

QUALITY INNOVATION AWARD 2018

El nombre oficial de la organización IBERDROLA DISTRIBUCIÓN SA		
Dirección: Avenida de San Adrián 48	Código postal 48003	Ciudad Bilbao, Vizcaya
Categoría de la competición:		
X	Innovación en empresa (Gran empresa): Para organizaciones con una facturación superior a 50 millones de euros y/o más de 250 personas en plantilla	
Título de la innovación (máximo 100 caracteres) Innovación en la localización de averías y caracterización de faltas en redes de media tensión.		
Descripción corta de la innovación (máximo 200 caracteres) Un sistema que permite localizar y reparar las faltas en líneas de distribución más rápidamente, ahorrando costes de personal y de falta de suministro y reduciendo peligros derivados de las faltas.		
Descripción de la innovación (Explica cuál es la esencia de esta innovación, cuál fue el punto de partida, pasos dados, recursos empleados (personas y recursos económicos) y una descripción de cómo la innovación ha supuesto una diferencia a nivel económico o medioambiental). Por favor, hazlo en este hueco y recordando que en total podrás presentar hasta 3 páginas (y hasta 5 más de anexos). <u>Esencia de la innovación:</u> Iberdrola ha desarrollado un nuevo sistema de alta precisión en la caracterización y localización de averías en redes de distribución eléctrica de media tensión. Todo ello, a través del desarrollo de unos algoritmos específicos para determinar las impedancias de la red durante una falta en una línea, de forma off-line, y a partir de los registros oscilográficos proporcionados por los relés de protección de la zona afectada. <u>Punto de partida:</u> Iberdrola tuvo como objetivo la realización de este proyecto ya que una avería en cualquier punto de una línea de media o alta tensión da lugar a la interrupción de toda esa línea. Para hacer frente a la misma es necesario no solo una ubicación aproximada para poder comenzar la reposición del suministro sino toda la información disponible sobre el fallo. Esa información es la corriente de cortocircuito en la subestación, a kilómetros del punto de falta. Teóricamente, con esa información los relés de protección podrían estimar la distancia a la que se encuentra la avería, pero, lamentablemente, el índice de acierto en redes de media tensión es muy bajo, debido a la complejidad e inestabilidad de las propias líneas. <u>Pasos dados:</u> De esta manera, Iberdrola comienza un gran proyecto de innovación, LAYCA, que se estructura en tres actividades de I+D+i: procesado digital de ondas oscilográficas de cara al posterior desarrollo de los algoritmos para el cálculo de impedancias de señales de tensión y corriente, evaluación y desarrollo de dichos algoritmos en el dominio de la frecuencia y el cálculo de impedancias en el dominio del tiempo. <u>Recursos empleados:</u> Este proyecto de I+D que comenzó en 2016 y finalizará en 2019 liderado por Iberdrola Distribución Eléctrica SA cuenta con la colaboración tanto de la Universidad del País Vasco como de Iberdrola Ingeniería y Construcción y de Siemens. Desde Iberdrola ha participado personal del negocio de Distribución. Por parte de la Universidad del País Vasco ha participado personal del Grupo de señal y comunicaciones y del Grupo de investigación en sistemas electrónicos. A nivel económico el proyecto LAYCA ha contado con un presupuesto aproximado a los 493.000€ en los dos años de duración del proyecto. En este sentido, es necesario agradecer a las instituciones públicas la colaboración prestada sobre todo en aspectos relacionados con los retos en I+D mediante sus programas de ayudas específicos. <u>Resultados a nivel económico y medioambiental</u> A través del proyecto LAYCA, Iberdrola conseguirá los siguientes resultados: <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el sistema eléctrico español y europeo, ofreciendo un servicio de mayor calidad y, por tanto, ha contribuido al desarrollo de la sociedad. - Garantizar la seguridad de suministro eléctrico de las redes eléctricas gracias a la capacidad de detectar anomalías y fallos en redes eléctricas de forma rápida y fiable. - Contribuir a la modernización de los procesos de localización de faltas de las redes de distribución eléctrica y, por tanto, al progreso de las redes eléctricas, tan importante, por otra parte, para el progreso y avance de los países. - Disponer de una metodología y un sistema capaz de identificar y localizar faltas del sistema de distribución eléctrica de media tensión para optimizar la explotación de las instalaciones de distribución eléctrica asegurando una mejor calidad del suministro eléctrico derivada de la disminución de interrupciones debidas a averías. - Mejorar sustancialmente la seguridad de las personas y la efectividad de operación y mantenimiento del sistema de distribución de media tensión. - Reducir la posibilidad de accidentes derivados de los fallos en las líneas de transmisión. - Aumentar la competitividad y la gestión sostenible de las empresas distribuidoras, al realizar un mantenimiento más eficaz y seguro desde un punto de vista medioambiental y económico. 		

INNOVACIÓN

Autoevaluación de las características novedosas de la innovación. ¿Cómo satisface y/o supera la innovación las necesidades de clientes, sociedad o medio ambiente de modo nuevo o significativamente revisado?

A pesar de los muchos intentos por desarrollar sistemas de localización de faltas eficaces y rentables para los sistemas de distribución eléctrica, son muy pocas las propuestas que han desembocado en el diseño y desarrollo de equipos o sistemas de aplicación práctica. El presente proyecto plantea por tanto el desarrollo de un **producto novedoso a nivel mundial**, validado a partir de medidas reales en las redes de media tensión de Iberdrola, como paso previo a la aplicación real para localización de faltas en las redes de distribución. Todas las actividades de este proyecto han ido dirigidas a disponer de una mejor metodología y un sistema capaz de identificar y localizar faltas del sistema de distribución eléctrica de media tensión para satisfacer las necesidades de los clientes y de la sociedad en general. Gracias a ello, Iberdrola es capaz de optimizar la explotación de las instalaciones de distribución eléctrica asegurando una mejor calidad del suministro eléctrico derivada de la disminución de interrupciones debidas a las averías.

Autoevaluación de la utilidad. ¿Cómo se aplica la innovación en la práctica? ¿Se hace de un modo sistemático y de acuerdo a un plan de la organización? ¿Es la innovación utilizable?

Este proyecto de innovación se ha llevado a cabo siguiendo un plan establecido por Iberdrola en el que se establecen las principales actividades del proyecto:

- Investigar y desarrollar el procesado digital de ondas oscilográficas de cara al posterior desarrollo de los algoritmos de cálculo de impedancias de señales de tensión y corriente suficientemente estables para su funcionamiento fiable.
- Analizar la precisión de los actuales algoritmos de localización de faltas para redes de distribución así como proponer mejoras a los algoritmos existentes y desarrollar nuevos algoritmos para cálculos de impedancias en el dominio de la frecuencia.
- Desarrollar una estrategia y unos algoritmos de estimación de impedancia basada en cálculos recursivos aplicados en el dominio del tiempo.

Aprendizaje. ¿Se basa la innovación en una nueva idea o descubrimiento? ¿Se basa la innovación en un proceso de desarrollo sistemático? ¿La innovación hace extensivo un conocimiento o práctica existente?

La realización de este proyecto viene de la necesidad de mejorar y optimizar el sistema de redes eléctricas ya que; Antes de LAYCA...

- Solo existían métodos propuestos para localizar de forma genérica las faltas.
- Métodos únicamente aplicables en un determinado tipo de sistemas.
- Solo están capacitados para detectar ciertas clases de faltas.
- Métodos cuya fiabilidad varía de forma importante en función del tipo de falta.
- Imposibilidad de ensayos en una red real para no arriesgar la calidad del suministro.
- Elevado coste del equipamiento necesario para la implantación

Con LAYCA...

- Combinación de diferentes técnicas en un solo sistema.
- Dominio de la frecuencia y dominio del tiempo.
- Sistema de alta precisión en la caracterización y localización de averías.
- Novedosa algoritmia para determinar impedancias durante una falta de forma off-line.
- Posibilidad de evaluar su funcionamiento en una situación real.
- Uso de medidas reales, obtenidas de las redes de media tensión de Iberdrola, con el fin de obtener una validación correcta de los algoritmos.

Competencia. ¿En qué se diferencia la innovación respecto a lo que ofrece la competencia? ¿Por qué esta innovación es relevante y posiciona a la organización en una situación preferente respecto a la competencia?

A día de hoy, no existen sistemas cuyas características de operación y principios de funcionamiento sean iguales a la nueva solución que Iberdrola desarrolla.

No hay evidencias del empleo de las ondas oscilográficas para el cálculo de impedancias en la localización de faltas de líneas de media tensión. Tampoco existen métodos que traten la señal para su aplicación en oscilos que combinados con algoritmos realicen de manera precisa la localización de faltas en redes. Con este sistema se consigue una mayor precisión y efectividad en un proceso de detección que debe ser capaz de tratar con diferentes tipos de falta en redes de muy diferentes características. Por todo ello, Iberdrola se encuentra en una situación preferente a la competencia gracias al novedoso e innovador sistema que ha desarrollado.

CALIDAD

Autoevaluación de la orientación al cliente. ¿Cómo se corresponde la innovación con las necesidades actuales y futuras de los clientes? ¿Cómo satisface y supera la innovación sus requerimientos y expectativas?

En la actualidad existe una creciente preocupación por la calidad y continuidad del suministro eléctrico por parte de los clientes y usuarios, así como de las compañías distribuidoras de energía eléctrica.

Iberdrola está muy sensibilizada y por ello destina cada vez mayores esfuerzos a la mejora en la continuidad y calidad del suministro de energía. Gracias al sistema propuesto, la mejora en la detección de averías en las redes de media tensión, tanto por los algoritmos más eficientes como por un sistema de localización de impedancias más preciso, permitirá una reducción de los tiempos de interrupción del servicio, garantizándose así la continuidad del suministro eléctrico.

La reducción del tiempo de interrupción del servicio contribuye, a su vez, a la gestión más eficiente de la energía y, sobre todo, reduce la posibilidad de accidentes derivados de los fallos en las líneas de transmisión. Por lo tanto, se lleva a cabo una mejor satisfacción de las necesidades del cliente.

Autoevaluación de la efectividad. ¿Ha mejorado el rendimiento tecnológico y comercial generando un impacto en los clientes y/o responsabilidad social / ecología?

Para visualizar el potencial de aplicación de la solución tecnológica que se propone en el proyecto LAYCA es preciso fijarse en el mercado nacional. Iberdrola dispone de unos 83.000 km de líneas de media tensión, que suponen 657.000 apoyos, susceptibles de accidentes de origen meteorológico, tecnológico o accidental.

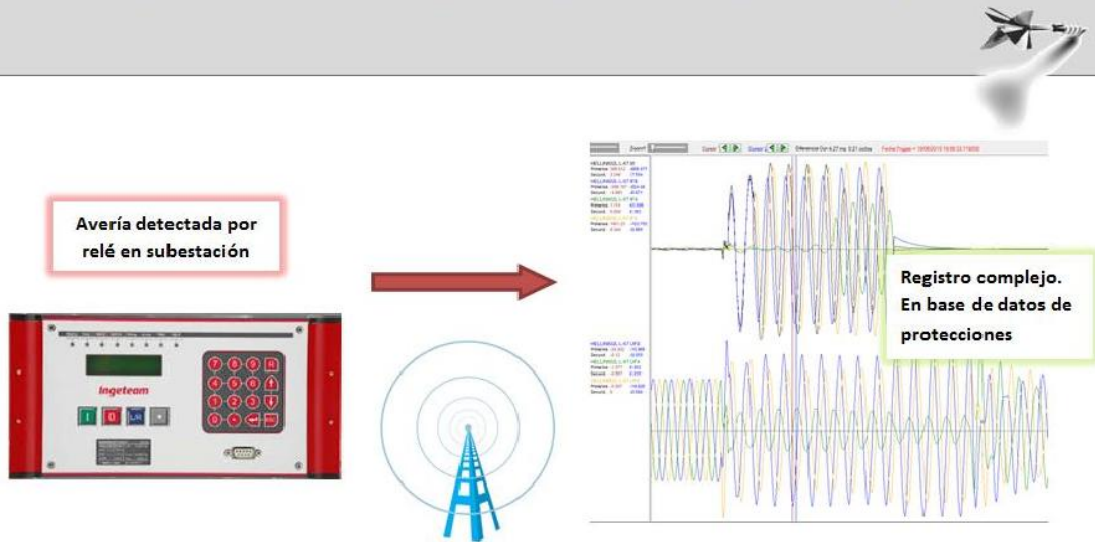
Según el RD 1048/2013, que valora a 0,52 € cada kilovatio hora (kWh) no suministrado, y asumiendo que el corte de suministro afecta de media una potencia de 500 kVA, Iberdrola estima que el ahorro anual por la reducción del tiempo de interrupción de suministro asciende a 369.633 € al año.

Este ahorro se estima en 20 minutos por avería y se traduce en aproximadamente 113.733 € anuales. Por lo tanto, en una previsión realista se estima una cobertura inicial de la red cercana al 30%, con una expansión anual del 5%.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
% de implantación de relés	30%	35%	40%	45%	50%	55%	
Ahorro por reducción de tiempo de servicio interrumpido	110.890 €	129.372 €	147.853 €	166.335 €	184.817 €	203.298 €	942.564 €
Ahorro por reducción de tiempo de mano de obra	34.120 €	39.807 €	45.493 €	51.180 €	56.867 €	62.553 €	290.019 €
Total ahorro acumulado	145.010 €	169.178 €	193.346 €	217.515 €	241.683 €	265.851 €	1.232.583 €

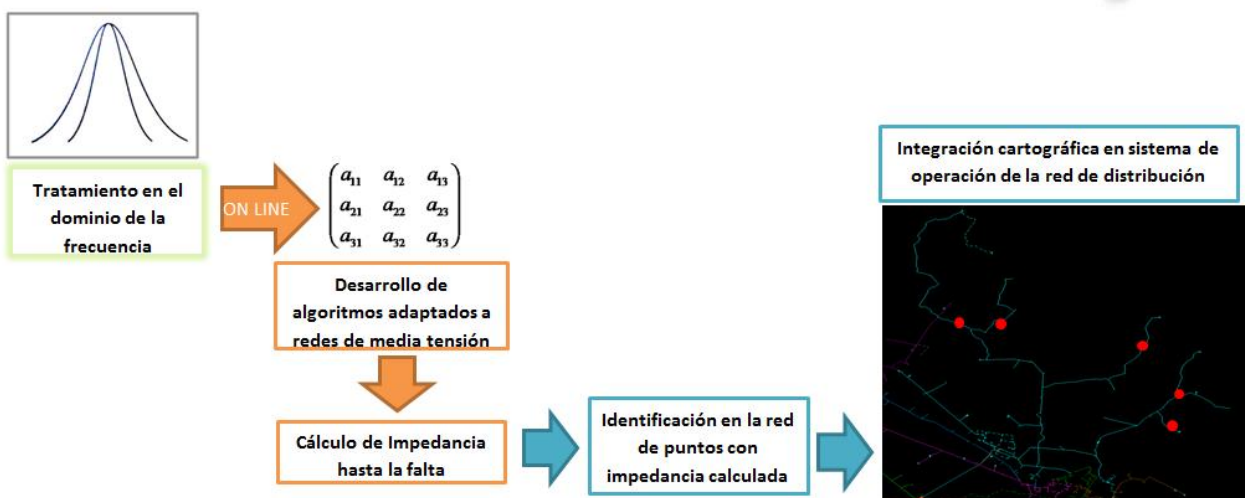
ACTIVIDAD 1

PROCESADO DIGITAL DE ONDAS OSCILOGRÁFICAS



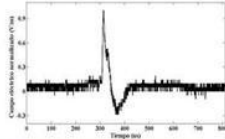
ACTIVIDAD 2

EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE ALGORITMOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA



ACTIVIDAD 3

CÁLCULO DE IMPEDANCIAS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO



Tratamiento en el
dominio del tiempo

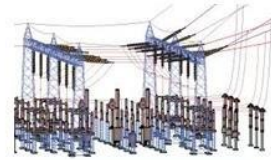


$$\int_{x_0}^{x_n} f(x) dx$$

Caracterización
de la red



A base de datos



Identificación de
actuaciones sobre red