



COMPONENTES DE UNA SUBESTACIÓN DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS: CONFORMACIÓN Y TIPOS

COMPONENTES DE UNA SUBESTACIÓN DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS: CONFORMACIÓN Y TIPOS



Las **subestaciones eléctricas** son instalaciones que se encargan de realizar transformaciones de **tensión**, frecuencia, número de fases o conexiones de dos o más circuitos. Generalmente, se ubican cerca de las centrales generadoras, en la periferia de las zonas de consumo en el exterior e interior de los edificios. Es un punto del sistema donde la energía de las fuentes de generación se agrupa, se distribuye y se envía a los centros de consumo. Aquí son conectadas las líneas de transmisión a un punto común o barraje de la subestación por medio de interruptores y seccionadores.

Una subestación eléctrica, en otras palabras, es una instalación que forma parte de un **sistema eléctrico** de potencia. Su objetivo principal es modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para facilitar la transmisión, distribución y uso final de la energía eléctrica. En otras palabras, para que a tu hogar o empresa llegue la energía, antes debe pasar por una subestación que nivelará su potencia y la transformará, de tal forma que puedas hacer uso de ella sin ningún inconveniente.

Las **subestaciones eléctricas** intervienen en la generación, transformación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. Una subestación eléctrica está compuesta por dispositivos capaces de modificar los parámetros de la potencia eléctrica (tensión, corriente, frecuencia, etc.) y son un medio de interconexión y despacho entre las diferentes líneas de un sistema eléctrico.



Tipos de Subestaciones Eléctricas

Las subestaciones eléctricas las podemos clasificar en dos grupos:

- **Subestaciones de transformación.** Transforman la tensión de la energía eléctrica mediante uno o más transformadores. Puede ser elevadoras o reductoras de tensión.
- **Subestaciones de maniobra.** Conectan dos o más circuitos y realizan sus maniobras. En este tipo de subestaciones la tensión no se transforma.

El elemento principal de las subestaciones eléctricas es el **transformador** que se encarga de modificar la tensión de la energía eléctrica mediante el aumento de la intensidad y la potencia constante.

Elementos principales de las subestaciones eléctricas

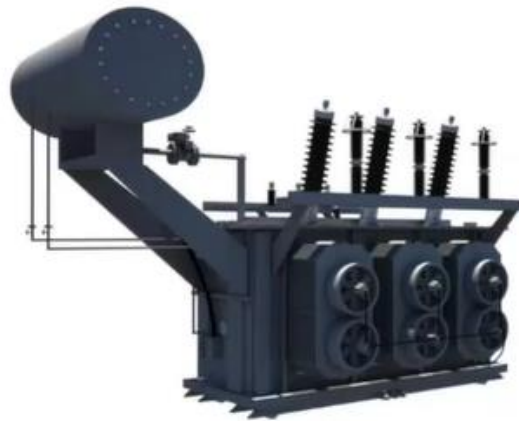


Los elementos principales de una subestación son:

- **Transformador.** Es una máquina eléctrica estática que transfiere energía eléctrica de un circuito a otro conservando la frecuencia constante, opera bajo el principio de inducción electromagnética y tiene circuitos eléctricos que están enlazados magnéticamente y aislados eléctricamente. El transformador de potencia recibe un nivel de tensión y su función es bajar ese nivel de tensión. En generación el transformador hace la función contraria para elevar el nivel de tensión y llevarla a las líneas de transmisión.

Equipos de patio

Transformador de potencia



EQUIPOS DE PATIO

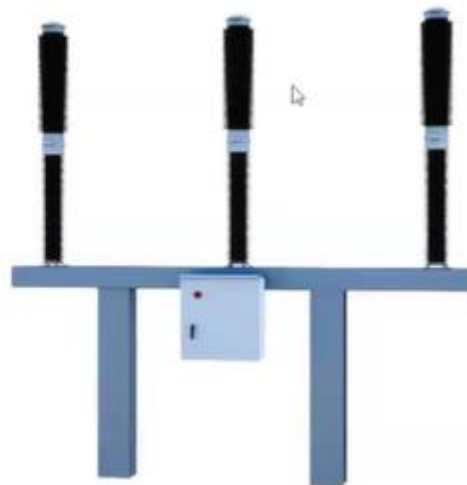


- **Interruptor de potencia.** Interrumpe y restablece la continuidad de un circuito eléctrico. La interrupción se debe efectuar con carga o corriente de corto circuito. Su función básica es conectar o desconectar de un sistema o circuito energizado líneas de transmisión, transformadores, reactores o barrajes.

Equipos de patio

Interruptor

Su función básica es conectar o desconectar de un sistema o circuito energizado líneas de transmisión, transformadores, reactores o barrajes.



El que presenta la imagen es un equipo de corte no visible, es decir que realiza la conexión y desconexión internamente. Es un equipo telecontrolado operado por centro de control, durante la operación de un interruptor se puede presentar el riesgo de arco eléctrico o explosión por lo cual el equipo contiene internamente el gas SF6 que contiene elementos dieléctricos para extinguir la

amplitud del arco eléctrico o explosión. El personal se debe retirar del patio cuando se haga la operación telecontrolada de un interruptor.

- **Seccionador.** Son los equipos de corte visible, existen varias clases como columna central y pantógrafos según su modo de accionamiento.

Equipos de patio Seccionador



- **Restaurador.** Es un interruptor de aceite con sus tres contactos dentro de un mismo tanque y que opera en capacidades interruptoras bajas. Los restauradores están contruidos para funcionar con tres operaciones de re-cierre y cuatro aperturas con un intervalo entre una y otra; en la última apertura el cierre debe ser manual, ya que indica que la falla es permanente.
- **Cuchillas fusibles.** Son elementos de conexión y desconexión de circuitos eléctricos. Tienen dos funciones: una como cuchilla desconectadora, para lo cual se conecta y desconecta, y otra como elemento de protección. El elemento de protección lo constituye el dispositivo fusible que se encuentra dentro del cartucho de conexión y desconexión.
- **Cuchillas desconectadoras y cuchillas de prueba.** Sirven para desconectar físicamente un circuito eléctrico. Por lo general se operan sin carga, pero con algunos aditamentos se puede operar con carga hasta ciertos límites.
- **Pararrayos o Descargados de sobretensiones.** Se encuentra conectado permanentemente en el sistema, descarga la corriente a tierra cuando se presenta una sobretensión de determinada magnitud. Su operación se basa en la formación de un arco eléctrico entre dos explosores cuando se alcanza el valor para el cual está calibrado o dimensionado. El Descargador de sobretensiones está diseñado para limitar tensiones de línea eventos como descargas atmosféricas o en condiciones de voltajes transitorios excesivos. Ubicados generalmente en la entrada eléctrica de la subestación donde llegan las líneas, detectan las posibles fallas en las líneas o la subestación y opera como un equipo de protección

Equipos de patio

Descargador de sobretensiones

Diseñados para limitar tensiones de línea a tierra en eventos como descargas atmosféricas o en condiciones de voltajes transitorios excesivos.



- **Transformadores de instrumento.** Existen dos tipos: transformadores de corriente (CT), cuya función principal es cambiar el valor de la corriente en su primario a otro en el secundario; y transformadores de potencial (PT), cuya función principal es transformar los valores de voltaje sin tomar en cuenta la corriente. Estos valores sirven como lecturas en tiempo real para instrumentos de medición, control o protección que requieran señales de corriente o voltaje. Los transformadores de corriente transforman los altos niveles de corriente a valores pequeños para alimentar los equipos de medición y protección de la subestación.

Equipos de patio

Transformador de corriente

Transforma los altos niveles de corriente a valores pequeños para alimentar equipos de medición y protección.



Equipos de patio

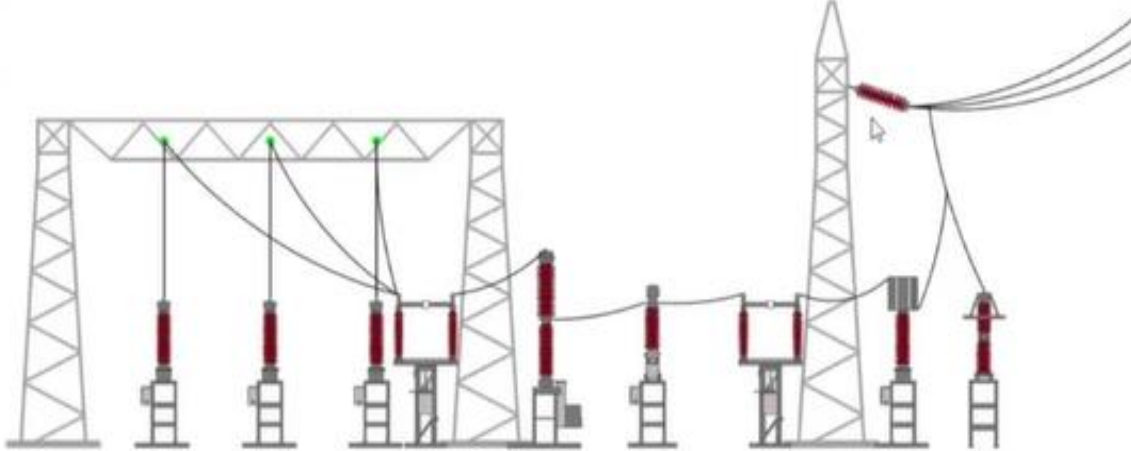
Transformador de potencial

Reduce los niveles de tensión muy bajos a niveles seguros de trabajo.

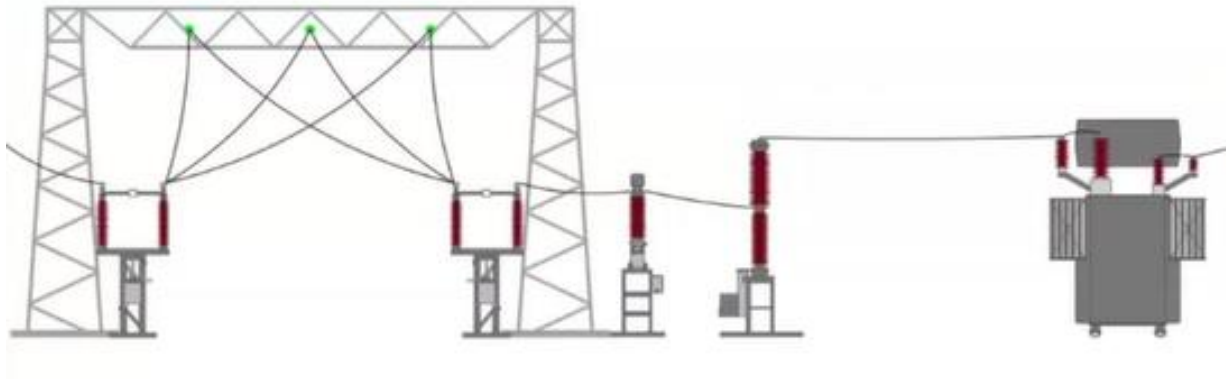


- **Cajas Derivadoras.** Son las terminales de conexión por fase.

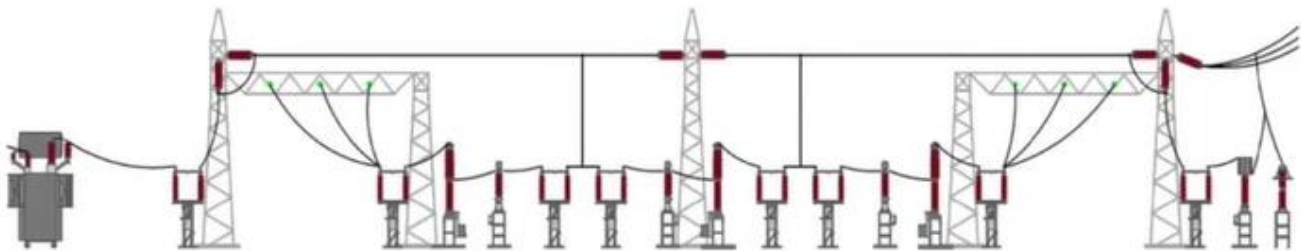
Una configuración estándar de una subestación (modulo o bahía de línea) es:



El módulo de transformación es como sigue:

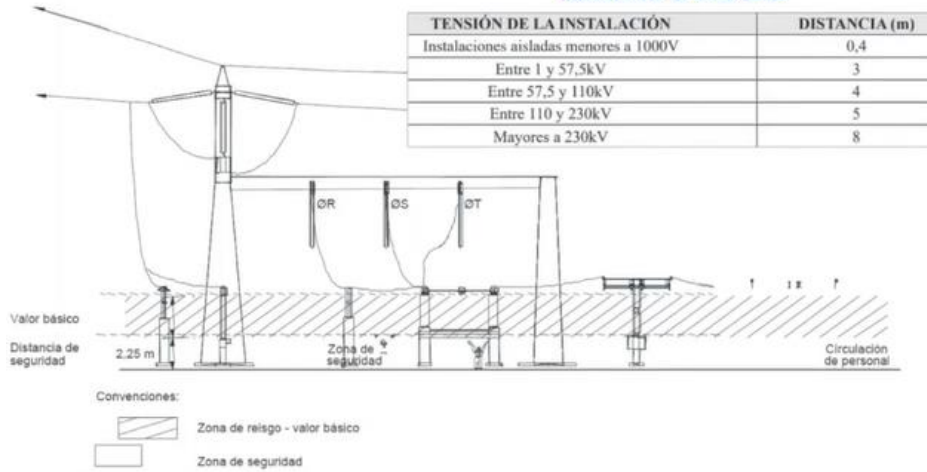


Una configuración completa seria como sigue:



DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Resolución 5018 de 2020



Zona de seguridad en equipo eléctrico

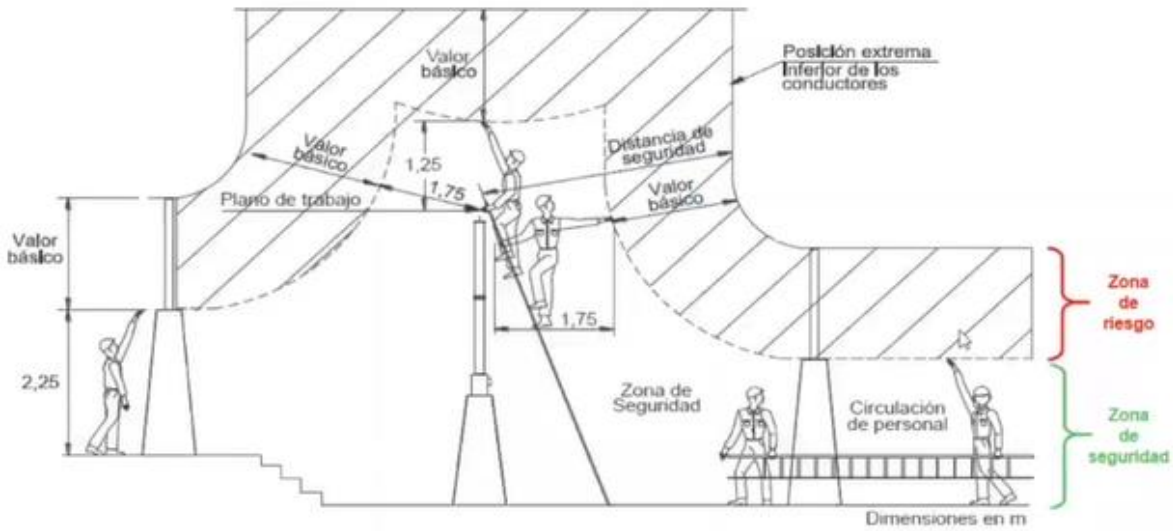
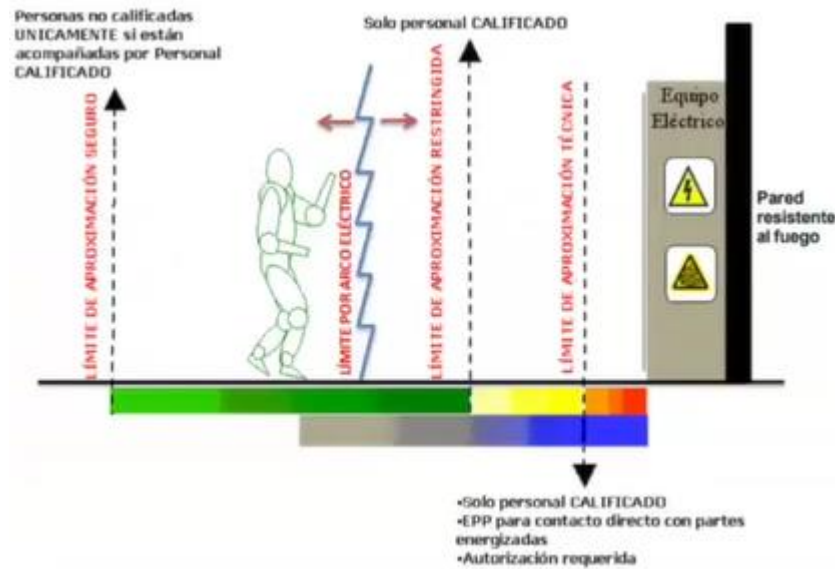


Figura 23.3. Zonas de seguridad

RETIE



Beneficios de las Subestaciones Eléctricas

Mayor seguridad en el suministro

Por lo general, la alimentación de las subestaciones proviene de líneas de alto voltaje que por estar protegidas hacen que la probabilidad de fallo sea menor. Por lo tanto, existe una mejor regulación del voltaje.

Uso racional de energéticos

Al reducir las caídas de tensión, el uso de conductores de grueso calibre también disminuye, de modo que es posible tener voltajes de distribución de 440 V, 2300 V, 4160 V, etc., con los que habrá menos pérdidas.

Economía

El costo del suministro de energía de alta tensión es más bajo que el de baja tensión. Además, la instalación de subestaciones en los grandes centros de consumo permite ahorrar materiales como cables y conductos.

Antes de diseñar una subestación, es necesario solicitar a la compañía proveedora de energía eléctrica datos como el nivel de voltaje disponible, la variación del nivel de voltaje, el punto de entrega del suministro y la ruta de la línea, la corriente de corto circuito trifásico y monofásico en el punto de suministro y las tarifas.

Entre los principales elementos para uso inmediato en caso de emergencia, debe contarse con una serie de elementos básicos requeridos para atender los síntomas de daño o deficiencia en el uso, como son: *herrajes, aisladores, cables, iluminación led pública, comercial e industrial. Además, en conectores, conductores, transformadores, tomacorrientes, subestaciones eléctricas, tableros, puesta a tierra, breakers, pararrayos, postes de concreto, cortacircuitos, red estructurada, red trenzada,*

seleccionadores, medidores de energía, terminales premoldeadas, bornes y conectores, eléctricos, aisladores poliméricos y todo lo que necesite en suministros eléctricos.

Es normal y debe verificarse, que en el predio donde se ubique una subestación exista no solo el stock suficiente y adecuado a las necesidades operacionales de la subestación, sino además adecuadamente mantenidos, almacenados e inventariados acorde con el tamaño y diseño de los equipos en operación.

Lo más común es contar con:

MEDIDORES DE ENERGIA: Bifásico Estático, Electrónico, Monofásico electrónico, Trifásico electromagnético, Transformadores de corriente y Transformadores de Potencia.

ACCESORIOS PARA PUESTA A TIERRA: Alambre de cobre desnudo (#2, #4, #6, #8, #10, #12, #14, referido a diámetro y cantidad de hilos) y cable de cobre desnudo, Conectores transversales de puesta a tierra, además de elementos adecuados de soldaduras, entre otros elementos.

Igualmente, para reparaciones fuera de predios de transmisión y/o control se debe verificar la existencia de elementos como:

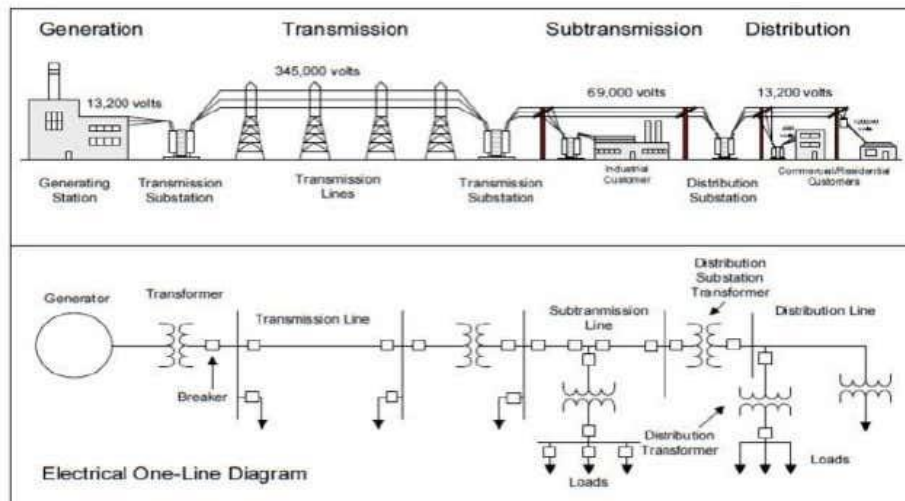
CABLEADO DE COBRE, CINTAS BAND IT, POSTES DE CONCRETO, ACCESORIOS PREMOLDEADOS M TENSION, CABLEADO DE ALUMINIO, CORTACIRCUITOS Y PARARRAYOS, RECONECTADORES (RECLOSERS), AISLADORES ELECTRICOS, CABLEADO ACSR, CRUCETAS Y VIGAS, RED TRENZADA, ALAMBRES Y CABLES ELECTRICOS, HERRAJES ELECTRICOS, RED ESTRUCTURADA, PROTECCION CONTRA RAYOS, HERRAMIENTAS, SUBESTACIONES CAPSULADAS Y CELDAS, ARTICULOS ELECTRICOS VARIOS, ILUMINACION, TERMINALES PREMOLDEADAS, CONDENSADORES, ILUMINACION LED, TRANSFORMADORES, BREAKERS ELECTRICOS – INDUSTRIALES, INTERRUPTORES Y TOMAS, INTERRUPTORES ELECTRICOS, TUBERIA METALICA Y PVC, CABLOFIL, MANIOBRA E INDUSTRIA DISPONIBLE, MOTORES ELECTRICOS, CAJAS Y TABLEROS, MATERIALES SECTOR PETROLEO, SEGURIDAD INDUSTRIAL, CINTAS AISLANTES.

caracterizacion de subestaciones electricas

DEFINICION: Una Subestación Eléctrica es un conjunto de equipos utilizados para transferir el flujo de energía en un sistema de potencia, garantizar la seguridad del sistema por medio de dispositivos automáticos de protección y para redistribuir el flujo de energía a través de rutas alternativas.

Una Subestación puede estar asociada con una central de generación, controlando directamente el flujo de potencia al sistema, con transformadores de potencia convirtiendo la tensión de suministro a niveles más altos o más bajos, o puede conectar diferentes rutas de flujo al mismo nivel de tensión.

Debido a que la tensión de generación en una central eléctrica es relativamente baja y su ubicación bastante lejana de los centros de consumo, el transporte de energía eléctrica a estos niveles resulta demasiado costoso. Para que el costo del transporte sea razonable es necesario elevar la tensión a un nivel alto que depende de varios factores como: la potencia a transmitir, la longitud de la línea, las pérdidas, etc., en nuestro medio estos niveles pueden ser **115 kV** o **230 kV**. Dicha operación se efectúa en una instalación que se denomina en general Estación Transformadora Primaria o Subestación Primaria; una vez hecha la conducción por las líneas de transmisión, en los centros de consumo debe procederse a la distribución de esta potencia requiriéndose de Subestaciones Distribuidoras, que reducen el voltaje a **11.4 kV** o **13.2 kV** [1]. Algunas veces se enlazan sistemas por medio de Subestaciones de Interconexión. Finalmente se reduce el voltaje a un valor adecuado para los centros de consumo en unas casetas de transformación, cuyo elemento principal es el Transformador de Distribución. En ocasiones se tiene un nivel intermedio denominado Sub-transmisión [1]. En la Figura 1 se presenta un sistema eléctrico con centros de producción y de consumo de energía eléctrica, así como los puntos donde la energía sufre cambios en los niveles de voltaje de acuerdo al tipo de Subestación requerido.



CLASIFICACION DE SUBESTACIONES SEGÚN SU FUNCIÓN DENTRO DEL SISTEMA

ELEVADORA:

Una Subestación Eléctrica es elevadora cuando tiene banco de transformación que aumenta el nivel de tensión de las fuentes de alimentación. Este tipo de Subestaciones se usa por lo general en las plantas de generación, en este caso se modifican los parámetros principales de generación de energía eléctrica por medio de transformadores de potencia, de esta forma se eleva el voltaje y se reduce el valor de la corriente con el objetivo de transmitir grandes cantidades de energía eléctrica a grandes distancias y con el mínimo de pérdidas, por medio de líneas de transmisión.

REDUCTORA: Una Subestación Eléctrica es reductora cuando tiene banco de transformación que disminuye el nivel de tensión de las fuentes de alimentación. En estas Subestaciones, los niveles de voltaje de transmisión (500 kV y 230 kV) se reducen a niveles de voltaje de Sub-transmisión (115 kV, 57.5 kV y 34.5 kV) y distribución (13.2 kV y 11.4 kV), es decir, se reduce la tensión y se incrementa la corriente por medio de transformadores de potencia. Las Subestaciones reductoras se conectan a líneas de transmisión, Subtransmisión o distribución para transmitir la energía eléctrica a distancias medias o cortas y alimentar a las redes de distribución de bajos voltajes para su comercialización. Estas subestaciones constituyen el mayor número de subestaciones en un sistema eléctrico

EPILOGO

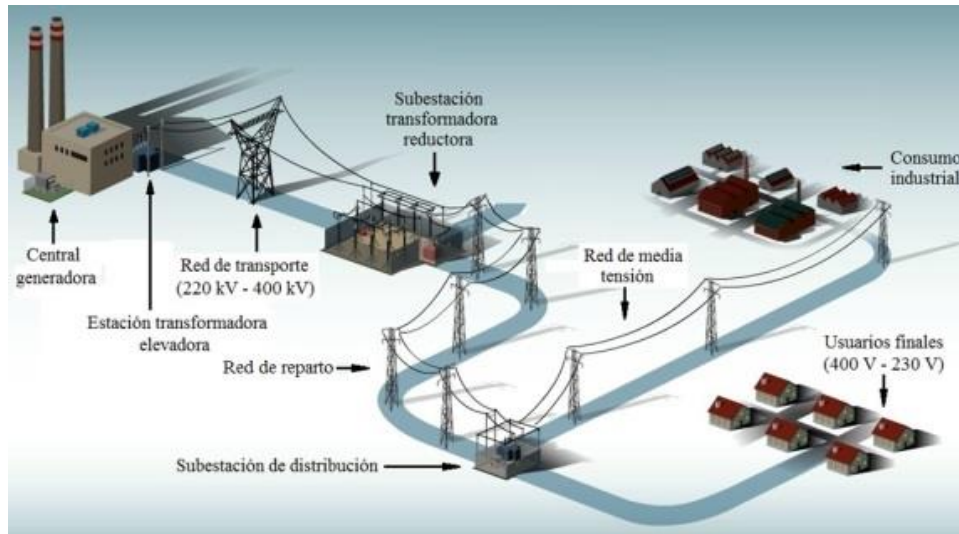
Constitución de los Sistemas Eléctricos

El objetivo de un sistema eléctrico es proporcionar un suministro continuo de energía dentro de su área de aplicación, garantizando el abastecimiento al mínimo costo y con el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos y, al mismo tiempo, cumpliendo con los niveles de calidad establecidos.

Un sistema eléctrico está constituido por un conjunto de centrales generadoras, líneas de transporte, estaciones elevadoras y reductoras y sistemas de distribución para el consumo de la energía eléctrica. Las subestaciones eléctricas son una parte fundamental ya que son las encargadas de interconectar sus distintas áreas y hacer la transformación de la tensión para adaptarla a los niveles requeridos en cada caso. A continuación, se describen las partes que componen un sistema eléctrico, que son las siguientes:

- Centrales generadoras.
- Estaciones o subestaciones elevadoras.
- Líneas eléctricas de transporte.
- Red de distribución.
 - Subestaciones transformadoras reductoras.
 - Redes de reparto o de distribución.
 - Subestaciones transformadoras de distribución.
 - Red de distribución en media tensión.
 - Centros de transformación.
 - Red de distribución en baja tensión.

- Usuarios finales.



Centrales Generadoras

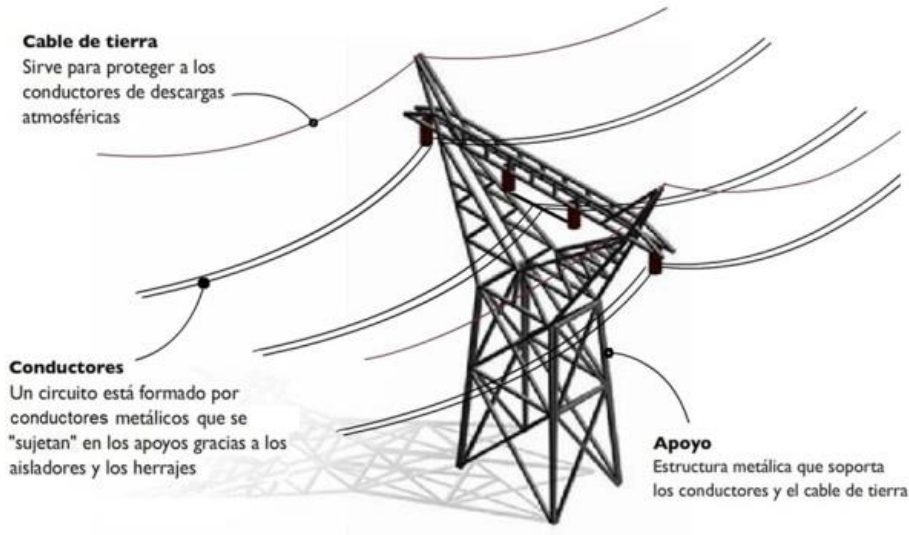
Las centrales generadoras son las instalaciones donde se produce la energía eléctrica utilizando otro tipo de energía (hidráulica, térmica, nuclear, solar, eólica, etc). La tensión a la que se produce la generación suele estar comprendida entre 3 y 20 kV.

Subestaciones elevadoras

Las subestaciones elevadoras (o estaciones transformadoras elevadoras) se encuentran junto a las centrales de generación y su misión es elevar el nivel de tensión de la potencia eléctrica generada y, por tanto, se reduce la corriente ya que la potencia eléctrica se mantiene constante. Gracias a este proceso, se reducen las pérdidas en el transporte de la energía eléctrica, ya que son proporcionales al cuadrado de la intensidad. Adicionalmente, también pueden actuar como un nodo de interconexión donde confluyen varias líneas eléctricas y donde se encuentran sus elementos de protección y control, así como los de la propia estación.

Líneas eléctricas de transporte

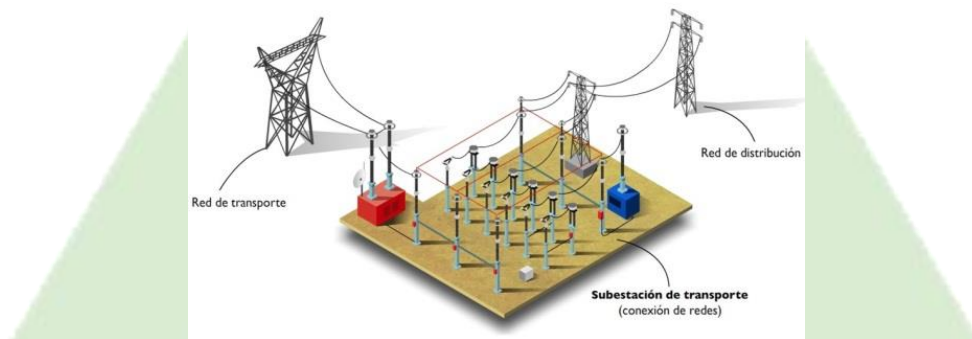
Las líneas eléctricas de transporte normalmente poseen conductores de aluminio y la gran mayoría son aéreas (aunque también puede haber tramos subterráneos), conectando las estaciones elevadoras con las subestaciones reductoras. La corriente máxima admisible que puede circular por estas líneas viene determinada por la sección de sus conductores. Esta red debe ser de muy alta tensión (220 ó 400 kV, aunque en algunas zonas estas líneas poseen un nivel de tensión algo inferior), reduciéndose así las pérdidas al máximo ya que se transporta energía eléctrica a largas distancias. Estas líneas están gestionadas y operadas por Red Eléctrica de España (REE). A continuación se muestra un apoyo de este tipo de líneas:



Red de distribución

Dentro de este nivel, podemos distinguir los siguientes subniveles:

- Subestaciones transformadoras reductoras: se encuentran próximas a núcleos importantes de consumo y reducen la tensión desde el nivel de transporte (normalmente 220 kV ó 400 kV) a un nivel inferior (25 – 132 kV), apto para efectuar el reparto, como la de la figura siguiente:



- Redes de reparto o de distribución: interconectan las subestaciones transformadoras reductoras con las subestaciones transformadoras de distribución. Aunque la mayoría son líneas aéreas, en zonas urbanas es común encontrarlas subterráneas. Los niveles de tensión de estas redes se encuentran entre los 25 kV y los 132 kV.
- Subestaciones transformadoras de distribución: son instalaciones donde se transforma la potencia eléctrica a un nivel inferior de tensión (típicamente, entre 10 y 25 kV), más adecuado para realizar el proceso de la distribución de la energía eléctrica. También pueden servir como nudo donde confluyen varias líneas eléctricas, encontrándose en estas subestaciones los elementos de protección y control necesarios de dichas líneas.
- Red de distribución en media tensión: son el conjunto de líneas eléctricas que parten de las subestaciones transformadoras de distribución, ya sean aéreas o subterráneas, y acaban en los

centros consumidores de media tensión (que normalmente pertenecen a industrias) o en centros de transformación.

- Centros de transformación: reducen la tensión de la red de distribución anterior a un valor de baja tensión (400 V en trifásica o 230 V en monofásica).
- Red de distribución en baja tensión: está formada por el conjunto de líneas eléctricas (aéreas o subterráneas) que conectan los centros de transformación con las acometidas eléctricas de los usuarios finales.

Usuarios finales

Los usuarios finales son los consumidores que reciben la energía eléctrica procedente de la red de distribución en baja tensión, utilizándola para unos fines determinados. El suministro eléctrico de los usuarios finales suele realizarse en corriente alterna monofásica de 230 V (dicha corriente se obtiene mediante la conexión a una de las fases de una red trifásica de 400 V).

OTRAS INFORMACIONES UTILES SOBRE SISTEMAS ELECTRICOS

Instalaciones Fotovoltaicas Conectadas a la Red Eléctrica

Las plantas con conexión permanente a la red toman energía de ésta en las horas en las que el generador fotovoltaico no puede producir suficiente energía para satisfacer las necesidades del consumidor. Por el contrario, si el sistema fotovoltaico produce un exceso de energía eléctrica, el excedente se inyecta a la red, funcionando, así como un acumulador de grandes dimensiones. En consecuencia, los sistemas conectados a la red no requieren bancos de acumuladores.

Estas instalaciones (**Figura 1**) ofrecen la ventaja de una generación distribuida en lugar de centralizada: de hecho, la energía producida cerca del área de consumo tiene un valor mayor que la producida en las grandes centrales tradicionales, al limitarse las pérdidas por transmisión y reducirse los costes en concepto de transporte y puesta en marcha de los sistemas eléctricos. Además, la producción energética en las horas de insolación permite que se reduzca los requisitos de la red durante el día, es decir, cuando la demanda es mayor.

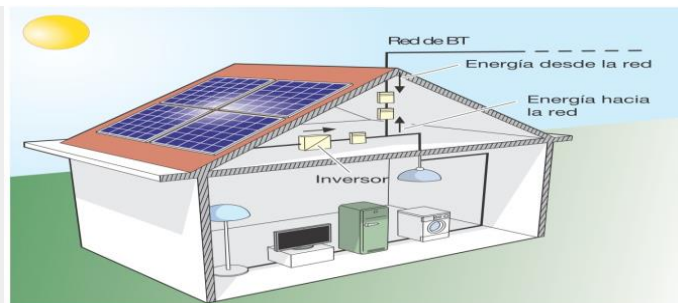
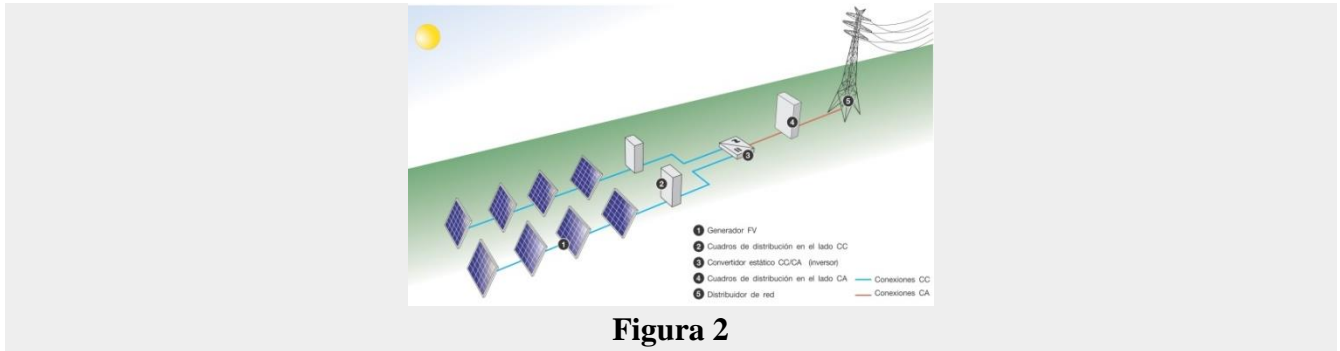


Figura 1

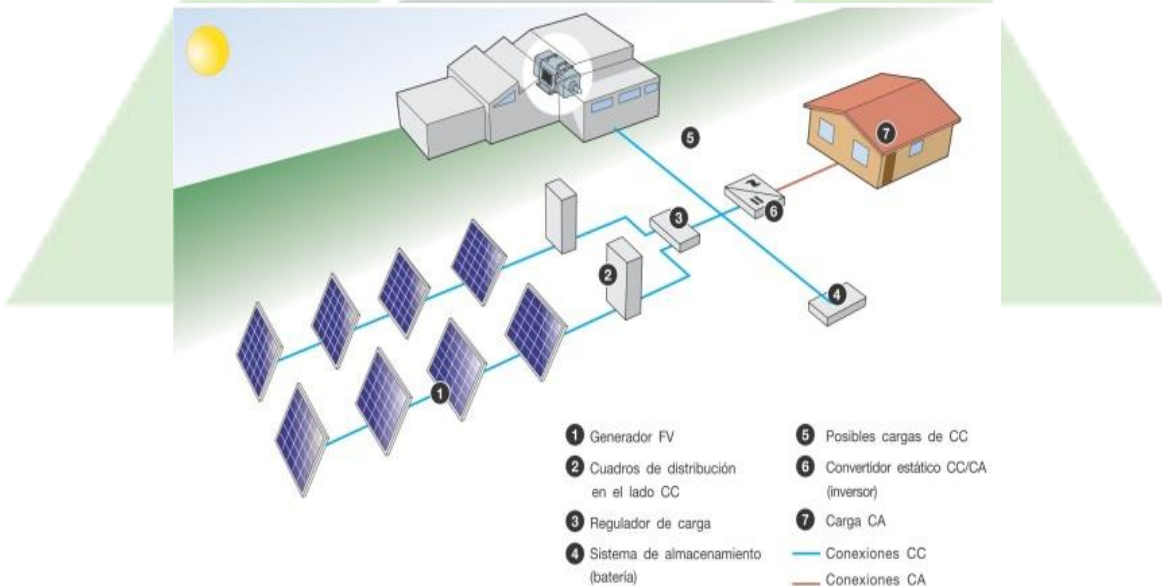
La Figura 2 muestra el diagrama del principio de funcionamiento de una planta fotovoltaica conectada a la red.



Instalaciones Fotovoltaicas Aisladas de la Red Eléctrica

Las instalaciones o plantas aisladas son aquellas que no están conectadas a la red y consisten en paneles fotovoltaicos y un sistema de almacenamiento que garantiza el suministro energético también en condiciones de luminosidad deficiente u oscuridad. La corriente suministrada por el generador fotovoltaico es continua, por lo que si el usuario de la planta necesita corriente alterna se requiere un inversor.

Estas plantas son ventajosas desde el punto de vista tanto técnico como económico cuando no hay red eléctrica disponible o ésta resulta de difícil acceso, ya que pueden utilizarse en lugar de grupos electrógenos. Además, en una configuración aislada, el campo fotovoltaico está sobredimensionado de forma que durante las horas de insolación, tanto el suministro de carga como la recarga de las baterías de almacenamiento se puedan garantizar con un cierto margen de seguridad que tiene en cuenta los días con poca insolación.



Entre las aplicaciones actuales más frecuentes se encuentra el suministro a:

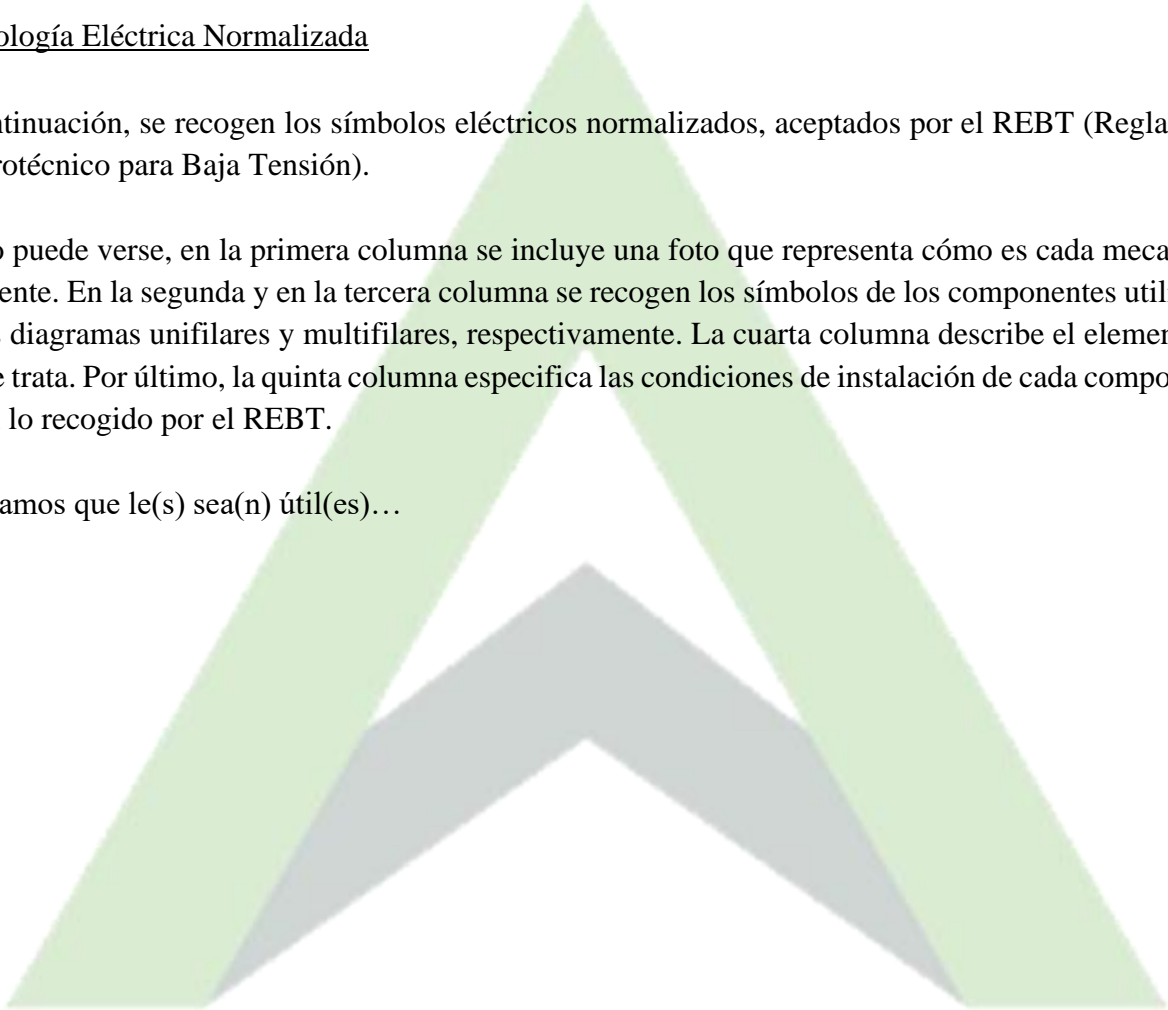
- Equipos de bombeo de agua.
- Radiorrepetidores, estaciones de observación climatológica o sísmica y de transmisión de datos.
- Sistemas de iluminación.
- Sistemas de señalización vial, portuaria y aeroportuaria.
- Campings y zonas de servicio para autocaravanas.
- Instalaciones publicitarias.
- Refugios a gran altitud.




























Simbología Eléctrica Normalizada






















A continuación, se recogen los símbolos eléctricos normalizados, aceptados por el REBT (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).









Como puede verse, en la primera columna se incluye una foto que representa cómo es cada mecanismo realmente. En la segunda y en la tercera columna se recogen los símbolos de los componentes utilizados en los diagramas unifilares y multifilares, respectivamente. La cuarta columna describe el elemento del que se trata. Por último, la quinta columna especifica las condiciones de instalación de cada componente, según lo recogido por el REBT.

Esperamos que le(s) sea(n) útil(es)...



















































Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor	Empotrado en caja de mecanismo a una altura de 110 cm de pavimento y 15 cm del marco de la puerta (a excepción de cabeceros en dormitorios). A derecha o izquierda de éste pero siempre en el mismo lado del mecanismo de apertura de la puerta. Se prestará especial interés en la correcta fijación de la caja de mecanismo, debiendo estar nivelada y enrasada, de forma que permita que la placa de los mecanismos queden perfectamente adosadas al paramento. Los mecanismos deberán interrumpir la fase.
			Interruptor Bipolar	
			Interruptor de tirador	
			Interruptor doble	
			Conmutador	
			Conmutador de cruzamiento	
			Pulsador	
			Regulador	
			Interruptores de persianas	

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Clavija macho	Se admiten como dispositivos de conexión en carga hasta 16 A.
			Clavija hembra	
			Toma de corriente bipolar de 16 A con toma de tierra T	Se instalarán a 20 cm del pavimento, excepto en cocinas y baños, en donde la distancia será de 110 cm.
			Toma de corriente bipolar de 25 A con toma de tierra	La distancia al pavimento será de 70 cm.
			Toma de corriente trifásica con toma de tierra	Se instalará según necesidades de utilización.
			Punto de luz o lámpara	La sección mínima prevista para la alimentación de puntos de luz será de 1,5 mm ² . Todos los puntos de luz deberán disponer de conductor de protección, el cual será de la misma sección que el conductor de fase.
			Lámpara fluorescente	

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Punto de luz autónomo	En viviendas se instalará encima del C.G.M.P. Se alimentará de C ₁ .
			Timbre	Se instalarán a una altura del techo de 30 cm. Empotrado en caja de mecanismo.
			Sirena	Se utiliza para avisos de alarmas técnicas. (incendio, gas, inundación.)
			Caja de registro	Su distancia al techo será de 20 cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bormas.
			Cuadro general de mando y protección	Se instalará lo más próximo a la puerta de entrada. Se fijará a una altura del suelo comprendida entre 1,4 y 2 m.
			Caja general de protección	Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios.
			Fusible	Se instalarán en bases apropiadas diseñadas especialmente a este fin.

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Interruptor de control de potencia (ICP)	Se instalará antes de los dispositivos de protección, en caja preconfigurada. Altura entre 1,4 y 2 m.
			Interruptor automático bipolar F+N (PIA) magnetotérmico	Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se instalarán en cuadros de distribución.
			Interruptor automático bipolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor automático tripolar (PIA) magnetotérmico	Su poder de corte será suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación. Este poder de corte será como mínimo de 4,5 kA.
			Interruptor automático tetrapolar (PIA) magnetotérmico	
			Interruptor diferencial bipolar	Se instalarán en cuadros de distribución. Cuando se prevean corrientes no senoidales se emplearán diferenciales del tipo A.
			Interruptor diferencial tetrapolar	

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Automático de escalera	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.
			Telerruptor	Se instalará en carril o en fondo de caja, según necesidad.
			Termostato	Se instalará lejos de fuentes de calor y de corrientes de aire. Altura del suelo entre 1,5 y 1,7 m.
			Detector de movimientos (PIR)	Se instalará lejos de fuentes de calor y de corrientes de aire. Prestar atención al ángulo de cobertura.
			Emisor IR	Para el correcto funcionamiento, el emisor debe apuntar al receptor.
			Receptor IR	Su instalación dependerá del tipo de receptor (de techo, empotrar, etc.)
			Detector de incendios	En viviendas se instalarán preferentemente en cocina y pasillos distribuidores
			Detector de gas	GAS
				Altura
				Butano o propano
				Natural
				0,3 m del suelo
				2,3 m del suelo

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Detector de inundación	Se instalarán en cocinas, baños, lavaderos y en general en las zonas húmedas. La sonda se fijará a ras del suelo. Se recomienda asociar una electroválvula.
			Sonda de inundación	Permite el control de acceso, y cargas (luces, motores, etc.)
			Relé accionado por tarjeta	Se instalará a la entrada del suministro de agua.
			Electroválvula de agua	Se instalará a la entrada del suministro de gas.
			Electroválvula de gas (con rearme manual)	Se instalará en cuadros de distribución.
			Programador horario	Se instalará en accesos (p. ej. cierres comerciales, etc.)
			Dispositivo de seguridad con llave	Se instalará en cuadros de distribución y en función del nivel de protección.
			Limitador de sobretensiones	

Simbología eléctrica normalizada				
Mecanismo	Símbolo		Descripción	Condiciones de instalación
	Unifilar	Multifilar		
			Elemento calefactor	Cuando se trate de acumuladores eléctricos, deberán preverse las canalizaciones apropiadas, así como los sistemas de regulación y control.
			Lavadora	Se conectarán al circuito C ₄ , su sección será de 4 mm ² y se protegerá con un PIA de 20 A.
			Lavavajillas	C ₄ se puede subdividir en C ₄₁ , C ₄₂ , C ₄₃ . La sección de los circuitos, en este caso, será de 2,5 mm ² . Cada circuito estará protegido por un PIA de 16 A.
			Calentador eléctrico	
			Refrigerador o frigorífico	Circuito: C ₂ Sección: 2,5 mm ² Protección: 16 A. Base: 2P+T 16 A.
			Congelador	Circuito: C ₂ Sección: 2,5 mm ² Protección: 16 A. Base: 2P+T 16 A.
			Cocina eléctrica horno	Circuito: C ₃ Sección: 6 mm ² Protección: 25 A. Base: 2P+T 25 A.

Juan Carlos Lancheros Rueda

Juan Carlos Lancheros Rueda – CILA, BC's Mech Eng, BC's B.A, M.I.A, P.M.S, F.M.S. C.E.O.