



EFICIENCIA ENERGÉTICA

### **ESES + GESTOR ENERGÉTICO + EMPRESA**

LA FÓRMULA PERFECTA PARA EL DESARROLLO  
DEL MERCADO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Pág. 12-15

ARTÍCULO TÉCNICO

### **FIBRA ÓPTICA, EL GRAN CONDUCTOR**

Pág. 2-10

ARTÍCULO TÉCNICO

### **PASARELAS A KNX**

Pág. 16-19

# FIBRA ÓPTICA,

## EL GRAN CONDUCTOR

Departamento técnico *SyG*

LA FIBRA ÓPTICA ES UN MEDIO  
FÍSICO DE TRANSMISIÓN  
UTILIZADO AMPLIAMENTE EN  
NUESTRA SOCIEDAD.

**UN HILO MUY FINO DE MATERIAL TRANSPARENTE POR EL QUE SE ENVÍAN PULSOS DE LUZ QUE SE PUEDEN CONVERTIR EN UNA GRAN CANTIDAD DE DATOS Y SER ENVIADOS A UNA DISTANCIA MUY SUPERIOR A LA DEL CABLE CONVENCIONAL. EL HAZ DE LUZ QUEDA COMPLETAMENTE CONFINADO POR EL INTERIOR DE LA FIBRA Y LA FUENTE DE LUZ PUEDE SER LÁSER O LED.**

El uso de la luz para transmitir información no es nuevo, antiguas civilizaciones utilizaban espejos contra la luz solar para emitir códigos. El gran logro de nuestra época es haber conseguido domar la luz. Ha sido el conseguir que se propague una señal lumínica de un punto a otro a través de un conductor tendido por el hombre, una luz guiada, que no se expanda en todas direcciones, sino en una única muy fina que es la fibra óptica.

### EL CONFINAMIENTO DE LA LUZ POR REFRACCIÓN

Es conocido el experimento del físico irlandés John Tyndall en 1870, que demostró que la luz podía viajar dentro de un medio físico ( el agua ) curvándose por reflexión interna. A partir de este principio se llevaron a cabo una serie de estudios, en los que demostraron el potencial del cristal como medio eficaz de transmisión a larga distancia. El gran problema, sin embargo, era que las técnicas y los materiales usados no permitían la transmisión de la luz con buen rendimiento. Las pérdidas eran grandes y no había dispositivos de acoplamiento óptico.

### COMPOSICIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA

La mayoría de las fibras ópticas se hacen de arena o sílice, materia prima abundante en comparación con el cobre. Con unos pocos kilogramos de vidrio pueden fabricarse varios kilómetros de fibra óptica. Los dos constituyentes esenciales de las fibras ópticas son el núcleo y el revestimiento. El núcleo es la parte más interna de la fibra y es la que guía la luz.

### APLICACIONES

Su uso es muy variado: desde comunicaciones digitales, joyas, pasando por sensores y llegando a usos decorativos, como árboles de Navidad, veladores y otros elementos similares. Cables submarinos, cables interurbanos, etc.

### LA FIBRA ÓPTICA EN LAS COMUNICACIONES

La comunicación por fibra óptica es un método de transmisión de información de un lugar a otro mandando señales de luz a través de fibra óptica. La luz en forma de ondas electromagnéticas viajeras, es modulada para transmitir información. Desarrollado en la década de 1970, los sistemas de comunicación de fibra óptica, han revolucionado la industria de las telecomunicaciones y han desempañado un papel importante en el advenimiento de la era de la información. Debido a sus ventajas sobre la transmisión eléctrica, las fibras ópticas han sustituido en gran medida las comunicaciones mediante cables de cobre en las redes del mundo desarrollado.

El proceso de comunicación mediante fibra óptica implica los siguientes pasos:

- » creación de la señal óptica mediante el uso de un transmisor;
- » transmisión de la señal a lo largo de la fibra, garantizando que la señal no sea demasiado débil o distorsionada;
- » recepción de la señal, lo que consiste en la conversión de ésta a una señal eléctrica.

## TRANSMISORES

Los transmisores ópticos más utilizados son dispositivos semiconductores tales como diodos emisores de luz (led) y diodos láser. La diferencia entre los diodos led y el láser es que los led producen una luz incoherente, la cual se dispersa, y el láser produce una luz coherente, no dispersa. Para su uso en comunicaciones ópticas los transmisores ópticos semiconductores, deben ser diseñados para ser compactos, eficientes, y confiables, mientras se opera en un rango de longitud de onda óptima y directamente modulada en altas frecuencias.

## RECEPTORES

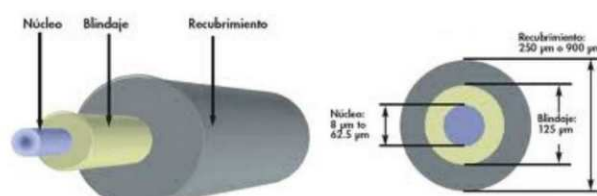
El principal componente de un receptor óptico es una célula fotoeléctrica, que convierte la luz en electricidad mediante el efecto fotoeléctrico. El fotodetector es típicamente un fotodiodo basado en semiconductores. Hay varios tipos de fotodiodos, entre los que se incluyen: fotodiodos PN, fotodiodo PIN y fotodiodos de avalancha.

Los convertidores ópticos eléctricos son normalmente el agrupamiento de un amplificador de transimpedancia y un amplificador de limitación para producir una señal digital en el dominio eléctrico de la señal óptica de entrada, que podrá ser atenuada y distorsionada al pasar por el canal. Además de procesamiento de señales tales como la recuperación de reloj de datos (CDR) a cargo de un bucle de enganche de fase también puede ser aplicado antes de que los datos se transmitan.

## LA FIBRA ÓPTICA

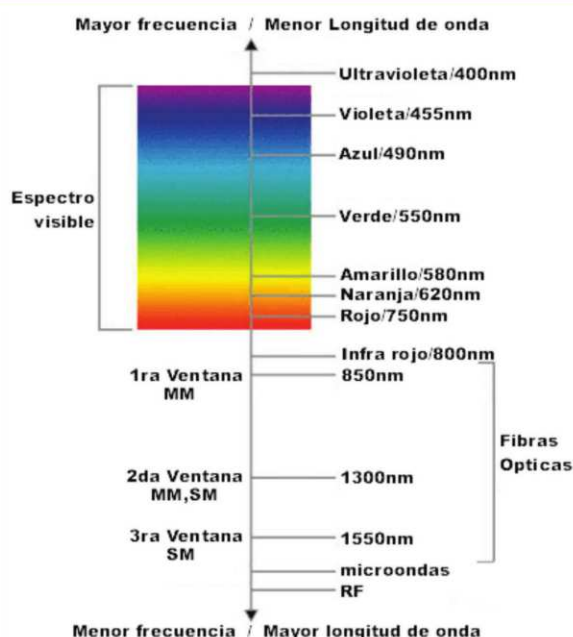
El conductor de fibra óptica esta compuesto por dos elementos básicos:

El **núcleo (core)** y el **recubrimiento (cladding)**, cada uno de ellos formando por material con distinto índice de refracción, para conformar así un guiaondas propagador de las ondas luminosas. Así cuando hablamos de fibras de 50/125, 62.5/125 o 10/125 m m, nos estamos refiriendo a la relación entre el diámetro del núcleo y el del recubrimiento.



Otro parámetro importante en una fibra es su **apertura numérica**. En los conductores de fibra óptica se utiliza el efecto de la reflexión total para conducir el rayo luminoso por su interior. El ángulo necesario para acoplar al núcleo un rayo luminoso desde el exterior recibe el nombre de ángulo de aceptación. Pues bien, el seno de este ángulo se denomina apertura numérica.

Un **parámetro extrínseco a la fibra óptica es la ventana de trabajo**. Cuando hablamos de ventanas de trabajo nos referimos a la longitud de onda central de la fuente luminosa que utilizamos para transmitir la información a lo largo de la fibra. La utilización de una ventana u otra determinará parámetros tan importantes como la atenuación que sufrirá la señal transmitida por kilómetro. Las ventanas de trabajo más corrientes son: Primera ventana a 850 nm, segunda ventana a 1300 nm y tercera ventana a 1550 nm. La atenuación es mayor si trabajamos en primera ventana y menor si lo hacemos en tercera. El hecho de que se suele utilizar la primera ventana en la transmisión de una señal es debido al menor coste de las fuentes luminosas utilizadas, al ser tecnológicamente más simple su fabricación.



## ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

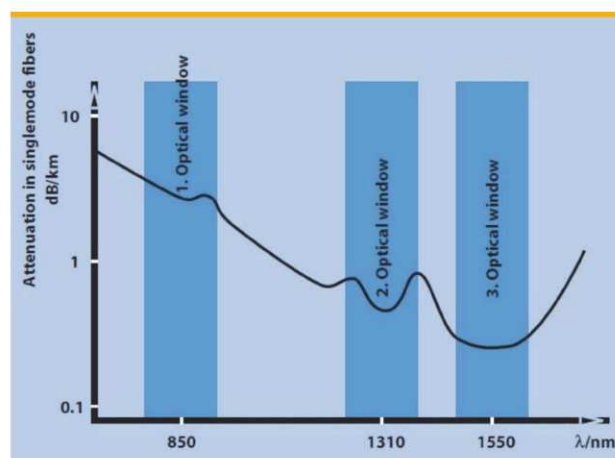
El siguiente esquema representa el espectro radio-eléctrico y nos da idea de la zona en la que se encuentran las longitudes de onda de las principales ventanas

Por último hablaremos de la atenuación en las fibras como parámetro importante a destacar. Es producida por tres causas: Dispersión, debida a defectos microscópicos de la fibra; absorción, debida a materiales no deseados de la fibra y flexión debida a las curvaturas.

## FUNCIONAMIENTO

Los principios básicos de su funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la óptica geométrica, principalmente, la ley de la refracción (principio de reflexión interna total) y la ley de Snell.

Su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el revestimiento, sino que se refleje y se siga propagando. Esto se consigue si el índice de refracción del núcleo es mayor al índice de refracción del revestimiento, y también si el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite.



## VENTAJAS

- » Una banda de paso muy ancha, lo que permite flujos muy elevados (del orden del GHz).
- » Pequeño tamaño, por lo tanto ocupa poco espacio.
- » Gran flexibilidad, el radio de curvatura puede ser inferior a 1 cm, lo que facilita la instalación enormemente.
- » Gran ligereza, el peso es del orden de algunos gramos por kilómetro, lo que resulta unas nueve veces menos que el de un cable convencional.
- » Inmunidad total a las perturbaciones de origen electromagnético, lo que implica una calidad de transmisión muy buena, ya que la señal es inmune a las tormentas, chisporroteo...
- » Gran seguridad: la intrusión en una fibra óptica es fácilmente detectable por el debilitamiento de la energía luminosa en recepción, además, no radia nada, lo que es particularmente interesante para aplicaciones que requieren alto nivel de confidencialidad.

- » No produce interferencias.
- » Insensibilidad a los parásitos, lo que es una propiedad principalmente utilizada en los medios industriales fuertemente perturbados (por ejemplo, en los túneles del metro). Esta propiedad también permite la coexistencia por los mismos conductos de cables ópticos no metálicos con los cables de energía eléctrica.
- » Atenuación muy pequeña independiente de la frecuencia, lo que permite salvar distancias importantes sin elementos activos intermedios. Puede proporcionar comunicaciones hasta los 70 km. antes de que sea necesario regenerar la señal, además, puede extenderse a 150 km. utilizando amplificadores láser.
- » Gran resistencia mecánica (resistencia a la tracción, lo que facilita la instalación).
- » Resistencia al calor, frío, corrosión.
- » Facilidad para localizar los cortes gracias a un proceso basado en la telemetría, lo que permite detectar rápidamente el lugar y posterior reparación de la avería, simplificando la labor de mantenimiento.
- » Con un coste menor respecto al cobre.

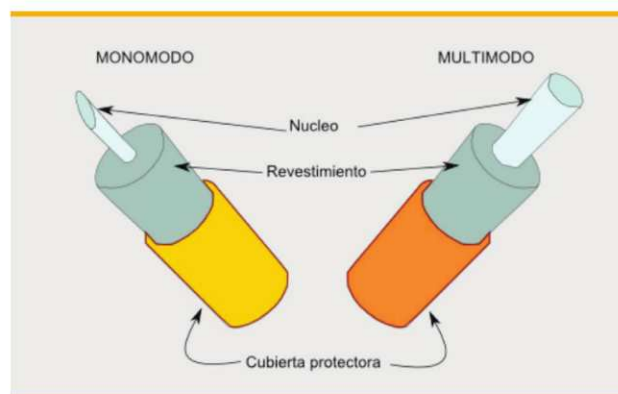
## DESVENTAJAS

A pesar de las ventajas antes enumeradas, la fibra óptica presenta una serie de desventajas frente a otros medios de transmisión, siendo las más relevantes las siguientes:

- » La alta fragilidad de las fibras.
- » Necesidad de usar transmisores y receptores más caros.
- » Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de ruptura del cable.
- » No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios.
- » La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica.
- » La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.
- » No existen memorias ópticas.
- » La fibra óptica no transmite energía eléctrica, esto limita su aplicación donde el terminal de recepción debe ser energizado desde una línea eléctrica. La energía debe proveerse por conductores separados.
- » Las moléculas de hidrógeno pueden difundirse en las fibras de silicio y producir cambios en la atenuación. El agua corroe la superficie del vidrio y resulta ser el mecanismo más importante para el envejecimiento de la fibra óptica.
- » Incipiente normativa internacional sobre algunos aspectos referentes a los parámetros de los componentes, calidad de la transmisión y pruebas.

## TIPOS

Las diferentes trayectorias que puede seguir un haz de luz en el interior de una fibra se denominan modos de propagación. Y según el modo de propagación tendremos dos tipos de fibra óptica: MM (multimodo) y SM (monomodo).



## FIBRA MULTIMODO UNA FIBRA MULTIMODO

Una fibra multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 2 km, es simple de diseñar y económico.

ES AQUELLA EN LA QUE LOS RAYOS DE LUZ PUEDEN CIRCULAR POR MÁS DE UN MODO O CAMINO. ESTO SUPONE QUE NO LLEGAN TODOS A LA VEZ.

El núcleo de una fibra multimodo tiene un índice de refracción superior, pero del mismo orden de magnitud, que el revestimiento.

**DEBIDO AL GRAN TAMAÑO DEL NÚCLEO DE UNA FIBRA MULTIMODO, ES MÁS FÁCIL DE CONECTAR Y TIENE UNA MAYOR TOLERANCIA A COMPONENTES DE MENOR PRECISIÓN.**

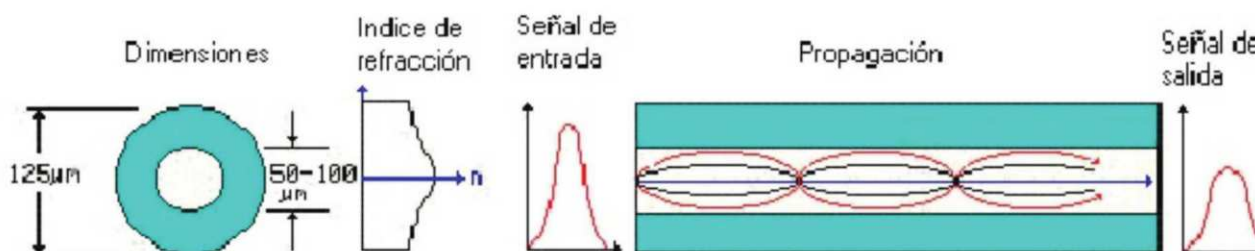
Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra multimodo:

- » Índice escalonado: en este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica, tiene alta dispersión modal.
- » Índice gradual: mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante, tiene menor dispersión modal y el núcleo se constituye de distintos materiales.

Además, según el sistema ISO 11801 para clasificación de fibras multimodo según su ancho de banda se incluye el formato OM3 (multimodo sobre láser) a los ya existentes OM1 y OM2 (multimodo sobre LED).

- » OM1: Fibra 62.5/125  $\mu\text{m}$ , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores
- » OM2: Fibra 50/125  $\mu\text{m}$ , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores
- » OM3: Fibra 50/125  $\mu\text{m}$ , soporta hasta 10 Gigabit Ethernet (300 m), usan láser (VCSEL) como emisores.

Bajo OM3 se han conseguido hasta 2000 MHz·Km (10 Gbps), es decir, una velocidades 10 veces mayores que con OM1.



Propagación en una fibra óptica multimodo

## FIBRA MONOMODO

Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8,3 a 10 micrones) que sólo permite un modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra. A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias (hasta 400 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gb/s).

UNA FIBRA MONOMODO ES UNA FIBRA ÓPTICA EN LA QUE SÓLO SE PROPAGA UN MODO DE LUZ.



Propagación en una fibra óptica multimodo

## TIPOS SEGÚN SU DISEÑO

De acuerdo a su diseño, existen dos tipos de cable de fibra óptica

### CABLE DE ESTRUCTURA HOLGADA

Es un cable empleado tanto para exteriores como para interiores que consta de varios tubos de fibra rodeando un miembro central de refuerzo y provisto de una cubierta protectora. Cada tubo de fibra, de dos a tres milímetros de diámetro, lleva varias fibras ópticas que descansan holgadamente en él. Los tubos pueden ser huecos o estar llenos de un gel hidrófugo que actúa como protector antihumedad impidiendo que el agua entre en la fibra. El tubo holgado aísla la fibra de las fuerzas mecánicas exteriores que se ejerzan sobre el cable.

Su núcleo se complementa con un elemento que le brinda resistencia a la tracción que bien puede ser de varilla flexible metálica o dieléctrica como elemento central o de hilaturas de Aramida o fibra de vidrio situadas periféricamente.

### CABLE DE ESTRUCTURA AJUSTADA

Es un cable diseñado para instalaciones en el interior de los edificios, es más flexible y con un radio de curvatura más pequeño que el que tienen los cables de estructura holgada.

Contiene varias fibras con protección secundaria que rodean un miembro central de tracción, todo ello cubierto de una protección exterior. Cada fibra tiene una protección plástica extrusionada directamente sobre ella, hasta alcanzar un diámetro de  $900\mu\text{m}$  rodeando al recubrimiento de  $250\mu\text{m}$  de la fibra óptica. Esta protección plástica además de servir como protección adicional frente al entorno, también provee un soporte físico que serviría para reducir su coste de instalación al permitir reducir las bandejas de empalmes.

## TIPOS DE PULIDO

Los extremos de la fibra necesitan un acabado específico en función de su forma de conexión. Los acabados más habituales son:

- » Plano: Las fibras se terminan de forma plana perpendicular a su eje.
- » PC: (Physical Contact) Las fibras son terminadas de forma convexa, poniendo en contacto los núcleos de ambas fibras.
- » SPC: (Super PC) Similar al PC pero con un acabado más fino. Tiene menos pérdidas de retorno.
- » UPC: (Ultra PC) Similar al anterior pero aún mejor.
- » Enhanced UPC: Mejora del anterior para reducir las pérdidas de retorno.
- » APC: (Angled PC) Similar al UPC pero con el plano de corte ligeramente inclinado. Proporciona unas pérdidas similares al Enhanced UPC.

## TIPOS DE CONECTORES

Estos elementos se encargan de conectar las líneas de fibra a un elemento, ya puede ser un transmisor o un receptor. Los tipos de conectores disponibles son muy variados, entre los que podemos encontrar se hallan los siguientes:

- » FC, que se usa en la transmisión de datos y en las telecomunicaciones.
- » FDDI, se usa para redes de fibra óptica.
- » LC y MT-Array que se utilizan en transmisiones de alta densidad de datos.
- » SC y SC-Dúplex se utilizan para la transmisión de datos.
- » ST o BFOC se usa en redes de edificios y en sistemas de seguridad.



Las fibras ópticas se pueden utilizar con LAN, así como para transmisión de largo alcance, aunque derivar en ella es más complicado que conectarse a una Ethernet. La interfaz en cada computadora pasa la corriente de pulsos de luz hacia el siguiente enlace y también sirve como unión T para que la computadora pueda enviar y recibir mensajes.

Convencionalmente, un pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz indica un bit 0. El detector genera un pulso eléctrico cuando la luz incide en él. Éste sistema de transmisión tendría fugas de luz y sería inútil en la práctica excepto por un principio interesante de la física. Cuando un rayo de luz pasa de un medio a otro, el rayo se refracta (se dobla) entre las fronteras de los medios.

El grado de refracción depende de las propiedades de los dos medios (en particular, de sus índices de refracción). Para ángulos de incidencia por encima de cierto valor crítico, la luz se refracta de regreso; ninguna función escapa hacia el otro medio, de esta forma el rayo queda atrapado dentro de la fibra y se puede propagar por muchos kilómetros virtualmente sin pérdidas. En la siguiente animación puede verse la secuencia de transmisión.



## CONCLUSIÓN

La fibra óptica es un medio de transmisión de información que hoy en día es sinónimo de rapidez y eficiencia, pero a pesar de todo lo que estás palabras significan, aún la utilización de ella es limitada a gran escala debido a su elevado costo de instalación y la capacitación necesaria.

La velocidad y la capacidad de transmisión de información son las características que distinguen la fibra óptica de otros medios, ya que ha permitido un gran avance en lo que se refiere a conectividad global a tiempo real.

La utilización de fibra óptica para cualquier empresa que lo desee, requiere un pleno conocimiento de las características de ésta, ya que existen diferentes tipos para satisfacer distintas necesidades. Un correcto asesoramiento sin duda permitirá disfrutar de todas las bondades de la fibra óptica.

# NUEVA ACADEMIA ONLINE

NUEVA ACADEMIA  
ONLINE

**¡INSCRÍBETE!**

<http://electroclub.icteduca.com>

PONEMOS A TU ALCANCE  
UNA AMPLIA OFERTA  
DE ACCIONES FORMATIVAS  
PARA **ACTUALIZAR**  
Y **AMPLIAR TUS**  
**CAPACIDADES TÉCNICAS**

# ESES +, GESTOR ENERGÉTICO + EMPRESA

LA FÓRMULA PERFECTA PARA EL DESARROLLO DEL MERCADO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES



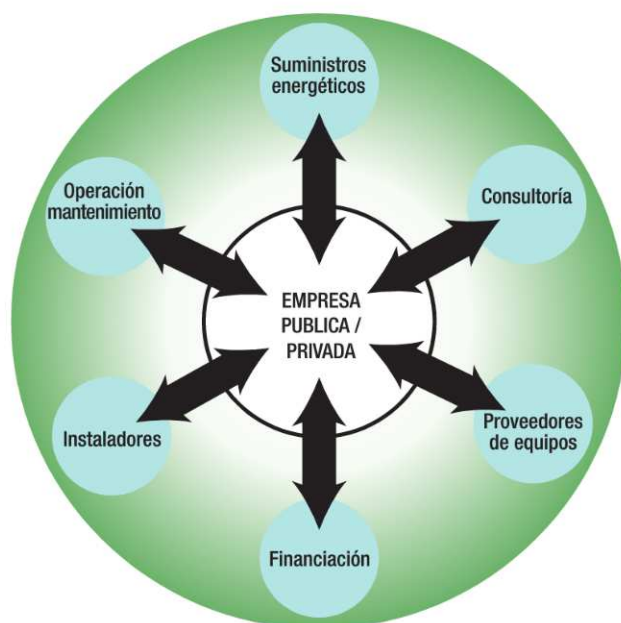
Departamento técnico *Setalde*

Tal y como se adelantó en el segundo artículo, en este vamos a tratar de profundizar sobre el mundo de las ESEs (Empresas de Servicios Energéticos), que como recordaréis son empresas que proporcionan servicios energéticos en las instalaciones del usuario, incluyendo las inversiones necesarias y las cuales tienen el cobro condicionado al ahorro obtenido. Esto supone una oportunidad de negocio para las empresas que asuman esta nueva línea de negocio, creando así riqueza y empleo.

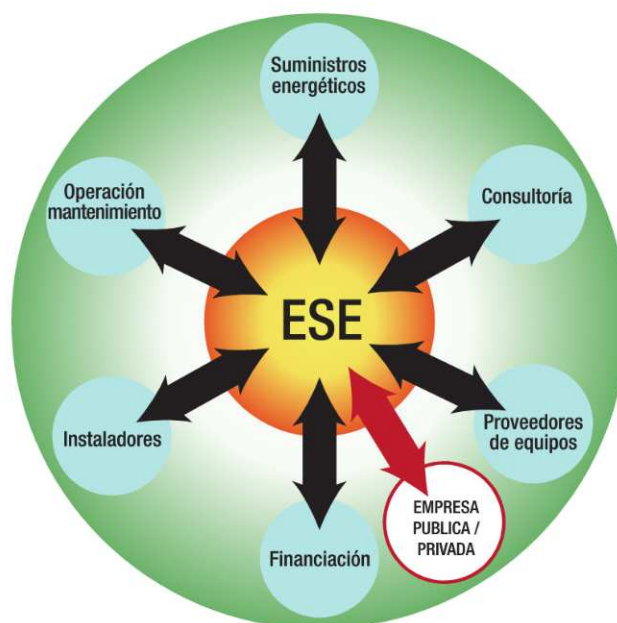
En la situación económica en la que se encuentran las empresas (públicas o privadas) creemos que las ESEs son una vía para la aplicación de medidas en el ámbito del ahorro y eficiencia energética, sin la que la inversión se lleve a cabo por el dueño de la instalación.

El ahorro y la eficiencia energética son una herramienta fundamental para alcanzar, en las próximas décadas, los objetivos ambiciosos de un sistema energético más seguro, competitivo y sostenible, con un enorme recorrido en España, debido a nuestra estructura económica y demanda energética. Los servicios energéticos que ofrecen soluciones integradas de ahorro y eficiencia a un coste razonable, son una gran oportunidad para el desarrollo de actividades innovadoras en el ámbito empresarial bajo un nuevo modelo de negocio.

PROYECTO HABITUAL



PROYECTO CON ESE



LAS EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS, DE RECIENTE IMPULSO EN NUESTRO PAÍS, ESTÁN LLAMADAS A JUGAR UN PAPEL DETERMINANTE EN **LA MEJORA DEL AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA**, Y ALCANZAR OBJETIVOS NACIONALES Y EUROPEOS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>.

### ¿QUÉ ES UNA ESE (EMPRESA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS) / ESCO (ENERGY SERVICE COMPANIES)?

Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos, define *“La Empresa de Servicios Energéticos es la persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto grado de riesgo económico al hacerlo. El pago de los servicios prestados se basará (en parte o totalmente) en la obtención de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de demás requisitos de rendimiento convenidos”*.

## ¿QUÉ MEDIDAS PUEDE INCLUIR UN CONTRATO ESE?

Los contratos ESE son a medida y se pueden incluir cualquier tipo de mejoras siempre que las dos partes estén de acuerdo. No obstante a continuación presentamos algunas de las mejoras más comunes que se suelen incluir en los contratos.

Mejoras en el rendimiento energético de las instalaciones de calefacción, climatización y ACS:

- » Mejoras de consumo en iluminación interior y exterior.
- » Mejoras en el alumbrado público.
- » Mejoras en otras instalaciones consumidoras de energía.
- » Instalación y aprovechamiento de energías renovables.
- » Sistemas de cogeneración o trigeneración de alta eficiencia.
- » Medidas de reducción de la demanda incluidas actuaciones de la envolvente térmica.
- » Medidas de mejora de la gestión energética y el mantenimiento.

## MODELOS DE CONTRATOS ESE:

# 1

**CONTRATO DE RENDIMIENTO ENERGÉTICO (EPC):** Principal ventaja es que la responsabilidad completa, no sólo de la puesta en marcha, sino de la efectividad de las MAEs (Medidas de Ahorro Energéticas) es asumida íntegramente por la ESE.

Hay dos tipos, pero en ambos siempre se garantiza el ahorro de energía (KWh):

- » Ahorros garantizados (un determinado nivel, un %)
- » Ahorros compartidos (sin cuantificar)

# 2

**GESTIÓN DE VENTA DE ENERGÍA Y GESTIÓN ENERGÉTICA (ESC):** Es un contrato de suministro con gestión energética. La ESE vende al cliente la energía transformada (vapor, agua caliente, frío, etc.) por un tiempo determinado y durante un periodo de tiempo convenido. La ESE generalmente subcontrata el suministro de energía, gas, electricidad, etc.) con el Comercializador correspondiente.

Dentro de este tipo de contratos hay diferentes prestaciones:

- » P1- Gestión Energética.
- » P2- Mantenimiento.
- » P3- Garantía Total (reparación con sustitución).
- » P4- Obras de mejora y renovación de las instalaciones consumidoras de energía.
- » P5- Inversiones en ahorro energético y energías renovables.

Si sólo se cumplen las 3 primeras prestaciones el contrato no está sujeto a los ahorros conseguidos y la ESE factura por los servicios de mantenimiento y reparación. Una vez se incluye la cuarta prestación es cuando la ESE asume la inversión de los nuevos equipos, amortizando los mismos durante la vigencia del contrato, aunque no se logre los ahorros calculados. Cuando se incluyen todas las prestaciones se suele pactar la financiación mediante los ahorros conseguidos.

Para concluir os trasladamos una cuestión que me imagino os estaréis preguntado:

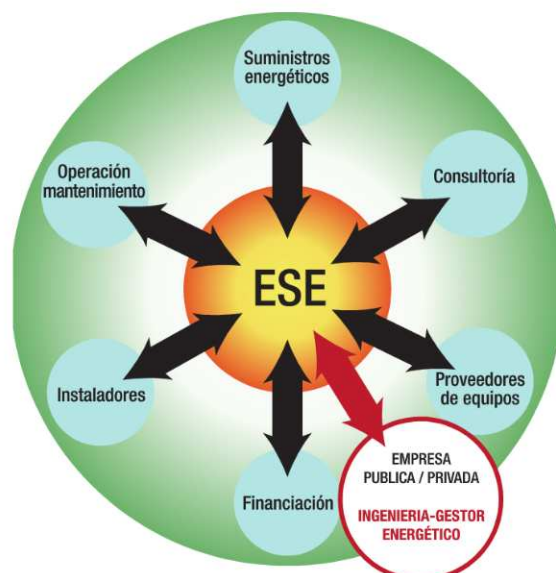
### ¿POR QUÉ NO ESTÁN TENIENDO EL ÉXITO QUE SE ESPERABA LAS FÓRMULAS DE CONTRATO ESE, SI ES UNA FÓRMULA DE GANAR-GANAR?

En nuestra opinión, para que estos contratos tengan éxito entendemos que es básico y prioritario la confianza y la transparencia por ambas partes (cliente y ESE) a la hora de consensuar los términos del contrato. El problema aquí es que las ESEs son expertas en este tipo de negociaciones pero las empresas son expertas en su ámbito de trabajo, lógicamente.

El cliente no sabe cómo negociar algo que no controla. Para ello, están lo que nosotros consideramos una figura necesaria en este tipo de contratos. Sería una figura de árbitro independiente entre la ESE y el cliente final. Ese árbitro debe ser una ingeniería independiente que lleve a cabo una auditoría inicial y un inventariado de la instalación. Además debe ser la ingeniería la que estime los ahorros que se pueden conseguir aunque paralelamente también lo haga la ESE. Además y como punto crítico y más importante, debe ser la ingeniería quién periódicamente mida, verifique y controle los consumos y ahorros conseguidos. Y la cual verifique si la procedencia de esos ahorros es justa y no acosta de reducir el confort de las instalaciones.

Con todo ello, lo que queremos es tratar de crear confianza y desarrollar e impulsar el mercado tanto en las empresas públicas y privadas, creando la figura independiente de gestor energético industrial, municipal y residencial. El cual velará siempre por reducir consumos manteniendo las condiciones de confort y cumpliendo siempre con la normativa vigente y de una manera independiente y honesta.

**ESTA FÓRMULA A TRES BANDAS:  
CLIENTE - ESE - GESTOR  
ENERGÉTICO, HARÁ QUE ESTOS  
MODELOS DE CONTRATOS ESE  
SE DESARROLLEN E IMPULSEN EL  
MERCADO DE LA EFICIENCIA QUE  
TANTO POTENCIAL DE AHORRO  
TIENE, HACIENDO A LAS EMPRESAS  
DE NUESTRO TERRITORIO MÁS  
COMPETITIVAS.**



# PASARELAS A KNX

## INTEGRAR OTROS PROTOCOLOS EN KNX



Departamento técnico de *Industrial Gines SAU*

La domótica ha englobado desde siempre una serie de protocolos o de sistemas que controlan la instalación. Entre estos sistemas se pueden destacar un grupo formado por aquellos que se han convertido en estándares de facto, aceptados como un estándar por su uso extendido, y otro grupo del que se podrían denominar protocolos propietarios, por tener menos difusión a nivel global si bien no por ello son menos fiables o con menos prestaciones.

Para el artículo que nos ocupa nos centraremos en KNX y en las pasarelas que nos permiten integrar en KNX otros protocolos o aplicaciones más eficaces o mejores en la gestión de determinados campos.

En un sistema de gestión de edificios (particulares, residenciales, terciarios,...) con tantos campos distintos de control (luz, persianas, clima, seguridad,...) a veces puede resultar difícil abarcarlos todos y hacerlo con el máximo de prestaciones en todos los casos. La utilización otros protocolos o sistemas existentes y su adaptación mediante pasarelas puede resultar muy interesante, aunque a su vez la integración de ambos debe resultar sencilla.

En el caso de KNX es un protocolo que permite controlar muchos de los campos de aplicación de la gestión de edificios, pero el uso de pasarelas a otros sistemas nos permite integrar algunos equipos que de otra manera no sería posible o bien integrar otros protocolos que permiten una gestión mas eficaz del campo en cuestión - por ejemplo regulación de la iluminación con DALI –.

## OTROS PROTOCOLOS CON PASARELAS A KNX

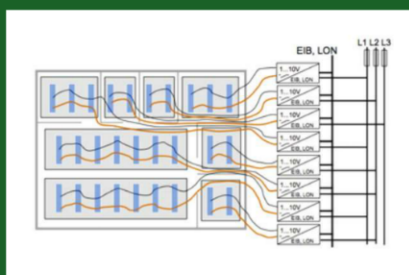
# 1

### DALI

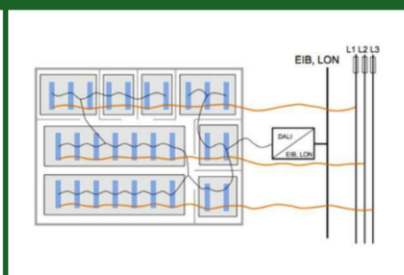
Sus siglas significan Digital Adressable Light Interface, que traducido vendría a ser Interfaz de iluminación digital direccionable. Este protocolo se puede considerar el protocolo de regulación de iluminación por excelencia (con el permiso del DMX). Nos permite controlar la iluminación y realizar una mejor regulación de la misma que con un sistema 1-10V o un dimmer aunque sea electrónico. La pasarela KNX-DALI está presente en los catálogos de todas o casi todas las casas de fabricantes de lo que podríamos denominar core product o núcleo de producto KNX.

El uso de una pasarela DALI puede tener sus ventajas en función de la instalación que debamos realizar. Una ventaja que podríamos anticipar es la facilidad del cableado, que se simplifica respecto por ejemplo a un dimmer o un 1-10V (ejemplo en la figura 1).

FIG.1-2

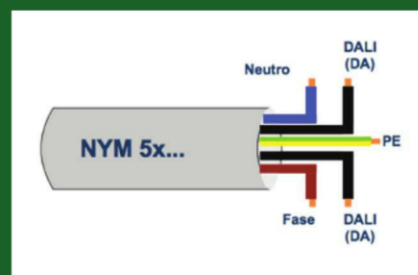


Cableado de un sistema 1-10V



Cableado de un sistema 1-10V

FIG.3



Manguera 5x... para cableado DALI

Como se observa en los diagramas en el caso de DALI nos resulta mucho mas fácil equilibrar las líneas en las fases, mientras que el cable de control (los dos cables de datos DALI) tiene que llegar a todos los componentes de la instalación evitando cerrar ningún bucle. Siempre hay un factor de particularidad en cada instalación Para realizar el cableado podemos utilizar una manguera de 5x...(ejemplo en la figura 3) o bien cablear por separado la parte de potencia con una manguera de 3x... y otro cable para el control cosa que puede facilitar la distribución de los cables de las líneas para la instalación.

Por otro lado este sistema de cableado presenta como ventaja respecto al dimmer que el límite de elementos viene determinado por los 64 balastos DALI que puede controlar la pasarela – igual que en 1-10V - y no por la potencia - como en el caso del dimmer -.

El hecho de que el bus de control llegue a los 64 balastos implica que para realizar los grupos de luminarias se requerirá una parte de programación, pero a su vez nos permite realizar cambios en los grupos de luminarias sin necesidad de tocar un sólo cable, pudiendo cambiar la distribución de unas oficinas “sólo” moviendo las paredes (y en algunos casos los mecanismos o sensores de presencia para el correcto encendido de las luces).

Otra característica a destacar del uso de la pasarela KNX-DALI es la información que ésta nos devuelve de cada balastro (DALI). La pasarela nos devuelve información acerca del estado de los balastos y las bombillas indicándonos cuando uno de éstos falla y cual es. Una clara ventaja para el mantenimiento está en saber el motivo de fallo de la luminaria sin necesidad de inspeccionarla y tener ya los recambios necesarios al realizar la intervención. En el caso de que lo que falle sea el balastro hay una función disponible en algunas de las pasarelas que permite el cambio de un equipo o balastro (siempre que sólo haya fallado este) sin necesidad de reprogramación. La propia pasarela identifica cual era la dirección el dispositivo averiado y al sustituirlo le vuelca la información del dispositivo original, por ejemplo la dirección, para que este vuelva a funcionar con normalidad sin necesidad de volverlo a programar.

## ENOCEAN

Se trata de un sistema vía radio. Uno de sus principales atractivos es que los mecanismos se realizan con materiales piezoeléctricos. Dichos materiales generan pequeñas corrientes eléctricas cuando se deforman - en este caso por la pulsación de la tecla - suficientes para la alimentación de la señal vía radio lo cual viene a ser muy útil pues ya no tenemos pilas que se pueden acabar y que habría que cambiar. Hay que tener en cuenta que esta característica no la tienen todos los productos, ya que los termostatos tiene partes que no se pueden realizar con materiales piezoeléctricos como el mando rotatorio para la temperatura y por ello suelen ir alimentadas con pilas o con un pequeño panel solar.

Un ejemplo de su uso podría ser en aquellos lugares donde no se puede cablear los mecanismos, como por ejemplo lugares protegidos por ser patrimonio cultural, o edificios de piedra donde realizar regatas resulta complicado sino imposible.

2

## 3

## M-BUS, MODBUS, LONWORKS,...

En el mercado podemos encontrar muchos dispositivos que utilizan un protocolo que no es KNX y podría resultar interesante integrarlos para disponer de la información que nos facilitan, como por ejemplo contadores de gas, de agua, de pulsos,... Si bien algunos de ellos es posible que estén disponibles ya en KNX, si fueron instalados con anterioridad puede resultar interesante mantenerlos o imposible cambiarlos y por ello podemos aprovecharlos si utilizamos un conversor de algún protocolo de comunicación que el elemento tenga incorporado mediante una pasarela KNX. También hay ya disponibles pasarelas para el control de máquinas de aire acondicionado que nos permiten integrar la climatización en KNX mejorando la gestión de las máquinas tanto en local como en remoto.

De esta manera la cantidad de productos y aplicaciones que ofrece KNX aumenta considerablemente permitiéndonos implementar soluciones con más prestaciones.

## LA DOMÓTICA NOS APORTA CONFORT, CONTROL Y MEJOR GESTIÓN DE LOS CONSUMOS.

Según el entorno pesan mas unas características u otras. En un entorno doméstico acostumbran a pesar el confort o el ahorro en consumos (por mejorar la gestión de los mismos), o en un entorno industrial el control y la mejor gestión de consumos (ahorro) mientras que en un entorno terciario todas ellas casi por igual. Mediante el uso de estas pasarelas y el sistema KNX podemos desarrollar soluciones para todos estos entornos y adaptados a cada uno de ellos.

El **DALI** nos puede dar una mejor gestión del mantenimiento a la vez que un ahorro energético si lo combinamos con detectores de presencia con regulación de luz constante y una simplificación de la instalación de las líneas.

**Enocean** nos facilita la instalación en entornos en los que no podemos empotrar mecanismos a la vez que no necesitamos realizar mantenimiento de recambio de pilas o baterías.



Otras pasarelas nos permiten trabajar con producto que usan otros protocolos y nos da acceso a información de consumos (contadores de gas, pulsos,...) ya sea para optimizarlos y reducirlos al máximo o bien para llevar un control y posterior facturación a terceros (inquilinos de alquiler, casas rurales, albergues, hoteles,...).



# CALOR ECOLÓGICO



Bajo consumo | Mantenimiento cero | Estética | Seguridad | Programable

**RADIADORES ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS, DIGITALES  
Y TOALLEROS ELECTRÓNICOS**

[www.electroclub.com](http://www.electroclub.com)

## ALEVISAL

ALAVA  
Tel.: 945 286 922  
[info@alevisal.com](mailto:info@alevisal.com)

## AYMESA

MADRID  
Tel.: 916 794 293  
[info@aymesa.com](mailto:info@aymesa.com)

## CADIELSA

VALLADOLID  
Tel.: 983 217 744  
[cadelsa@cadelsa.com](mailto:cadelsa@cadelsa.com)  
ZAMORA (Zamora)  
Tel.: 980 557 087  
[cadelsaza@cadelsa.com](mailto:cadelsaza@cadelsa.com)  
ZAMORA (Benavente)  
Tel.: 980 630 865  
[cadelsabe@cadelsa.com](mailto:cadelsabe@cadelsa.com)  
PALENCIA  
Tel.: 979 165 083  
[cadelsapa@cadelsa.com](mailto:cadelsapa@cadelsa.com)  
LEÓN  
Tel.: 987 849 161  
[cadelsale@cadelsa.com](mailto:cadelsale@cadelsa.com)  
SALAMANCA  
Tel.: 923 204 098  
[cadelsasa@cadelsa.com](mailto:cadelsasa@cadelsa.com)  
ÁVILA  
Tel.: 920 352 779  
[cadelsav@cadelsa.com](mailto:cadelsav@cadelsa.com)  
MARRUECOS (Tánger)  
Tel.: 0539940812  
[cadelsamaroc@cadelsa.com](mailto:cadelsamaroc@cadelsa.com)

## CALSI

BARCELONA (Ripollet)  
Tel.: 935 807 237  
[calsi@calsi.com](mailto:calsi@calsi.com)  
BARCELONA (Terrassa)  
Tel.: 937 890 233  
[egara@calsi.com](mailto:egara@calsi.com)

## CLC

MARCILLA - NAVARRA  
Tel.: 948 708 235  
[alfonsoagudo@clcmarcilla.com](mailto:alfonsoagudo@clcmarcilla.com)

## DIEGO DÍAZ LOPEZ

MÁLAGA (San Pedro de Alcántara)  
Tel.: 952 787 854  
[sanpedroalc@diegodiazlopez.com](mailto:sanpedroalc@diegodiazlopez.com)  
MÁLAGA (Estepona)  
Tel.: 952 791 634  
[estepona@diegodiazlopez.com](mailto:estepona@diegodiazlopez.com)  
MÁLAGA (Marbella)  
Tel.: 952 821 743  
[marbella@diegodiazlopez.com](mailto:marbella@diegodiazlopez.com)

## DIELCA

GRAN CANARIA (Las Palmas)  
Tel.: 928 466 416  
[administracion@dielca.com](mailto:administracion@dielca.com)  
GRAN CANARIA (Las Palmas)  
Tel.: 928 460 440  
GRAN CANARIA (Las Palmas)  
Tel.: 928 466 416  
GRAN CANARIA (Agüimes)  
Tel.: 928 756 401  
[arinaga@dielca.com](mailto:arinaga@dielca.com)  
TENERIFE (La Orotava)  
Tel.: 922 325 191  
[arinaga@dielca.com](mailto:arinaga@dielca.com)  
TENERIFE (Santa Cruz de Tenerife)  
Tel.: 922 221 422  
LANZAROTE (Lanzarote)  
Tel.: 928 817 516  
[arrecife@dielca.com](mailto:arrecife@dielca.com)  
FUERTEVENTURA (Puerto del Rosario)  
Tel.: 928 855 500

## HIDRODISELEC

CANTABRIA (Santander)  
Tel.: 942 347 777  
[info@diselec.es](mailto:info@diselec.es)  
CANTABRIA (Torrelavega)  
Tel.: 942 805 858  
[tvga@diselec.es](mailto:tvga@diselec.es)  
CANTABRIA (Colindres)  
Tel.: 942 650 501  
[colin@diselec.es](mailto:colin@diselec.es)

## EBREQUALITAT

TARRAGONA (Tortosa)  
Tel.: 977 449 350  
[tortosa@ebrequalitat.com](mailto:tortosa@ebrequalitat.com)  
TARRAGONA (Amposta)  
Tel.: 977 707 046  
[amposta@ebrequalitat.com](mailto:amposta@ebrequalitat.com)  
TARRAGONA (Mora d'Ebre)  
Tel.: 977 414 108  
[mora@ebrequalitat.com](mailto:mora@ebrequalitat.com)  
CASTELLÓN (Vinarós)  
Tel.: 964 402 171  
[vinaros@ebrequalitat.com](mailto:vinaros@ebrequalitat.com)

## ELECAM

CÁDIZ  
Tel.: 956 261 515  
[info@elecam.com](mailto:info@elecam.com)  
CÁDIZ (Jerez de la Frontera)  
Tel.: 956 185 513  
[jerez@elecam.com](mailto:jerez@elecam.com)  
CÁDIZ (Algeciras)  
Tel.: 956 668 888  
[algeciras@elecam.com](mailto:algeciras@elecam.com)  
MÁLAGA  
Tel.: 952 247 540  
[malaga@elecam.com](mailto:malaga@elecam.com)

## GAMA

ZARAGOZA  
Tel.: 937 890 233  
[gama@gamacomercial.com](mailto:gama@gamacomercial.com)

## GABYL

NAVARRA (Pamplona)  
Tel.: 948 350 700  
[gaby@gabyl.com](mailto:gaby@gabyl.com)  
GUIPUZCOA (Astigarraga)  
Tel.: 943 377 788  
[donosti@gabyl.com](mailto:donosti@gabyl.com)  
NAVARRA (Pamplona)  
Tel.: 948 303 232  
[coninsa@coninsa.es](mailto:coninsa@coninsa.es)

## GOBESA

VIZCAYA (Zamudio)  
Tel.: 944 544 007  
[gobesa@gobesa.com](mailto:gobesa@gobesa.com)  
VIZCAYA (Basauri) SUELBAT  
Tel.: 944 051 605  
[suelbat@suelbat.com](mailto:suelbat@suelbat.com)

## GRUPO MEYRAS

SEVILLA  
Tel.: 902075014  
CÓRDOBA (Cabra)  
Tel.: 957 520 627  
[meyras@meyras.com](mailto:meyras@meyras.com)  
CÓRDOBA (Lucena)  
Tel.: 957 509 328  
[lucena@meyras.com](mailto:lucena@meyras.com)  
CIUDAD REAL (Manzanares)  
Tel.: 926 647 410  
[manzanares@grupomeyras.com](mailto:manzanares@grupomeyras.com)  
JAEN (Linares)  
Tel.: 953 607 999  
[delegadolinares@grupomeyras.com](mailto:delegadolinares@grupomeyras.com)  
ALMERIA (Viator)  
Tel.: 950 271 083  
[almeria@grupomeyras.com](mailto:almeria@grupomeyras.com)

## CÓRDOBA

Tel.: 957 326 035  
[dielec@mcrdielec.com](mailto:dielec@mcrdielec.com)  
CÓRDOBA (Pozoblanco)  
Tel.: 957 773 840  
[posoblanco@mcrdielec.com](mailto:posoblanco@mcrdielec.com)  
CÓRDOBA (Palma del Río)  
Tel.: 957 649 131  
[palmadelrio@mcrdielec.com](mailto:palmadelrio@mcrdielec.com)

## INDUSTRIAL GINES

GIRONA  
Tel.: 972 413 600  
[igsa@industrialgines.com](mailto:igsa@industrialgines.com)  
GIRONA (Olort)  
Tel.: 972 271 220  
GIRONA (Figueres)  
Tel.: 972 509 400  
GIRONA (Blanes)  
Tel.: 972 358 548

## JARAMA

MADRID (Algete)  
Tel.: 916 280 660  
[suministrosjarama@suministros-jarama.com](mailto:suministrosjarama@suministros-jarama.com)  
MADRID (Fuenlabrada)  
Tel.: 916 856 799  
[suministrosjarama@suministros-jarama.com](mailto:suministrosjarama@suministros-jarama.com)  
MADRID (Colmenar Viejo)  
Tel.: 918 457 283  
[suministrosjarama@suministros-jarama.com](mailto:suministrosjarama@suministros-jarama.com)

## LUJISA

MADRID  
Tel.: 915 052 500  
[info@lujisa.com](mailto:info@lujisa.com)

## MATAS RAMIS

BARCELONA  
Tel.: 934 510 153  
[mr@matasramis.com](mailto:mr@matasramis.com)  
BARCELONA (Cornellà de L.L.)  
Tel.: 933 746 000  
[mr@matasramis.com](mailto:mr@matasramis.com)

## MAYPE

LLEIDA  
Tel.: 973 210 700  
Tel.: 973 274 060  
[maype@maype.com](mailto:maype@maype.com)  
LLEIDA  
Tel.: 973 274 000  
[domestic\\_1@maype.co](mailto:domestic_1@maype.co)

## MUNIELLO

ASTURIAS (Gijón)  
Tel.: 985 168 822  
[central@munielloelectricidad.com](mailto:central@munielloelectricidad.com)  
ASTURIAS (Gijón)  
Tel.: 985 355 045  
[tienda@tiendainstituto.e.telefonica.net](mailto:tienda@tiendainstituto.e.telefonica.net)  
LUGO  
Tel.: 982 108 788  
[lugo@munielloelectricidad.com](mailto:lugo@munielloelectricidad.com)

## NAVASOLA

HUESCA  
Tel.: 974 222 690  
[navasola@navasola.com](mailto:navasola@navasola.com)  
HUESCA (Binéfar)  
Tel.: 974 431 592  
[binefar@navasola.com](mailto:binefar@navasola.com)  
HUESCA  
Tel.: 974 232 402  
[electrodomesticos.navasola@activahogar.com](mailto:electrodomesticos.navasola@activahogar.com)

## PRODELEC

BARCELONA (Mollet del Vallés)  
Tel.: 935 707 254  
[mollet@prodelec.es](mailto:mollet@prodelec.es)  
BARCELONA (Cornellà de L.L.)  
Tel.: 934 741 771  
[cornella@prodelec.es](mailto:cornella@prodelec.es)

## SEALSA

GUADALAJARA  
Tel.: 949 201 755  
[info@sealsa.com](mailto:info@sealsa.com)

## SETALDE

GUIPUZCOA (Lasarte)  
Tel.: 943 366 244  
[setalde@setalde.com](mailto:setalde@setalde.com)  
GUIPUZCOA (Donosti)  
Tel.: 943 285 611  
[donostia@setalde.com](mailto:donostia@setalde.com)  
GUIPUZCOA (Eskoriatza)  
Tel.: 943 798 833  
[eskoriatza@setalde.com](mailto:eskoriatza@setalde.com)  
GUIPUZCOA (Azkoitia)  
Tel.: 943 857 010  
[azkoitia@setalde.com](mailto:azkoitia@setalde.com)

## SINDEL

VALENCIA  
Tel.: 963 134 647  
[sindevalencia@sindel.es](mailto:sindelvalencia@sindel.es)  
VALENCIA (Museros)  
Tel.: 963 134 647  
[sindelmuseros@sindel.es](mailto:sindelmuseros@sindel.es)  
VALENCIA (Ontinyent)  
Tel.: 962915265  
[sindeontinyent@sindel.es](mailto:sindelontinyent@sindel.es)  
VALENCIA (Utiel)  
Tel.: 962 170 257  
[sindeuti@sindel.es](mailto:sindeluti@sindel.es)  
VALENCIA (L'Alcudia)  
Tel.: 962 541 615  
[sindeibera@sindel.es](mailto:sindelibera@sindel.es)  
ALICANTE  
Tel.: 965 127 007  
[sindealicante@sindel.es](mailto:sindelalicante@sindel.es)  
CASTELLÓN  
Tel.: 964 250 040  
[sindecastellon@sindel.es](mailto:sindelcastellon@sindel.es)  
MURCIA (Molina de Segura)  
Tel.: 968 202 265  
[sindealmurcia@sindel.es](mailto:sindelmurcia@sindel.es)  
MURCIA (Carabaca)  
Tel.: 968 705 755  
[sindecaravaca@sindel.es](mailto:sindelcaravaca@sindel.es)  
ALBACETE  
Tel.: 967 225 558  
[sindealbacete@sindel.es](mailto:sindelalbacete@sindel.es)  
ALBACETE  
Tel.: 967 225 558  
[sindecampollano@sindel.es](mailto:sindelcampollano@sindel.es)

## SOELCA

BURGOS  
Tel.: 947 484 888  
[soelca@soelca.com](mailto:soelca@soelca.com)  
BURGOS (Miranda de Ebro)  
Tel.: 947 333 396  
[soelca@soelca.com](mailto:soelca@soelca.com)  
ZARAGOZA (La Cartuja Baja)  
Tel.: 976 463 109  
[soelca@soelca.com](mailto:soelca@soelca.com)

## SOKOEL

VIZCAYA (Bilbao)  
Tel.: 944 354 690  
[info@sokoel.com](mailto:info@sokoel.com)  
VIZCAYA (Trapagarán)  
Tel.: 944 723 430  
[info@sokoel.com](mailto:info@sokoel.com)  
VIZCAYA (Irueta)  
Tel.: 946 215 320

## SUMELGRA

GRANADA (Peligros)  
Tel.: 958 465 662  
[sumelgra@sumelgra.com](mailto:sumelgra@sumelgra.com)  
GRANADA  
Tel.: 958 122 747  
[delegacion@sumelgra.com](mailto:delegacion@sumelgra.com)

## SYG

TARRAGONA  
Tel.: 977 546 733  
[syg@sygsa.com](mailto:syg@sygsa.com)  
TARRAGONA (Valls)  
Tel.: 977 612 204  
[valls@sygsa.com](mailto:valls@sygsa.com)  
TARRAGONA (Reus)  
Tel.: 977 344 242  
[info@cybsa.com](mailto:info@cybsa.com)  
TARRAGONA (El Vendrell)  
Tel.: 977 668 000  
CÁDIZ (Los Barrios)  
Tel.: 956 676 403  
[syginstrumentacionsur@sygsa.com](mailto:syginstrumentacionsur@sygsa.com)

## VIELCO

BARCELONA (Vilanova i la Geltrú)  
Tel.: 938 143 500  
[ventavn@vielco-electric.com](mailto:ventavn@vielco-electric.com)  
BARCELONA (Vilafranca del P.)  
Tel.: 938 900 811  
[vilafranca@vielco-electric.com](mailto:vilafranca@vielco-electric.com)