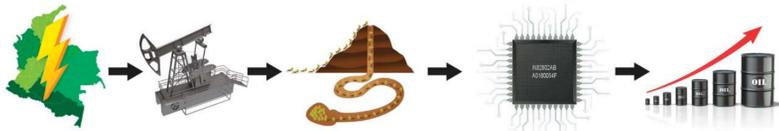


# INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE FALLOS EN PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS



La COMPETITIVAD de un país, de una región, de un segmento o de una compañía depende de los RECURSOS en INFRAESTRUCTURA, EN HUMANOS CON TALENTO, EN TECNOLOGÍA, EN AGILIDAD PARA IMPLEMENTAR LA TECNOLOGIA Y HACER CAMBIOS QUE MEJOREN LA RENTABILIDAD.

## Introducción

Las regiones ricas en petróleo y gas también son ricas en rayos, especialmente la región del piedemonte llanero posee una alta densidad de rayos; para minimizar el impacto de los rayos en la producción petrolera se requiere una infraestructura con la más avanzada tecnología del mundo, humanos con recursos de ingeniería especializada y avanzada, que puedan innovar con agilidad, hacer cambios que permitan operar los procesos sin paradas.

Construir infraestructura para producción de petróleo sin protección contra rayos es más peligroso que construir edificios sin resistencia a los terremotos, ya que las probabilidades de terremotos son menores que las probabilidades de un rayo.

## Innovación Tecnológica

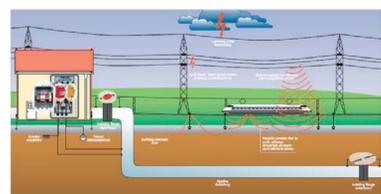
La humanidad entró en la era del conocimiento tecnológico, pasamos del arco y la flecha, a la maquinaria industrial automática y ahora estamos en la era del conocimiento, la era de i+d+i, investigar, luego desarrollar el prototipo,

mejorarlo probarlo, patentarlo, industrializarlo y ponerlo en sus manos para que sea innovador, implementar innovación tecnológica crea mejoras en muchos campos, rentabilidad, crecimiento con sostenibilidad y con responsabilidad compartida.

Este es un tiempo de dinamismo, de cambios muy rápidos en todo lo que hacemos y cómo lo hacemos. Veamos un ejemplo:

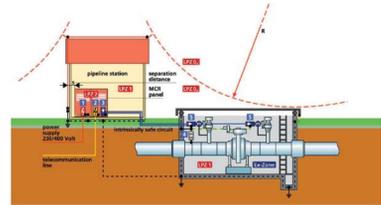
## Almacenamiento digital

Todos pasamos por tener y usar las grabadoras de cinta de cassette para almacenar música, aparatos en algunos casos muy grandes y muy sofisticados nos permitían reproducir 14 canciones. Después pasamos a los reproductores de DISCO CD, luego reproductores de disco DVD, también aparatos todavía muy grandes y con mayor capacidad 140 canciones en formato MP3. Recuerdo la urgencia como posamos de una tecnología a otra, se volvió una fiebre de tecnología. No pasaron dos años y ya vinieron los IPOD, posteriormente surgieron los nuevos formatos de música y video MP4, MP5 etc. y hoy disponemos de forma masiva de la más avanzada tecnología con beneficios muy claros. Podríamos decir que tenemos el mundo en nuestras manos: música y videos ilimitados con calidad incomparable, portabilidad inimaginable, telefonía móvil, potentes procesadores de alta velocidad, cámara digital avanzada y conectividad a Internet, lo más sorprendente del caso es que disfrutamos de todas estas características incluidas en un mismo dispositivo compactado en un tamaño tan pequeño que si lo hubiéramos planteado hace treinta años nos hubieran comparado con JULIO VERNE.



Entonces pasamos a describir los cambios INNOVADORES en PROTECCIÓN CONTRA LOS RAYOS Y LAS SOBRETENSIONES:

La primera norma internacional de rayos que conocí fue la IEC 61024-1 fechada en 1991, nos sirvió de base para la primera norma de rayos COLOMBIANA NTC 4552 en 1999, desde entonces la técnica ha cambiado notoriamente y ha llenado muchos espacios que antes no se conocían, hoy están disponibles en el tema de normas internacionales de rayos las IEC 62305-1-2-3-4 actualizadas a 2010, IEC 62561-1-2-3-4-5-6-7-8-9- 2011- 2012, IEC 61643-1,-21 2009, etc.



En SISTEMAS PREDICTIVOS de rayos pasamos de sistemas de localización por radio frecuencia, a sistemas muy avanzados de localización de rayos y predicción de rayos con tecnología satelital que permiten de forma instantánea y muy exacta producir datos útiles para la ingeniería PREVENTIVA DE RAYOS.

## Tecnología para protección contra rayos y sobretensiones



AÑOS 50's

En los años 50 se comprendió el concepto de protección integral contra los rayos, era necesario además de protección externa contra rayos y buenos sistemas de puesta a tierra proteger contra las sobretensiones que producían los rayos; de esta necesidad nace el primer descargador de sobretensiones EN BAJA TENSIÓN el cual se invento e industrializo en los años 50, con esta nueva tecnología nació una familia de dispositivos de protección contra sobretensiones que se ha ido mejorando acorde a las necesidades de la electrónica moderna.

Veinte años más tarde en 1970 nace una nueva generación de dispositivos de protección contra sobretensiones para aplicación en los nuevos sistemas de telecomunicaciones, transmisión de datos y sistemas de automatización y control, técnicas INNOVADORAS que revolucionaron la industria.



AÑOS 70's



AÑOS 80's

En los años 80 es decir 30 años después de la aparición del primer descargador de sobretensiones se presentó en el escenario de la innovación tecnológica el primer descargador de corriente de rayos capaz de derivar de forma segura un rayo sin destruirse ni permitir que el equipo electrónico sufriera daños; fue necesario reproducir el rayo en un laboratorio para comprender la necesidad de derivar no solo las sobretensiones transitorias sino también resolver el problema de la energía del rayo en forma de corriente de impulso de rayo.

Desde 1990 hemos observado el dinamismo innovador de equipos electrónicos en casi todas las actividades de la vida del ser humano; es decir la electrónica se expande al uso domestico y se transforman las industrias en todo el mundo; recuerdo los computadores de aquella época, nos pasamos de la máquina de escribir al procesador de texto y vaya que cambio tan extraordinario. Estos cambios en la modernidad trajeron nuevas necesidades con las que entonces vienen nuevas e innovadoras tecnologías en el campo de la PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES TRANSITORIAS.



AÑOS 90's

AÑO 2000

En el año 2.000 aparecieron cambios muy importantes en las técnicas de comunicaciones y transmisión de datos y esto trajo nuevas exigencias en los sistemas de protección, la internet pasó rápidamente de 128 KBPS a la banda ancha y casi todos los procesos industriales se renovaron para valer de la innovación en las telecomunicaciones, los equipos de radio comunicaciones y en general la electrónica moderna mostró su tendencia a miniaturizarse y con ello se hizo más sensible a los efectos de los rayos abriendo paso a una nueva y muy moderna generación de aparatos de protección.

# Innovación tecnológica para mantenimiento predictivo de fallos en protección contra rayos y sobretensiones de automatización y control de procesos

¿POR QUÉ SE NECESITÓ? Aunque los DPS dispositivos de protección contra sobretensiones son efectivos y realmente protegen contra un número determinado de impulsos ¿qué pasa cuando su vida útil se agota? Esto plantea varios problemas:

¿Saber cuándo dejará de proteger? ¿Evitar quedarme sin protección? ¿Descontrol térmico cuando el DPS está agotado y tiene que enfrentar un nuevo impulso? ¿Cuándo la vida útil del DPS se agota de súbito por un impulso demasiado grande? ¿Cómo administrar las tareas de mantenimiento preventivo de fallos?, etc.

Había que resolver muchos problemas derivados del uso de los DPS. Los cuales hicieron urgente una regulación internacional y una reglamentación para su uso que tocaría, no solo la salud ocupacional, el medio ambiente, la seguridad de las instalaciones eléctricas, el riesgo de fuego, la continuidad de los servicios públicos esenciales, y muchos otros aspectos vitales.

Así nace la necesidad de verificación de los sistemas de protección contra rayos y sobretensiones en el marco de leyes y normas internacionales, que tienen como propósito disminuir el riesgo.



## Describiendo el invento

Ya existiendo las diferentes tecnologías de protección contra rayos se hizo necesario gestionar el mantenimiento preventivo de fallos, el cual se desarrolló primero con el uso de TESTER o medidor de estado de cada DPS, tarea dispendiosa, y a la larga difícil de cumplir, pues en la mayoría de los casos los protocolos de seguridad y monitoreo con técnicos de campo no se cumplió. Entonces se encontró la forma de verificar el estado de los DPS mediante incorporar dentro del DPS un componente electrónico capaz de medir la temperatura de cada uno de las partes del DPS, la información se almacena en un microchip y luego se envía de forma inalámbrica a un transmisor que convierte los datos en un protocolo de información RS485 para posteriormente enviarlos al centro de control donde se pueden ver en pantalla para poder tomar acciones predictivas y evitar fallos de los protectores y paradas con tiempo anticipado.



Lo novedoso es que se pueden tomar y verificar los DPS cada tres minutos y enviar de forma continua y permanente y automática los datos a un centro de control usando los mismos medios de comunicación; la tarea la realiza otro nuevo invento que recopila los datos de grupos de barreras, dotado de inteligencia para verificar el estado del DPS y enviar los datos por un medio de comunicación, ya sea radio, o por Internet a donde se requiera, el centro de control, o cualquier otro equipo de escritorio permitiendo visualizar el estado de grupos de hasta tres mil DPS. Esto se logra también mediante un SOFTWARE desarrollado para esta aplicación.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO DE FALLOS es la novedad en la confiabilidad, integridad, y eficiencia de un centro de proceso. Ver el estado del sistema de defensa contra los rayos y sobretensiones en tiempo real, predecir los fallos con suficiente tiempo de anticipación, permite ordenar las tareas de mantenimiento ahorrando muchos recursos y produciendo beneficios extraordinarios en la operación.

Así es que la INNOVACIÓN TECNOLÓGICA nace de una necesidad, luego un hombre con talento la propone, una industria especializada y emprendedora le apuesta al riesgo de equivocarse muchas veces hasta que se produce el milagro y se obtiene el desarrollo de la propuesta el prototipo que ahora no se parece a la idea inicial, pero es lo que se convierte en INNOVACIÓN.

La industria del petróleo no se demora en implementar los cambios así es que en menos de un año desde la creación ya está generalizada su aplicación con resultados extraordinarios. Les mostraré un par de ejemplos:

## BP EXPLORATION COLOMBIA AÑO 2000



En el año 2000 BP EXPLORATION decidió innovar en este tema y comenzó el proceso de PROTECCION INTEGRAL CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES con el objetivo de bajar las pérdidas por parada de pozos que en ese tiempo costaban 4.500 USD la hora de parada de un pozo.

El proyecto se implementó en dos etapas, la primera etapa los tableros de control de POZOS, y la segunda etapa las facilidades de CUSIANA Y CUIPIAGUA donde se implemento protección interna en redes de potencia, sistemas de automatización y también se implemento el sistema de apantallamiento, es decir un sistema integral de protección contra rayos, ya conocido en casi todas las industrias de OIL & GAS del mundo pero en Colombia es el primer proyecto.

Los resultados crearon un gran impacto, el cual hasta el día de hoy bajo el control de EQUION ENERGY y ECOPEPETROL quienes tienen a su cargo el mantenimiento de esas facilidades donde se aprecia que los equipos instalados todavía están funcionando. Recientemente se comenzó la instalación de la nueva tecnología para monitoreo predictivo de fallos, y se empezaron a percibir los beneficios.

## BAYERNOIL REFINERIA Y OLEODUCTO EN ALEMANIA



BP EUROPA SE junto con sus socios, OMV Deutschland GmbH, Rur Oel GmbH, y Eni Deutschland GmbH, no se demoró en implementar esta tecnología. Aunque la tecnología fue desarrollada y patentada en ALEMANIA fue en Colombia donde BP por primera vez la usó, luego en la refinería BAYERNOIL de Standorten Neustadt y Vohburg en el sur de Alemania, un complejo industrial donde se procesan anualmente 10 millones de toneladas de petróleo crudo produciendo gasolina para aviones, diesel y otros productos los cuales se bombean por el oleoducto entre Neustadt y Vohburg unos 150 kilómetros, en un país donde la densidad de rayos es muy baja comparado con Colombia, allí se implementó un sistema integral de protección contra rayos para poder operar los 24 horas del día durante los 365 días del año sin parar durante los días de tormenta, allí se había instalado protección en redes de transmisión de datos en los sistemas de control de proceso. El año pasado en el 2011 implementaron la nueva tecnología así es que decidieron INNOVAR ahora disponen de un sistema administrado de gestión de mantenimiento predictivo de fallos de los sistemas de protección contra rayos observado desde el centro de control y monitoreado permanentemente y de forma automática.

## Conclusión

Innovación tecnológica es parte de la estrategia de negocios, i+d+i es fundamental, pero aprovechar la mas avanzada tecnología del mundo se requiere talento humano, agilidad, ojos abiertos al cambio, y finalmente Inteligencia estratégica para lograr beneficios.

Dar click sobre el video