Tipo de carga Ilumir	nación 🔻	
Factor de sobredimensionamiento	1.00	
Aceptar	Can	celar

3.4.1.2.6 Iconos de cargas predefinidas [©] [©] [©]

C1 Puntos de iluminación, C2 Tomas de corriente de uso general, Motores, C13 Recarga de vehículos eléctricos, C9 Instalación de aire acondicionado, C3 Cocina y horno, C4 Lavadora Lavavajillas y termo eléctrico, C10 Secadora, C14 Alumbrado de emergencia. Con sus respectivas representaciones sobre el unifilar:

⊗ 😪 📱



3.4.1.2.7 Cuadro tipificado

Esta opción permite introducir en el unifilar un cuadro tipificado. El botón del bloque de Proyecto únicamente permitía la gestión de los cuadros tipificados almacenados y la adición de nuevos cuadros, pero para introducirlos en el unifilar hay que acudir a este botón situado en el bloque de Instalación.

El ámbito de aplicación sería similar al de carga distribuida, pero con la salvedad de que las modificaciones que se realicen en un bloque se verán reflejadas en todos los bloques del mismo tipo introducidos en la obra. Un claro ejemplo de aplicación sería el diseño de un grupo de viviendas para las

cuales se define previamente la distribución de las líneas eléctricas y, a continuación, insertan tantos bloques como viviendas se quieran plantear.

R Cu	iadro tipificado X
Descripción	Selección del tipo de cuadro
Referencia	1: Vivienda de electrificación básica, sin desdoble d 💌 🕂 🎽 🗋
Longitud (m) 10.00	Consultar selección
	Método de instalación de referencia
Familia RZ1-K (AS) V	B1: Conductores aislados, pared de madera
Neutro Igual que la fase	Temperatura ambiente (°C) 40.0
Protección Igual que la fase 💌	Número de circuitos o cables adicionales 0
 Consultar selección 	
Simultaneidad	
Coeficiente aguas aniba 1.00	
	Consultar selección
	Conducción 🄒
	Tubo 🔹 32 🔹 mm
Aceptar	Cancelar

El panel específico en este caso hace referencia a la biblioteca de cuadros tipificados:

Selección del tipo de cuadro	
Consultar selección	

Al pulsar el botón Añadir se muestra la ventana de introducción de cuadros tipificados ya mostrada con anterioridad:

X		C	iadro	s tipifica	dos							×
Descripción		Agn	pacio	ines y circu	iitos							-
Referencia	Vivienda de electrificación básica, sin desdo	Ð	Z	D 🕒	1	L .						-
Polaridad	F+N 💌		R	Tipo	Cs	Р	FP	Carga	Longitud	Cable	Nc	
			C1	Circuito	1.00	2.300 kW	1.00	lluminación	20.00 m	H07V-K	4	F
Simultaneidad			2 C2	Circuito	1.00	3.680 kW	1.00	Tomas	20.00 m	H07V-K		-
Con Associated as	25.00	:	8 C3	Circuito	1.00	5.750 kW	1.00	Tomas	10.00 m	H07V-K		
Simultaneidad ag	uas abajo Intensidad (A) 23.00	4	4 C4	Circuito	1.00	4.600 kW	1.00	Tomas	15.00 m	H07V-K		
Anaramenta	4		5 C5	Circuito	1.00	3.680 kW	1.00	Tomas	20.00 m	H07V-K		
Eusible Contador Canalización Interruptor en ca Magnetotémico Diferencial	Tipo gL/gG ▼ Intensidad nominal 25 A ▼ Poder de corte 50 kA ▼ (i) Consultar selección					@ C	onsultar	selección				
Aceptar											Cancela	lar

3.4.1.2.8 Grupo electrógeno

El programa ofrece la posibilidad de introducir un suministro complementario a través de un grupo electrógeno que puede dar servicio a la totalidad de la instalación, a una parte de la instalación o para poner en marcha los servicios de emergencia que se estimen oportunos en caso de fallo del suministro normal.



3.4.1.2.9 Transformador BT/BT

A lo largo del recorrido de la instalación se ofrece la posibilidad de introducir un transformador intermedio para la elevación o reducción de la tensión nominal, como es el caso del empleo de un transformador para instalaciones que se alimenten a muy baja tensión de seguridad (MBTS).

	CYPELEC REBT	? _ 8 ×
Unifilar Árbol		📃 🕅 🎕 🍳 🖌 🕀 🐨 🚱 🧇
✓ ✓ </th <th>Image: Second secon</th> <th></th>	Image: Second secon	
Text on Laga tension Image tension		

3.4.1.2.10 Batería de condensadores

El factor de potencia en cualquier parte de la instalación podrá ser mejorado mediante la introducción de una batería de condensadores que podrá instalarse tanto a nivel individual (receptor) como a nivel colectivo (grupo de circuitos).



3.4.1.3 Bloque de edición (disponible en solapas Unifilar y Árbol)

3.4.1.3.1 Eliminar X

Elimina el elemento seleccionado.

3.4.1.3.2 Igualar propiedades

Iguala propiedades del primer elemento seleccionado al siguiente. Al seleccionar el elemento de referencia aparece una ventana en la que se debe seleccionar qué propiedades se desea guardar en memoria para copiarlas en otros elementos.

.	Сорі	ar	×						
Com	ponent	es							
🗸 Can	Canalización								
🔽 Cua	dro tipif	icado							
🔽 Simi	ultaneid	ad							
Асер	tar	Cance	lar						

3.4.1.3.3 Copiar

Copia un elemento para pegarlo tantas veces como se quiera sobre el propio unifilar.

3.4.1.3.4 Mover 17

Mueve un elemento del unifilar de su posición actual a la que se desee.

3.4.1.3.5 Crear un grupo de líneas nuevo

Al seleccionar esta opción, todos los elementos que se seleccionen serán guardados como un nuevo grupo de líneas con una referencia dada.

🔀 🛛 Grupo de	líneas X
Referencia	
Aceptar	Cancelar

3.4.1.3.6 Insertar un grupo de líneas en el esquema

Inserta un grupo de líneas en el esquema seleccionando de entre los grupos de líneas guardados con anterioridad. Se insertará como un bloque, pero se podrán editar sus elementos individualmente.

X	Grupo de líneas	×
Grupo de líneas	Nuevo grupo de líneas 2 💌	2 🖽
	Nuevo grupo de líneas Nuevo grupo de líneas 2	
	* *	
	$\overset{1}{\otimes}$	
Aceptar		Cancelar

3.4.1.4 Bloque de visualización (sólo en solapa Unifilar)

3.4.1.4.1 Expandir/contraer circuitos

3.4.1.4.2 Expandir/contraer cuadros tipificados

3.4.1.4.3 Mostrar/Ocultar incidencias

Si activa esta opción se resaltará los elementos en los que se haya producido algún error. Si posiciona el cursor del ratón sobre dichos elementos se visualizará el mensaje descriptivo de dicho error.

3.4.1.5 Bloque de cálculo (sólo en solapa Unifilar)



Al pulsar sobre este botón se ejecutan todos los procesos de comprobación de normativa que implementa el programa. Internamente se comprueba si los parámetros que el usuario ha introducido para dimensionar la instalación están dentro de los criterios que admite la normativa vigente. El resultado es una visualización directa sobre el unifilar de todas aquellas líneas que presenten errores o avisos:



Si se pulsa sobre alguna de las líneas con errores se despliega una ventana en la que se muestran todas las comprobaciones que se han realizado para la línea en cuestión, las que cumplen la normativa aparecen con un "tick" verde, las que no cumplen con un "aspa" roja y las que presentan algún aviso al usuario con un triángulo amarillo con signo de exclamación:

2	Línea	□ ×										
Mostrar só		Ver el listado completo										
Estada												
Estado												
Aviso	Esquema de la instalación electrica (11-15-1-12)											
V Cumple	Democilon infumidual. Cadres (11-55-1-15, apartado 3) Democilon infumidual. Cadres (11-55-1-15, apartado 3)											
V Cumple	Cumple Derivación individual. Conductor de protección (ITC-BT-18, apartado 3/)											
Error	Error Intensided admissible (UNE 20460-5523, Anexo B)											
Error	Error Intensidad admisible (UNE: ZU46U-5-223, Anexo B) Error Coordinación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-443, apartado 433.1)											
✓ Cumple	more Coordinación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-443, apartado 433.1) more Características de los dispositivos de protección contra cotocircuitos (UNE-HD 60364-443, apartado 434.5.1)											
✓ Cumple	Características de los dispositivos de protección contra contocincuitos (UNE-HD 60364-4-43, apartado 434.5.2)											
✓ Cumple	Características principales de los dispositivos de protección (ITC-BT-17, apartado 1.3)											
✓ Cumple	Sensibilidad de los diferenciales (ITC-BT-19, apartado 2.9)											
✓ Cumple	Sensibilidad de los diferenciales (ITC-BT-25, apartado 2.1)											
✓ Cumple	Intensidad asignada de los diferenciales (ITC-BT-25, apartado 2.1)											
R Hay 2 cor	morobaciones que no se cumplen.											
•												
Coordinació	in entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-4-43, apartado 433.1)	4D										
👸 Vista pre	eliminar 🛞 Configuración 📇 Imprimir 🏟 Buscar 🦵 Compa	artir 📋 Exportar 👻 😰 Examinar Debug										
Coordin Las cara	nación entre conductores y dispositivos de protección contra sobrecargas (UNE-HD 60364-4-43, apartado 433.1) acterísticas de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos con	diciones:										
		5 m										
	$^{+}B^{-1}n^{-2}$	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·										
	$I_2 \le 1,45 \times I_2 = 45.41 A$	✓										
Donde:												
	I _B es la intensidad de diseño del circuito (38.94 A);											
	I_{τ} es la intensidad permanente admisible del cable (31.32 A);											
	Les la intensidad asignada del dispositivo de protección (25.00.4):											
	n											
	I ₂ es la intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de proteccion (40.00 A).											
,	Aceptar											

Seleccionando cualquiera de las comprobaciones que no cumplan normativa se puede visualizar en la parte inferior de la ventana la comprobación que se realiza y el motivo que genera el incumplimiento de la normativa. Todas las comprobaciones vienen justificadas con la norma de la cual ha sido extraído el criterio correspondiente y, del mismo modo, si se pulsa el botón "Ver el listado completo" situado en la parte superior derecha de la ventana, aparece un documento que recoge todos y cada uno de los cálculos y comprobaciones realizadas a la hora de evaluar la instalación:

Previsióndepotencia	(5	(m d. m. d.) ²
Potencias	/~\ <u>~</u>	$0.75 \cdot \sigma \frac{m}{8} \cdot \frac{m}{4} + j\sigma \frac{m}{2\pi} \cdot \ln \frac{m}{d}$
Unea p coso Coeficientedesimultaneidadaguasarrit	Dende:	$Z_{\text{max}} = Z_0 - 3$
101 4.40 0.59 ····	X, es lareactancia (1.20 m/2)	$R_{\mu}^{2} + 0.75 \cdot \omega \frac{\mu_{0}}{2} \cdot \frac{\alpha_{\mu}}{2} + J \omega \frac{\mu_{0}}{2} \frac{1}{2} + \ln \frac{\alpha_{\mu}}{2}$
201 5.80 1.00	f es la frecuencia de la red (50 Hz);	8 8 23 (4 5.)
301 9.00 1.00	r eselradio deunconductorsimple(1.76mm))	$Z_{chose} = R_{chose} \cdot l_{c} + \beta X_{chose} \cdot l_{c}$
	pe eslaconstantemagnéticadevalor(4x - 10 ^r H/m);	Donder
Potencias devivienda	 esisaistancamediageometricaentreconductores; 9.4 Jmm, paralitária stransformativa a la día de la maila 	r. exelradio delconductor delneutro (1.78 mm):
Linea Protoco Númerodeviviendas Protoco Simultaneidadpornúmerovivende (1940)	by eseminanteroexeminosecaneompolage.exeminos	d. esladistanciageométricaentreelconductordeneutroyelconductordefase(9.43mm)
101 4.40 0.99 1	Conloque:	Contract of the second s
2D1 5.80 1.00 1 19.20A(cos 3.00(númerototaldevivendas:3) 19.20A(cos	Z ₁₀ = 18.00+j1.20 mD	Conleque:
3DI 9.00 1.00 1 0 1	Z ₄₀ = 34.23 +j1.20 mΩ	Z _{man} = 2.11 + i1.28 mΩ/m
	IMPEDANCIADESECUENCIAINVERSA:	y:
P _{ie} =19.20 kW	Según la normaLINE-EN 60909-0, apartado3, 1, las impedancias de cortocircuito desecuencia directa e	Z _{come} = 21.11 + j12.03 mD
9_== 19.20 kW	inversasoniguales: Z ₀ = Z ₀ .	El mismo cálculo se realiza para la temperatura del conductor al final de la duración del cortocircuito
₩ = P.= 19.20KW		impedanciadesecuenciadirectacalculadaanteriormentepara250ºyporunidaddelongitude
05 ¢ = 1.00	in a table 7 del loformatéroine CELE9009-2 conseguines las fórmulas necesarias nara el célculo de las	Z = 3,42 + j0,12 ms2 m
$I_{\pm} = \frac{\Gamma_{min}}{F_{\pm}}$	impedancias delsistema homopolar para los diferentestipos decable. La impedancia desecuencia direc	Z==3.60+11.35m0/m
43 - V - 005 P	calculadaanteriormentepara20°Cyporunidaddelongitudes	VI VI
L=27.84A	$Z_{\infty} = 1.80 + j0.12 \text{ m}\Omega$	Z _{imma} = 35.97 + j13.48 mΩ
SiendoVlatensionnominalfase-fase(398.37V	Laprofundidadequivalentedepenetracioneniatierra, segunianormaUNE-t/N60909-3, apartado6.1.5, eti	
	1.81	Cálculo de las corrientes de cortocircuito
Impedancia delcable	$\delta = \frac{1}{1 + 1}$	El método utilizado para el cálculo de las corrientes de corto circuito, según el apartado 2.3 de la nor
IMPEDANCIADESECUENCIADIRECTA:	10 <u>A</u> (35)	contocircuito, Lafuente detensióne quivalente es la únicatensión activadel sistema. Todas las reder
Para el cálculo de las corrientes de corto circuito máximas, la resistencia R, de las líneas se calcula a la	1 P	alimentaciónymáquinassíncronasyasíncronassonremplazadasporsusimpedanciasinten
temperaturade20°C.segúnlanormaUNE-EN60909-0.apartado2.4.Laresistenciasepuededetermina	Siendo:	CONTRACTORIO
t t	a eslaprofundidadequivalentedepenetraciónenlatierr#931.09m);	Paraelrálculodelascorrientes decortorizuito, elsistemas u edeserco overtido porreducción dereda
$R_{110} = \rho \cdot \frac{\sigma}{\sigma}$	p estaresistividaddelterreno(200 f2-m);	una impedancia de corto circuito equivalente anel punto de defecto.
Para el cálculo de las corrientes decortocircuito mínimas, la resistencia B, de las líneas se calcula a la	 estamecuencia angutardevalor# = 2#. 	
temperatura del conductor al final de la duración del cortocircuito, según la norma UNE-EN 60909-0,	Siendo la longitud del cablemenora la profundidad equivalente de penetración en la tierra ($l_t < \delta$), y	Enfossiguientesapartadossecalculaniosvaloresdecorrientemaximadecortocircultoeniospuntos Instalacióneniosqueseubicanlasoroteccioneselectricas
apartado2.5, mediantelasiguienteexpresió	atendiendoaloindicadoenelapartado2.5delinformetécnicoCEI60909-2.laimpedanciahomopolarZi	
a la canada		CORTOCIBICUITO IN CARECERADE LÍNEA
$R_{c} = [1 + \alpha(\theta_{e} - 20^{\circ}C)] \cdot R_{220} \qquad (3)$	$Z_{i} = R + 3 \cdot \left[0.75 \cdot \sigma \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{d_1}{2} \right] + \left[\sigma \frac{\mu_0}{2} - \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1 \sigma - \frac{d_2}{2} \right]$	CORTOCIRCUITOTRIPROCOVUME-EM60809-0 APARTHOD4 2.11
Dondei	(n - 1) = (1 -	La corriente de corto circuito a imétrica inicial I', = l'uteniendo en cuenta la fuente detensióne quivale
R, eslaresistenciaalatemperatura@, (34.23 (2):		enelpuntodedefecto, secalculamediantelas iguiente ecuación
R _{aar} eslaresistenciaaunatemperaturade20°C(18.00.(2))	$d_{g} = \frac{1}{2} \cdot l_{g} \cdot e^{-T}$	$I_{i} = \frac{eU_{i}}{2}$
L estatongitudetatinea(10.00m))		- 43 · Z,
 estasecciontransversamominateiconductoroerase(20.00/mm+); estasecciontransversamominateiconductoroerase(20.00/mm+); 	Dondei	
 eslatemperatura deiconductoren?Califinaldela duración deicortorizmito, segúnla 	r, eseraciodeunconductorsimple(1.78mm);	T,=9.05kA
tabla43AdelanormaUNE-HD60364-4-43(250.00 °C);	enablish the answer and the ans	Siendo:
 esunfactordependientedelmaterialdeconducto(0.00392 °C', para el cobre). 		c enactorcoella tabla 1 della horma una-una-una-una una (1.05);
areartanciadelrableseralrula.seninelInformeTérnicoCE160909-2.anlirandelasiouientefórmuli	Conloque:	 Laimnadansiadasstositruitnasuivalastid (Mm/2h)
(1 d)	d ₁ =7.33m	
$X_i = f \cdot \mu_0 \left[\frac{1}{2} + \ln \frac{1}{2} \right] L$	2 kg = 1.80 + j1.37 ms2 m	Enlasiguientefigurasemuestraelcircuitoequivalentedelcortocircuitoencabeceradelínea
	Z_ = 18.01 + 13.75 mD	Laimpedanciaequivalentees
$d = 2\Omega \cdot D_{a}$	Considerandoelretornodecorrienteporelconductorneutrovlatierra:	$z_i = z_0 + Z_i = 17.29 + j20.32 \text{ m}\Omega$
		ELABOR PREVERSION

3.4.1.5.2 Dimensionar

El programa también ofrece la posibilidad de realizar un dimensionado preliminar de las líneas de la instalación, para ello toma como referencia la intensidad que se prevé va a circular por el conductor y establece una sección de modo que la intensidad máxima permitida por dicha sección supere la prevista. Del mismo modo trata de determinar una intensidad nominal de la aparamenta de la línea para que sea superior a la intensidad prevista, pero inferior a la máxima admisible por el cable.

Si el usuario desea que el dimensionado no varíe las características introducidas en una línea en particular o de los elementos de protección de la misma, se ofrece la posibilidad de bloquear el dimensionamiento de dicha línea o elemento. Para ello, se selecciona la línea deseada y se bloquea el dimensionamiento mediante la pulsación del botón con forma de candado situado en la esquina superior derecha del cuadro correspondiente (pudiendo estar sin bloquear=candado abierto o bloqueado=candado cerrado).



3.4.2 Barra de herramientas de la solapa Implantación

Junto a las solapas "Unifilar" y "Árbol" (parte superior izquierda de la ventana de trabajo de CYPELEC REBT) se encuentra la solapa "Implantación". En ella, el usuario puede dibujar una vista en planta de la instalación mediante las opciones que aparecen en su barra de herramientas, compuesta por las secciones Planos, Instalación y Edición. Se pueden introducir líneas de circuitos, elementos de suministro, derivación, maniobra y cargas finales para su posterior impresión en un plano. Esta funcionalidad permite una total libertad a la hora de realizar diseños y de introducir elementos, y se puede modificar su posición y orientación en todo momento con las herramientas de edición.

Ł	•		KO CA	\$	• 🕜 -		CYPELEC REBT																	?	-	8	×	
\sim		Un	hifilar	Arbol	Implantación	Cuadros												Ø	१ 🕘 ।	2 🏒	2 🖻	1	C		۲	₩ %)- <i>@</i> -
	7	7 =		∞ ⊗	🔶 🚥 🌲	a		8	\propto	0	-(-	К	0 a	: 1	f Q												
1	C		-	$\times \diamond$	• 😑	rs —	\bigcirc	<u>م</u>		¥ X	I -K	-<		\$]	[
0	0	ه 🖬	-	$ \ltimes \varphi$	⊨ ⊛	83	8	"on	0] +(-K		Q	-	•												
				Instalac	sión			Med	canism	os		Tomas		Б	dición													

3.4.3 Barra de herramientas de la solapa Cuadro

Н В ю а	🎯 🟠 🚺		CYPELEC	REBT		? _ @ ×
Unifilar	Árbol Implantación	Cuadros			🔟 🗶 🎕 🍳 🖌 🕀 😱	🗖 🗄 😐 🖶 🛠 🌒 🔗
• •			ៃ ទេ ភេះ ភេះ ភេះ	¢⇒ 🗗		
Añadir Edición Borrar	Añadir Mover Borrar	Añadir Girar Mover Borrar	Añadir Edición Cortar Mover Mover línea Borrar nudo puente	Mover Copiar		
Cajas	Aparamenta	Embarrados	Líneas puente	Edición		

Mediante el módulo **Diseño de cuadros eléctricos** es posible diseñar las posibles envolventes presentes en la instalación eléctrica (armarios, cuadros y cajas de mando y protección). Una vez confeccionado el esquema unifilar, el programa conoce la distribución del cuadro principal y la distribución de los posibles subcuadros aguas abajo del cuadro principal. La estructura en árbol de cuadros y subcuadros junto con toda la aparamenta de entrada y salida de cada uno de ellos se incluye en la solapa "Cuadros" y permite al proyectista diseñar de una forma rápida y práctica la distribución de la aparamenta en el interior de una envolvente previamente definida.

Para ello en primer lugar, desde el árbol de selección de la pestaña cuadros, se debe seleccionar la línea

en la cual se sitúa el cuadro. A continuación pulsar sobre el botón "Envolvente" con el que se desplegará un panel en el cual se deben definir las dimensiones de la misma:

Dimensio	nes de la envolvente	×
Referencia		4
Ancho	480 m	im 🙀
Número de módulos verticales	12	
Altura de los módulos verticale	s 50 m	im
Aceptar		Cancelar

Tras aceptar, se mostrará el cuadro en el que se debe definir la geometría de la envolvente dibujando compartimentos y carriles:

S	Envolvente	? 🗆	×
50 50		🔟 🗶 🎕 🍳 🗶 🕀 🕠	4
			4
Compartimento Carril Editar Mover Borrar carriles			
I			
		_	
		800	
*	480	/	
Aceptar		Canc	elar

Tras aceptar y situar la envolvente en la ventana gráfica se debe importar la aparamenta pulsando sobre

el botón correspondiente Aparamenta. Se desplegará un panel en el cual se permite al usuario realizar la selección de los elementos que se desea insertar:

<mark>.2</mark>	Aparamenta	×
Fuerza, Diferencial	, 4P	•
🔲 Incluir todos los el	ementos en niveles inferiores	(hijos)
Limitar el número r	máximo de elementos a incluir	1
Aceptar		Cancelar

Se seleccionará el elemento en cuestión y se dará la posibilidad de incluir al mismo tiempo todos los elementos de niveles inferiores y de limitar el número máximo de elementos a incluir de manera que no se coloquen todos al mismo tiempo.



En este punto el usuario podrá redistribuir los elementos introducidos utilizando el botón mover, o cambiar la edición de los mismos haciendo uso del botón editar.

Por otro lado, el programa permite la inserción del embarrado calculado para la línea correspondiente así como el trazado de las líneas puente encargadas de interconexionar la aparamenta de protección y los embarrados.

Una vez que el usuario ha diseñado las envolventes de la instalación eléctrica en la solapa "Cuadros" el programa permite lanzar el correspondiente plano de detalle (icono Planos > añadir nuevo plano > seleccionar en tipo Envolventes). También se puede publicar un plano para su impresión sobre papel adhesivo de modo que se realice una configuración de las etiquetas para referenciar la aparamenta a instalar en el interior de una envolvente. De este modo, una vez realizado el montaje, se podrá identificar de una manera rápida a qué circuito corresponde cada protección.

😝 🖬 🕫 📽 🚱 🚰	CYPELEC REBT - v2015.beta.k - [M:\\nuevo.elece]	? _ 🗗 ×
Unfilar Árbol mplantación Cuar	08	🖻 🛠 ଷ୍ ଷ୍ 🌙 🕭 🐨 🕗 🧇
		%
	datribuida concentrada 🛞 📰 💿 tenticado electrógeno BT/BT condensadores	*
Proyecto	Instalación Edición Visualización	Cálculo
O C1 Iluminación O C2 Tomas O C2 Tomas O M 34W Mater O C1 Ruminación O C1 Ruminación	Selección de planca ? × Digri Vorbre Con cuado Perférico ? × Digri Vorbre Con cuado Perférico ? × Teo Escana antíria ? * * Secure antíria Con cuado Perférico ? × Teo Escana antíria ? * * Secure antíria Concelar ? * Verticade de cado suado y adousdo por separado * * Verticade Cagetin Grades Cancelar	

Subcuadro almacén
420
Aparamenta Aparamenta 1 Subcuadro almacin. Magnetotie 2 Subcuadro almacin. Magnetotie 3 tomas de corriente, Magnetotie 4 Magnetotimico 5 jemergencia. Magnetotermico

4. Listados 🗳

4.1. Memorias técnicas de diseño

Consiste en un asistente que facilita la introducción de datos en estos documentos de modo que se reduzca el tiempo empleado en esta tarea.



Para ello el programa pedirá una serie de datos relativos al titular de la instalación, al redactor de la MTD, empresa instaladora... E introducirá automáticamente aquellos datos calculados mostrándolos en campos con el fondo gris (no modificables).

2		Memoria técnica	de diseño	□ ×
Memoria técnic de diseño	Agentes Intervinientes			
Titular			Redactor de la MTD	
Nombre			Autor	Técnico competente 💌
NIF		-	Nombre	
Dirección		nº	NIF	
Localidad			Colegio	
Municipio			Número de colegiado	
Provincia			Domicilio	nº
Código postal			Localidad	
Teléfono			Municipio	
Correo electrónico			Código postal	
Titular del certificado			Teléfono	
Nombre				
NIF				
Categoría			Empresa instaladora	
Tipo			Nombre	
Número de inscripción			NIF	
Comunidad autónoma				

El resto de valores que el programa no haya sido capaz de asignar se mostrarán como campos con fondo verde para que el usuario pueda modificarlos.

Memoria técnica de diseño Página 1 Energ D/D ^a Manicipio indica, y según 1 admitida la doct	Agentes ritervinientes Documentos a y Minos SOLICITUD DE INSCRIPCION DE INSTA , como insta lador hai as vigentes disposicione s sobre Instalaciones Electrica de fer mentación que se acompaña y se indica aldoro. a la de fer mentación q se acompaña y se indica se acompa	LACIÓN ELI Localidad Xiltado, en represen	CTR con I	CODIGO DE PRO ICA DE BAJA	CEDIMIENTO: TENSIÓN	0012/0019
Página 1 Energ D.D ^a Minicipio indica, y según 1 admitida la docu	y y Minis SOLICITUD DE INSCRIPCION DE INSTA como insta hor hat svigentes disposicione s core Instakciones Electrica de fei mentación que se acompaña y se indica aldora. a los de	LACIÓN ELI Localidad Jilitado,en represer Baia Tensión crev	CTR con I	CODIGO DE PRO ICA DE BAJA NI:	CEDIMIENTO: TENSIÓN	: 0012/0019
Energ D./D ^a Municipio indica, y según l admitida la docu	solicitud de instruction de la superiori de la	LACIÓN ELI Localidad zilitado,en represer Baia Tensión rrev	CTR con I	ICA DE BAJA	TENSIÓN	: 0012/0019
D./D ^a Minicipio indica, y según l admitida la docu	SOLICITUD DE INSCRIPCION DE INSTA r ² , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	LACIÓN ELI Localidad silitado,en represer Baja Tensión, rrev	CTR con I	ICA DE BAJA	TENSIÓN	
D./D ^a Municipio indica, y según 1 admitida la docu	SOLICITUD DE INSCRIPCION DE INSTA n ^{et} , como instalador hat as vigentes disposiciones sobre Instalaciones Eléctricas de B mentación que se acomanãa vase indica al dorso, a los efect	LACIÓN EL Localidad pilitado,en represer Baja Tensión, rrev	CTR , con I	ICA DE BAJA	TENSIÓN	
D./D ^a Municipio indica, y según 1 admitida la docu	n°. , como insta lador hat as vigentes disposiciones sobre Insta laciones Eléctricas de B mentación que se acomanía y se indica al dorso, a los efect	Localidad pilitado,en represer Baja Tensión, rrev	, con I)NI: Código	do	
Municipio indica, y según 1 admitida la docu	n ^e . , como instalador hat as vigentes disposiciones sobre Instalaciones Eléctricas de F amentación que se acompaña y se indica al dorso, a los efect	Localidad pilitado,en represen Baja Tensión, crev		Códiro		miniliado en
Municipio indica, y según 1 admitida la docu	, como instalador hab, as vigentes disposiciones sobre Instalaciones Eléctricas de E imentación que se acomnaña v se indica al dorso, a los efect	nhtado,en represer Baia Tensión crev		, 000420	postal	
admitida la docu	as vigentes disposiciones sobre Instalaciones Elèctricas de E imentación que se acom naña v se indica al dorso, a los efect	Bala lension rrev	itación o	ie la empresa instal	adora habilitada	que se
adminuda la doct	memacion que se acompana y se migica al dorso, a los efect	tos de la muesta es	ios los t	rámites necesarios,	SOLICITA le :	sea
correspondiente	de la instalación que se detalla cuyo Promotor es:	tos de la puesta er	servici	con NIF	Registro	
DATOS IDFI	VITEICATIVOS DEL TITULAR DE LA INSTALACI	ON				
Nombre:	VIII ICATIVOS DEE TITOEAR DE EA ENSTALACI	011		NIE		
Dirección:		n ⁰ .		Localidad:		
Municipio:	Provincis	1. 1.		Cillard.	p	
Taláfana:	Compa	lastránica:		0		
Telefond.	Colleg e	siecuomeo.				
C-11	CARACTERISTICAS	DE LA INSTA	LACI	DN Down at a	Marrie	TD
po	ripo de ristalación.		Tipo	Hovedo	Potencia	iona 1.D.
A 1	Fetablac imianto industrial			R > 20 kW	D D>100-W	I D ≤ 20 MV
Bl	Locales humedos, polvorientos o con riesgo de corrosión.			■ P>10 kW		■ P ≤ 10 kW
B2	Bombas de extracción o elevación de agua, sean industrials	es o no		-		
C1	Locales mojados.			P>10 kW	□ p>25 kW] p ≤ 10 kW
C2	Generadores y convertidores		J VI	■ p >10 kW	-	□ p ≤ 10 kW
DI	 De carácter temporal para alimentación a máquinas de obra 	15		■ P>50 kW		□ p ≤ s0 MV
D2	De carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos	-				1-20.00
E	Las de edificios destinados a viviendas, oficinas y/o locale	es comerciales		■ p>100 kW		■ p ≤ 100 kW
	que no tengan la consideración de publica concumencia.			por C.G.P.		por C.G.P.
G	Las correspondientes a viviendas un familiares Las de garajes que requieran ventilación forzada	I	. m			■ P ≤ 50 kW
H	Las de garajes que disponen de ventilación natural	i	ш	■ 5 < plazas < 25	$\square \ge 25 p \ln 2as$	■ ≤ 5 plazas
I	Locales de Pública Concurrencia				🛛 Sin timite	
л	Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta	a tensión		Sin timite		
J4	Las destinadas a usos luminosos que se consideren instala tensión serún lo establacido en la ITC-RT-44	aciones de Baja II	v	📖 Sm limite		
J6	Redes aéreas o subterraneas de distribución en baia tensió	n l	п	Sin timite		
K	Instalaciones de alumbrado exterior				□ p>5 kW	■P≤5kW
L	Locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garaje:	s	ш		Sin límite	-
M	Quirófanos y salas de intervención	1	IV	D N C MIT	Sin limite	D D C C MPT
8	Las contreiponicientes a piscinas			D>SEW	E P>10KW	D S SHW
Ö	Instalaciones no recogidas en las líneas anteriores			Sin tímite		Sin limite
Document ación a	presentar (ver tabla I al dorso):			(1)	(2)	(3)
Emplazamient	o de la instalación: Coordenadas UTM - Datum ETR\$89 (ww	ww.cartomur.com): X	m; Y	1	n(*)
Dirección:		nº: L	ocalidad	t		

4.2. Cuadro de materiales

Mediante esta funcionalidad se accede al listado de medición de los elementos de la instalación introducidos en el esquema unifilar (cables, protecciones, conducciones...). Se genera un documento preparado para su impresión y también es posible generar un fichero en formato BC3, que puede ser importado por programas de mediciones y presupuestos como "Arquímedes".



4.3. Proyecto

Por último, se ofrece un proyecto tipo para que el usuario pueda tomar como base a la hora de realizar su propio modelo adaptado a la localización en la que se encuentre la instalación y a los detalles extra que desee añadir.



El acceso al mismo se realiza a través de la última opción de los listados y genera un completo documento que puede ser exportado a diferentes formatos (texto, html, pdf, rtf o docx).

1	Proyecto	8 ×
Datos del proyecto	Lundo	
🔒 Vista preliminar 🛞	Configuración 📇 Imprimir 🚔 Buscar \triangleleft 🕞	🎦 Compartir 🛗 Exportar 🕶 🚯 Examinar Debug
	ÍNDICE	Ť.
-	1 OBJETIVOS DEL PROYECTO	
	2TITULAR	
	3EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	
	4LEGISLACIÓN APLICABLE	
	5DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	
	6-POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN	
	7 <u>CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:</u> 7.1 Origen de la instalación	
	7.2 <u>Derivación individual</u> 7.3 <u>Cuadro general de distribución</u>	
	8INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	
5	9CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO	
	9.2 Caida de tensión	
	9.3 Corrientes de cortocircuito	
	9.4 <u>Arrancadores</u> 9.5 <u>Cálculo de los embarrados</u>	
	10 <u>CÁLCULOS</u>	
	10.1 Sección de las líneas	
	10.3 Cálculo de los arrancadores de motor	
	10.4 <u>Cálculo de los embarrados</u>	
	11CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA	
	11.1 <u>Resistencia de la puesta a tierra de las masas</u>	
	11.2 Resistencia de la puesta a tierra del neutro 11.3 <u>Protección contra contactos indirectos</u>	
	12PLIEGO DE CONDICIONES	
	17.1.5 Cannan up ins mareriales	

5. Planos 🌘

Al pinchar sobre este botón se despliega un panel en el que se permite al usuario gestionar los planos que desee generar.

5.1. Selección de planos

.	Selección de planos					×
🗄 💋 🗈 🖨 🕇	t 🗣 🔡					
Dibujar Nombre		Con cuadro	Periférico			
Aceptar	Cajet ín	Grabar	Capas		Cancel	lar

Se dispone de los siguientes botones:

- Añadir un nuevo elemento a la lista.
- Z Eliminar el elemento seleccionado.
- Copiar elemento seleccionado y añadirlo a la lista.
- 🖻 Editar elemento seleccionado en la lista.

↑ ◆ Mover un lugar hacia arriba/abajo el elemento seleccionado de la lista.

Además se dispone de los botones:

Cajetín: Se despliega un panel en el que se permite editar o añadir los cajetines a incluir en los planos.

Selección de ca	ijet ín 🕮 ? 🗙
Perférico DXF	Cajet ín Ninguno Cajet ín Ninguno CyPE Telecomunicaciones Vacio
Projecici: ① Nombre obra 1 ① Clate: © Clate: ② Nombre obra 2 Gl Ascion: ③ Stacton Projecisi: ④ Projecisio Plano: Planos: Ø Nombre planos ④ Nombre planos Anguliecto: Ø Anguliecto	Eyedienk : @ Egedienk
Aceptar	Cancelar

Grabar: Guarda los datos en memoria.

Capas:



Listado de capas:

2	Са	pas					
ဦ Vista preliminar နိဲ့ြို Config	uración 🖹 Imprimir 🙀 Buscar	Compartir 🛗 Exportar 🕶	🕦 Exa	minar Debug 👖 Ce			
Listado de capas usadas Fecha:08/10/14							
Plano de ele	ctricidad						
Grupos	Nombre del elemento	Сара	Color				
Titula	Título de referencia del plano	TITULOS	9				
Titulo	Enmarcado del plano	ENMARCADO_DEL_PLANO	9				
	Suministro SUMINISTRO		106				
	Línea	LINEA	153				
	Distribución	DISTRIBUCION	125				
Plano de electricidad	Cuadro tipificado	CUADRO_TIPIFICADO	160				
	Grupo electrógeno	GRUPO_ELECTROGENO	222				
	Batería de condensadores	BATERIA_DE_CONDENSADORES	32				
	Cajetín	CAJETIN	153				

Comunes a todos los planos y Plano de electricidad:

2	Definición de capas		۵		×
Grupos	Nombre del elemento	Color	Сара		
Recuadro	Marco	1	RECUAD_M	ARCO	
Tablas	Límites	2	RECUAD_LI	MITES	
Aceptar	Valores predetermina	dos		Cance	lar

D Ayuda para los colores:

. 8							Ayu	da							×
Puede o equivale Es decir también	consultar e a un co r, en un p i tienen d	y modific lor deten rograma efinida u	carlas ca minado. de CAD na asign	apas defi Eso depe el color ación de	nidas: no ende del 1 es el ro colores	ombre y r program ojo, pero . La come	número d la de CAI en otro p esponder	e color. D donde orograma ncia núm	En el cas se impor puede s ero/colo	so de los te, ya qu ser el azu r es la si	ficheros ie es allí I. Los pr guiente:	DXF o l donde s ogramas	DWG, un e realiza de CYPI	número la asoci E Ingeni	no ación. eros
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253		
Portant	o, en cas	so de dib	ujar el pl	ano dire	ctamente	e por imp	resora o	plotter, s	i admite	color, se	usará es	sta codifi	icación.		
							Ace	ptar							

Al pulsar añadir un nuevo plano aparece el editor del plano:

Edición del plano (CYPELEC)	?	×
Tipo Esquema unifilar		•
Ajustar la escala al tamaño del plano	Usuario	•
Escala 1: 1		
Configuración del plano		
Detalle de cada cuadro y subcuadro por sepa	rado	
Detalle de los circuitos de carga distribuida		
Detalles		
Aceptar	Cance	lar

Se podrá escoger entre los diferentes planos que el programa permite exportar:

- Esquema unifilar.
- <u>Esquema multifilar</u>. Únicamente se muestra si se activa la opción de cálculo por fase. De este modo, una vez el usuario defina la distribución de las cargas, podrá obtener una serie de planos de conexiones, distribuidos por subcuadros, en los que se incluirán tanto las conducciones eléctricas como los elementos terminales y su aparamenta de protección correspondiente.



- <u>Implantación</u>. Únicamente se muestra si se ha introducido algún plano en la pestaña implantación. Se publicarán todos los elementos introducidos en el plano junto con la plantilla utilizada en caso de que se habilite para ser mostrada.
- <u>Envolventes</u>. Únicamente se habilita si se ha definido alguna envolvente.
- <u>Etiquetas para colocar en los cuadros.</u> Únicamente se habilita si se ha definido alguna envolvente.
- <u>Esquema unifilar de la instalación fotovoltaica.</u> <u>Únicamente es funcional si se ha seleccionado un</u> <u>suministro que parta de instalación fotovoltaica.</u>

Seleccionando la escala (se recomienda una escala del orden de 1:1) y la configuración del plano se genera un nuevo elemento en la lista:

. 2	Selección	de planos		?	
🕀 🗾	🗅 🖻 🛧 🖡				
Dibujar	Nombre	Con cuadro	Periférico		
	Plano de electricidad	✓	DXF		-
Annah			Green		Canadan
Acepta	Cajet in	Grabar	Capas		Lanceiar

Si se acepta el panel, se pasa a la ventana de comprobación de planos.

5.2. Comprobación de planos

En principio, si no se tiene marcado el botón de la barra superior **"Detalle de todos los dibujos"**, el plano aparecerá vacío. Por ello, para visualizar el esquema se deberá marcar dicha opción.



Nuevo Plano: Permite crear un nuevo plano para mover a él objetos. Al pulsar este icono se despliega el siguiente panel en el que se define el tamaño y orientación del plano:

	Periférico: D. Grupo de Fo	XF matos: DI	N A	
Nombre	DimX	DimY	*	Márgenes Iza: 30 mm
A1	840	594		Der: 30 mm
A2	594	420		Curry 20 mm
A3-Vertical	297	420		Sup: 30 mm
A3	420	297	Ξ	Inf: 30 mm
A4-Vertical	210	297		Dibujar
A4	297	210		CON Marco
			+	CON Límites

Z Borrar Vacíos: Elimina aquellos planos que no tengan objetos.

Centrar todos los planos: Recupera en todos los planos las posiciones originales de los objetos movidos por el usuario.

Centrar planos seleccionados: Recupera en los planos seleccionados las posiciones originales de los objetos movidos por el usuario.

Editar dibujo: Permite al usuario mover los textos en el plano.

Mover dibujo: Permite cambiar la posición de los objetos dentro del mismo plano, o bien moverlos a otro distinto. En este caso, también se mueven los objetos ligados al seleccionado.

Detalle de un dibujo: Permite ver un objeto con realismo pulsando en él. Al pulsar otra vez, vuelve al estado original.

Detalle de todos los dibujos: Permite ver todos los objetos con realismo pulsando en él. Al pulsar otra vez, vuelve al estado original.

🍯 Imprimir todos.

Imprimir seleccionados: Tras activar esta opción, pulse sobre los planos seleccionados. A continuación pulse el botón derecho del ratón y confirme la impresión de los planos seleccionados.

DXF • Selección del formato de dibujo.