



MUNDO ELÉCTRICO®

Revista Especializada en Electrotecnia

www.mundoelectrico.com

www.mundoelectrico.com
Enero - Marzo de 2020
No. 123
Valor: \$25.000
Bogotá - Colombia ISSN1692 - 7052

Guía de Productos y Servicios 2020



PROXIMAMENTE EN CIRCULACIÓN



**Versión Impresa
de lujo en Pasta Dura
con Separadores
de Capítulos**

INFORMES:

Telefax: (+571) 430 9049 - 430 9059 - 300 233 5326 Bogotá - Colombia
E - mail: comercial@orvisa.com - suscripciones@orvisa.com
www.mundoelectrico.com



Let's write the future. Together.

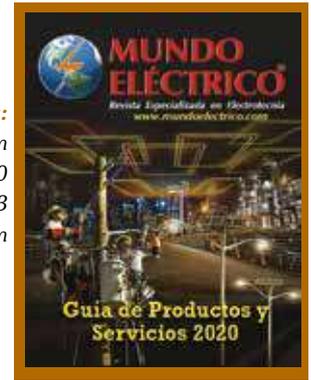
Liderando la transformación digital para la industria.



-  ABB en Colombia
-  ABB Colombia
-  ABB en Colombia
-  ABB Colombia



new.abb.com/south-america

**Ilustración Portada:**

Edwin Cruz - edwrcru@gmail.com

Enero - Marzo de 2020

Vol. 34 - No. 123

www.mundoelectrico.com

Contenido

Editorial

- Un preámbulo a la Transición Energética04

La Columna

- La cascada alcista de las tarifas.....06

Breves

- Noticias breves del sector 10

Actualidad

- Decreto de 'Obras por Regalías'12
- Lineamiento del nuevo Plan Energético Nacional.14
- En enero: 4.93% creció la demanda de energía en el país.....18
- Por primera vez, más de 23.000 familias tendrán luz en sus hogares19
- Coronavirus Vs Cambio Climático: Por cuarentena, China reduce emisiones de CO2 en 25%.....21
- Agenda académica de VI Congreso CCE.....26

Perfiles

- Ingeniero Carlos Díaz Hernández: "Mi sueño era hacer parte de la Misión Espacial de la NASA"28

Eficiencia Energética

- Programas de Eficiencia Energética, el gran objetivo: Reducir el consumo de energía y optimizar los procesos industriales.....33
- Proyecto en un estacionamiento de autopista.....36
- Centros de datos: un universo por conocer y evolucionar40
- Informe de impacto de la eficiencia energética42

Energías Renovables

- Un nuevo mercado energético44
- PepsiCo logrará electricidad 100% renovable en los EE. UU.....46
- Lapetus (100 MW), el gran proyecto solar de Texas ya está en operación48
- CEO de WindEurope: "Europa no está construyendo suficientes parques eólicos para cumplir el objetivo de la UE"49

Cableado Estructurado

- El ciclo de vida del Cableado Estructurado.....50

Realidad Aumentada

- Los beneficios de la Realidad Aumentada en la Industria 4.0.....54

Mercados Energéticos

- Energía Premium.....55

Energía Nuclear

- Terrorífica nave nuclear flotante.....58

Regulación

- Control a la energía reactiva en Colombia, mejor calidad para todos los usuarios.....60

Generación Distribuida

- La generación distribuida en Colombia.....64

Investigación y Desarrollo

- Perseguir la perfección del flujo de aire: 90 años de innovación en el túnel de viento.....66

Empresarial

- Empresas que están en línea con las metas ambientales del país68
- Principal fabricante de paneles solares del mundo celebra sus 33 años.....70

Nuevos Proyectos

- Plan 5 Caribe: Nuevas inversiones eléctricas para el Caribe.....72
- La ANLA aprobó licencia ambiental a proyecto de energía eólica en La Guajira74

Ciberseguridad

- Manifestaciones violentas en el ciberespacio ¿cómo reaccionar ante ellas?76

Comercialización

- EE de Pereira será el nuevo aliado estratégico de Emcartago.....78

Protección Eléctrica

- Protección contra sobretensiones, ruido e interferencias en sistemas de control e instrumentación.....80

Seguridad y Salud en el Trabajo

- Nuevos lineamientos en SST para trabajos con Peligros Eléctricos.....92

Eventos

- Eventos.....96

Guía de Productos y Servicios 2020.....97



- Socol se dedica principalmente al diseño, fabricación y suministro de equipos para maniobra y protección de circuitos y redes de media y alta tensión.
- Customizamos nuestros productos de acuerdo a tus necesidades.
- Servicios de mantenimiento y reparación.



Celdas de media tensión para uso de subestaciones de local.



Seccionadores tripolares para subestaciones de Patio hasta 52 kV.



Seccionadores tripolares de operación bajo carga para uso interior hasta 36kV.



Seccionadores para redes aéreas hasta 36kV.

Calle 71 # 21-26, Bogotá

Info@socol.com.co

www.socol.com.co

(1) 3127420



www.facebook.com/RevistaMundo
ElctricoOficial

www.twitter.com/melectrico

Edición y Comercialización



Oficinas en Colombia • Carrera 73 N° 63F-55 piso 2 Bogotá
Telefax.: (571)4309049 - 4309059 - 300 233 5326
E-mail: orvisa@orvisa.com • Web: www.orvisa.com

Director General

Salomón Ortiz

E-mail: director@orvisa.com

Coordinación Periodística

Marcela Aranguren Riaño

E-mail: prensa@orvisa.com

E-mail: redaccion@orvisa.com

Gerente Administrativa

Cecilia Roza Vergara

E-mail: administracion@orvisa.com

Redes Sociales

Diego Fernando Ortiz Roza

E-mail: comunicaciones@orvisa.com

Mercadeo y Publicidad

Marysol López Quintero

E-mail: mercadeo@orvisa.com

E-mail: publicidad@orvisa.com

Ejecutivo Comercial

Guiovanni Mellizo

E-Mail: gmellizo@orvisa.com

Diseño y Diagramación

Jake Emerson Baquero Yaya

E-mail: edicion@orvisa.com

E-mail: diseno@orvisa.com

Fotografía

Orvisa Comunicaciones Ltda.

Afiliados a:



REPRESENTANTES ME EN COLOMBIA

Arauca - Arauca

Sr. Guillermo Munevar Tel.: (7) 8856795

Barrancabermeja - Santander

ACIEM B/bermeja Tels.: (7) 6220251

Bucaramanga - Santander

ACIEM Santander Tel.: (7) 6700543 - 6427003

Cali - Valle

ACIEM Valle Tel.: (2) 665 4981 - 665 4982

Medellín - Antioquia

Sr. Gabriel Escobar Gaviria Cel.: 311 7710907

Pasto - Nariño

Ing. Efraín Libardo Pinza H. Tel.: 312 8396342

Popayán - Cauca

Ing. Gustavo Molina Velásquez Tel.: (2) 8231281

Tunja - Boyacá

Sr. Mauricio Suesca Tel.: (8) 745 1849

Yopal - Casanare

Sr. Leonardo Guasca Vergara Tel.: (8) 632 0146

**Los artículos publicados son exclusiva
responsabilidad de sus autores.**

**Los avisos publicitarios son exclusiva
responsabilidad de los anunciantes.**

EDITORIAL

Un preámbulo a la Transición Energética

Llegamos a nuestra edición 123, destinada a la tradicional Guía de Productos y Servicios, una herramienta tipo directorio, de gran ayuda para nuestros lectores, que incluye las principales empresas del sector eléctrico, acorde con su actividad. Igualmente, incluimos el listado actualizado, basado en la información de la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, de las empresas de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía que funcionan en todo el territorio nacional.

De otra parte, nos complace presentar los principales lineamientos del nuevo Plan Energético Nacional, publicado recientemente por la Unidad de Planeación Minero Energética UPME. Este documento bautizado “Ideario Energético 2050”, vislumbra un escenario futuro donde la energía eléctrica, generada principalmente a partir de fuentes no convencionales de energías renovables y gas natural, impulsará la Transformación Energética de Colombia.

En concordancia con este informe, publicamos varios anuncios, por parte del Ministerio de Energía, con relación a las apuestas que está haciendo el actual gobierno, en materia de incorporación de fuentes no convencionales de energías renovables, movilidad sostenible, uso de combustibles líquidos de mejor calidad, todo en pro de la mitigación del Cambio Climático.

Complementamos nuestra “oferta literaria” en esta edición, con la publicación de varios artículos sobre Eficiencia Energética, dentro de los cuales también se contextualizan los temas de ahorro de energía, soluciones de nuevos productos, tecnologías limpias y uso de energías renovables.

Todo lo anterior, es el preámbulo a nuestra próxima edición (124) que ya estamos preparando, y centrará su atención en el tema de TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS.

De otra parte, abordamos en la presente edición, el tema de mayor actualidad en el mundo en este momento: el del COVID-19 (Coronavirus), desde una óptica más amigable que la que abordan diariamente los otros medios de comunicación, desde que comenzó la epidemia, en diciembre de 2019. Se trata de la inminente reducción de emisiones de CO₂, en China, como consecuencia de la cuarentena que ha “atrincherado a la población”, tanto en la ciudad de Wuhan como en otras ciudades del país asiático.

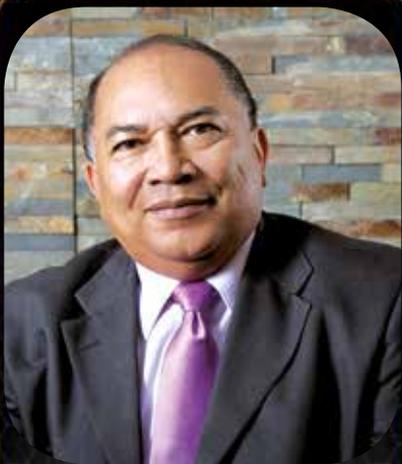
Nos complace, además, inaugurar en esta edición, nuestra sección PERFILLES, con la entrevista a Carlos Díaz Hernández, el Ingeniero colombiano que aprovechó su talento para brillar con luz propia en la NASA. Hoy, este sabio octogenario, nos deleita con la reseña de su trayectoria profesional y su gran calidad humana, en este espacio reservado para los profesionales en electrotecnia, que son un ejemplo a seguir.



Transmisiones S.A.S.
Carrera 69B#21A-24, Bodega UE 28-1
Bogotá - Colombia (110931)
Tel.: +57 412 68 98
info@transmisiones.de
www.transmisiones.de

La cascada alcista de las tarifas

Por: Amylkar D. Acosta M*



Históricamente ELECTRICARIBE se ha caracterizado por tener una alta exposición en Bolsa y por ello, sus usuarios se ven más afectados que el promedio, ya que el porcentaje del alza en Bolsa que se les traslada es mucho mayor. El contraste entre EPM, con una exposición del 12.4% y ELECTRICARIBE, con el 23.2% es muy notorio. De allí que los más afectados con las alzas desmesuradas debido a la gran volatilidad de los precios de la energía en Bolsa son los 2.5 millones de suscriptores de ELECTRICARIBE.

De buenas a primeras se le ha venido encima a los usuarios un alud de alzas en la prestación del servicio de energía eléctrica, sin ton ni son, las cuales se reflejan en una tarifa más alta y por consiguiente en un mayor valor de la factura, a partir del pasado mes de noviembre, con retroactividad y todo desde junio. Como es bien sabido la compra – venta de la energía eléctrica se transa ya sea a través del mercado mayorista o mediante contratos bilaterales entre generadores y comercializadores. Y las variaciones en los precios de energía terminan reflejándose en variaciones en las tarifas al usuario final.

A modo de ejemplo, el precio promedio en Bolsa de la energía eléctrica pasó de \$116 kW/h en el mes de junio hasta los \$390 kW/h en el mes de octubre pasado, para un incremento de más de 300%. Supuestamente dicho aumento del precio se debió a una presión sobre el mismo atribuible a la disminución del nivel de los embalses de las hidroeléctricas, situación que habría obligado a apelar a las centrales térmicas, cuyo costo de generación es mucho más elevado. Mientras tanto el precio promedio de la energía transada mediante contratos bilaterales fue de \$200 el kW/h.

Ahora bien, el impacto sobre la tarifa al usuario final, que pesa entre el 35% y 40% de la misma, dependerá de la gestión comercial del Operador de red o sea el prestador del servicio. Cuanto más expuesto esté en Bolsa mayor será la incidencia de la variabilidad y las oscilaciones de los precios en el mercado mayorista en la tarifa. Según el Presidente de ASOCODIS José Camilo Manzur, en prome-

dio, “solamente el 12% está sujeto a la variación en Bolsa”, de lo cual se sigue que el 88% restante de la energía comprada se obtiene mediante contratos de mediano y largo plazo. Claro está que, como lo afirma Manzur, refiriéndose a los usuarios finales, “quienes verán los impactos son aquellos comercializadores que no tengan contratos de largo plazo y que no se hayan cubierto”.

Este es el caso de ELECTRICARIBE, operador que históricamente se ha caracterizado por tener una alta exposición en Bolsa y por ello mismo sus usuarios se ven más afectados que el promedio, ya que el porcentaje del alza en Bolsa que se les traslada es mucho mayor. El contraste entre EPM de Medellín, con una exposición del 12.4% y ELECTRICARIBE, con el 23.2% es muy notorio. De allí que los más afectados con las alzas desmesuradas debido a la gran volatilidad de los precios de la energía en Bolsa son los 2.5 millones de suscriptores de ELECTRICARIBE.

En cuanto a los costos de restricción, estos están disparados y el cuello de botella que da lugar a ellos radica fundamentalmente en la región Caribe, debido al rezago histórico en las inversiones en las redes de transmisión regional y local. Allí se presenta un corto circuito que impide que la energía fluya desde los centros de despacho hasta el mercado al cual se presta el servicio, con el agravante de no contar tampoco con las subestaciones necesarias para la transformación de voltaje.

En concepto de XM, “el retraso en la entrada en operación de los proyectos de expansión es una condición



grupo
eliecer garzon

INSEPET

Veefil^{RT}

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

-  Luces de seguridad LED delanteras y traseras.
-  Comunicación inalámbrica 3G / 4G.
-  Cubierta de policarbonato resistente a los rayos UV.
-  Envoltorio de marca de vinilo personalizado.
-  Lector de tarjetas RFID.
-  Interfaz universal.
-  CCS (Combo SAE).
-  CHADEMO.
-  Botón de parada de emergencia.
-  Panel del radiador.
-  Placa base de aluminio.



Más Información:

eliecer.garzon@insepet.com
www.insepet.com





recurrente, lo que hace que estas obras pierdan efectividad e impacto en el sistema al momento de su entrada en operación”. Ello ha provocado *exorbitantes costos de restricción* por cuenta de la generación por seguridad, los cuales terminan pagando los usuarios a través de sus facturas.

Los costos de restricción que acarrea este atrapamiento de la energía, han crecido en promedio el 70% anual, pasando, según ASOENERGÍA, desde los \$4 kW/h a \$29.4 kW/h. Ello le significó a los usuarios del servicio de energía en 2018 costos de restricción del orden de los US \$700 millones, equivalentes, aproximadamente, a los \$30 kW/h, prácticamente el mismo cargo que se paga al Sistema de Transmisión Nacional (STN). Según cifras oficiales, entre enero y junio de 2019 los costos de restricción le costaron al usuario \$15 por kilovatio, para un acumulado de \$431.825 millones.

Compartimos el planteamiento del Presidente de ANDEG Alejandro Castañeda cuando sostiene que “el verdadero problema es que no existe una relación de causalidad entre quien genera el problema en el sistema y quien asume las consecuencias. Y va más lejos cuando afirma, con toda la razón que “si el problema está en las redes, la regulación debe corregirse y quien cause el problema debe asumir los costos”.

Coincido con él en su aseveración en el sentido que “teniendo en cuenta este panorama, se requiere, en

el corto plazo, que el costo de la generación por restricción en el país se asigne a quien la cause, esto unido a una mejora en los tiempos de planeación y ejecución de los proyectos de transmisión, y una mayor inversión en el desarrollo y mantenimiento de las redes”. El usuario no puede seguir siendo el *paganini*, quien pague los platos rotos por otros.

Y, para rematar, además de las alzas atribuibles al precio de la energía y a los exorbitantes costos de restricción se vienen a añadir el pago por parte de los usuarios de los estratos 4, 5 y 6 de la sobretasa nacional de \$4 por kW/h consumido con destino al Fondo empresarial de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para el “pago de las obligaciones financieras en las que incurra... para garantizar la prestación del servicio de energía eléctrica en toma de posesión en el territorio nacional” (léase ELECTRICARIBE). Adicionalmente, las empresas vigiladas por la SSPD deberán pagar una contribución del 1% adicional a la que ya pagan a favor del mismo Fondo empresarial, la cual terminarán pagando los usuarios vía tarifa por hacer parte de sus costos. 🌐

***Amylkar Acosta Medina.**

Ex ministro de Minas y Energía.
Miembro de Número de la ACCE.
www.amylkaracosta.net

Make Life Easy



Sensores de visión Haz más con menos.



Identificación precisa con varias funciones de inspección Sensores de visión Serie VG

Los sensores de visión serie VG usan imágenes capturadas por su cámara industrial para determinar la presencia, tamaño, forma, orientación, patrón, etc., del objeto. Su diseño integrado con iluminación LED, cámara y lentes permite a los usuarios configurar y administrar las unidades de manera más sencilla en comparación con otros sistemas de visión.

La cámara usa el método de obturador global para capturar imágenes precisas y los sensores cuentan con 9 funciones de inspección esenciales para diversas aplicaciones. Las imágenes capturadas se pueden guardar directamente en los servidores FTP permitiendo a los usuarios administrar y analizar los datos de inspección por separado.



Identificación de color
(Tipo de color)

Iluminación
integrada

Método de
obturador global

Conguración de
grupos de trabajo

Almacenamiento
de datos

Varias funciones
de inspección

Software
dedicado

Protección

Autonics

Panel PC Serie APC
10.1 pulgadas

Fácil administración de datos
con display IPS TFT LCD



eb
eléctricas bogotá ltda.
mueve las industrias



Carrera 12 No. 16 - 73, Bogotá D.C. - Colombia



www.catalogoindustrial.co
mostrador@electricasbogota.com
www.electricasbogota.com
Pbx: 3365411 - 3444888



Electricas BC Corp.
Mueve las industrias



+1-305-477-5553 +1 (786) 479-4857 | +57 318 593-6462
8860 NW 24th Terrace, Miami FL. 33172, U.S.A



www.catalogoindustrial.net
sales@electricasbc.com
www.electricasbc.com

Bogotá rompe récord en Latinoamérica por mayor número de buses eléctricos

Así lo confirmó la propia ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez, quien aseguró que Bogotá ya superó a Santiago de Chile, en número de buses eléctricos, pues ya son 483 los que transportan a cientos de usuarios, diariamente.

La ministra reiteró el propósito gubernamental de incentivar soluciones de movilidad limpias, amigables con el ambiente, incorporando, además de los buses, taxis y carros particulares, también eléctricos.

El modelo capitalino se está replicando con éxito en otras ciudades principales, como Cali, Medellín y Barranquilla, pues la meta es continuar acrecentando el parque automotor de vehículos eléctricos en todo el territorio nacional, con una proyección de 6.000 automotores, para 2030.



Bus eléctrico del SITP Foto: TransMilenio

Estampilla conmemorativa por los 25 años de la Superservicios y la Ley 142 de 1994

Al conmemorar los 25 años de la sanción de la Ley 142 de 1994, por la cual se formalizó la creación de la Superservicios, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, aprobó la emisión de 12.930 estampillas, de circulación nacional e internacional, alusivas aniversario. La pieza filatélica también estará expuesta en los 192 museos postales del mundo que forman parte de la Unión Postal Universal, UPU.

El diseño de la estampilla fue elegido por un jurado experto entre 26 propuestas entregadas por funcionarios y contratistas de la entidad en el marco de un concurso para representar los logros, aportes y avances en materia de servicios públicos, desde la promulgación de la ley.

La estampilla fue diseñada por David Acuña Ordóñez, colaborador de la Superintendencia.



Acto protocolario presidido por la ministra de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Silvia Constaín (centro); la superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios, Natasha Avendaño (izq.); y el presidente de 4-72, Luis Humberto Jiménez.

Fuente: Superservicios y MinTic

ISA Intercolombia logra certificación en gestión de activos

Se convierte en la primera empresa de transmisión de energía en el país con esta certificación.

PMM Enterprise Certification otorgó, en el primer mes del 2020, a ISA INTERCOLOMBIA, la certificación a su Sistema de Gestión de Activos, luego de superar el proceso de auditoría, conforme a los requisitos de la norma ISO 55001:2014.

“Es muy honroso y motivante recibir la Certificación en Gestión de Activos. Siempre hemos estado comprometidos con una gestión efectiva, por lo que este reconocimiento es un aliciente para continuar en el camino de la mejora continua, con la que hemos construido la excelencia técnica que nos caracteriza” expresó Luis Alejandro Camargo Suan, Gerente General de la Compañía.

Con este reconocimiento, ISA INTERCOLOMBIA se convierte en la primera empresa de transmisión de energía en Colombia en lograr esta certificación. Este logro materializa el trabajo de más de cuatro años en la consolidación de un sistema que tiene como propósito alinear actividades y prácticas para el manejo óptimo y sostenible de los activos de la Compañía bajo criterios de costo, riesgo y desempeño en toda la cadena de su negocio.



Fuente: Isa Intercolombia

Lina Escobar: Nueva subdirectora de demanda de la UPME

Ante el Director General de UPME, el 12 de febrero de 2020, tomó posesión la nueva subdirectora de Demanda, Lina Patricia Escobar Rangel.

Escobar, nacida en Bogotá, cuenta con estudios de Economía de la Universidad Nacional de Colombia. Es Magister en Regulación, de la Universidad de los Andes, su formación también incluye estudios de postgrado en Derecho, Economía y Administración de la Universidad de Toulouse de la República Francesa. Además, es Doctora en Economía y Finanzas de la Escuela Nacional Superior de Minas de París.

Antes de llegar a la UPME, se desempeñó durante los últimos 5 años como asesora de la Comisión de Regulación de Energía y Gas- CREG y previamente como doctorante de la Escuela Superior de Minas de Francia. En el ámbito de la investigación se destaca su trabajo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes.



Fuente: UPME*

Decreto de 'Obras por Regalías'

Fuente: Minenergía*

Tras la expedición del decreto 098 del 28 de enero de 2020, firmado por el Presidente de la República, Iván Duque; el Ministro de Hacienda y Crédito Público, Alberto Carrasquilla; la Ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez; y el Director del DNP, Luis Alberto Rodríguez, las empresas que exploten recursos naturales no renovables podrán ejecutar proyectos de inversión para el desarrollo, beneficio y cierre de brechas de los municipios donde ejecutan actividades extractivas.

"Firmamos el decreto de Obras por Regalías, un instrumento revolucionario en la manera como se ejecutan las regalías. Será siempre en coordinación con los alcaldes porque son quienes deciden cuál es la obra pertinente para su región. Esto va a permitir la opción de poner el conocimiento que tienen las empresas productoras de minería e hidrocarburos en ejecución de proyectos al servicio de las comunidades", expresó la Ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez.

Las empresas interesadas en ejecutar Obras por Regalías deben haber percibido ingresos superiores a los \$1.151 millones de pesos aproximadamente (\$1.151.814.700) durante la vigencia fiscal anterior y establecer un acuerdo con la entidad territorial (Alcaldías y Gobernaciones) donde ejecutan actividades extractivas, con el fin de formular y ejecutar proyectos de inversión.

En este decreto se priorizan proyectos relacionados con la construcción de infraestructura en servicios públicos, vías terciarias, proyectos agrícolas y productivos, en el sector urbano y rural, los cuales deberán estar en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo y los Planes de Desarrollo Territoriales, y se acogerán a lo dispuesto en el Sistema General de Regalías. En este 2020 hay disponibles \$10,5 billones de pesos para ejecución, de los \$24 billones de pesos del presupuesto total del bienio 2019-2020.

- El decreto de 'Obras por Regalías' del Gobierno Nacional permite agilizar la ejecución de proyectos, aprovechando la experiencia y conocimiento de las



Ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez

- empresas productoras para el desarrollo, beneficio y cierre de brechas de los municipios.
- Las empresas interesadas en ejecutar proyectos de inversión por este mecanismo deben haber percibido ingresos superiores a los \$1.151 millones de pesos, aproximadamente.
- En el decreto se priorizan proyectos relacionados con la construcción de infraestructura en servicios públicos, vías terciarias, proyectos agrícolas y productivos, en el sector urbano y rural.
- Durante el año 2020 los proyectos acordados entre las compañías y entidades territoriales deberán ser presentados ante el OCAD.
- Las empresas productoras pueden adicionar a los proyectos recursos de sus presupuestos privados para inversión social.

"Cuando uno ve los temas de regalías, el problema no es la generación de las inversiones sino que muchas veces entre la aprobación y ejecución del proyecto la obra nunca llega o se demora mucho. Con esta herramienta agilizamos la ejecución de las regalías para que las empresas productoras sean una palanca que ayude a adelantar los proyectos y que las obras lleguen más rápido a las regiones. Queremos generar un quiebre para que las compañías estén más vinculadas con el desarrollo regional, más allá de solo el pago de las regalías", destacó la Ministra.

¿Cómo funciona?

Los proyectos acordados entre las empresas y las entidades territoriales durante 2020 seguirán el mismo proceso que se sigue actualmente en el Sistema General de Regalías. Esto quiere decir que una vez suscrito el documento de acuerdo, el proyecto debe ser presentado ante el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) para su aprobación y con ello se dará inicio al proceso de contratación. Cabe resaltar que este año se reglamentará en el Congreso de la República la reforma al Sistema General de Regalías y este procedimiento de aprobación puede cambiar para 2021 según se reglamente en la ley.

La contratación de los proyectos se realizará a través de una fiducia mercantil, donde se consiga el total de la inversión, seleccionada por la empresa productora. La fiducia emitirá los lineamientos para la selección del contratista quien ejecutará el proyecto de inversión. La selección de la interventoría se realizará a través de la fiducia mercantil. Para ello, el Departamento Nacional de Planeación, en coordinación con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Ministerio de Minas y Energía, determinarán la entidad del orden nacional que emitirá los lineamientos técnicos para el proceso.

La empresa productora iniciará el proceso de reconocimiento de pago ante la Agencia Nacional de Minería o la Agencia Nacional de Hidrocarburos, según sea el caso, una vez se termine y entregue el proyecto, y la entidad territorial beneficiaria certifique su completa ejecución, previo concepto de la interventoría. El recurso con el cual se financiará el proyecto de inversión es de origen y naturaleza privada, hasta que se realice la aceptación del pago por la Agencia Nacional de Hidrocarburos o la Agencia Nacional de Minería, según corresponda.

El valor de los proyectos podrá corresponder al total de la asignación directa para el bienio que la entidad territorial tenga disponible. Para afectar recursos de bienios posteriores, deberá cumplir lo dispuesto en las reglas del Sistema General de Regalías.

Crecimiento del PIB confirma avances en reactivación del sector minero energético

Los resultados del PIB correspondientes al año 2019, que reflejaron un crecimiento del 3,3% en la economía colombiana según el Dane, también demostraron que la reactivación del sector minero energético está en marcha.

De acuerdo con las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, el sector de explotación de minas y canteras revirtió la tendencia negativa de los últimos dos años con una variación del 2,1% en 2019, mientras que en 2018 fue de -1,9% y en 2017 de -5,8%.

El Ministerio de Minas y Energía, sostiene en un comunicado, que el sector minero energético es fundamental para la economía del país, la generación de empleo y el cierre de brechas con recursos como las regalías que se traducen en obras e inversión social en beneficio de las regiones. Este crecimiento confirma la importancia de seguir impulsando la actividad para generar nuevas inversiones y desarrollo, con responsabilidad social y ambiental.

En el crecimiento del sector en 2019, se destaca el resultado de la extracción de minerales metalíferos, principalmente oro, con un crecimiento del 6,6%, frente a un -13,7% en 2018. Le sigue la extracción de crudo y gas con un 2,4% frente a un 1,7% del año anterior. Por su parte, la extracción de carbón tuvo una variación del 0,3% en contraste con el comportamiento negativo de -6,3% del año 2018. La extracción de otras minas y canteras creció 2,1%.

En 2020, se espera que continúe el aporte del sector minero energético a la economía colombiana. En la actividad minera se tienen identificados 5 proyectos estratégicos para la diversificación, con el impulso a la producción de minerales como el oro y el cobre, los cuales pueden representar inversiones por más de 4.500 millones de dólares al 2030 y más de 12 mil empleos.

Entre tanto, en el sector de hidrocarburos, la reciente adjudicación de 26 bloques en el Proceso Permanente de Asignación de Áreas, y la firma de 5 contratos costa afuera, después de cinco años sin firmar contratos de exploración y producción, representa inversiones estimadas por más de 2.700 millones de dólares.

“Los hidrocarburos seguirán siendo necesarios durante un tiempo y debemos responder al crecimiento de la demanda de estos energéticos al tiempo que avanzamos en la transición energética. Por esto, además de los beneficios económicos, también es importante seguirle apostando a la reactivación del sector”, sostuvo la Ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez.

Finalmente, la ejecución de los proyectos de generación de energía, adjudicados en las subastas del cargo por confiabilidad y de fuentes no convencionales de energías renovables en 2019, también atraerá nuevas inversiones y empleos, en beneficio de los colombianos. 

***Ministerio de Energía:**

Comunicaciones: comunicaciones@minenergia.gov.co

Lineamiento del nuevo Plan Energético Nacional

Fuente: UPME – Minenergía*

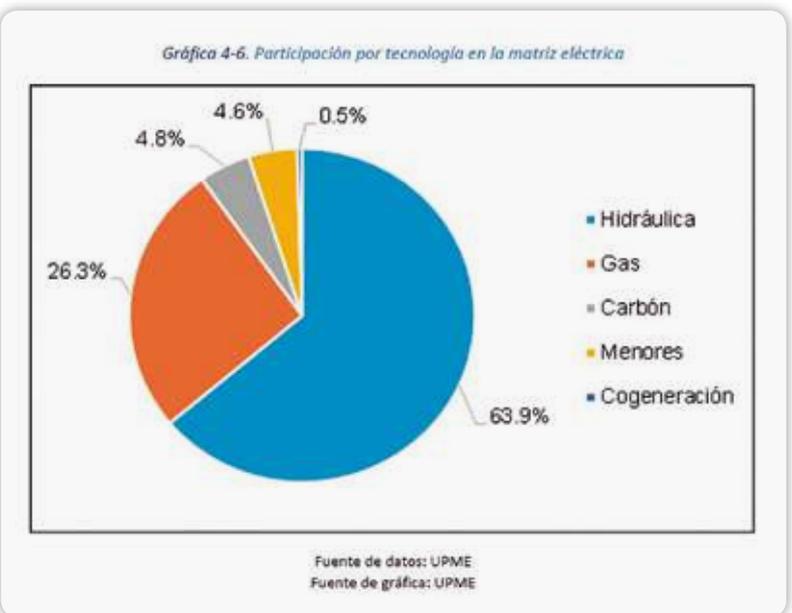
Recientemente, la Unidad de Planeación Minero Energética UPME publicó el Plan Energético Nacional, Ideario Energético 2050, donde la energía eléctrica, generada principalmente a partir de fuentes no convencionales de energías renovables, y el gas natural seguirán impulsando la Transformación Energética de Colombia.

El documento plantea posibles escenarios de comportamiento de la oferta y la demanda de energéticos del país al año 2050. Según el informe, en los próximos 30 años la demanda de energía eléctrica y gas natural superaría la de los combustibles líquidos. Actualmente, un 48% de los energéticos que consume el país son combustibles líquidos, mientras que el gas natural y la energía eléctrica representan un 30%. Según las proyecciones, en el año 2050 se invertiría esta participación: la demanda de gas y energía eléctrica sería de un 46%, mientras que la de combustibles líquidos sería de un 36%.

"Este Plan demuestra que estamos avanzando en la dirección correcta con la diversificación de nuestra canasta energética. Colombia ha dado un salto histórico que le permitirá aumentar 50 veces su capacidad instalada en fuentes no convencionales de energías renovables como la solar y la eólica, pasando de menos de 50 megavatios en 2018 a 2.500 megavatios en 2022. Al mismo tiempo, las proyecciones confirman que en 2050 el país seguirá demandando combustibles líquidos para actividades diarias como el transporte aéreo y terrestre, por lo que es necesario seguir desarrollando nuevas fuentes tanto de gas como de petróleo", aseguró la Ministra de Energía, María Fernanda Suárez.

El documento deja ver la importancia de seguir avanzando en la electrificación y la sostenibilidad energética del sector transporte, que actualmente representa un 40% del total de consumo de energía del país. De acuerdo con las proyecciones, con la llegada de vehículos eléctricos y el aumento en el consumo de Gas Natural Vehicular, en el año 2050 el país lograría una reducción de la demanda de combustibles líquidos, diésel y gasolina, del 20%.

"En los próximos treinta años la estabilización e incluso la reducción de combustibles líquidos

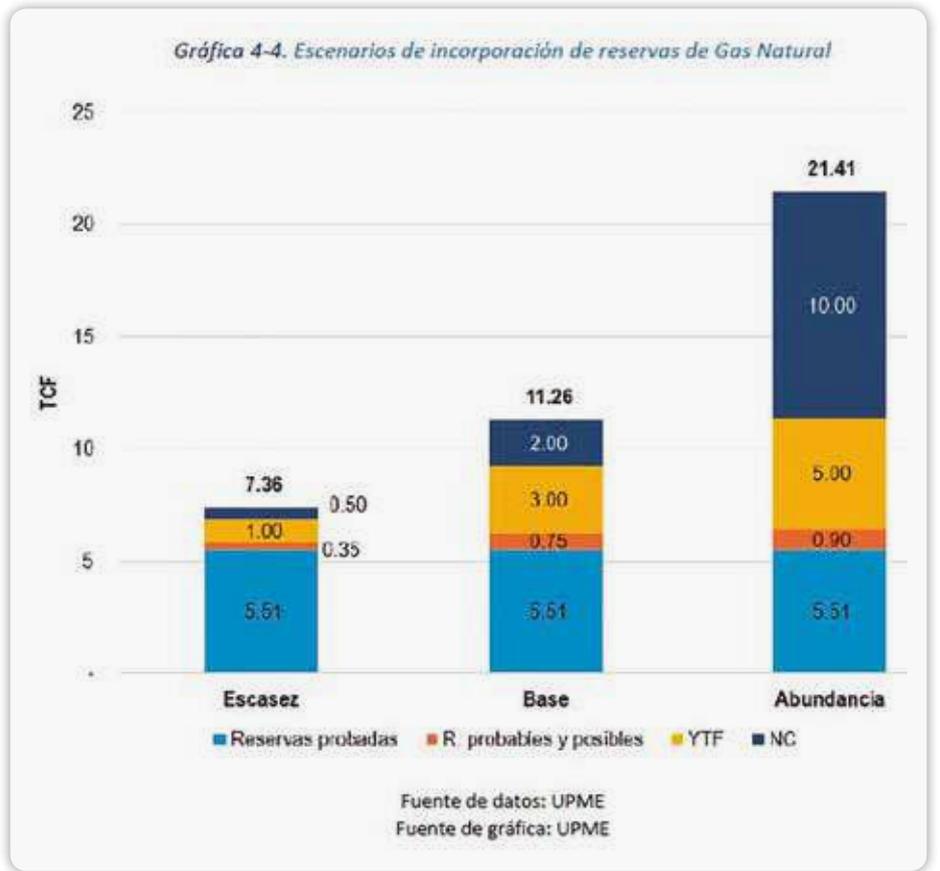


solo será posible si el país continua diversificando los energéticos que utiliza para el transporte, aumentando cada vez más la participación de energías renovables de fuentes no convencionales”, explicó el Director General de la UPME, Ricardo Ramírez. Las proyecciones de la UPME estiman que a 2050 un 30% de los vehículos del país, incluyendo motos, será eléctrica. Un 12% de los automóviles, camionetas y camperos particulares serán eléctricos, mientras que un 50% de las motos se moverán con este tipo de tecnologías. En cuanto al transporte público individual, un 30% de los taxis serán eléctricos mientras que un 30% se moverán con Gas Natural Vehicular.

“Gracias a la Ley de Movilidad Eléctrica y Sostenible que sancionó el Presidente Iván Duque se han reducido los costos de vehículos eléctricos con incentivos tributarios como la reducción del IVA del 19% al 5% y cero arancel, los cuales contribuyen a impulsar la entrada de este tipo de vehículos. Debemos asegurar fuentes limpias para esa mayor cantidad de energía que demandarán los vehículos eléctricos, de tal manera que se logre un efecto real sobre la protección del medio ambiente”, explicó la Ministra de Energía, María Fernanda Suárez. Con estas transformaciones y un consumo más eficiente de la energía en los distintos sectores, el país superaría las metas del Acuerdo de París con una reducción del 22.5% en las emisiones de CO2 frente a la línea base planteada para el año 2030 en la COP21. Lo anterior, a pesar del incremento de la demanda de energía estimada en un 60% para los próximos 30 años. En la actualidad, cada colombiano consume, en promedio, una cantidad de energía comparable con mantener encendidas 1.000 planchas durante todo el día, los 365 días del año. El reto: nuevas fuentes de gas natural.

Para continuar avanzando en la Transformación Energética, es fundamental asegurar nuevas fuentes de gas, combustible clave en la transición hacia fuentes más limpias y responsables con el medio ambiente.

A pesar de los avances en la reactivación del sector hidrocarburos con el Proceso Permanente de Asignación de Áreas y la firma de contratos Offshore, la UPME estima que a 2024 habría un déficit de gas natural en el país,



lo cual exige esfuerzos adicionales como la ejecución de nuevas obras de infraestructura para importación y para consolidar la red nacional de transporte.

“El gas natural, que utilizamos para cocinar los alimentos o que ya se usa en sistemas de transporte masivo, es un combustible fundamental como parte de esta transición hacia energías cada vez más limpias. Esta realidad nos exige esfuerzos adicionales como la ejecución de nuevas obras de infraestructura para importación y para consolidar la red nacional de transporte”, explicó la Ministra de Energía María Fernanda Suárez.

Entre estas obras, se contemplan la Planta de Regasificación del Pacífico, así como un Sistema Nacional de Transporte que permita la interconexión de los sistemas y el flujo bidireccional sin restricciones entre la Costa Atlántica y el interior del país.

CRECIMIENTO ECONÓMICO DE COLOMBIA VS. LATINOAMÉRICA

El Informe señala que Colombia ha tenido un Crecimiento Económico muy importante, superior incluso a otros países de Latinoamérica. Sin embargo, aclara que, a pesar de ese crecimiento, es susceptible de ajustes. El extracto

del documento es el siguiente: “El cambio del entorno macroeconómico para las economías emergentes era previsible luego de un ciclo económico prolongado 2004 – 2013 donde Latinoamérica creció al 3.5% anual, y sus economías más importantes crecieron en promedio 4.9% (Argentina, Colombia, México, Brasil, Chile, Perú, Venezuela y Uruguay). Contrastando las dos últimas décadas con el crecimiento en 2014 y la proyección 2015 - 2016 (Gráfica 3-1) se evidencia una marcada desaceleración de las economías de Chile, Perú y Brasil, las cuales habían liderado el crecimiento de la región durante la primera década del siglo XXI. Así mismo, Venezuela y Argentina han tenido un descenso pronunciado de su crecimiento al punto de haber entrado sus economías en recesión en 2014 y la previsión que en esta fase del ciclo permanezcan en 2015.

Colombia fue la única economía de Latinoamérica que consiguió en lo corrido de la presente década (2010 – 2014) superar su crecimiento promedio (4.8%) con relación a la década anterior (4.0%). Así mismo, Colombia es el país de Latinoamérica que más multiplicó su creci-

miento en la década actual con relación a la década de los 90’s: Colombia creció entre 2010 y 2014, 1.6 veces su tasa de crecimiento promedio 1990 – 1999 (que había sido 2.9%). Este hecho sustenta la fortaleza de la economía colombiana y su tendencia histórica a tener un mejor desempeño con respecto al crecimiento regional, aspecto que ha sido clave para ser Colombia uno de los países con mayor atracción de flujos de capital entre las economías emergentes.

No obstante, las previsiones de bajo crecimiento en países socios comerciales de Colombia como Perú y Ecuador, y el escenario de recesión en Venezuela, restringen potencialmente las posibilidades que Colombia pueda mejorar vía exportaciones su desempeño económico en los próximos dos años por encima del 4% como expectativa de crecimiento”.

IDEAS PARA UNA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LARGO PLAZO

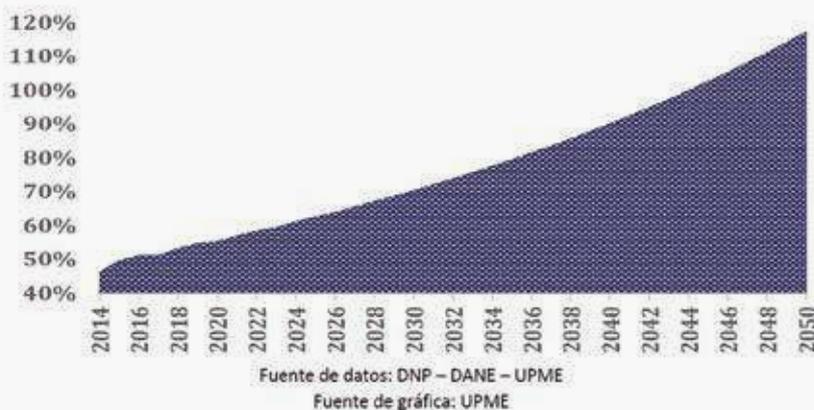
El documento dedica un capítulo a las diversas propuestas para elaborar acciones de política energética de largo plazo, acordes con el panorama energético internacional, las expectativas de crecimiento y desarrollo económico, y la situación energética nacional actual. “El objetivo general de una política energética debería ser lograr el abastecimiento interno y externo de energía de manera eficiente, con el mínimo impacto ambiental y generando valor para las regiones y poblaciones. Se busca entonces, mejorar tanto la seguridad como la equidad energética, incorporando criterios de sostenibilidad ambiental”, señala la UPME a través del Plan.

En la búsqueda de este objetivo, el Plan Energético Nacional define cinco objetivos específicos y dos objetivos transversales, que son los siguientes (texto extractado del PLAN ENERGÉTICO NACIONAL COLOMBIA: IDEARIO ENERGÉTICO 2050):

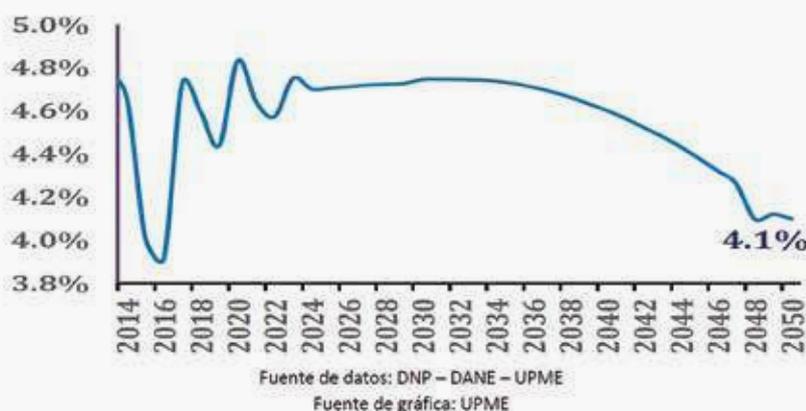
Objetivos específicos

1. Oferta energética, en particular a alcanzar un suministro confiable y diversificar la canasta de energéticos. Este objetivo está encaminado a incorporar otras fuentes energéticas y sus tecnologías asociadas

Gráfica 3-49 Proyección de Grado de Apertura Colombia 2014 - 2050



Gráfica 3-50 Previsión de Crecimiento Económico Colombia 2014 - 2050



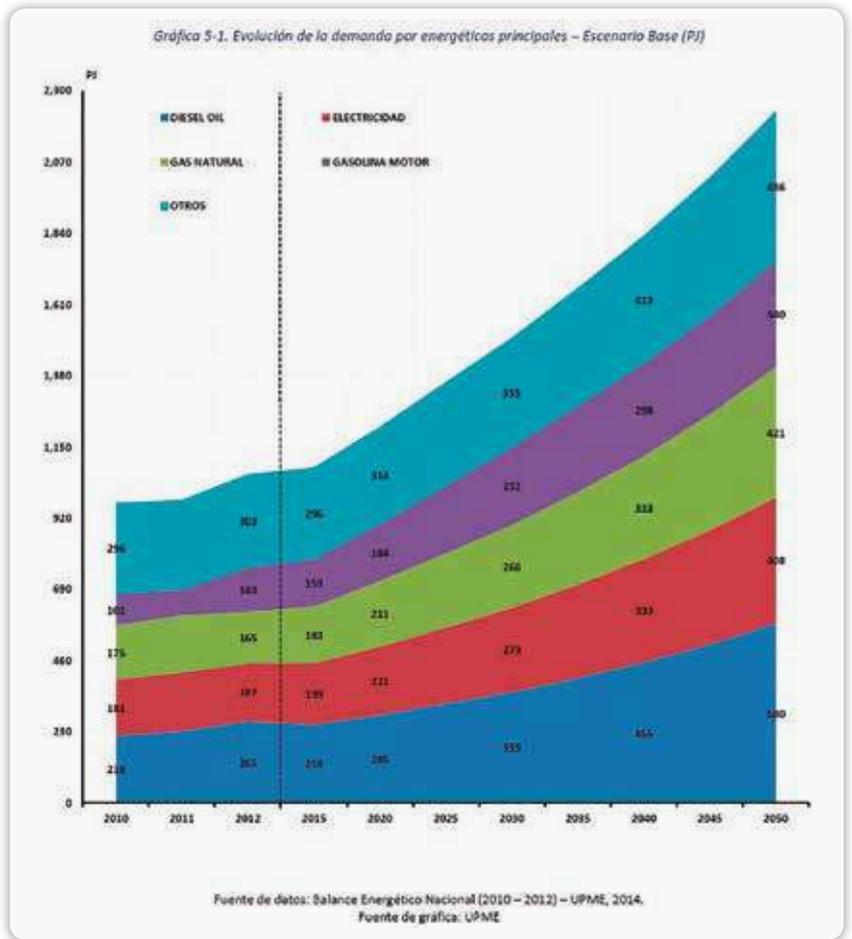
tanto a la producción de energía eléctrica como a la de combustibles usados principalmente en el sector transporte, la industria y el sector residencial con el fin de garantizar un suministro de energía seguro y confiable. Igualmente busca que la infraestructura de transporte asociada esté disponible y se integre de manera armónica en los ecosistemas y sociedades y tenga en cuenta el cambio técnico.

2. Promover la gestión eficiente de la demanda en todos los sectores de la demanda e incorporar tecnologías de transporte limpio. Busca reducir la intensidad energética del país, contribuyendo así al desarrollo bajo en carbono, al lograr una disminución de la demanda y eficiencias en el consumo, teniendo como base señales eficientes de precios, así como por mejores hábitos o por la adopción de nuevas y mejores tecnologías. Las medidas encaminadas a mejorar la eficiencia energética permiten simultáneamente mejorar la confiabilidad del suministro y mitigar el impacto ambiental de la explotación, generación y transporte de la energía.

3. Mejorar la equidad energética del país. El objetivo definido en el plan busca avanzar en la universalización y asequibilidad del servicio de energía, en la medida que aún hay regiones del país que no cuentan con un suministro continuo de energéticos. En este renglón de acción se contempla además de garantizar el acceso al servicio, la concepción de esquemas de energización que simultáneamente tengan un bajo impacto ambiental y sean financieramente asequibles para los consumidores.

4. Estimular las inversiones en interconexiones internacionales y en infraestructura para la comercialización de energéticos estratégicos. La interconexión con los países vecinos y el mercado exterior tiene un doble propósito, en primer lugar permite robustecer el suministro energético interno y en segunda instancia mejorar la competitividad del país.

5. Viabilizar la generación de valor en el sector energético para el desarrollo de regiones y poblaciones. Este objetivo está orientado a maximizar la contribución del sector energético colombiano a las exportaciones, a la estabilidad macroeconómica, a la competitividad y al desarrollo



del país. Se tiene la firme convicción que las cadenas de valor alrededor de la explotación energética son un camino mediante el cual se pueden superar los problemas de pobreza y fragmentación social de algunas regiones del país.

Objetivos Transversales

1. Crear vínculos entre la información, el conocimiento, la innovación en el sector energético para la toma de decisiones y a disponer del capital humano necesario para su desarrollo.
2. Contar con un Estado más eficiente, actualizar y modernizar los marcos regulatorios sectoriales, así como atender los retos ambientales y sociales, para facilitar la adopción y desarrollo de los cambios técnicos y transaccionales enunciados.

***Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética, "PLAN ENERGÉTICO NACIONAL COLOMBIA: IDEARIO ENERGÉTICO 2050". Ministerio de Energía**

En enero:

4.93% creció la demanda de energía en el país

Fuente: XM*

△ Crecimiento de la demanda en todos los tipos de consumidores.
 △ Crecimiento cercano al escenario alto de proyección de demanda de la UPME.

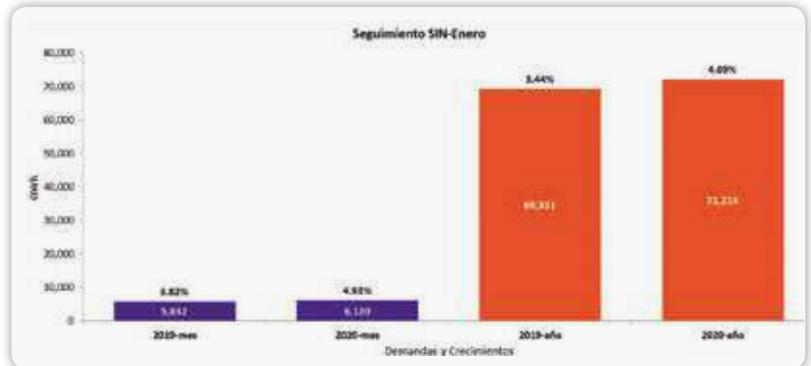
Con base en el informe de XM operador del Sistema Interconectado Nacional, SIN, y administrador del Mercado de Energía Mayorista, MEM, la demanda de energía en el mes de enero de 2020 creció 4.93% respecto al mismo mes de 2019, lo cual representa un crecimiento superior en 1.11% respecto al presentado en el mismo periodo del 2019.

Los crecimientos de la demanda de energía se calculan como el promedio ponderado de los crecimientos de los diferentes tipos de días (comerciales, sábados, domingos y festivos). Con este tipo de cálculo disminuye las fluctuaciones que se presentan en los seguimientos mensuales, originados por la dependencia del consumo de energía en relación con el número de días presentados en el mes de análisis.

Discriminado por tipo de consumidor, en el consumo residencial y pequeños negocios (mercado regulado) se presentó un crecimiento de 5.36%; por su parte el consumo de industria y comercio (mercado no regulado) creció un 4.09%.

DEMANDA DE ENERGÍA POR REGIONES

El Caribe colombiano continúa siendo el área del país de mayor crecimiento en demanda de energía; en enero creció el 11.10%, seguida de Oriente que presentó un crecimiento del 7.93%, Guaviare 6.36%, Centro 4.58%, Antioquia 4.12%, THC (Tolima, Huila, Caquetá) 3.89%, CQR (Caldas, Quindío, Risaralda) 3.29%, Sur 0.81% y Chocó 0.40%. Por su parte, Valle presentó un crecimiento negativo de 0.52%.



| mes | 2019-mes | | | | 2020-mes | | | |
|-------|-------------|---------|----------------------|-------------|-------------|---------|----------------------|-------------|
| | Demanda GWh | #. Días | Demanda Promedio Día | Crecimiento | Demanda GWh | #. Días | Demanda Promedio Día | Crecimiento |
| ORD | 4083.52 | 21 | 194.45 | 3.59% | 4290.95 | 21 | 204.33 | 5.08% |
| SAB | 751.06 | 4 | 187.76 | 4.28% | 782.32 | 4 | 195.58 | 4.16% |
| FEST | 997.85 | 6 | 166.31 | 4.35% | 1047.09 | 6 | 174.51 | 4.95% |
| TOTAL | 5832.43 | 31 | 188.14 | 3.82% | 6120.36 | 31 | 197.43 | 4.93% |

| | 2019-1 | 2020-1 | Crec. | Participación |
|--|---------|---------|--------|---------------|
| NO REGULADO | 1835.27 | 1910.77 | 4.09% | 31.36% |
| REGULADO | 3970.15 | 4182.91 | 5.36% | 68.64% |
| Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca | 66.40 | 68.56 | 3.20% | 3.59% |
| Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas | 111.90 | 113.91 | 1.77% | 5.96% |
| Construcción, alojamiento, información y comunicaciones | 118.99 | 124.48 | 4.67% | 6.52% |
| Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas | 99.79 | 104.95 | 5.18% | 5.49% |
| Explotación de minas y canteras | 464.75 | 509.98 | 9.76% | 26.69% |
| Industrias manufactureras | 763.28 | 775.71 | 1.75% | 40.60% |
| Servicios sociales, comunales y personales | 138.54 | 132.31 | -4.51% | 6.92% |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 36.10 | 41.84 | 15.88% | 2.19% |
| Transporte y almacenamiento | 35.96 | 38.87 | 8.08% | 2.03% |

Según Jaime Alejandro Zapata Uribe, Gerente del Centro Nacional de Despacho de XM, “La demanda de energía eléctrica nacional, al finalizar enero de 2020, cerró con un crecimiento del 4.93%, presentando crecimiento tanto en el consumo residencial y pequeños negocios como en el consumo de industria y comercio. Se destaca el crecimiento de la demanda de energía del Caribe colombiano, superior al 11% con respecto a enero del año pasado”.

***XM, operador del Sistema Interconectado Nacional - SIN, y administrador del Mercado de Energía Mayorista - MEM.:**

Comunicaciones XM. comunicaciones@xm.com.co

Por primera vez, más de 23.000 familias tendrán luz en sus hogares

Fuente: Minenergía*

El anuncio lo hizo la Ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez, en el marco de la conmemoración del Día Mundial de la Energía, el pasado 14 de febrero.



En 2020, más de 23.300 familias en 18 departamentos del país tendrán por primera vez luz en sus hogares, gracias al desarrollo de proyectos de electrificación rural financiados a través de los diferentes fondos que administra la entidad, recursos del Sistema General de Regalías y del Fondo 'Todos Somos Pacífico'.

En el marco del Día Mundial de la Energía, que se instituyó en 1949 con el fin impulsar el uso de energías renovables, la Ministra de Energía, María Fernanda Suárez, destacó la importancia de incorporar fuentes no convencionales de generación, como el sol y el viento, que además de ser sostenibles y amigables con el medio ambiente, permiten seguir cerrando brechas de desigualdad, asegurando un acceso con□able y asequible para todos los colombianos.

"Los proyectos de electrificación beneficiarán a 16.344 familias que se encuentran en los municipios que hacen parte de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial PDET, en departamentos como Cauca, Nariño, Caquetá, Meta, Guaviare. La energía transforma vidas y genera equidad y desarrollo", aseguró la Ministra de Energía, María Fernanda Suárez.

De esta manera, el Gobierno Nacional avanza en el cumplimiento de la meta de llevar por primera vez energía eléctrica a 100.000 familias a lo largo y ancho del territorio nacional, de las cuales al menos 40.000 hacen parte de los municipios beneficiados por los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial PDET.

- *En total 23.319 familias colombianas en 18 departamentos del país tendrán por primera vez luz en sus hogares, este año.*

- Los proyectos de electrificación beneficiarán a 16.344 hogares ubicados en municipios que hacen parte de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial PDET.
- Del total de nuevos usuarios, más de 6.300 hogares recibirán la Nueva Energía que proviene del sol, gracias a la instalación de paneles.

En 18 meses de Gobierno, el poder transformador de la energía llegó por primera vez a 27.725 familias en 21 departamentos del país. De ellas, 18.078 se vieron beneficiadas por proyectos de interconexión a la red nacional, mientras que 7.124 ya tienen luz en casa gracias a la instalación de paneles solares.

LA NUEVA ENERGÍA ES UNA REALIDAD EN COLOMBIA

Gracias a su privilegiada posición geográfica, el país cuenta con un enorme potencial para la generación de energía solar. En 2020 más de 6.300 familias que no contaban con el servicio, recibirán esta Nueva Energía, gracias a la instalación de paneles solares.

La Transición Energética en Colombia es una realidad. El país pasará de generar menos del 1% de su energía a partir de fuentes renovables no convencionales, a más de un 12%, gracias a la incorporación de proyectos de energía solar y eólica. Cerca de 70% de la energía que consumen actualmente los colombianos proviene del agua, a partir del trabajo de las hidroeléctricas, un 12,3% de térmicas que trabajan con Gas Natural.

Pasaremos de menos de 50 megavatios de capacidad instalada para la generación de energías renovables, que equivalen a lo que necesita una ciudad como Ibagué, a más de 2.500 megavatios en 2022, que es lo que necesitan Cali, Medellín, Bucaramanga, Barranquilla y Cartagena juntas. 🌍

***Ministerio de Energía:**

Comunicaciones: comunicaciones@minenergia.gov.co



**MUNDO
ELÉCTRICO**®

Revista Especializada en Electrotecnia
www.mundoelectrico.com

**SUSCRIPCIÓN
GRATUITA**

boletines_mec@orvisa.com

**BOLETÍN
NOTICIAS**

Circula
cada 15 días

**INFORMACIÓN ACTUAL Y
OPORTUNA AL ALCANCE DE SUS MANOS**

Suscríbese en: boletines_mec@orvisa.com

Coronavirus Vs Cambio Climático**Por cuarentena, China reduce emisiones de CO2 en 25%****Por: Lauri Myllyvirta***

En medio de la crisis que se ha suscitado en el mundo, por cuenta del Coronavirus, surge una buena noticia que favorece la calidad del aire y mitiga el cambio climático. La cuarentena que ha atrincherado a la población, tanto en Wuhan como otras ciudades de China, ha reducido temporalmente las emisiones de CO2 del país asiático, en un 25%. Así lo ha dado a conocer, el 19 de febrero, el portal web Carbon Brief (con sede en el Reino Unido), con la publicación de un informe elaborado por Lauri Myllyvirta, el analista en el Centro de Investigación sobre Energía y Aire Limpio.

Por considerarlo de gran interés y actualidad, publicamos a continuación los principales apartes del informe, que argumenta con cifras, cómo ha sido la reducción de las toneladas de emisiones de CO2 que habitualmente llegan a la atmósfera, por cuenta del transporte, la industria y la demanda de electricidad en China.

Mientras China lucha contra una de las epidemias de virus más graves del siglo, los impactos en la demanda de energía y las emisiones del país apenas comienzan a sentirse.

La demanda de electricidad y la producción industrial permanecen muy por debajo de sus niveles habituales en una gama de indicadores, muchos de los cuales están en su promedio más bajo de los últimos años, en dos semanas evaluadas. Estos incluyen:

- Uso de carbón en centrales eléctricas que registran datos diarios, para un período de cuatro años.
- Tasas operativas de la refinera de petróleo en la provincia de Shandong en el nivel más bajo desde 2015.
- Producción de líneas de productos de acero, en el nivel más bajo durante cinco años.
- Los niveles de contaminación atmosférica de NO2 sobre China cayeron un 36% en el mismo período del año pasado.
- Los vuelos nacionales han bajado hasta un 70% en comparación con el mes pasado.

En total, las medidas para contener el coronavirus han dado como resultado reducciones de 15% a 40% en la producción en sectores industriales. Es probable que esto haya eliminado una cuarta parte o más de las emisiones de CO2 del país en las últimas dos semanas, el período en que la actividad normalmente se habría reanudado después de las vacaciones del año nuevo chino. Durante el mismo período en 2019, China lanzó alrededor de 400 millones de toneladas de CO2 (Mt CO2), lo que significa que el virus podría haber reducido las emisiones globales en 100Mt CO2 hasta la fecha. La pregunta clave es si los impactos son sostenidos, o si serán compensados, o

incluso revertidos, por la respuesta del gobierno a la crisis. El análisis inicial de la Agencia Internacional de Energía (AIE) y la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) sugiere que las repercusiones del brote podrían reducir hasta un medio por ciento de la demanda mundial de petróleo entre enero y septiembre de este año. Sin embargo, las próximas medidas de estímulo del gobierno chino en respuesta a la interrupción podrían superar estos impactos a corto plazo en la energía y las emisiones, como lo hizo después de la crisis financiera mundial y la recesión económica interna de 2015.

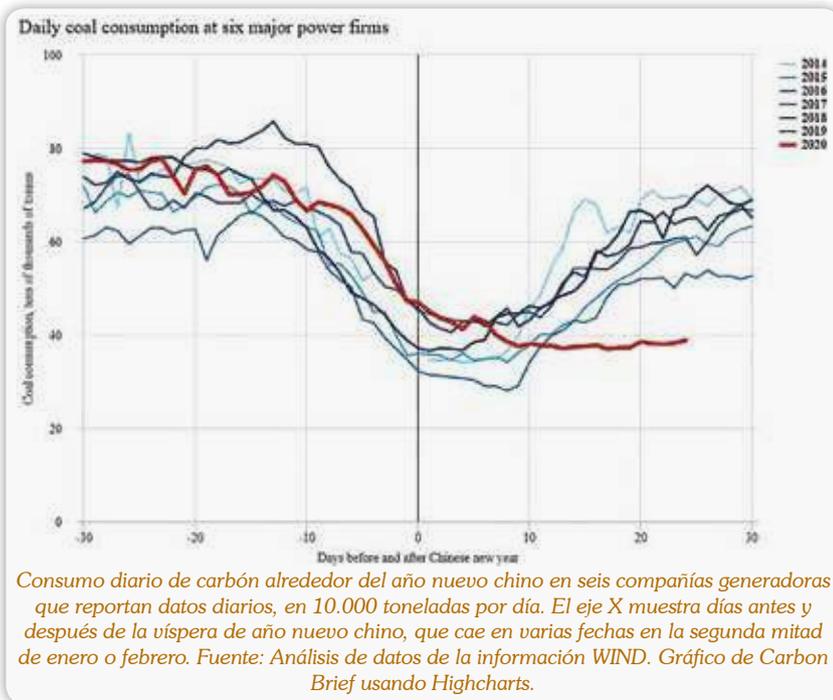
UN PAÍS EN PARO

Cada invierno, durante el año nuevo chino, el país cesa sus actividades durante una semana, con el cierre de tiendas, obras de construcción y la mayoría de las industrias que congelan sus operaciones. Las vacaciones tienen un impacto significativo a corto plazo en la demanda de energía, la producción industrial y las emisiones.

Las líneas azules en el siguiente cuadro, muestran cómo la generación de energía a base de carbón generalmente cae en un promedio de 50% en los 10 días posteriores a la víspera del año nuevo chino, marcada como cero en el eje x.

Consumo diario de carbón alrededor del año nuevo chino en seis compañías generadoras que reportan datos diarios, en 10.000 toneladas por día. El eje X muestra días antes y después de la víspera de año nuevo chino, que cae en varias fechas en la segunda mitad de enero o febrero. Fuente: Análisis de datos de la información WIND. Gráfico de Carbon Brief usando Highcharts.

Este año, que se muestra en rojo, la caída habitual en el uso de energía se ha prolongado en 10 días hasta ahora,



más bajo desde el otoño de 2015 (abajo a la izquierda), lo que indica una perspectiva de la demanda de petróleo fuertemente reducida.

Tasas operativas de capacidad industrial en China (%). Las tasas de operación del producto de acero (acero y alambIÓN) muestran el efecto de las vacaciones del año nuevo chino cada año. Fuente: Análisis de encuestas de la industria informadas por WIND Information. Gráfico de Carbon Brief usando Highcharts.

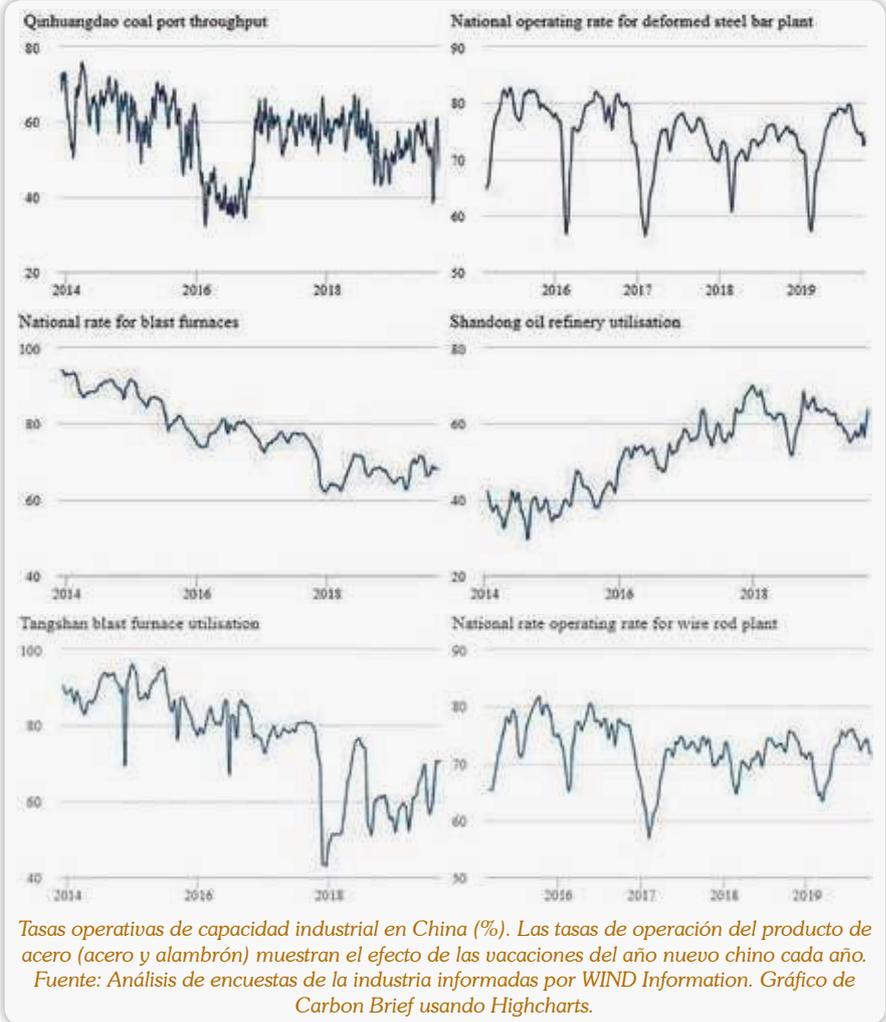
Sorprendentemente, todos los indicadores de utilización de la capacidad industrial (plantas de energía de carbón, altos hornos, coquización, productos de acero, refinерías) se deterioraron aún más en la semana del 10 de febrero, cuando se esperaba que las empresas se reanudaran oficialmente.

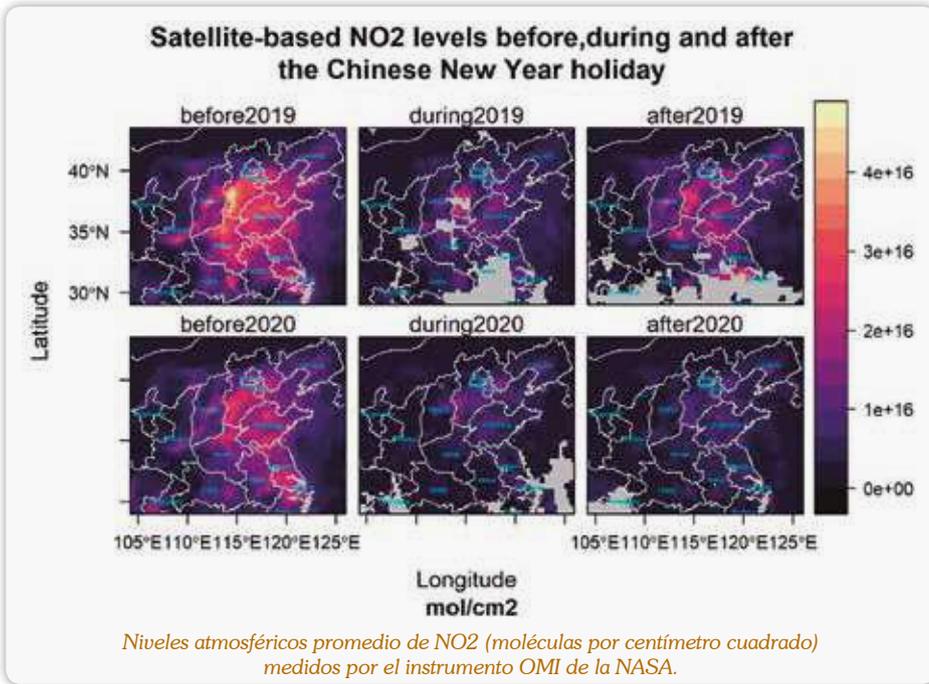
sin signos de rebote. Esto se debe a que el feriado anual se extendió para darle al gobierno más tiempo para controlar la epidemia, y la demanda se ha mantenido moderada, incluso después de la reanudación oficial del trabajo el 10 de febrero.

En el período de dos semanas que comienza el 3 de febrero de 2020, el consumo promedio de carbón en las centrales eléctricas que reportan datos diarios cayó a un mínimo de cuatro años, sin signos de recuperación en los datos más recientes, que abarca el domingo 16 de febrero.

El efecto a corto plazo ha sido igualmente dramático en una variedad de otros indicadores industriales, que se muestran como promedios de 14 días en la siguiente figura. El gráfico superior izquierdo muestra el rendimiento del carbón en el puerto principal de carbón, Qinhuangdao, que cayó al nivel más bajo en cuatro años en las dos semanas hasta el 16 de febrero.

Del mismo modo, las tasas de operación de la refinерía en la provincia de Shandong, el principal centro de refinación de petróleo del país, cayeron al nivel





período de dos semanas después de las vacaciones del año nuevo chino en 2019. Esto equivale a aproximadamente 100Mt CO2, o 6% de emisiones globales durante el mismo período.

Una excepción a la recesión más amplia ha sido la producción de acero primario, que continuó durante el año nuevo y las vacaciones extendidas. Por el contrario, la producción de los principales productos de acero, ha bajado una cuarta parte, alcanzando el nivel más bajo de 14 días en cinco años. A menos que la demanda se recupere rápidamente, los altos hornos también tendrán que cerrarse, dada la capacidad limitada para mantener las existencias y una perspectiva de demanda agría.

En conjunto, las reducciones en el uso de carbón y petróleo crudo indican una disminución en las emisiones de CO2 del 25% o más, en comparación con el mismo

Hay más confirmación de la reducción en el uso de combustibles fósiles en las mediciones satelitales de NO2,

SOLUCIONES DE INGENIERÍA SEGURAS, EFICACES Y SOSTENIBLES




Mantenimiento de Líneas y Redes Energizadas.

Especializados en:

-  Ingeniería Eléctrica
-  Ingeniería Civil
-  Ingeniería de Sistemas
-  Ingeniería de Telecomunicaciones
-  Ingeniería Ambiental
-  Energías Renovables



un contaminante del aire estrechamente asociado con la quema de combustibles fósiles. En la semana posterior a las vacaciones del año nuevo chino 2020, los niveles promedio fueron 36% más bajos que en China en el mismo período de 2019, como se ilustra en los paneles de la derecha a continuación.

Niveles atmosféricos promedio de NO₂ (moléculas por centímetro cuadrado) medidos por el instrumento OMI de la NASA.

IMPACTOS DE LA DEMANDA

Aunque el impacto a corto plazo de la crisis actual es grande, en términos de una menor demanda de energía y emisiones industriales, el efecto directo a largo plazo de los cierres de fábricas podría ser mucho más limitado.

Además de las vacaciones anuales del año nuevo chino, los cierres de una semana o más no son infrecuentes en China.

Además, reducir un 25% el consumo de energía y las emisiones durante dos semanas solo reduciría las cifras anuales en aproximadamente un uno por ciento. China también tiene una sobrecapacidad muy importante en todas las principales industrias emisoras de CO₂, lo que significa que los volúmenes de producción y las emisiones pueden alcanzar rápidamente después de un cierre, si la demanda está allí.

Cualquier impacto sostenido en el uso de combustibles fósiles provendría de una menor demanda, que los indicadores iniciales sugieren que podría tener un impacto importante. Por ejemplo, se pronostica que las ventas de automóviles en febrero caerán un 30% por debajo de los niveles ya deprimidos del año pasado.

Si la demanda de los consumidores se reduce, por ejemplo, debido a los salarios no pagados durante la crisis en cascada en el resto de la economía, entonces la producción industrial y el uso de combustibles fósiles podrían no recuperarse, aunque la capacidad esté disponible para hacerlo.

Algunos analistas han señalado imágenes de ciudades vacías y fábricas de teléfonos celulares como evidencia de tal efecto, aunque esto podría dar una idea exagerada del impacto. El consumo de energía de China está fuertemente dominado por las industrias y el transporte de carga intensivas en energía, con un consumo de electricidad residencial y comercial, automóviles privados, etc., que desempeñan un papel relativamente menor. Esto se ilustra por el hecho de que Beijing experimentó su segundo episodio grave de smog del año la semana pasada, lo que hizo que muchos se preguntaran de dónde venía la conta-

minación cuando la mayoría de los automóviles estaban fuera de la carretera y la mayoría de las empresas estaban cerradas. Como ya se señaló anteriormente, los altos hornos de acero en particular siguieron funcionando durante las vacaciones extendidas, mientras que la mayoría de las plantas de energía solo cerraron una parte de sus calderas, como máximo.

En cambio, la pregunta más importante por el lado de la demanda es el efecto del brote de coronavirus en la actividad de la construcción. El sector depende de los trabajadores migrantes que aún podrían verse afectados por restricciones de movimiento, cuarentena forzada y otras medidas durante días o semanas, por lo que la reanudación de las operaciones no es sencilla.

El análisis de los datos del Consejo de Electricidad de China muestra que la capacidad de energía eólica recientemente instalada cayó un 4%, la capacidad de energía solar en un 53%, la energía hidroeléctrica en un 53% y la nuclear en un 31% en los primeros 11 meses del año, mientras que la capacidad de energía térmica recientemente agregada aumentó en un 13%. Después de un auge en la primera mitad de 2019, las ventas de vehículos eléctricos cayeron un 32% interanual en el período de julio a noviembre.

METODOLOGÍA

La reducción estimada de CO₂ se basa en datos de consumo de combustibles fósiles por sector y combustible para febrero de 2019, y estima los cambios año a año utilizando indicadores de actividad del sector: consumo diario de carbón en plantas de energía; planta de coque; tasas de operación de altos hornos y plantas de acero; y tasas de operación de refinerías de petróleo. Se supone que el uso residencial de combustible no se ve afectado. La estimación se alinea con los niveles de NO₂ basados en satélites, que apuntan a la posibilidad de una reducción aún mayor.

***Lauri Myllyvirta:**

es analista en el Centro de Investigación sobre Energía y Aire Limpio que cubre la calidad del aire y las tendencias energéticas en China.

Carbon Brief:

portal web con sede en el Reino Unido, creado con el propósito de facilitar la comprensión del cambio climático, tanto en términos de la ciencia como de iniciativas gubernamentales.

Dirigido por Leo Hickman.

El artículo original y completo está disponible en el link: <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-has-temporarily-reduced-chinas-co2-emissions-by-a-quarter>

**¡EL EVENTO
DE ENERGÍAS
RENOVABLES
MÁS IMPORTANTE
DEL PAÍS!**



**4^{to} ENCUENTRO
INTERNACIONAL DE
ENERGÍAS
RENOVABLES**
Liderando la Transición Energética

12-13 de marzo 2020

Hotel Dann Carlton, Barranquilla

#SoyRenovable

+ 30
INTERVENCIONES

+ 700
ASISTENTES

INSCRÍBETE

www.soyrenovable.net

Más información:

consejomundial@energycolombia.org
Tel: (4) 317 1698 - 3193087730
Calle 12 sur N° 18 -168
Medellín, Colombia

asistentejecutiva@ser-colombia.org
Tel: 3102576749 - 3203766947
Calle 93 # 19-55
Bogotá, Colombia



A continuación publicamos la agenda académica del



Agenda

Junio 10 y 11 de 2020 - Bogotá
 Hotel Grand Hyatt (CII 24 a # 57 - 60)

| DÍA 1 | |
|-------------------------------------|---|
| HORA | ACTIVIDAD |
| 7:00-8:00 a.m. | Registro |
| 8:00 - 8:20 a.m. | Apertura Carlos Alberto Zarruk Gómez - Presidente Ejecutivo Cámara Colombiana de la Energía |
| 8:20 - 8:40 a.m. | Ministerio de Minas y Energía |
| NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO | |
| 8:40 - 9:05 a.m. | Energy as a service - Carlos Mario Restrepo - ENEL |
| 9:05 - 9:30 a.m. | Economía circular en el mercado de la energía renovable proveniente del biogás. Karen Guerrero - Gerente Regional Latam y Caribe - FWE GmbH |
| 9:30 - 9:55 a.m. | La respuesta de la demanda, una oportunidad para los grandes consumidores de energía - Ricardo Sánchez - Gerente General - JULIA RD |
| 9:55 - 10:25 a.m. | Café |
| 10:25 - 10:50 a.m. | Integración del Almacenamiento en Mercados de energía Ramón Alberto León - ISA |
| 10:50 - 11:15 a.m. | El Retorno de la Corriente Continua - Favio Casas - Seguridad Eléctrica S.A.S |
| 11:15 - 11:40 a.m. | Incorporación de Energías Renovables no Convencionales 2020 – 2022 en ECOPEPETROL Oscar Urrea - Gerente de Energía ECOPEPETROL |
| 11:40 a.m.- 12:40 p.m. | PANEL - NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO |
| 12:40 - 2:00 p.m. | Almuerzo |
| LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR | |
| 2:00 - 2:25 p.m. | Ciencia de datos - Juan Manuel Alzate - CELSIA |
| 2:25 - 2:50 p.m. | Datos e inteligencia artificial para mantenimiento de activos de T&D – Rodney Rivera - STERBLUE |
| 2:50 - 3:15 p.m. | Desafíos en la digitalización de sistemas de protección y control de subestaciones de MT Iván Steinbrecher – ABB - Latam Technical Marketing Manager - Argentina |
| 3:15 - 3:40 p.m. | Inteligencia Artificial en la Transición Digital y Energética de la industria. William Mejía Gerente METRON Colombia |
| 3:40 - 4:10 p.m. | Café |
| 4:10 - 4:35 p.m. | Blockchain como mecanismo para transacciones de energía. Javier Sandoval - Universidad Externado de Colombia |
| 4:35 - 5:00 p.m. | Industria Sostenible hacia la Cuarta Revolución Industrial Luis Eduardo Prieto - CAEM |
| 5:00- 5:35 p.m. | PANEL: EL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LA TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR |

VI Congreso CC Energía

La Transformación de los
Modelos de Negocio
en el Sector Eléctrico

Junio 10 y 11 de 2020 - Bogotá

Hotel Grand Hyatt (Cll 24 a # 57 - 60)

Agenda

DÍA 2

TRANSICIÓN EN LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE REDES

| HORA | ACTIVIDAD |
|------------------------|--|
| 8:00 - 8:25 a.m. | Transformación Energética, un Mundo de Desafíos y Oportunidades Inés Helena Vélez - Empresas Públicas de Medellín - EPM |
| 8:25 - 8:50 a.m. | El Reto de la Red - La integración de los recursos de energía distribuidos Julián Cadavid - Líder de Transmisión y Distribución - Celsia S.A.E.S.P |
| 8:50 - 9:15 a.m. | Rol del Sistema de Transmisión en la Nueva Realidad Energética Colombiana Freddy Zuleta - Grupo Energía de Bogotá S.A. E.S.P |
| 9:15 - 9:35 a.m. | Un Sector en transformación: Nuevas Necesidades para la Gestión de las redes Francesco Bertoli - Gerente General - Codensa SA ESP |
| 9:35 - 10:00 a.m. | Retos de la transformación digital y nuevas tendencias en la operación del SIN (Sistema Interconectado Nacional) - Jaime Zapata - XM |
| 10:00 - 10:30 a.m. | Café |
| 10:30 - 10:55 a.m. | Alumbrado Público con energía solar. Casos de éxito a nivel internacional - Fonroche |
| 10:55 - 11:20 a.m. | Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG |
| 11:20 - 12:20 a.m. | PANEL FINAL: LA NUEVA REALIDAD INSTITUCIONAL Y REGULATORIA DEL SECTOR Ministerio Minas Energía/UPME Manuel Manguashca - Misión de Transformación Energética Alberto Olarte - Consejo Nacional de Operación - CNO José Camilo Manzur - ASOCODIS Amylkar Acosta - Exministro de Minas y Energía Moderador: Luis Ernesto Mejía |
| 12:20 a.m.- 12:30 p.m. | Conclusiones - Cierre |

Ingeniero Carlos Díaz Hernández:

“Mi sueño era hacer parte de la Misión Espacial de la NASA”

Entrevista: Mundo Eléctrico*

Inauguramos esta sección de Perfiles con la entrevista a Carlos Díaz Hernández, un Ingeniero colombiano que aprovechó su talento para brillar con luz propia en la NASA. Hoy nos complace reseñar su trayectoria profesional y su calidad humana en esta sección de Mundo Eléctrico, reservada para los profesionales que son un ejemplo a seguir. A continuación publicamos su historia narrada por el mismo protagonista:

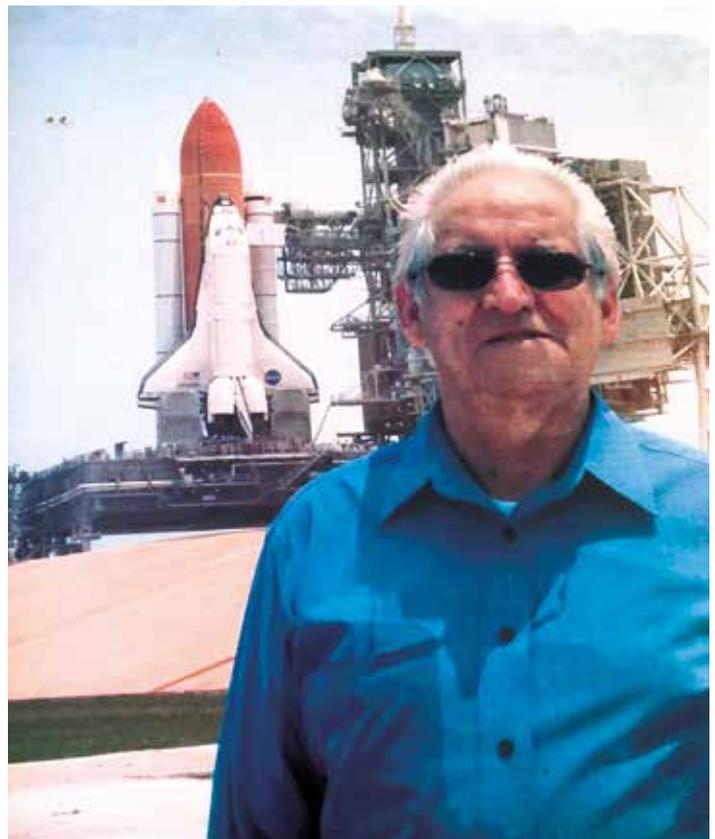
“**N**ací en 1935 en una población de Boyacá llamada La Uvita. Inicié la carrera de Ingeniería, en la Universidad Industrial de Santander Bucaramanga, en 1957. Esa era la época de la gran competencia entre Estados Unidos y Rusia por la conquista del Espacio. La televisión no estaba muy desarrollada, por lo cual, yo escuchaba las noticias por radio o las leía en los periódicos y de allí me empezó a interesar toda la información relacionada con el Espacio. Iba varias veces a la biblioteca de la universidad a investigar sobre los temas espaciales, en particular, el sistema de órbitas de los planetas alrededor del sol, las distancias astronómicas, las velocidades de cada planeta y el tiempo que les tomaba darle la vuelta al sol.

Todos esos temas me llamaban tanto la atención que con mi gran imaginación, me hice la promesa que algún día estaría colaborando con el programa espacial.

Desde pequeño, me ha gustado ser preciso; entonces yo nunca decía “me gustaría” sino que afirmaba: “un día estaré colaborando con ese programa”. Para esa época, yo era un muchacho delgado, de baja estatura y en algún momento, mis compañeros pensaron que me estaba descompensando, por exceso de estudio, poca alimentación y falta de sueño. Decían “pobre muchacho, va a terminar desequilibrado. No va a poder concluir la carrera”. Yo por mi parte decía que solo necesitaba tiempo para hacer realidad ese sueño... en el subconsciente me replicaba la idea de llegar algún día a trabajar en la NASA.

A comienzos de los sesenta, había muy pocos Ingenieros; era la “época de oro” de la Ingeniería Industrial, al punto que las empresas iban a las universidades a contratar profesionales recién egresados. En octubre de 1962, estaba yo a menos de dos meses de graduarme, y me contrató la Electricadora del Atlántico. En diciembre recibí mi título profesional como Ingeniero Electricista.

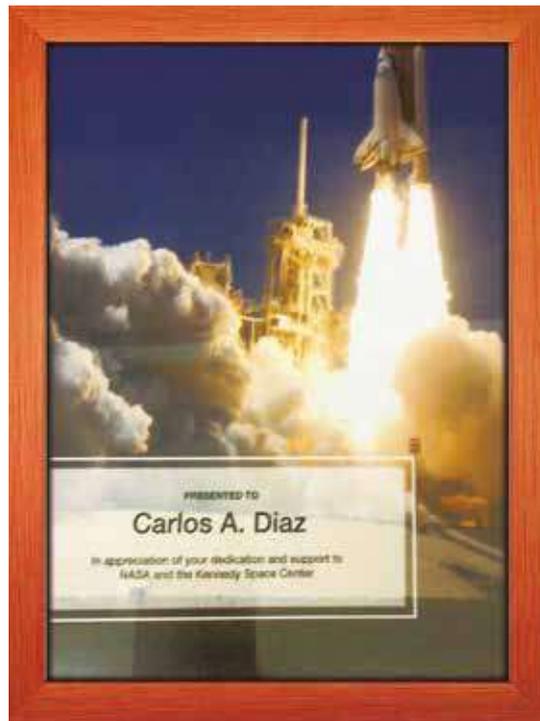
Tuve un entrenamiento de dos meses y me nombraron Jefe del Departamento de Servicios, con 54 empleados a mi cargo, en su mayoría instaladores de medidores de energía, personal del laboratorio de sistemas, transportadores y asistentes. Mi jefe era un señor cubano de 40 años mientras que yo apenas tenía 27. Allí me fue muy bien; recibía un buen salario y gozaba de excelentes condiciones laborales, pero no tenía opción de escalar a una posición más alta, pues el cargo de jerarquía superior al cual podría aspirar era el de mi jefe, quien podría permanecer 15 años en la compañía. Además, mi anhelo era desempeñarme en un cargo más técnico.



Ingeniero Carlos Díaz Hernández

Entonces, transcurrido año y medio, exploré otras opciones en la búsqueda de un empleo más técnico, en compañías que tuvieran mayor relación con maquinaria y grandes proyectos, como General Electric, Westinghouse, y Siemens. Después de presentar y superar los procesos de selección, me vinculé con la multinacional Siemens y me radiqué en Bogotá. En esta empresa, había tres divisiones: Potencia, Medicina y Teléfonos. Ingresé al área de Potencia, a elaborar cálculos de proyectos y a trabajar en la formación de subestaciones de tableros de distribución. Allí duré casi dos años. Esperaba que me enviaran a Alemania a hacer una especialización; incluso, empecé a estudiar alemán en una academia. Sin embargo, conocí a un importante industrial venezolano, dueño de una gran compañía, quien me entrevistó y me ofreció trabajar con él. En esa época, la ilusión de muchas personas era emigrar a Venezuela, por la situación económica que vivía el vecino país. Entonces, ante la oportunidad profesional y la propuesta de un sueldo mucho mejor del que tenía en Siemens, no lo dudé y hasta ahí llegó mi ambición de irme para Alemania.

Definitivamente, el destino existe, pues mi meta era llegar a NASA y en Venezuela se dieron las cosas para ir en busca de ese sueño. Inicialmente, por encargo del empresario venezolano, estuve al mando de una corporación. Luego, me vinculé con la Facultad de Matemáticas y Física de la Universidad del Oriente en Venezuela donde



Collins llegaron a la Luna, ese sueño se hizo aún más fuerte. Estando en Venezuela, solicité la visa para poder emigrar a los Estados Unidos. Estaba en el sitio perfecto, en el momento adecuado, pues, los venezolanos, como vivían tan bien, llevaban mucho tiempo sin utilizar las visas. Para esa época, yo ya tenía tres hijos: uno nacido en Colombia y dos oriundos de Venezuela. Fácilmente, el gobierno norteamericano nos concedió las visas de residentes, a mi esposa, a mis hijos y a mí.

En 1970 llegamos a Chicago, donde tuve la oportunidad de trabajar, de aprender inglés, de hacer varios cursos de Ingeniería Eléctrica, y de validar mi título de Ingeniero Profesional (P.E.), todo, en función del propósito de vincu-

larme a la NASA.

Sin duda, las personas estamos predestinadas a algo, como narro a continuación: en medio de un largo y severo invierno que vivimos, pensé que la vida en Chicago era muy dura y que era el momento de mudarnos al sur de Estados Unidos para empezar a buscar la manera de vincularme a la misión espacial, el sueño que había perseguido desde niño.

Un día, decidí llamar a la NASA y cuando me contacté con ellos y me dijeron que enviara mi hoja de vida. Así lo hice, antes de tomar unos días de descanso con mi familia en el sur de Estados Unidos. Al regresar de vacaciones, recibí una llamada, un lunes, cuando ya iba de salida a la empresa donde trabajaba.

- ▲ “Puedo hablar con Mr. Díaz”, me dijeron.
- ▲ “Si, habla con él”, respondí.
- ▲ “Mr. Díaz, estamos llamándole de NASA. Llevamos dos semanas y media buscándolo y no lo encontramos. ¿Todavía está interesado en trabajar con nosotros?”
- ▲ “Por supuesto que sí”, dije.

Esto es una muestra de la predestinación de la cual hablo, pues ninguna compañía va a esperar a un ingeniero, dos semanas y media. Hice dos entrevistas telefónicamente, posteriormente me invitaron a conocer la sede de NASA y luego, sencillamente me dijeron “WELCOME”. Eso fue en 1979.



fui docente de Cálculo Integral, Cálculo Diferencial y Física. También dictaba una cátedra de Electricidad Aplicada, en la Facultad de Medicina. Allí dure unos dos años.

En mi mente persistía la idea de llegar algún día a NASA a hacer parte del Programa Espacial y en 1969, cuando Neil Armstrong, Edwin Aldrin y Michael

Ingresé como Ingeniero general, en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y muy pronto pasé al área de protecciones Power System Analysis (Análisis de Sistemas de Potencia Eléctrica). Allí me encargaba de evitar que ocurriera cualquier “apagón” o falla en el fluido eléctrico, en el Centro Espacial Kennedy. Al mismo tiempo, me asignaron para trabajar también en el sistema de protección a la sección de la Fuerza Aérea que tiene también sus plataformas de lanzamiento.

Desde el ámbito de la Ingeniería Militar, me encargaba del diseño de las bases, de la construcción, de la parte arquitectónica, de las labores de ingeniería mecánica y eléctrica. El Jefe de Recursos Humanos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, me informó que estaban necesitando un Ingeniero de mi calidad para enviarlo como Jefe de Ingeniería de la Fuerza Aérea en España en coordinación con Alemania, Grecia y Turquía y que al colocar todos los requerimientos de esta posición en su base de datos, el primer nombre que apareció en la lista fue el mío. Efectuamos la negociación y al poco tiempo me encontraba en Europa. Allí permanecí con mi familia hasta que terminó el comunismo en Rusia, cuando las bases militares regresaron a Estados Unidos y yo me reincorpore con NASA.

Para comienzos de la década de los ochenta, regresé a la NASA, pues al Departamento de Defensa me había ido prácticamente en calidad de “préstamo”. Por esa época se dio el “boom” de los PC (Personal Computers). Yo no tenía experiencia en computadores, por lo cual la NASA nos envió a seis ingenieros (cinco norteamericanos y yo), todos en un rango de edad de entre 50 y 55 años, a una academia para aprender de computación. Los demás compañeros desistieron y al término de tres meses yo fui el único que terminó el curso.

Gracias a los conocimientos en sistemas, sumado a la experiencia en el Análisis de Sistemas de Potencia que había adquirido en Siemens, los amplios conocimientos en Distribución de Energía de bajo, medio y alto voltaje, y a los más de 30 años de ejercicio profesional, NASA me encomendó la misión de manejar el Departamento de Power System Analysis. Prácticamente,

yo era el único candidato que se ajustaba a ese perfil para asumir dicha responsabilidad, pues los jóvenes eran muy buenos para computación pero les faltaban los conocimientos en ingeniería que se requerían, y los que eran ingenieros con experiencia, desconocían el tema de sistemas.

En 1999 viajé a Colombia después de retirarme de NASA. Sin embargo, dos meses después NASA me llamó para que regresara, en calidad de Ingeniero Consultor, posición que mantuve por los siguientes trece años, para retirarme después de haber entrenado a 4 Ingenieros en Power Systems Analysis por un período de 18 meses.

MI MISIÓN YA ESTÁ CUMPLIDA

Siento una gran satisfacción porque escogí una profesión que me dio la oportunidad de trabajar en lo que me gustaba, de viajar y conocer muchos lugares. Hoy, después de todo ese camino recorrido, me siento completamente satisfecho y puedo decir que mi misión ya está cumplida.

En el año 2013 estuve dictando una conferencia en Colombia, en una Asociación Científica, y los decanos de ingeniería, tanto de la Universidad Nacional como de la Universidad de los Andes me ofrecieron vincularme a los claustros universitarios. Yo les agradecí, pero les manifesté que de haber tenido la intención de seguir trabajando, me hubiera quedado en la NASA. En realidad, me siento completamente satisfecho de lo que he hecho en mi vida y creo que no me resta nada más por hacer.

FILOSOFÍA DE VIDA

He leído mucha psicología y me gustan bastante las palabras de BUDA; para él, el dolor es físico e inevitable, pero el sufrimiento es psicológico y controlable. Entonces, eso es lo que yo hago, no sufrir, pues hay personas que con las mismas circunstancias de otras, sufren mucho. La cuestión es decidir entre ser feliz o sufrir mentalmente.

También creo que todos los estímulos que recibimos, van directamente al consciente y pasan luego al subconsciente, pero ahí está el peligro, en la forma



como pasan, porque en el subconsciente pueden permanecer toda la vida... si es algo negativo, puede venir la infelicidad.

FAMILIA

La familia del Ingeniero Carlos Díaz Hernández está conformada por su esposa, cuatro hijos y dos nietos. Uno de sus hijos es colombiano (nacido en Barranquilla), dos nacieron en Venezuela (uno en Cumaná y el otro en el Estado Bolívar), y el cuarto en Estados Unidos (Chicago). Confiesa que se siente muy orgulloso de ser colombiano y a sus hijos les ha inculcado la importancia de sentirse también orgullosos de sus países natales, pues esa es la identidad de cada persona.

Actualmente vive en Tampa Florida y aunque tal vez no regrese a radicarse en Colombia, especialmente por el arraigo que sus hijos tienen por la cultura americana, asegura que la cultura latina no la han olvidado.

FELIZ DE MORIR EN MARTE

Hace unos días, alguien me hizo una pregunta muy curiosa, con motivo de la misión Mars One, que se está organizando a Marte, donde las personas que harían

parte de la misión, estarían dispuestas a hacer un viaje al planeta rojo, cuyo retorno está todavía en estudio, con el fin de establecer una colonia humana. Me preguntaban si yo estaría interesado en hacer parte de esa misión, y sin dudar respondí que sí... “yo me iría feliz”, contesté, pues creo que nada me falta por hacer en la vida.

De hecho, yo ya le advertí a mis hijos, que cuando muera, mi deseo es que me cremen y esparzan las cenizas en el Atlántico, en las costas del Cabo Cañaveral. Ellos dijeron que harán mi voluntad.

Él está convencido que el destino de cada persona está marcado, que la suerte si existe y la conceptualiza como un conjunto de circunstancias que varias personas aprovechan mientras que otras o no las ven o no están preparadas para aprovecharlas También dice que ser un buen profesional es obrar con una actitud honrada y correcta, con la seguridad que si uno dice algo, no debe dar explicaciones porque tiene que confiar en lo que dice y hace. 

Entrevista realizada por el Director de Mundo Eléctrico, Salomón Ortiz. Redacción: Marcela Aranguren, Coordinadora Periodística ME.



CONDUIT

CELDAS Y TABLEROS

La calidad, nuestro estilo de vida

Trabajemos juntos para brindar
confianza.



Nuestros servicios:

- ◆ Normalización
- ◆ Educación
- ◆ Certificación
- ◆ Servicios de Inspección
- ◆ Desarrollo Sostenible
- ◆ Acreditación en Salud
- ◆ Laboratorios
- ◆ Consulta y venta de Normas y Publicaciones

www.icontec.org




icontec
internacional

Programas de Eficiencia Energética, el gran objetivo:

Reducir el consumo de energía y optimizar los procesos industriales

Por: **Carlos Manrique***

UN NUEVO TIEMPO

Alinear la competitividad al nivel de las industrias internacionales que son referencia en eficiencia energética es uno de los desafíos del parque industrial colombiano. Por esto es necesario invertir en innovación y tecnología que permita a las empresas mejorar sus resultados y reducir los altos costos operativos, especialmente relacionados con la energía eléctrica y el mantenimiento.

Hay diversos programas de eficiencia energética en el mercado, lo importante es aprender cómo se puede ahorrar dinero y aprovechar los recursos para ayudar a que la industria sea cada día más amigable con el medio ambiente.

WEG en su programa de Eficiencia Energética, incentiva la sustitución de motores antiguos, dañados, sobre o sub dimensionados o con bajos niveles de eficiencia; igualmente el programa contribuye en la automatización y/u optimización de procesos con integración de reductores de velocidad, inversores de frecuencia, arrancadores suaves y/o tableros de automatización, donde el motor usado de cualquier marca entra como parte del pago del motor de mayor eficiencia y en la compra del inversor se reciben beneficios adicionales. Así, logrando utilizar equipos con mayores eficiencias y creando conciencia de la conservación de energía, haciendo la industria más eficiente, rentable y sostenible.

PRINCIPALES ACCIONES PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA

Ventajas del Programa de Eficiencia Energética:

- Reducción del consumo de energía eléctrica.
- Procesos automatizados y optimizados.
- Equipos más eficientes.
- Ahorro de energía y dinero.
- Productos normalizados – total intercambiabilidad con motores ya instalados.
- Retoma de equipos dañados y/o ineficientes para disposición final certificada.
- Bono redimible por la retoma de equipos en la compra de una solución más eficiente.
- Confiabilidad de la planta.
- Reducción de los costos operacionales.
- Garantía de fábrica.
- Menos emisiones de gases de efecto invernadero.

PRINCIPALES ACCIONES PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA

1

Sustitución de motores antiguos por modelos de alta eficiencia

2

Correcto dimensionamiento de los motores eléctricos

3

Automatización de procesos

COMPONENTES DEL PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Asesoría Técnica

- Verificación de los sistemas accionados para posibles oportunidades de automatización.
- Redimensionamiento de equipos y/o aplicación de líneas industriales.

- Levantamiento de datos de los equipos instalados: aplicación, variables del proceso, ambiente de trabajo etc.
- Levantamiento datos de placa de motores antiguos, características mecánicas (forma constructiva, tipo de acoplamiento etc.).
- Realización de mediciones en campo.

Estudios Eficiencia Energética

- Caracterización del proyecto.
- Potencial de ahorro.
- Total de la inversión.
- Economía al año en dinero por kWh/año no consumidos.
- Tiempo de retorno a la inversión.
- Mitigación del impacto ambiental.
- Oportunidades en sustitución de motores y/o automatización de procesos.
- Necesidades de aplicar motores de líneas industriales para aumento de confiabilidad.
- Pago de los costos de estudio de eficiencia energética con los residuos aprovechables.

Estos son los potenciales de ahorro energético en porcentajes para algunas de las aplicaciones industriales y las ganancias adicionales recibidas.

| Sistema | Economía de Energía | Ganancia Indirecta |
|--|---------------------|--|
|  Torres de Enfriamiento | Hasta 70% | Reducción Consumo Agua |
|  Filtros de Mangas | Hasta 60% | Vida Útil Mangas y Reducción Consumo Aire Comprimido |
|  Silos de Granos | Hasta 70% | Calidad y Control de Nivel |
|  Unidades Hidráulicas | Hasta 60% | Reducción de Temperatura del Aceite |
|  Motores CC | Hasta 30% | Reducción de Costos de Mantenimiento |
|  Molinos de Bolas | Hasta 40% | Reducción de Costos de Mantenimiento |

***Carlos Manrique:**
 eJefe de Administración Ventas y Asistencia Técnica
 WEG Colombia S.A.S.
 cmanrique@weg.net / plandecambio@weg.net
 Tel: +57 (1) 4160166

Para mayor información del Programa de Eficiencia Energética y Plan de Cambio de WEG ingrese a:
www.weg.net/institutional/CO/es/solutions/energy-efficiency



NUESTRA EFICIENCIA GARANTIZA SU AHORRO



Sabía usted que el 70% de toda la energía consumida en el mundo es por motores eléctricos y migrando a motores de alta eficiencia operados con variadores de frecuencia puede ahorrar entre un 20% y 70% de su consumo actual.



CONOZCA MÁS SOBRE
LAS NOVEDADES WEG EN
EFICIENCIA ENERGÉTICA



Transformando energía en soluciones

www.weg.net/co

Proyecto en un estacionamiento de autopista

**Autores: Stefan Hoppert y Heinz Kellermann - **Traducción: Orlando Vargas R.*

Autobahndirektion Nordbayern (Dirección de Autopistas del Norte de Baviera) enfrentaba serios problemas debido a las caídas de voltaje que estaban causando fallas en las bombas accionadas por motor eléctrico.

Actualmente hay alrededor de 2050 paradas de descanso en Alemania, que consisten en más de 1.600 plazas de estacionamiento, incluidas 600 plazas de estacionamiento con servicios sanitarios. El consumo de energía de los estacionamientos es relativamente bajo. Además de los equipos de iluminación, las bombas deben ser operadas para agua y aguas residuales. El estacionamiento con WC (PWC) "Auergründel" en la autopista A6 es uno de los muchos lugares con su propio servicio de baño. En el año 2018, se presentaron fallas frecuentes en las bombas de agua y alcantarillado en esta estación, lo que obligó a la Autobahndirektion Nordbayern, en particular al Sr. Kellermann, a realizar continuamente operaciones de reparación.



Estacionamiento Auergründel en la autopista A6

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO EN EL SITIO:

Las cargas conectadas cambiaron desde la puesta en servicio del estacionamiento. Al principio solo funcionaban 2 bombas y la iluminación solo estaba disponible en los baños, ahora hay varias bombas que están funcionando y todo el estacionamiento está equipado con iluminación LED. Las bombas también estaban equipadas con accionamientos eléctricos basados en inversores y su control asociado para una mejor eficiencia.

El operador de red consultado manifestó que el transformador de red local más cercano se ha configurado con un voltaje de salida más bajo debido al incremento del flujo de la potencia inversa, seguido del aumento de la generación con sistemas fotovoltaicos. Los voltajes de suministro están dentro de los límites establecidos en la norma EN 50160 ("Características de voltaje en el sistema de distribución pública"). EN50160 se aplica en el punto de conexión entre el cliente y la red de suministro. Si se cumplen los valores límites prescritos, el operador de la red no está obligado a tomar medidas para solucionar problemas.

Una medición de la calidad de la potencia ilustró que los promedios de 10 minutos de los voltajes estaban ligeramente por debajo del voltaje nominal pero aún dentro de la norma EN50160.

En julio de 2018, el Sr. Kellermann consultó a los expertos en Power Quality (PQ) de la compañía A. Eberle. Después



Los costos de reparación de las bombas y las actividades de limpieza fueron muy altos en poco tiempo. Para la reparación en el sitio, el control de la bomba debe reiniciarse y la operación solo se puede reanudar cuando el sistema no presenta errores. Después de que los incidentes se hicieron más frecuentes, se consultó a los fabricantes de convertidores de frecuencia y bombas.

Los fabricantes informaron que no había problemas con sus equipos. El Sr. Kellermann monitoreó la red eléctrica y observó que la potencia de cortocircuito de la red en el lugar de estacionamiento podría no ser suficiente para el funcionamiento estable de la bomba.



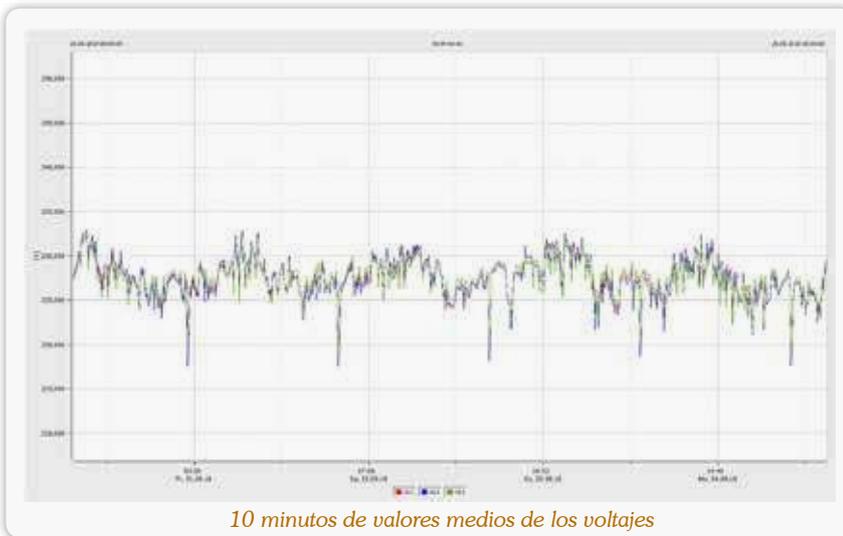
Curso de la línea de suministro (Google)

al modo de falla y reportó 'bajo voltaje' como su causa. Durante el arranque, las bombas requieren una mayor potencia activa y reactiva hasta que se alcanza la velocidad nominal. Esta potencia se demanda desde la red eléctrica. Dado que el voltaje puede ser considerado como una cantidad dada, el aumento de la demanda de potencia provoca un aumento del flujo de corriente. En consecuencia, el flujo de alta corriente provoca una mayor caída de tensión a lo largo de toda la línea.

Para resolver el problema, varios enfoques fueron considerados:

- Aumentar la potencia de cortocircuito agregando un cable en paralelo para reducir las caídas de tensión durante el proceso de arranque de las bombas.
- Instalación de una UPS (Uninterruptible Power Supply) para evitar caídas de tensión.
- Estabilizar y elevar la tensión a través del sistema de regulación de baja tensión (**LVRSys™**).

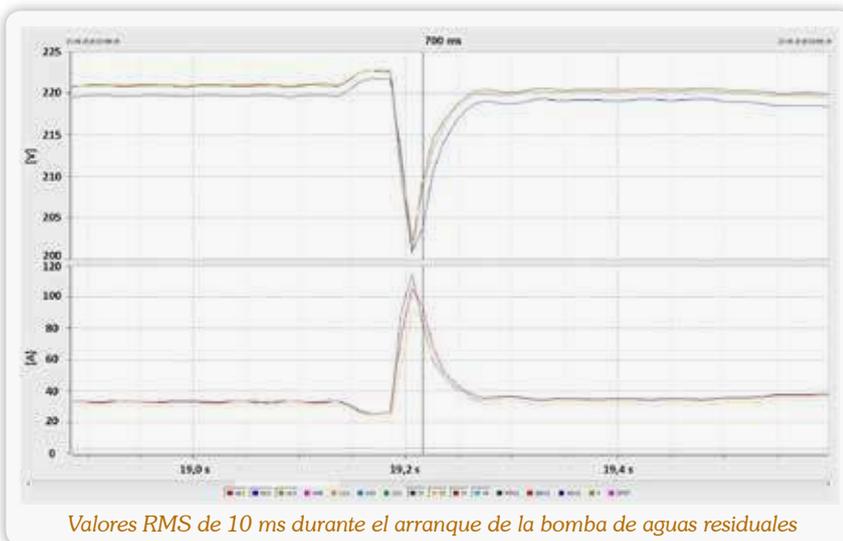
Después de un cálculo general de costos, se encontró que el **LVRSys™** era la solución más rentable durante un período de varios años. Aunque un sistema de UPS es comparable en términos de costos de adquisición, el sistema UPS, a diferencia del **LVRSys™**, también tiene costos de mantenimiento anual. Además, debido a la pérdida de potencia relativamente alta, los costos operativos son muy altos. Aunque el cable paralelo reduce la disipación de energía, es una solución extremadamente costosa para el problema de estabilidad de voltaje.



10 minutos de valores medios de los voltajes

de un análisis más detallado de los datos de medición y la comparación de la información de los tiempos en que ocurrieron las fallas, se pudo identificar que en el arranque de las bombas, los voltajes en el punto de conexión cayeron tan bajo que el variador de frecuencia cambió

operativos son muy altos. Aunque el cable paralelo reduce la disipación de energía, es una solución extremadamente costosa para el problema de estabilidad de voltaje.



Valores RMS de 10 ms durante el arranque de la bomba de aguas residuales

El cableado en paralelo plantea otro riesgo desde una perspectiva a largo plazo. Si el voltaje cae en el punto de conexión de los cables, el voltaje en el área del estacionamiento también caerá. Las nuevas innovaciones, como las bombas de calor y la movilidad eléctrica, impulsarán aún más a bajar el voltaje en la red de baja tensión en el futuro. El problema tal como existe actualmente solo se pospondría y no se resolvería. Dado que el sistema **LVRSys™** proporciona una regulación de voltaje en tiempo real, a menos que el voltaje de la red de baja tensión caiga a valores bajos inaceptables, este aún podría funcionar en tales condiciones.



Toilet house

Debido a los anteriores datos de medición y al análisis de carga, el sistema de regulación de bajo voltaje fue diseñado de manera óptima para esta aplicación. Para futuros requerimientos, el sistema de control fue diseñado con una reserva de doble potencia. La potencia de transmisión

es de 44 kVA. La integración del sistema podría realizarse a través del diseño modular en gabinetes existentes.

Desde la puesta en marcha, el **LVRSys™** ha resuelto los problemas de baja tensión y también compensa el desequilibrio de las tensiones de línea. Ahora se garantiza un voltaje estable en la estación, en un punto establecido \pm con una tolerancia establecida, incluso si el voltaje puede fluctuar entre \pm 10% en la red aguas arriba según el código de red del operador del sistema.

Si bien las caídas de voltaje muy rápidas no pueden ser compensadas, éstas se pueden reducir significativamente. Los parámetros de control se han establecido para que los voltajes de salida del regulador se establezcan a 238 V en lugar de 230 V. Además, el límite de bajo voltaje del convertidor de frecuencia se ha incrementado considerablemente.

De igual forma, a voltajes de entrada más altos en el convertidor de frecuencia, corrientes más bajas fluirán suponiendo una salida de potencia constante del inversor.



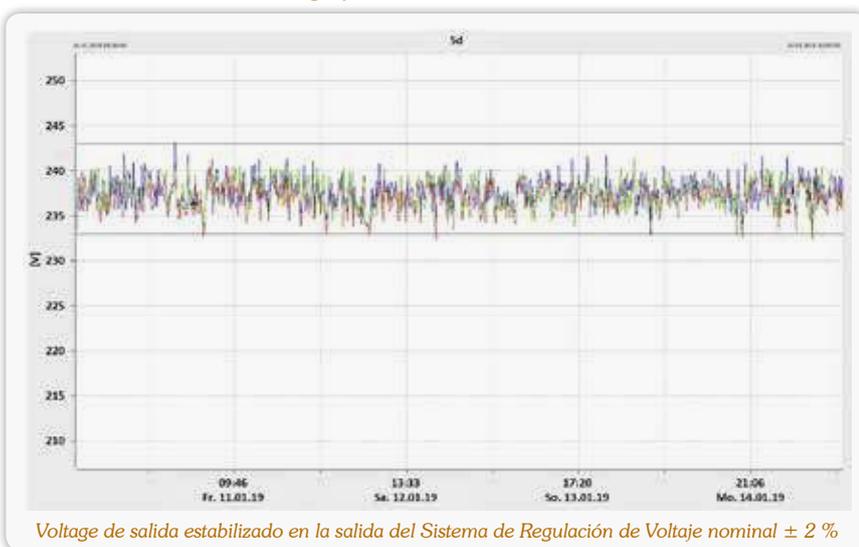
Sistema de Regulación de baja tensión LVRSys™, distribución de energía y distribución de iluminación

CONCLUSIÓN Y COMENTARIOS

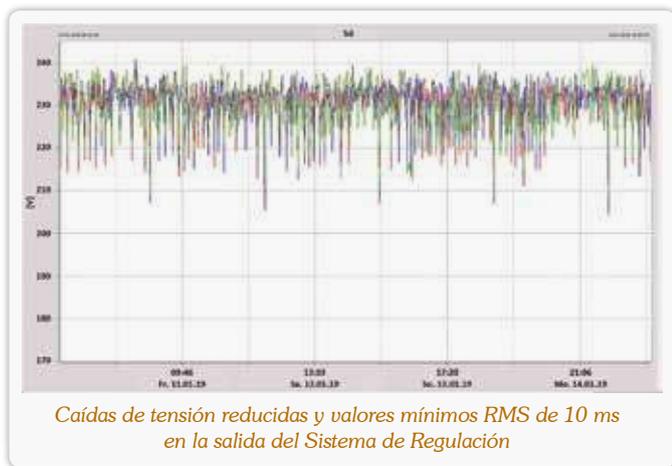
Desde que se instaló el sistema de regulación de bajo voltaje **LVRSys™**, no se han presentado fallas en la electrónica de control ni fallas en las bombas de agua.

Con el conocimiento adquirido en este exitoso proyecto piloto, la Autobahndirektion Nordbayern ahora generalmente considera el uso de los **LVRSys™** como la primera solución para los problemas de estabilidad de voltaje. Muchos de los problemas reportados por el Sr. Kellermann, tales como fallas en pórticos de señalización, bombas de agua y equipos de iluminación, se pueden resolver con el sistema **LVRSys™**.

Las líneas de suministro de energía extremadamente largas conectadas a la carga son a menudo la causa de los problemas de calidad de la energía. Por supuesto, no todas las cargas de la Autobahndirektion



Voltage de salida estabilizado en la salida del Sistema de Regulación de Voltaje nominal \pm 2 %



se pueden suministrar con una fuente de media tensión y una estación de red local propia. Los costos de inversión serían extremadamente altos y económicamente inviables.

En el futuro, los puntos de conexión a las redes de baja tensión se verán aún más afectados por las fluctuaciones de voltaje ya que, por un lado, se prevé que las cargas eléctricas aumentarán (movilidad eléctrica, bombas de calor) y, por otro lado, también la generación de energía (sistemas fotovoltaicos, turbinas eólicas, entre otras) aumentará haciendo que la fuente de energía sea menos confiable debido a su naturaleza intermitente.

La provisión de voltaje regulado en tiempo real, teniendo en cuenta el futuro de la red eléctrica, tendrá un efecto positivo como es la de prolongar la vida útil de las cargas electrónicas. 🌐

***Stefan Hoppert:**

Product Manager Smart Grid A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstraße 160, 90461 Nürnberg
www.a-eberle.de

***Heinz Kellermann:**

Autobahndirektion Nordbayern Infrastruktur Starkstromtechnik
www.abdnb.bayern.de

****Traducción:**

Orlando Vargas R. Digitron Ltda. –
Representante en Colombia
orlando.vargas@digitron.com.co
www.digitron.com.co

Documento original publicado por: A. Eberle GmbH & Co.
KG Frankenstraße 160 D-90461 Nürnberg
Tel +49(0)911 628108-0. Fax +49(0)911 628108-99
info@a-eberle.de www.a-eberle.de



REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA Y CORRIENTE CONTINUA, PARA MEDIA Y BAJA TENSIÓN, ACCESORIOS Y REPUESTOS.

- Bobinados con aislamiento clase F, H y diseños especiales.
- Bobinas preformadas para media tensión fabricadas bajo ISO 9001:2015.
- Frenos electromagnéticos.
- Protecciones ambientales para condiciones críticas.
- Reparación mecánica de componentes de los equipos.
- Servicio de balance dinámico.
- Servicio de pruebas eléctricas:
 - Analizador de devanados MEGGER BAKER DX-15A (Aislamiento, Inductancia, Resistencia, DAR, PI, HIPOT, Surge, PD)
 - Termografía de núcleos de rotor y estator
 - Potencia eléctrica y armónicos



CO-SC4742-1

SERVICIO AUTORIZADO



📍 Carrera 42 # 39 Sur - 110. Envigado, Antioquia

☎ +57 (4) 448 08 60

📞 +57 315 462 7188

✉ contacto@hrbobinados.com

🌐 www.hrbobinados.com

Centros de datos: un universo por conocer y evolucionar

Por: **Schneider Electric***

• **Uno de los grandes retos de la industria es convertir estas soluciones más eficientes en materia energética, dado que el 2% de la energía del planeta es consumida por estos sistemas**

El ritmo acelerado con el que la tecnología se transforma día tras día ha dado como resultado que los centros de datos evolucionen de manera vertiginosa en los últimos años. Schneider Electric, líder en transformación digital de la gestión de la energía y automatización, ha sido partícipe directo de este proceso gracias a los avances que ha logrado en el diseño y la construcción de Centros de Datos y, en especial, por las herramientas de administración de Data Centers, DCIM (Data Center Infrastructure Management) y Ecostruxure IT.

Parte de esta evolución se debe al crecimiento continuo de las aplicaciones (APP) y al Big Data. Al respecto, Roberto Chávez, gerente de Desarrollo de Negocios Transaccionales SAM para Secure, manifestó que *“la evolución del Data Center viene siendo muy acelerada, cada vez los computadores (que son el alma del Centro de datos) disminuyen su tamaño físico con relación a la capacidad de procesamiento. En la actualidad, la hiperconvergencia, el Big Data, el Data Mining, el Cloud Computing y los problemas de latencia en aplicaciones de respuesta rápida, han producido que los Data Centers se segreguen generando lo que se conoce como el Edge Computing”*.

El Edge Computing es la respuesta que ha dado el mercado al gran crecimiento de las APP, básicamente no es más que tener un data center “pequeño” muy cerca de donde se genera la información para reducir las distancias físicas entre el servidor, el almacenamiento y los equipos que generan los datos.

Respecto al análisis de dónde empiezan los retos de los centros de datos para seguir evolucionado, Chávez recalcó que los desafíos están en lograr que la información que se produce, gracias a la conectividad que brinda el Internet de las Cosas (IoT) y el Operation Technology (OT) - las cuales conectan dispositivos inteligentes como celulares y tabletas a otros procesos dentro de los hogares e industrias - pueda ser administrada sin tener problemas de latencia y seguridad; concretando comunicación en tiempo real; bajos costos de Capex y de Opex; y sobre todo disponibilidad y confiabilidad, teniendo en cuenta el aumento exponencial de datos que se está viviendo.

Eficiencia energética

Los centros de datos son sistemas y sitios que por su naturaleza tienen un alto consumo de energía eléctrica, para el 2019 cerca del 2% de la energía total del planeta fue consumida por estas soluciones, y la tendencia va en aumento significativo, ya que



cada vez las personas utilizan más datos. Para solucionar esto, hay entidades mundiales que se encargan de realizar el análisis de diseños e instalaciones, teniendo en cuenta los dos criterios más importantes que son la disponibilidad y la confiabilidad.

En los últimos años estas entidades se han preocupado por la reducción de los costos de operación y, obviamente, la energía es el principal costo. Schneider Electric como fabricante de equipos especializados para la gestión de energía, ha lanzado equipos de respaldo de energía UPS con especificaciones técnicas tan altas que pueden llegar a niveles de eficiencia de hasta 99%, sin poner en riesgo la disponibilidad ni la confiabilidad de los sistemas.

La era de los supercomputadores

El experto, resaltó que el desarrollo de supercomputadores va a modificar el negocio completamente. A finales de la década de los 90's y principios del 2000 se presentó el boom de la virtualización en nuestra región y con ello se pasó de grandes salones para atender cientos de servidores físicos a miles de servidores virtualizados en un menor espacio. Luego con los sistemas hiperconvergentes hicieron que se redujeran mucho más los equipos, y se aumentara el procesamiento.

“Ahora, en muy poco tiempo, la computación cuántica tendrá su espacio y veremos cuáles son los retos para afrontar, ya que traerá mucha más necesidad de potencia eléctrica, generación de calor y muy poco espacio con relación a los sistemas hiperconvergentes. La industria tendrá una responsabilidad muy grande en seguir adelante en el desarrollo de tecnología de punta para el soporte de esta nueva tecnología, tomando como base la administración y gestión eficiente de la energía”, concluyó Chávez. 🌐

*Schneider Electric:

En Schneider, consideramos que el acceso a la energía y a la tecnología es un derecho humano básico. Brindamos las herramientas para que todos puedan aprovechar su energía y sus recursos al máximo, a la vez que nos aseguramos de que nuestro eslogan Life Is On se cumpla en todas partes, para todos y en todo momento.

Proporcionamos soluciones digitales de energía y automatización para tener la mejor eficiencia y sostenibilidad. Combinamos tecnologías energéticas líderes a nivel mundial, automatización en tiempo real, software y servicios en soluciones integradas para hogares, edificios, centros de datos, infraestructuras e industrias.

Estamos comprometidos en liberar las posibilidades infinitas de una comunidad abierta, global e innovadora, a la que le apasionan nuestros valores denominados Propósito significativo, Inclusivo y Empoderado.

www.se.com

SPARD® es Cumplimiento Regulatorio

ADMS

SCADA / EMS

GIS / OMS / DMS

Gestión de Activos

Data Analytics

Análisis de Generación Distribuida

Conexión DER

Consultorías

www.energyco.com

info@energyco.com
Calle 84A No. 12 - 18 Of. 406
Bogotá, Colombia
Tel: +571 6237489


energy
COMPUTER SYSTEMS

Informe de impacto de la eficiencia energética

Fuente: ACEEE*

Recientemente fue publicado el Informe de Impacto de Eficiencia Energética, elaborado en conjunto por tres entidades rectoras del sector energético de los Estados Unidos: la Alianza para Ahorrar Energía, el Consejo Americano para una Economía Energéticamente Eficiente (ACEEE) y el Consejo Empresarial para la Energía Sostenible (BCSE).

Este documento proporciona un análisis consolidado de los impactos de las inversiones, políticas e innovación en eficiencia energética, así como de los posibles ahorros de energía provenientes de varios sectores. Sin embargo, advierte que los avances logrados hasta el momento en materia de eficiencia energética son insuficientes y se están quedando estancados, frente al vertiginoso y agresivo cambio climático.

Utilizando 54 indicadores, el Informe de impacto de la eficiencia energética explora una variedad de sectores, incluidos los servicios públicos, edificios, industria y transporte, y examina cómo se utilizan las políticas y otras herramientas para incentivar la eficiencia energética.

En resumen, el informe se basa en los siguientes aspectos que argumentan los esfuerzos que Estados Unidos ha adelantado, durante las últimas décadas, en materia de eficiencia energética y justifican la necesidad de un avance continuo:

› La eficiencia energética alimenta la economía

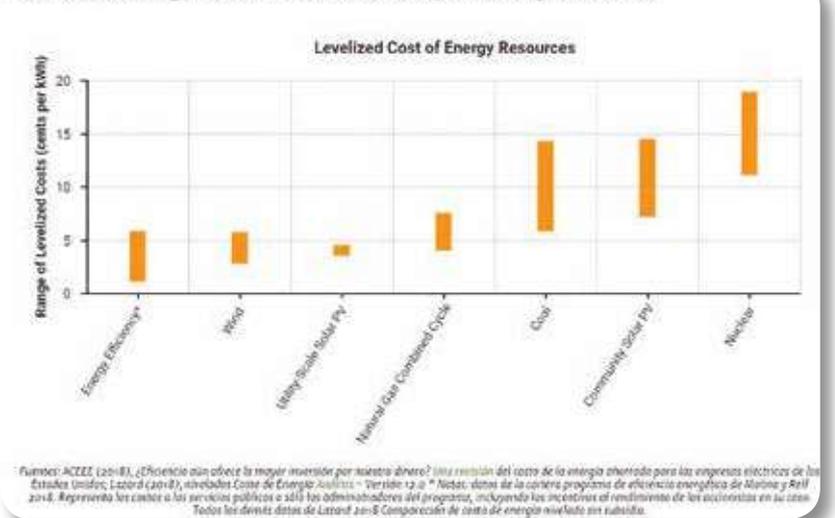
Se estima que a la fecha se ha obtenido el doble de la producción económica que la registrada en 1980. La eficiencia impulsa la competitividad económica de los Estados Unidos y permite que menos energía genere una mejor calidad de vida.

Los 2.3 millones de empleos de eficiencia energética en los EE. UU. Representan el 40% de todos los empleos de energía con el 70% de los trabajadores empleados por pequeñas empresas.

› La eficiencia energética mejora la vida y el Planeta

Sin las inversiones en eficiencia energética realizadas desde 1980, el consumo y las emisiones de energía habrían sido un 60% más altos, y los consumidores

La eficiencia energética es un recurso rentable, confiable y sin carbono



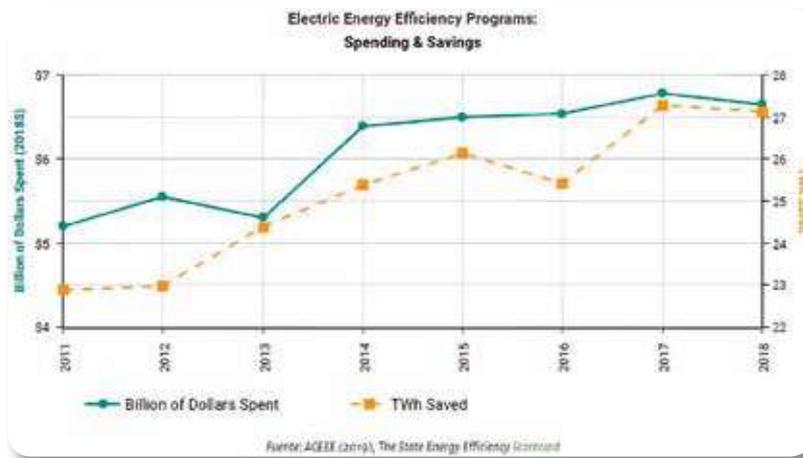
pagarían casi \$ 800 mil millones más por año en costos de energía. Los beneficios de la eficiencia van más allá del ahorro de energía y costos, incluido un entorno más limpio y una mejor salud pública.

En 2017, la contaminación del aire evitada debido a la eficiencia energética fue responsable de \$ 540 millones en beneficios de salud pública, incluidos los ataques cardíacos no mortales evitados y las exacerbaciones del asma.

› Desarrollo de las Políticas de Eficiencia Energética

Seis políticas y programas clave de eficiencia energética (estándares de economía de combustible, estándares de eficiencia energética de electrodomésticos y equipos, ENERGY STAR®, programas de eficiencia del sector de servicios públicos, investigación y desarrollo federal y códigos de energía de construcción) ahorraron un estimado de 25 billones de unidades térmicas de energía en 2017. Sin estos ahorros, el uso anual de energía en los Estados Unidos hubiera sido un 23% mayor.

Los estándares de electrodomésticos y equipos han ayudado a generar hasta un 80% de ahorro de energía



desde 1980, al tiempo que mejoran el tamaño, la capacidad y el rendimiento.

› La eficiencia energética es un recurso de alta prioridad

La eficiencia energética es la base de la descarbonización profunda y es uno de los ejemplos mejor establecidos y más implementados de un recurso distribuido sin carbono. La eficiencia energética, junto con las tecnologías de integración de la red, también juega un papel importante en la configuración de la demanda de electricidad para que coincida con el suministro, lo que lo convierte en un facilitador en el despliegue de otros recursos renovables.

La eficiencia energética es responsable de la mitad de las reducciones de emisiones de dióxido de carbono en el sector eléctrico en relación con 2005.

› Hay potencial sin explotar

Existe un enorme potencial restante para las tecnologías de eficiencia energética existentes, pero las nuevas tecnologías que permiten un mayor control, conectividad y niveles más altos de optimización del sistema también están evolucionando, produciendo resultados aún más impresionantes. Llegar al siguiente nivel de despliegue de eficiencia energética requerirá una política extensa, apoyo programático y un compromiso sostenido.

La inversión global en infraestructura digital y software para sistemas eléctricos ha aumentado en más de un 20% anual de 2014 a 2016.

› La inversión en eficiencia energética es crítica

La inversión en eficiencia energética durante las últimas décadas ha cambiado nuestra trayectoria económica, social y ambiental. Sin embargo, las inversiones no mantienen el ritmo. Además, las tendencias hacia aumentar el tamaño y el número de edificios y dispositivos, y

aumentar las millas recorridas de vehículos, pueden conducir a aumentos significativos en el uso de energía sin una eficiencia energética acelerada.

› Los niveles estimados de inversión total en eficiencia energética de EE. UU. De 2016 a 2018 han disminuido en casi un 20%.

La eficiencia energética ya ha dejado su huella en la economía y sociedad energética de los Estados Unidos. Sin embargo, es necesario ser aún más ambiciosos y comprometidos con el apoyo a la eficiencia energética, avanzando en políticas comprobadas que desbloqueen el capital privado, impulsen la innovación y garanticen que la eficiencia energética sea accesible para todos, mientras nos preparamos para el futuro de la eficiencia energética.

Para aprovechar las oportunidades en evolución, debemos considerar la eficiencia energética como la base de nuestro camino a seguir y aprovechar su escala masiva y versatilidad para prepararnos para los desafíos del mañana. 

***Sobre el Consejo Americano para una Economía Energéticamente Eficiente:**

(American Council for an Energy-Efficient Economy – ACEEE): actúa como un catalizador para avanzar en políticas, programas, tecnologías, inversiones y comportamientos de eficiencia energética.

Sobre el Consejo Empresarial para Energía Sostenible :

(Business Council for Sustainable Energy BCSE) es una coalición de empresas y asociaciones comerciales de los sectores de eficiencia energética, gas natural y energía renovable, e incluye servicios públicos propiedad de inversores, energía pública, productores de energía independientes, desarrolladores de proyectos, fabricantes de equipos y proveedores de servicios del mercado ambiental y energético. Establecido en 1992, el Consejo aboga por políticas que amplíen el uso de tecnologías, productos y servicios de energía limpia disponibles comercialmente.

Sobre la Alianza para Ahorrar Energía:

(Alliance to Save Energy): fundada en 1977, es una alianza bipartidista sin fines de lucro de líderes empresariales, gubernamentales, ambientales y de consumidores que trabajan para expandir la economía mientras usan menos energía. Su misión es promover la productividad energética en todo el mundo, incluso a través de la eficiencia energética, para lograr una economía más sólida, un medio ambiente más limpio y una mayor seguridad energética, asequibilidad y confiabilidad.

Informe completo: https://www2.aceee.org/e/310911/2019-12-17/h14qdg/472517881?h=5C0Y9ovQPCTAjt60wYNMhbq_abMpEIhJzxEkkuGrGyU

Un nuevo mercado energético

Por: Ing. Oscar Ferreño*

Se ha cerrado una etapa importante para el mercado eléctrico colombiano. En 2019 el gobierno nacional ha adjudicado, mediante subastas de confiabilidad y de abastecimiento, más de 2.200 MW de fuente de energía renovable no convencional.

Estos hechos han demostrado que las fuentes de energías renovables son sumamente competitivas y confiables, y están llamadas a hacer una parte cada vez más importante de la matriz energética. En otras palabras, está llamada a tener un desarrollo imparable.

Contrariamente a las tecnologías convencionales, las energías renovables no necesitan economía de escala para aumentar su eficiencia. Por esto, se aplican muy bien para su desarrollo como generación distribuida o autoconsumo. Se ha indicado que, por ser este tipo de energía auto despachables (generan cuando el recurso está disponible y no necesariamente cuando se necesitan), su alta penetración podría desestabilizar los sistemas eléctricos.



Sin embargo, el sistema eléctrico colombiano tiene un importante componente hidroeléctrico, lo que lo hace particularmente permeable al ingreso de energías renovables no convencionales. Es más, me atrevería a afirmar que los problemas de inestabilidad serían manejables mientras que la potencia instalada de energías renovables no supere la potencia instalada de la hidroeléctrica. Esto se debe a que las fuentes de energía renovables no convencionales desplazan a la energía hidroeléctrica, conservando el agua en los embalses la cual estará disponible cuando falten las primeras.

La experiencia en algunos países de Latinoamérica sirve para demostrar que la integración con las energías convencionales es técnicamente posible. Sin embargo, creo que se trata sólo de un pequeño paso hacia las transformaciones que los mercados energéticos inexorablemente van a sufrir en los próximos años, probablemente a una velocidad mucho mayor que la que hoy percibimos. Por otra parte, existe evidencia científica que establece que la cultura actual de nuestra civilización, basada en la utilización de hidrocarburos, es insostenible y es inevitable que sufran cambios profundos.

Para facilitar la penetración de las fuentes de energía renovables no convencionales será fundamental recurrir a nuevas tecnologías de almacenamiento, sin descartar la utilización de centrales hidroeléctricas reversibles (centrales de acumulación por bombeo), las clásicas baterías de almacenamiento de energía eléctrica, o la utilización de hidrógeno como combustible verde producido a través de las energías renovables. Desde la revolución industrial existe una economía energética primaria basada en la utilización del carbono, ya sea en su forma natural o en la forma de hidrocarburos. Desde hace poco más de 100 años esa economía convive con una economía energética secundaria, que son los mercados eléctricos. La energía eléctrica es secundaria en el sentido que ha estado actuando como vector energético. El cambio más profundo será la unificación de esos mercados en uno sólo, con muy bajas o nulas emisiones de carbón. Las energías renovables no convencionales traerán abundancia de energía eléctrica libre de emisiones en proporciones mucho mayores que las necesidades del mercado eléctrico actual. Sus excedentes podrán utilizarse para cargar baterías para ser utilizadas en movilidad eléctrica o para producir hidrógeno verde (obtenido de fuentes renovables). El hidrógeno también cumplirá funciones de almacenamiento de energía, ya que podrá utilizarse para generar electricidad en pilas de combustible o en máquinas térmicas convencionales. También podrá utilizarse para otros servicios industriales o de movilidad. El hidrógeno verde se podrá utilizar para elaborar hidrocarburos sintéticos, tanto líquidos como gaseo-

sos, combinándolos con carbono obtenido con biomasa o con captura de CO₂ de la atmósfera. Estos hidrocarburos sintéticos podrán sustituir al gas natural y a las gasolinas.

Este nuevo mercado unificado será hasta 5 veces mayor que el actual mercado eléctrico colombiano, ya que además de la demanda actual incorporará el consumo de batería de almacenamiento y generadores de hidrógeno limpio.

De este modo, el potencial de energías renovables en Colombia, es más que suficiente para abastecer ese nuevo mercado energético unificado. 



***Ing. Oscar Ferreño:**

Director de Relaciones Institucionales y responsable del soporte técnico de las operaciones de Ventus.

Ingeniero Industrial, miembro de la Academia Nacional de Ingeniería de Uruguay desde 2012.

Más de 20 años de experiencia como Gerente de Generación de UTE y uno de los precursores de la instalación de 1,7 GW de Energías Renovables en Uruguay. Hoy es asesor de aspectos energéticos de la Cámara del Senado de Uruguay.

Contacto, Luis Olivera, Comunicación VENTUS

T: (+598) 24121200. M: (+598) 99 295 433

Luis Piera 1921 Oficina 1001 - Montevideo - Uruguay

lolivera@ventusenergia.com

www.ventusenergia.com

Twitter: @VentusEnergia



Weidmüller 

Tu partner en Industrial Connectivity
Let's connect.

Weidmüller Colombia
Calle 98 No. 22 - 64 Local 3
Bogotá D.C. - Colombia
ventas.colombia@weidmueller.com
www.weidmuller.es

PepsiCo logrará electricidad 100% renovable en los EE. UU.

Fuente: PepsiCo*

La nueva promesa de energía verde se basa en la acción en Europa y México

Algunos de los pasabocas y bebidas favoritos de Estados Unidos, desde Lay's y SunChips hasta bubbly, Gatorade y Pepsi, pronto se fabricarán utilizando electricidad de fuentes renovables, como la eólica y la solar. PepsiCo, Inc. (NASDAQ: PEP) anunció recientemente planes para lograr un 100% de electricidad renovable para sus operaciones directas en los Estados Unidos este año. Estados Unidos es el mercado más grande de la compañía de alimentos y bebidas y representa casi la mitad de su consumo total de electricidad a nivel mundial.

Los esfuerzos de PepsiCo en los Estados Unidos se basan en su progreso global en el cambio a electricidad renovable en todo el mundo. Por ejemplo, nueve países en las operaciones directas europeas de PepsiCo ya satisfacen el 100% de su demanda de electricidad de fuentes renovables. Además, en 2018, el 76% de las necesidades de electricidad del negocio PepsiCo México Foods se suministraron a través de la energía eólica.

"Hemos entrado en una década que será crítica para el futuro de la salud de nuestro planeta", dijo Ramón Laguarta, presidente y director ejecutivo de PepsiCo. "PepsiCo está buscando electricidad 100% renovable en los EE. UU., porque la grave amenaza que representa el cambio climático para el mundo exige una acción más rápida y audaz de todos nosotros".

Se espera que el cambio de PepsiCo a la electricidad renovable en los EE. UU. este año genere una reducción del 20% en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de operaciones directas (Alcance 1 y 2) de toda la empresa en relación con una línea base de 2015. Esto representa una contribución significativa al objetivo de la compañía de reducir las emisiones absolutas de GEI en toda su cadena de valor global en un 20% para 2030, en comparación con una línea de base de 2015.

"Como líderes de la industria, tenemos la responsabilidad de ayudar a estimular el uso de energía renovable en los Estados Unidos, al tiempo que fomentamos el tipo de cambio sistémico que puede construir un sistema alimentario más sostenible. Este es otro paso adelante en ese viaje", dijo Simon Lowden, director de sostenibilidad de PepsiCo.



Para lograr un 100% de electricidad renovable, PepsiCo planea apuntar a una cartera diversificada de soluciones. Estos incluyen los acuerdos de compra de energía (PPA) y los acuerdos de compra de energía virtual (VPPA), que financian el desarrollo de nuevos proyectos de electricidad renovable, como parques solares y eólicos, así como certificados de energía renovable (REC), que son créditos certificados por terceros independientes, los cuales apoyan la generación de electricidad verde existente a partir de fuentes renovables. En 2020, la cartera de PepsiCo contará con más REC, luego se moverá gradualmente hacia PPA y VPPA para 2025.

Además de estas medidas, PepsiCo continúa expandiendo su electricidad renovable in situ. La compañía instaló recientemente nuevos paneles solares en su sede mundial en Purchase, Nueva York, complementando otras instalaciones de energía solar en todo el país. Estas incluyen las instalaciones de Frito-Lay en Modesto, CA y Casa Grande, AZ, así como las instalaciones de bebidas PepsiCo en Fresno, CA y Tolleson, AZ, entre otras.

***Sobre PepsiCo, Inc.:**

Los consumidores disfrutan los productos PepsiCo más de mil millones de veces al día en más de 200 países y territorios de todo el mundo. PepsiCo generó más de \$ 64 mil millones en ingresos netos en 2018, impulsados por una cartera complementaria de alimentos y bebidas que incluye Frito-Lay, Gatorade, Pepsi-Cola, Quaker y Tropicana. La cartera de productos de PepsiCo incluye una amplia gama de comidas y bebidas, incluidas 22 marcas que generan más de \$ 1 mil millones cada una en ventas minoristas anuales estimadas.

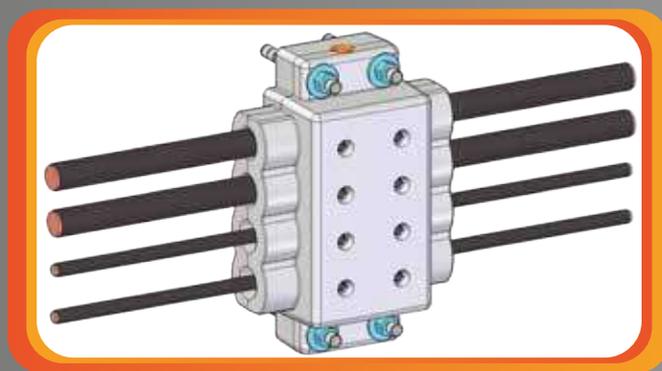
Contacto de prensa: pepsicomediarelations@pepsico.com

En nuestra firma B&T, implementamos el departamento de ingeniería y desarrollo, donde contamos con un grupo de ingenieros de alta experiencia, enfocados en el diseño y desarrollo de nuevos productos para el segmento de redes de distribución aérea y subterránea de las empresas de energía. El lema de B&T, es desarrollar e implementar productos de acuerdo con las necesidades y requerimientos del mercado eléctrico y de telecomunicaciones colombiano, siguiendo los parámetros de las herramientas existentes en el mercado, con la introducción de nuevos productos.



Dentro de esta primera etapa de desarrollos, para el segundo trimestre del 2020, tendremos en el mercado los siguientes:

- * Barraje para redes de distribución subterránea.
- * Conector bimetálico hasta 600 voltios.
- * Rango entre 12 AWG a 400 Kcmil.
- * Premoldeados en resina; retardante a la llama, resistente a la humedad.
- * Barraje antihurto, los cuales no se pueden manipular una vez sellado, ni se pueden reutilizar, garantizando el fraude por robo.
- * Soporte premoldeado con el barraje para anclarlo en las paredes de las cajas subterráneas de distribución.
- * Cumple con la norma NTC 2202-1998 "Sistemas de Conectores Sellados y Aislados para uso subterráneo hasta 600 v"., basada en la ANSI C119.1- 2016.
- * Empalme para baja tensión hasta 600v para una o dos derivaciones, cable principal 6-2/0 AWG y derivaciones de 14 – 8 AWG.



BARRAJE SELLADO ANTIHURTO DE 8 SALIDAS - BIMETÁLICO PARA BAJA TENSIÓN, HASTA 600V - REF. BS8-400



EMPALME BIMETÁLICO EN RESINA PARA BAJA TENSIÓN, HASTA 600V, PARA UNA O DOS DERIVACIONES - REF. ER-2/0

- * Empalme diseñado con un conector bimetálico, para hacer conexiones con cables de cobre o aluminio.
- * Aislamiento hasta 600V con resina de poliuretano; flexible, aislante, retardante a la llama, sella contra la humedad, y es compatible con las chaquetas de los cables más comunes, como PVC o polietileno, tiene excelente protección mecánica.
- * La resina es aplicada con un dispensador manual plástico de fácil uso. La mezcla de la resina la hace la boquilla incluida en el kit.
- * El molde soporte para la aplicación de la resina, es fabricado en polietileno de alta densidad para darle mayor consistencia, es transparente para asegurar que el conector queda completamente centrado, tiene cierre mecánico.
- * Cumple con la norma NTC 2202-1998 "Sistemas de Conectores Sellados y Aislados para uso subterráneo hasta 600 v"., basada en la ANSI C119.1- 2016

Lapetus (100 MW), el gran proyecto solar de Texas ya está en operación

Fuente: Duke Energy*

Es el primer proyecto solar a gran escala en el condado de Andrews

Duke Energy Renewables, una subsidiaria de Duke Energy (NYSE: DUK), anunció, en este primer trimestre de 2020, que ha empezado a operar comercialmente su proyecto Lapetus Solar de 100 megavatios (corriente alterna de MW) en el condado de Andrews, Texas.

Es el segundo proyecto solar de Duke Energy en operación comercial en Texas y el primer proyecto solar a gran escala en el condado de Andrews.

"Texas ocupa el cuarto lugar en el país en energía solar. Estamos encantados de que Lapetus Solar ahora esté en línea y contribuya al crecimiento de las instalaciones de energía limpia de la comunidad", dijo Rob Caldwell, presidente de Duke Energy Renewables. El proyecto, que Duke Energy Renewables adquirió de 7X Energy en febrero de 2019, empleó a 240 personas durante el período de construcción. Contiene más de 340.000 paneles solares y se encuentra en aproximadamente 800 acres fuera de Andrews, Texas. "7X originó y desarrolló el proyecto Lapetus Solar, y estamos orgullosos de ayudar a llevar al Condado de Andrews su primer proyecto solar a gran escala", dijo Clay Butler, presidente y CEO de 7X Energy. "Estamos agradecidos con el Condado de Andrews por dar la bienvenida a la comunidad local a la energía solar y los beneficios económicos que trae".

La energía generada por el proyecto Lapetus Solar se entregará a la red ERCOT y se venderá en virtud de tres acuerdos de compra de energía (PPA) de varios años a Brazos Electric Power Cooperative Inc. en nombre de CoServ Electric y otros siete miembros de la cooperativa de distribución.

Swinerton Renewable Energy realizó el diseño de la instalación, la adquisición de módulos fotovoltaicos, inversores, el equilibrio de los sistemas de la planta y la construcción del proyecto. Duke Energy Renewables completó el desarrollo del proyecto, administró la construcción del proyecto y operará y administrará las instalaciones. Además del proyecto Lapetus Solar en el condado de Andrews, en 2019 Duke Energy Renewables anunció la adquisición del proyecto Holstein Solar de 200 MW (ac) en el condado de Nolan y el proyecto Rambler Solar de 200 MW (ac) en el



Foto tomada: NS Energy

condado de Tom Green, Texas. Ambos proyectos estarán en operación comercial a mediados de 2020.

Duke Energy es uno de los principales proveedores de energía renovable del país, en camino de adquirir o comprar 8,000 megavatios de energía eólica, solar y de biomasa para fines de 2020.

***Duke Energy Renewables:**

unidad no regulada de Duke Energy, opera instalaciones de generación eólica y solar en los Estados Unidos, con una capacidad eléctrica total de 3.000 megavatios. La energía se vende a empresas eléctricas, cooperativas eléctricas, municipios y clientes comerciales e industriales. La unidad también opera proyectos de almacenamiento de energía y microrred. Visite [Duke Energy Renewables](#) para más información. Duke Energy (NYSE: DUK), una compañía Fortune 150 con sede en Charlotte, Carolina del Norte, es una de las compañías de tenencia de energía más grandes de los EE. UU. Emplea a 30,000 personas y tiene una capacidad de generación eléctrica de 51,000 megavatios a través de sus servicios públicos regulados, además de Capacidad de Duke Energy Renewables

7X Energy:

fundada en 2016 y con sede en Austin, Texas, es un desarrollador líder en la industria solar que ha originado y desarrollado aproximadamente 1,500 megavatios de proyectos solares en construcción u operativos en los Estados Unidos. La compañía es de propiedad independiente y consiste en un equipo diverso de veteranos experimentados de la industria, con más de 10,000 megavatios de experiencia en desarrollo colectivo a escala de servicios públicos.

Contacto con los medios: Jennifer Garber.
Tel: 980.373.0668 - 800.559.3853

CEO de WindEurope:

“Europa no está construyendo suficientes parques eólicos para cumplir el objetivo de la UE”

Por: WindEuropa*

Europa instaló 15,4 GW de nueva energía eólica en 2019. Tres cuartos de esto fueron eólicos terrestres, 11,8 GW, los nuevos eólicos marinos fueron 3,6 GW. Europa tiene ahora 205 GW de energía eólica. Y representó el 15% de todo el consumo de electricidad en Europa el año pasado.

El Reino Unido (2,4 GW, tanto en tierra como en alta mar) instaló los parques eólicos más nuevos. Luego vino España (2,3 GW, todo en tierra), luego Alemania (2,2GW, tanto en tierra como en alta mar), seguido de Suecia (1,6 GW, todo en tierra) y Francia (1,3 GW, también en tierra).

Alemania, que durante mucho tiempo ha sido el motor de la industria eólica en Europa, está estancada. Solo instaló 1,1 GW de energía eólica terrestre el año pasado, su nivel más bajo desde 2000. Y anunciaron muy pocas inversiones nuevas, lo que indica que el próximo año no será mucho mejor.

En toda Europa se anunciaron nuevas inversiones por valor de 19.000 millones de euros en parques eólicos, con una capacidad de 11,8 GW. Y se adjudicaron 15 GW de nueva capacidad en subastas y licitaciones gubernamentales. Las instalaciones de 2019 aumentaron un 27% en comparación con 2018, pero la tasa de instalaciones debe duplicarse para alcanzar los objetivos establecidos en el Acuerdo Verde. Las bajas cifras de instalación en Alemania fueron parcialmente compensadas por otros países. España ha vuelto a lo grande: después de varios años con instalaciones más bajas, el país alcanzó su mayor tasa de instalación desde 2009. Suecia también alcanzó un número récord de instalaciones el año pasado.

En Francia, las condiciones climáticas difíciles y los retrasos administrativos han retrasado la construcción de nuevos parques eólicos. Pero la industria está lista para cumplir con el ritmo establecido en el Plan de Energía de Francia.

El CEO de WindEurope, Giles Dickson, dijo: “El viento era el 15% de la electricidad de Europa. Pero Europa no



está construyendo suficientes parques eólicos nuevos para cumplir el objetivo de la UE de que debería ser la mitad de la electricidad de Europa para 2050”.

“La neutralidad climática y el Acuerdo Verde requieren que Europa instale más del doble de energía eólica nueva cada año de lo que logró en 2019. Y el crecimiento debe provenir tanto de la energía eólica marina como de la costa”.

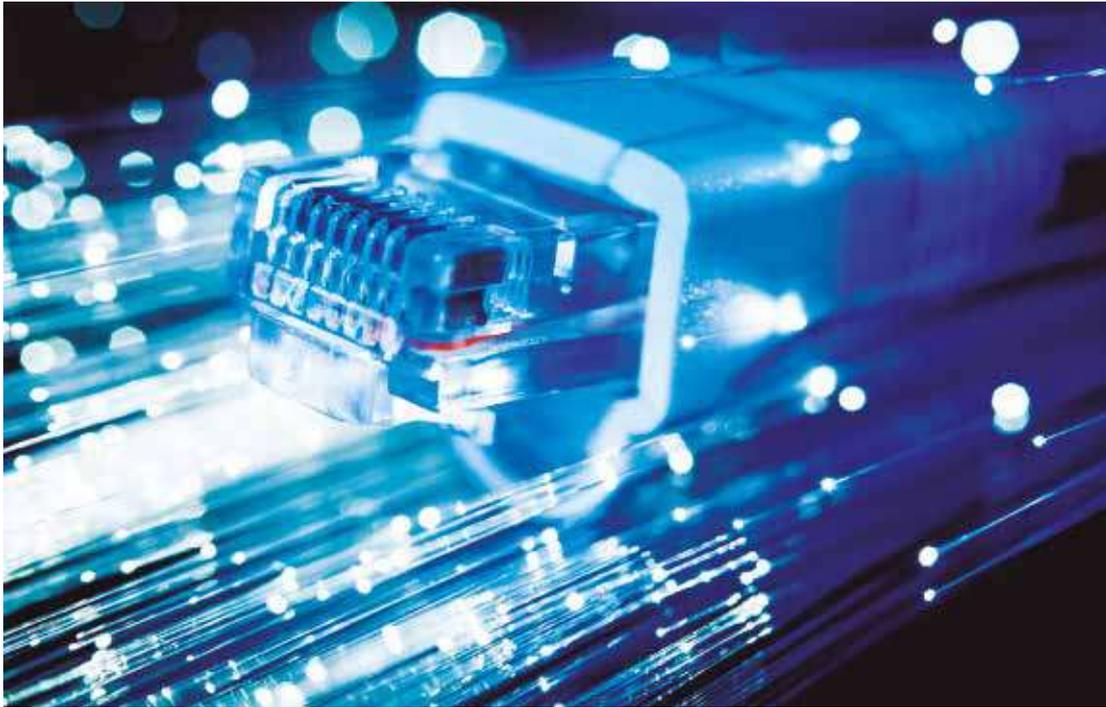
“Eso requiere un nuevo enfoque para planificar y permitir y una inversión continua en redes eléctricas. Los planes nacionales de energía y clima para 2030 son cruciales aquí. La UE necesita asegurarse de que sean ambiciosos y rigurosamente implementados”.

***WindEurope asbl:**

Rue Belliard 40, B-1040 Bruselas, Bélgica
Tel: +32 2 213 1811 / Fax: +32 2 213 1890
Correo electrónico: info@windeurope.org

El ciclo de vida del Cableado Estructurado

Por: Juan Pablo Pueyo*



El escoger una solución de cableado es como el matrimonio; una opción basada únicamente en lo que hoy en día funciona puede llegar a causar problemas en el futuro. El matrimonio es una decisión de por vida, mientras que el objetivo de contar con un sistema de cableado que tenga una vida útil de 10 años, parece también eterna en el mundo de las redes de IT. Al saber que la decisión de cableado debe ser un compromiso de 10 años y que debe soportar de 2 a 3 generaciones de equipo activo, es de gran importancia el considerar detenidamente el costo de su ciclo de vida. Para predecir el costo total de la propiedad correctamente, se deben considerar los siguientes factores:

- › Tiempo de vida esperado de la planta de cableado a instalar.
- › Aplicaciones que correrán sobre ese cableado durante su vida útil.
- › Tiempo durante el cual los estándares, aplicaciones y fabricantes de equipos activos soportarán ese cableado.
- › Costo de los equipos activos.
- › Duración de la garantía y elementos que cubre.
- › Precio respecto al desempeño ofrecido.
- › Tiempo durante el cual el usuario ocupará el edificio.

¿QUÉ INCIDENCIA TIENEN LOS ESTÁNDARES EN EL CICLO DE VIDA DEL CABLEADO?

Los estándares de cableado son escritos y revisados frecuentemente. Por ejemplo, los estándares ANSI/TIA/EIA (ahora TIA) son revisados cada 5 años y pueden ser reafirmados, rechazados o revisados. Los estándares de la ISO/IEC son escritos teniendo en cuenta una duración de por lo menos 10 años. Los estándares de desempeño de aplicaciones de la IEEE son escritos, revisados o complementados basándose en la capacidad del producto y su fabricación, y hacen referencia a los estándares actuales de cableado.

Hoy en día, el estándar pendiente IEEE802.3an 10GBASE-T es el principal apoyo. Para este análisis, las calificaciones del cableado de cobre se les asignan ciclos de vida útil de acuerdo a su capacidad de soportar 10GBASE-T en adelante. Conforme los estándares eliminan o rechazan soporte para sistemas de cableado, los fabricantes de equipo activo también lo hacen. Existe un balance entre el avance de la tecnología y el manejo de las necesidades de los sistemas antiguos. Las opciones finales de cableado para el estándar pendiente 10GBASE-T fueron el actual categoría 6, con una distancia máxima de 55 m y categoría 6 aumentada y categoría 7/clase F para una distancia de hasta 100 m.

Los sistemas de categoría 5e, mientras que son viables para algunos usuarios por el momento, no soportarán 10GBASE-T y por lo tanto tienen asignados un ciclo de vida útil de 5 años, basado en el supuesto de que en los siguientes 5 a 7 años, los sistemas de categoría 5e se moverán a un archivo cercano a los respectivos documentos de sus estándares y no serán apoyados por los fabricantes de equipo activo. Tal fue el caso de los sistemas de categoría 3, 4 y 5. Se espera que durante los próximos 2 a 5 años, nuevos componentes electrónicos de cobre 10GBASE-T estarán disponibles y se promoverá el cableado de 5e a por lo menos categoría 6 aumentada para poder soportar 10GBASE-T.

Los sistemas de cableado categoría 6, aunque durarán más que el 5e, se espera que tengan un ciclo de vida útil de menos de 7 años a comparación de los 10 años previstos para los sistemas de categoría 6 aumentado (Cat 6A) capaces de soportar 10GBASE-T hasta 100 m. Los sistemas categoría 7/Clase F gozan del ciclo de vida útil más largo y se prevé que soporten todas las aplicaciones futuras posteriores a 10GBASE-T, tales como 40Gbps. Basándose en tasas de crecimiento consistentes e históricas, se puede concluir para Categoría 7/Clase F se tendrá un ciclo de vida de 15 años.

COSTOS BÁSICOS DEL CICLO DE VIDA

La siguiente tabla compara costos de un sistema de cableado de 24 canales, contemplando desde la categoría 5e hasta categoría 7/Clase F. Únicamente incluye los costos básicos iniciales, como son, el costo de los componentes, instalación y pruebas. Es importante notar que la mano de obra es un factor importante en estos cálculos. Los costos de mano de obra varían de acuerdo a la ubicación geográfica, pero en muchas áreas serán el factor más costoso del ciclo de vida de una planta de cableado.

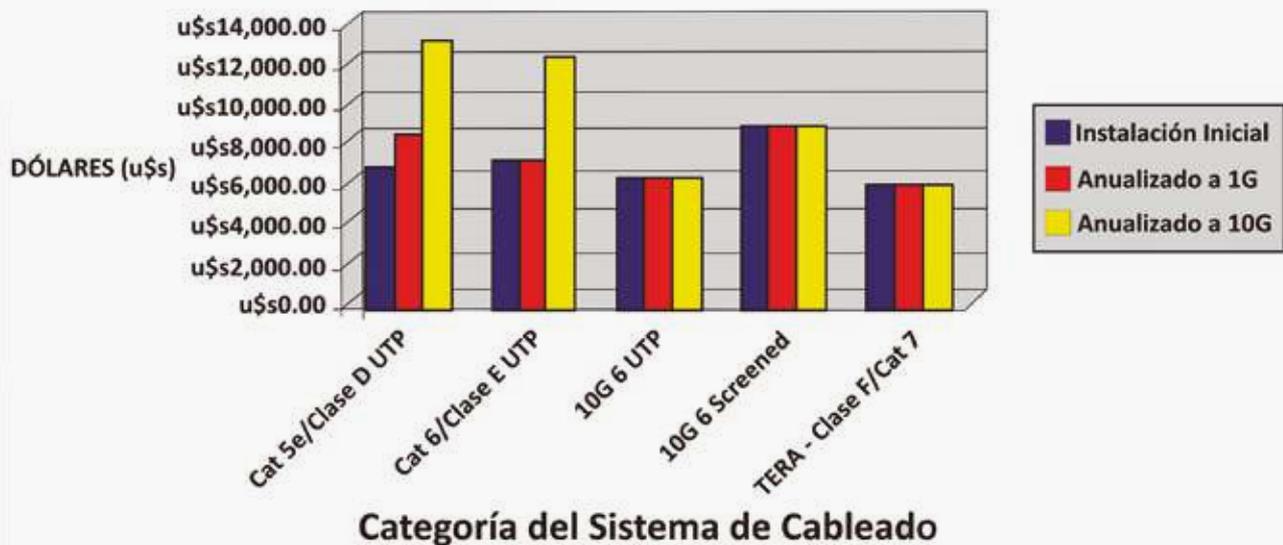
| 24 Canales | Costo Instalado | Tiempo de Vida | Promedio por Canal | Costo Anualizado |
|----------------------|-----------------|----------------|--------------------|------------------|
| Cat 5e/Clase D UTP | u\$s3,667.24 | 5 | u\$s152.28 | u\$s733.45 |
| Cat 6/Clase E UTP | u\$s5,106.66 | 7 | u\$s212.78 | u\$s729.52 |
| 10G 6 UTP | u\$s6,986.16 | 10 | u\$s291.09 | u\$s698.62 |
| 10G 6 Screened | u\$s7,893.20 | 10 | u\$s328.88 | u\$s789.32 |
| TERA - Clase F/Cat 7 | u\$s12,801.20 | 15 | u\$s533.38 | u\$s853.41 |

Basándose solamente en estos números iniciales, el caso se inclina hacia sistemas de mayor desempeño, pero los costos iniciales, pocas veces reflejan todos los costos en los que se incurre a lo largo del ciclo de vida del cableado.

¿QUÉ MÁS SE DEBE CONSIDERAR?

El análisis comprende los costos iniciales, así como costos en los que se incurre al migrar sistemas de menor desempeño de las aplicaciones 10/100 de hoy en día hacia 1G hasta 10G. Estos costos incluyen mano de obra y costos de caída de la red, debido a las pruebas que se deben realizar y al reemplazo del cableado. Los costos de caída de la red se basan en salarios promedio así como en pérdidas de ingresos promedio debido al reemplazo y pruebas que se deben realizar. Mientras que al inicio de una instalación se observa una pequeña diferencia en el costo de los diferentes sistemas; al incluir mano de obra para pruebas o remoción de cable que ya no se utilizará, se incrementa considerablemente el costo total de la propiedad para los sistemas de menor desempeño.

Comparación del Costo Anualizado



Aun cuando se consideran tantos factores, los costos anualizados analizados anteriormente no son suficientes. De hecho, las cifras mostradas son conservadoras. No incluyen el costo de horas extra; el seguimiento de cables, el etiquetado y documentación del sistema no se consideró ni tampoco ningún costo relacionado al reemplazo o instalación de nuevos ductos para acomodar los diámetros de los cables de categoría 6A o 7/Clase F. Todos estos factores derivan en un hecho simple: entre más tiempo pueda soportar la planta de cableado las necesidades que surgen sin necesidad de modernizarla, reemplazarla o de realizar pruebas adicionales; el costo total de la propiedad será menor.

EN RESUMEN

Para aquellos responsables de seleccionar la infraestructura de cableado apropiada y que desean aplicar las premisas mencionadas por al menos 5 años, este análisis demuestra que la Consultoría en Infraestructura Profesional de JPP-IT es la solución más económica ya que ofrece un sólido retorno de inversión (ROI). No se trata solamente de considerar los costos iniciales, sino también cualquier otro costo posterior en el que se pueda incurrir; para ello se efectúa un análisis de situación completo y se diagrama un proyecto a la medida. Hay que recordar que el cableado representa únicamente entre el 5 y el 7% del total de la inversión de una red.

Se espera que supere a la mayor parte de los componentes de la red y es el más difícil y costoso de reemplazar. Existen pocas inversiones en la red en las que se economice más que en la instalación de un sistema de cableado lo que produce un ciclo de vida corto que requerirá de un reemplazo en un tiempo más corto de lo presupuestado. 🌐

***Juan Pablo Pueyo:**

Ingeniero en Informática especializado en Redes e Interredes de la UBA (Universidad de Buenos Aires), con 22 años de trayectoria profesional en IT, brindando servicios de infraestructura y obras de Ingeniería TIC. Fundador y Director de Operaciones de JPP-IT desde el 16 de Enero de 2001. Data Protection Officer para Argentina y Europa desde Abril de 2019 (Certificación TÜV Reinhold Germany).

Phone: +54 11 5368-0858

Mobile: +54 9 11 3579-3765

jpp@jpp-it.tech

www.jpp-it.tech

Somos importadores, comercializadores y distribuidores de equipos eléctricos.

Brindamos soluciones en las áreas de:

- Automatización y control
- Medición e indicación
- Maniobra
- Herramientas
- Neumática



ebl
eléctricas bogotá ltda.
mueve las industrias



www.catalogoindustrial.co
mostrador@electricasbogota.com
www.electricasbogota.com
Pbx: 3365411 - 3444888
Carrera 12 No. 16 - 73, Bogotá D.C. - Colombia



Electricas BC Corp.
Mueve las industrias



www.catalogoindustrial.net
sales@electricasbc.com
www.electricasbc.com
+1-305-477-5553 +1 (786) 479-4857 +57 318 593-6462
8860 NW 24th Terrace, Miami FL 33172, U.S.A



electricasbogota



electricasbc

Los beneficios de la Realidad Aumentada en la Industria 4.0

Por: **Schneider Electric***

La realidad aumentada es un concepto que cada vez toma más relevancia en la industria del mundo. Es una tecnología que brinda un sinnúmero de beneficios para que empresarios y operarios puedan efectuar un diagnóstico efectivo de la operación, los procesos y a la vez puedan detectar en tiempo real alguna falla.

En ocasiones creemos que la realidad aumentada es simplemente un tema de entretenimiento o algo asociado a los videojuegos. Sin embargo, esta tecnología ya hace parte de la industria y en la actualidad está tomando una gran importancia. De hecho, se pronostica que el tamaño mundial del mercado de la realidad aumentada crezca 7.7 veces entre 2018 y 2022. Según el portal de estadísticas de mercado, Statista.

Y es que, gracias a este tipo de prácticas tecnológicas, la industria ha podido empezar a mejorar diferentes procesos y a la vez tener dinámicas más efectivas. Un ejemplo de esto es que, mediante la implementación de softwares de realidad aumentada, las empresas pueden entrenar a ingenieros para el manejo de maquinarias en las plantas de producción, lo que reduce el índice de riesgos laborales, disminuye costos y refuerza el aprendizaje.

“Cuando los operadores, ingenieros de mantenimiento o programadores, desean detectar algún tipo de falla, a veces en la industria es complicado y requiere de mucho tiempo. Es ahí en donde la realidad aumentada y su sistema facilita de forma visual el diagnóstico de la falla en el sistema en un menor tiempo o en tiempo real, cuidando también la seguridad de los operadores” asegura Erick Florian, Digital Plant Product Manager de Schneider Electric.

Dada la importancia y la necesidad de seguir creando programas que sigan mejorando los procesos de realidad aumentada en las industrias, Schneider Electric, la compañía líder en transformación digital de la gestión de la energía y automatización, lanzó un innovador software, EcoStruxure Augmented Operator Advisor, el cual permite aumentar la eficiencia y disminuye los costos con un diagnóstico instantáneo y un mantenimiento sin contacto. Sus principales beneficios se centran en:

- Reducir el tiempo de inactividad, donde el técnico o el operador pueda abrir virtualmente las puertas del gabinete eléctrico.
- Acelera la operación y el mantenimiento, accediendo a la información de manera más rápida, y generando de manera inmediata acceso en el campo a datos en tiempo real, manuales de usuario, instrucciones, diagramas, etc.



- Ayuda a reducir los errores humanos, guiando a los operadores paso a paso para completar los procedimientos de mantenimiento.

El impacto de este tipo de soluciones tecnológicas dentro de la industria es innegable, el mundo sigue evolucionando hacia procesos cada vez más digitales y las industrias deben contemplar este tipo de soluciones dentro de sus procesos operativos y de mantenimiento. Por este motivo, los sectores empresariales asociados a minería, alimentos y bebidas, cementeras, tratamiento de aguas y entre otros, han empezado a desarrollar este tipo de entornos tecnológicos con un alto componente de soluciones de realidad aumentada, como aliados que les permiten optimizar su operación en términos de eficiencia, productividad y seguridad.

***Schneider Electric:**

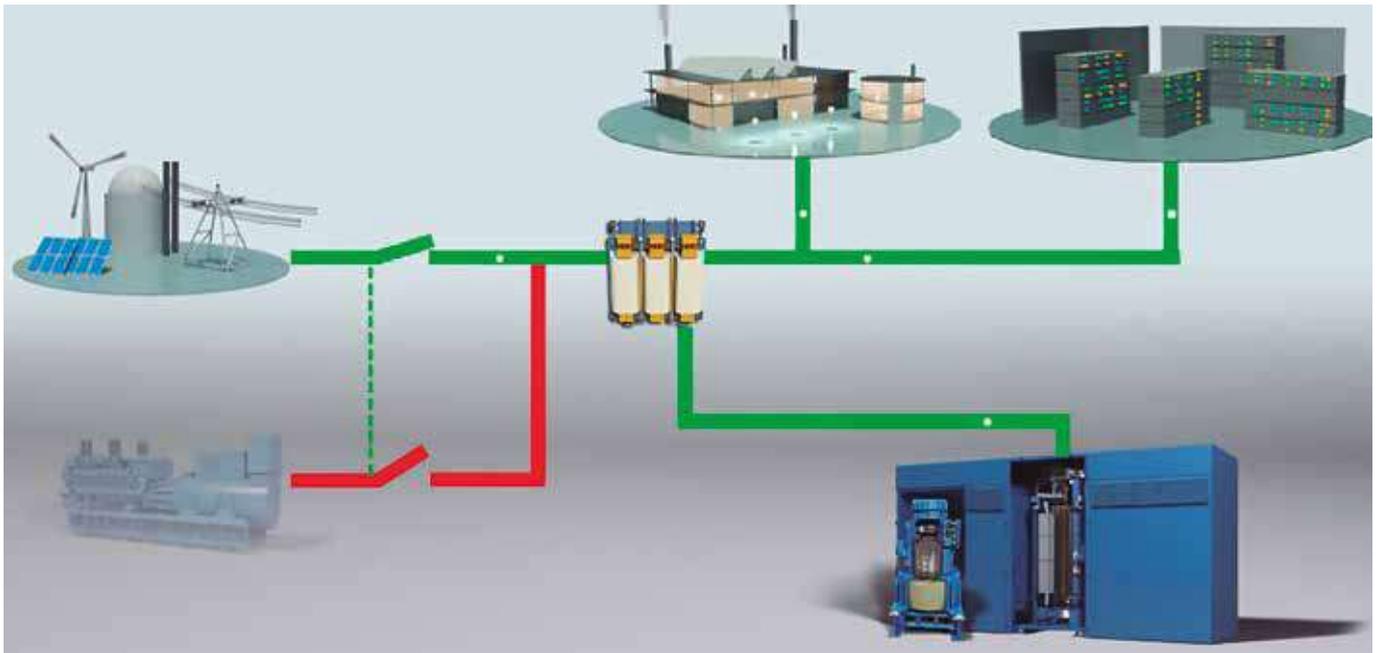
Manager, Marketing Communications Andean Zone
Schneider Electric Juan Zuluaga
Tel: +57 (1) 426 97 30
juan.zuluaga@schneider-electric.com
www.schneider-electric.com

Contacto de prensa:

Smart PR
Carlos Roncancio
Tel: 320 800 4137
carlos.roncancio@smartpr.com.co

Energía Premium

Por: Nicolás Castro Helo* Federico Castro**



En Colombia, el Sistema Interconectado Nacional (SIN) suministra energía en el 48% del territorio nacional, en el cual se ubica la mayor densidad poblacional, empresarial e industrial, representando así el 99,9% del consumo energético total. A pesar de que los operadores de red y comercializadores de energía hacen esfuerzos para cumplir los estándares establecidos por la CREG, las exigencias de calidad de energía -en algunos de los procesos de sus clientes- son mayores a lo que pueden garantizar. Esta inestabilidad se traduce en graves problemas técnicos y elevados costos de producción para muchas de las empresas e industrias afectadas.

Para abordar dicha problemática, se creó un modelo de negocio innovador que busca revolucionar la forma en la que los usuarios compran y reciben la energía eléctrica, ofreciendo a los usuarios la posibilidad de contratar Energía Premium que les garantice una producción ininterrumpida. Comenzó como una tesis de grado de la Universidad de los Andes que contó

con el apoyo de Cummins de los Andes, en la que se instauró un tipo de negocio disruptivo, donde los consumidores podían obtener una energía cero cortes al pagar un porcentaje extra en su factura.

Este nuevo modelo hace parte del portafolio de nuevos productos de la empresa y está inspirado en su método VIDA, cuya finalidad es deleitar a todos los actores que intervienen en la cadena de valor. Para lograrlo, se comienza por una alianza estratégica entre el comercializador de red y Cummins de los Andes (distribuidor exclusivo de UPS dinámicas con tecnología alemana en Colombia). Esta alianza permite revolucionar los sistemas de respaldo



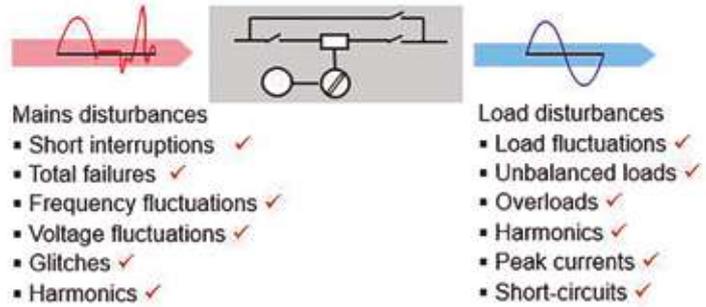
que se conocen actualmente en el país, aumentando la productividad del cliente y garantizándole un suministro continuo.

El suministro cero cortes es posible, gracias a la tecnología alemana de las UPS dinámicas, que le ofrece al mercado colombiano una solución integral a los nueve problemas de calidad de la energía definidos por la IEEE sin necesidad de equipos adicionales como filtros de armónicos, compensadores dinámicos o bancos de condensadores, entre otros. Las UPS dinámicas, a diferencia de las estáticas, acondicionan la energía por medio de una máquina rotativa que genera una onda senoidal pura, sin la intervención de inversores IGBT's y capacitores, lo que les permite respaldar con mayor desempeño las cargas inductivas y no lineales, ofrecer una mayor confiabilidad (MTBF > 1.300.000 h.), reducir la huella de carbono y disminuir los costos operativos.

Dadas estas características, la Energía Premium se vuelve atractiva tanto para el consumidor como para el comercializador. En cuanto a la instalación y montaje, es importante resaltar que el cliente no deberá realizar modificaciones significativas en sus instalaciones, pues una parte diferenciadora del modelo de negocio es la asesoría y servicio de consultoría que se le brinda al cliente y además el innovador diseño de las UPS mencionadas permite que sean fácilmente adaptables a las instalaciones preexistentes.

Una vez analizado el mercado en Colombia, se concluyó que los clientes objetivos son aquellos con procesos sensibles a la calidad de la energía, con alto porcentaje de cargas mecánicas y con una alta criticidad que requiera de un suministro constante y estable de energía eléctrica. Pues el programa de Energía Premium garantiza a los clientes una energía acondicionada en la que sus procesos no se ven afectados por los picos y caídas de voltaje y/o frecuencia, soporta los micro cortes, atenúa armónicos y corrige el factor de potencia evitando las pérdidas generadas por los problemas en la calidad de la alimentación eléctrica. Dichas pérdidas hacen referencia a los sobre costos directos e indirectos entre los que se encuentran el daño de componentes de la maquinaria, la pérdida de tiempo de producción, de materia prima, de información y los costos indirectos por incumplimiento de cronogramas de producción entre otros.

Uno de los sectores económicos identificados como más críticos es el de la salud, pues debe garantizar que los equipos que mantienen a los pacientes con vida operen sin interrupciones. Por otro lado, la industria de alimentos y bebidas tiene una criticidad media, pues una interrup-



ción en el suministro tiene consecuencias netamente de pérdida de producción y sobrecostos en mano de obra y materia prima, sin embargo, dicho coste representan para algunas industrias más de \$1.000.000.000 anuales.

Energía Premium tiene como objetivo aumentar la productividad de los clientes, eliminando las pérdidas en las que actualmente está incurriendo el cliente a causa de la calidad de energía suministrada, sin que este deba realizar inversiones y afectar su presupuesto para adquirir un equipo nuevo. En este modelo, el cliente paga un cargo extra por kW Premium y tendrá todos los beneficios mencionados anteriormente sin afectar el CAPEX de su compañía, pues el comercializador de energía será el que realice la inversión inicial de la UPS rotativa.

Por otro lado, el cliente tampoco deberá preocuparse por el mantenimiento ni la logística administrativa que esto conlleva, pues dicho gasto será cubierto por el comercializador, la logística y el trabajo serán coordinados por el proveedor de las UPS dinámicas. El porcentaje extra que paga el cliente por recibir una Energía Premium varía de acuerdo con la potencia del equipo instalado y del consumo energético que se tenga, sin embargo, siempre se garantiza que para el comprador los ahorros sean significativos y que el comercializador de red tenga cierre financiero y satisfaga las necesidades de su usuario.

***Nicolás Castro Helo:**
*Ingeniero Industrial de la Universidad de los Andes, con año y medio de experiencia en el sector eléctrico, realizando viabilidad financiera de proyectos de eficiencia energética y energías renovables como Ingeniero de Productividad en Cummins de los Andes S.A.
 Contacto: ncastro@equitel.com.co*

**** Federico Castro:**
Ingeniero de Diseño de la Universidad EAFIT, con más de diez años de experiencia en el sector eléctrico, en el desarrollo de proyectos de energía de respaldo y generación con plantas eléctricas y energías alternativas. En la actualidad se desempeña como Líder de producto de la línea Piller, de Cummins de los Andes S.A.

LANZAMIENTO

Nuevos módulos de comunicación BACnet IP y BACnet MSTP para arrancadores suaves ABB PSTX

Aplicaciones HVAC



Los nuevos módulos Anybus brindan conectividad inmediata y segura para facilitar la comunicación de nuestros arrancadores suaves a sistemas de control BMS en aplicaciones HVAC. Estos nuevos módulos Anybus pueden ser utilizados en arrancadores suaves ABB PSTX desde 10 hasta 500 Hp en 240/220 Vac y 20 a 1000 Hp en 460/440 Vac.

• BACnet

El protocolo BACnet (Building Automation and Control) es principalmente utilizado en productos HVAC. Los arrancadores suaves son frecuentemente utilizados en aplicaciones de infraestructura y somos pioneros en ofrecer un arrancador que puede ser comunicado via BACnet, sin ningún convertidor de protocolos adicional. El módulo de comunicación Anybus tiene un sólido sistema de seguridad que previene la descarga no autorizada de software malintencionado al módulo. Adicionalmente, utiliza la encriptación para prevenir copias ilícitas de la información.



Los módulos de comunicación Anybus pueden ser instalados y configurados rápidamente en los arrancadores suaves ABB PSTX, a través del puerto diseñado para estos dispositivos.

Para mayor información, lea el siguiente QR o visite nuestra página web.



Terrorífica nave nuclear flotante

Por: Carlos Arturo Pérez C.*

El monstruo nuclear apareció navegando lentamente en las frías aguas del lejano Ártico. Venía siendo halado por dos barcos remolcadores a través de una larga trayectoria de 4.700 km. Precipitaciones de nieve y difíciles condiciones climáticas lo acompañaba antes de llegar al puerto ruso de Pevek.



Foto: Central nuclear flotante El Akademik Lomonosov The Independent Barents Observer

Es engendro mítico que lleva la muerte en sus entrañas, sarcófago de sombras monstruosas, portador de señales apocalípticas e hijo del poder de los dioses infernales, es la central nuclear flotante llamada El Akademik Lomonosov; representa la primera central de una nueva tecnología de plataformas flotantes para transportar dos unidades turbogeneradores destinadas a producir energía eléctrica, con base en reactores nucleares. Su tecnología de construcción es similar a los barcos y rompehielos rusos (y que tienen un largo historial de accidentes). Son autónomas proporcionando luz y calor en aquellas regiones apartadas, de difícil acceso, y también las hace especiales para la exploración-explotación petrolera y de gas en alta mar.

“La plataforma no puede hundirse por ningún motivo” afirma la Agencia Atómica Rusa, porque para su construc-

ción se analizaron todos los posibles eventos, en especial, el accidente de Fukujima, ocurrido en el 2011 en Japón. El Lomonosov tiene un desplazamiento de 2.500 toneladas, una longitud de 144 metros y un ancho de 30 metros. Su vida útil está estimada en 40 años. El tiempo de recarga del núcleo, en tiempo continuo de funcionamiento, es de tres años. La recarga del núcleo y el manejo del combustible consumido, se hace a bordo de la nave. La plataforma tiene la capacidad de transportar suficiente uranio para los dos reactores hasta por doce años. Cada unidad turbogeneradora tiene una capacidad de 70 MW instalados y una energía térmica de 50 Gigacalorías/hora en funcionamiento nominal. Se espera que la nave a partir del primer trimestre de 2020 haga la conexión de sus redes eléctricas a la costa para abastecer de electricidad al puerto, que es un complejo minero. La alimentación eléctrica a tierra firme se haría mediante línea de transmisión

eléctrica de media tensión bajo el agua. El anclado de la plataforma es permanente. Gazprom, el gigante energético estatal Ruso y propietario de las centrales nucleares flotantes, tiene planes en un futuro de emplear unas cinco centrales para adelantar el desarrollo de campos petrolíferos y de gas en el mar de Barents y en la península de Yamal.

Las centrales nucleares flotantes, según la ingeniería Rusa, desempeñarán un papel primordial en la región Ártica y en otras regiones apartadas del mundo, por cuanto su utilidad se verá resaltada por el deshielo del ártico causada por el cambio climático. Ese deshielo está despejando la Ruta Marítima del Mar del Norte, entre Yokohama y Róterdam, dentro y alrededor del Ártico. Razones muy poderosas para la proliferación del uso de estas centrales, además de resultar muy importantes para la infraestructura de apoyo. Todo esto ha despertado el interés, según Rose-tom, de muchos países como China.

Estas plataformas resultarán muy útiles en vías fluviales en ríos importantes de Rusia, Asia y en algunas regiones de Estados Unidos, en Alaska.

Una plataforma nuclear flotante en las aguas del Ártico, es un alto potencial de riesgo nuclear para la seguridad de dicha región, para el Planeta, la civilización y la especie humana. Veamos:

- › La plataforma tiene una base de fondo plano, lo cual la hace muy vulnerable a condiciones climáticas muy adversas como Tsunamis, ciclones, tormentas de nieve y fuertes corrientes submarinas. Debe permanecer anclada en su lugar de destino. Alta propensión a inundarse, encallarse y hundirse.
- › La central no tiene propulsión propia. Debe desplazarse a su destino mediante barcos remolcadores. No tiene cómo eludir un Iceberg o barco extraño que se le aproxime y evitar una colisión.
- › Los residuos se almacenan en la plataforma; existiendo el riesgo de caer accidentalmente al mar, o que sean depositados subrepticamente.
- › El acceso de personal y equipo en el entorno marítimo.
- › Se impulsaría la extracción de recursos naturales en el Ártico.
- › Se iniciaría un mercado energético nuclear flotante.
- › Militarización del Ártico.
- › No tienen muro de contención en caso de una fuga radiactiva de su núcleo.
- › Son blancos fáciles para el terrorismo por

ocupar regiones muy apartadas. Expuestas a secuestro, o, incluso, a un impacto de avión terrorista.

- › La Central se construyó sin vigilancia de expertos independientes.
- › Las regiones adyacentes a Fukushima y Chernóbil tardarán miles de años para su limpieza. Pensemos, ahora, en un Ártico Radiactivo.
- › Una central nuclear flotante siempre será más peligrosa que una central en tierra firme.

El presente escrito tiene como objeto poner de manifiesto nuestra preocupación por el alto riesgo implícito que conlleva el uso de energía nuclear en las circunstancias descritas.

“El hombre no es más que un insensato soberbio que oscurece con su actuar el brillo de su entendimiento”. 

***Carlos Arturo Pérez C:**

Ingeniero Electricista, Egresado Universidad Nacional de Colombia, Manizales. E-mail: capc36@gmail.com



TRANSFORMADORES EL WATTIO

Industria de transformadores de baja tensión monofásicos y trifásicos
Estabilizadores electrónicos de voltaje
Autotransformadores

Carrera 88A No. 64D-90 Bodega I4
Centro industrial el Dorado
PBX 252 22 77 / 317 402 99 08
FAX 252 22 76 / www.elwattio.com.co
transformadores@elwattio.com.co
Bogotá D.C., Colombia

Control a la energía reactiva en Colombia, mejor calidad para todos los usuarios

Por: CREG*

En relación con la energía y hasta principios de los 90, el país se había preocupado más por extender las redes, por aumentar la cobertura del servicio y menos por la calidad del mismo. No obstante, sin dejar de lado la expansión del servicio a los habitantes del territorio nacional, la CREG comenzó a expedir reglas para aumentar la calidad de la prestación del servicio, a partir de 1997.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) es la entidad encargada de la reglamentación económica del servicio público de energía eléctrica desde 1994. Además de los temas económicos, regula los aspectos de funcionamiento del mercado de energía y todos los relacionados con la prestación eficiente del servicio público, en adecuadas condiciones de calidad y seguridad del suministro. La CREG expide normas para que el servicio de energía sea prestado cada vez en mejores condiciones de calidad, acorde con las mayores exigencias y necesidades para el avance de nuestro país.

En cuanto a la calidad, se puede hablar de tres elementos para la prestación del servicio, acorde a lo que requieren los usuarios: i) la calidad comercial, ii) la calidad del servicio y iii) la calidad de la potencia. La CALIDAD COMERCIAL es aquella relacionada con la debida atención que

los usuarios deben recibir en desarrollo de la prestación del servicio, la oferta de mayores ventajas, y la debida y oportuna atención de sus inquietudes y reclamos. Aunque existe reglamentación básica para este tipo de calidad, la CREG se encuentra desarrollando una normatividad al respecto, que permita mejorar la satisfacción del usuario. El segundo tipo, que es el parámetro más conocido, es el de la continuidad del suministro eléctrico, y a esto se le llama CALIDAD DEL SERVICIO. Se mide en términos de cantidad de veces en el que el servicio es interrumpido y en términos de la frecuencia de dichas interrupciones. Para esto, existen indicadores que las empresas deben vigilar y mejorar para alcanzar las metas definidas por la CREG. En el tercer ítem, se halla inmerso el tema de energía reactiva, y es la CALIDAD DE LA POTENCIA.

Esta calidad hace referencia a los parámetros físicos que debe cumplir el “producto” para asegurar el correcto funcionamiento de todos los aparatos que utilizan la energía eléctrica, y asegurar el confort esperado. Aunque los más avezados en la materia distinguen fácilmente los eventos en los que las características de la energía eléctrica no se encuentran en las condiciones adecuadas para el buen funcionamiento de los aparatos eléctricos, en algunas ocasiones es sencillo verificar que la energía eléctrica recibida no cuenta con dichos estándares requeridos.



Foto: prodimic.net

Basta con observar que, en algunas ocasiones repentinas, las luminarias arrojan menos iluminación que la generalmente observada, lo cual se puede asociar con un bajo voltaje (una de las características de la energía eléctrica), o registran algunos “parpadeos”, o sencillamente algunos equipos no prenden cuando están debidamente conectados. Estas condiciones pueden ser el resultado de un cambio repentino en el voltaje normal.

Por otro lado, si bien los “parpadeos” pueden no afectar la operación de los equipos que generalmente se encuentran en una vivienda, más allá de ocasionar una molestia visual, para algunos usuarios industriales, esta falla puede representar un micro-corte, que interfiere de manera grave en sus procesos productivos, y hasta puede llegar a dañar aparatos. Pues bien, la CREG también ha expedido normas para mejorar estos aspectos, y más precisamente para mantener los adecuados niveles de voltaje y disminuir las pérdidas de energía, dos síntomas presentes frecuentemente cuando existen consumos en exceso de la energía reactiva por parte de algunos usuarios.

Justamente, en este texto se encuentra la manera de incentivar que los fenómenos resultantes del consumo en exceso de energía reactiva se disminuyan, para mejorar cada vez más la calidad de la energía eléctrica a la cual tenemos derecho los usuarios. Lo que se relata es aplicable únicamente al consumo de energía reactiva por parte de un usuario final, situación distinta de la producción de la energía reactiva, la cual, tiene sus reglas definidas que no intervienen en la construcción de la tarifa al usuario final.

En este contexto, entendiendo que el objeto de este artículo es comentar los aspectos económicos de la energía reactiva, no se desarrolla nada acerca de la naturaleza de la energía reactiva, o las soluciones de ingeniería que permiten disminuir su producción o transporte; se comenta directamente que, el consumo de energía reactiva se cobra desde 1997 para aquellos usuarios de instalaciones que exigen de la red energía reactiva en exceso sobre un límite determinado. No obstante, antes de conocer en detalle el método de cobro, es necesario conocer los tipos de aparatos eléctricos que consumen energía reactiva, y la manera en que se determina el límite a partir del cual se cobra el consumo de energía reactiva.

ELEMENTOS QUE CONSUMEN ENERGÍA REACTIVA

Hay muchos tipos de aparatos que consumen energía reactiva como, por ejemplo, en las residencias algunos bombillos tipo LED y todos los aparatos que funcionan

con motores: licuadora, aspiradora, batidora, aire acondicionado, entre otros. Sin embargo, dadas las pequeñas cantidades de energía reactiva que se requiere en las residencias respecto del consumo de energía activa que allí se consume, dicho consumo no tiene efectos indeseados como los mencionados anteriormente y, por tanto, hacen parte de la tarifa del servicio.

No pasa lo mismo en algunas industrias, en donde se presenta el fenómeno de consumo de energía reactiva, pero muy amplificado, porque es allí donde se utilizan motores de alta capacidad y, además, funcionan de manera permanente.

¿Y CUÁL ES EL LÍMITE?

El límite es un valor proporcional, es decir, es una medida que varía entre 0 y 1, e indica la cantidad de energía que, respecto de la totalidad de energía entregada a un usuario, es realmente aprovechada realizando algún trabajo. De aprovecharse la totalidad de la energía, se diría que el indicador es 100%, o en este caso el factor sería igual a 1; si de la totalidad de energía de entrada solamente se aprovecha la mitad, se aprovecha el 50%, es decir, el factor sería igual a 0,5.

Así, el límite que rige desde 1997 en Colombia es igual a 0,9, y la variable se denomina FACTOR DE POTENCIA, lo cual se traduce en que se los aprovechamientos de energía sean superiores al 90% de la misma. En muchos otros países del mundo el factor de potencia es igual a 0,95; por esta razón, la CREG empezó a revisar el factor actualmente vigente, con el fin de determinar el valor de exigencia a futuro.

Un alto valor de eficiencia de la energía utilizada, no solamente va en beneficio del usuario que puede presentar el fenómeno de consumo de energía reactiva en exceso; esto indicaría el aprovechamiento, en mayor medida, del producto que consume, favoreciendo también a los demás usuarios. Es así como los vecinos de un usuario que controla su consumo de energía reactiva se ven beneficiados, con un voltaje que no se afecta por el fenómeno, y pueden tener garantía del producto que reciben del prestador del servicio. El resto de los usuarios también se benefician, dado que el control de la energía reactiva evita incrementar las pérdidas de energía de las redes.

¿CUÁNTO SE COBRA?

Lo que se cobra al colocar un límite en un factor de potencia igual a 0,9, equivale a decir que, cuando se consume energía reactiva y su cantidad se compara con la cantidad de energía activa, la cantidad de reactiva es igual al

50% de la activa. Es justamente a partir de allí, cuando la energía reactiva consumida representa más del 50% de la activa, y, por tanto, se cobra el transporte de la cantidad de energía reactiva en exceso sobre el 50%. En otras palabras, el consumo de energía reactiva en cantidades iguales o inferiores al 50% de la cantidad de activa no genera costos adicionales.

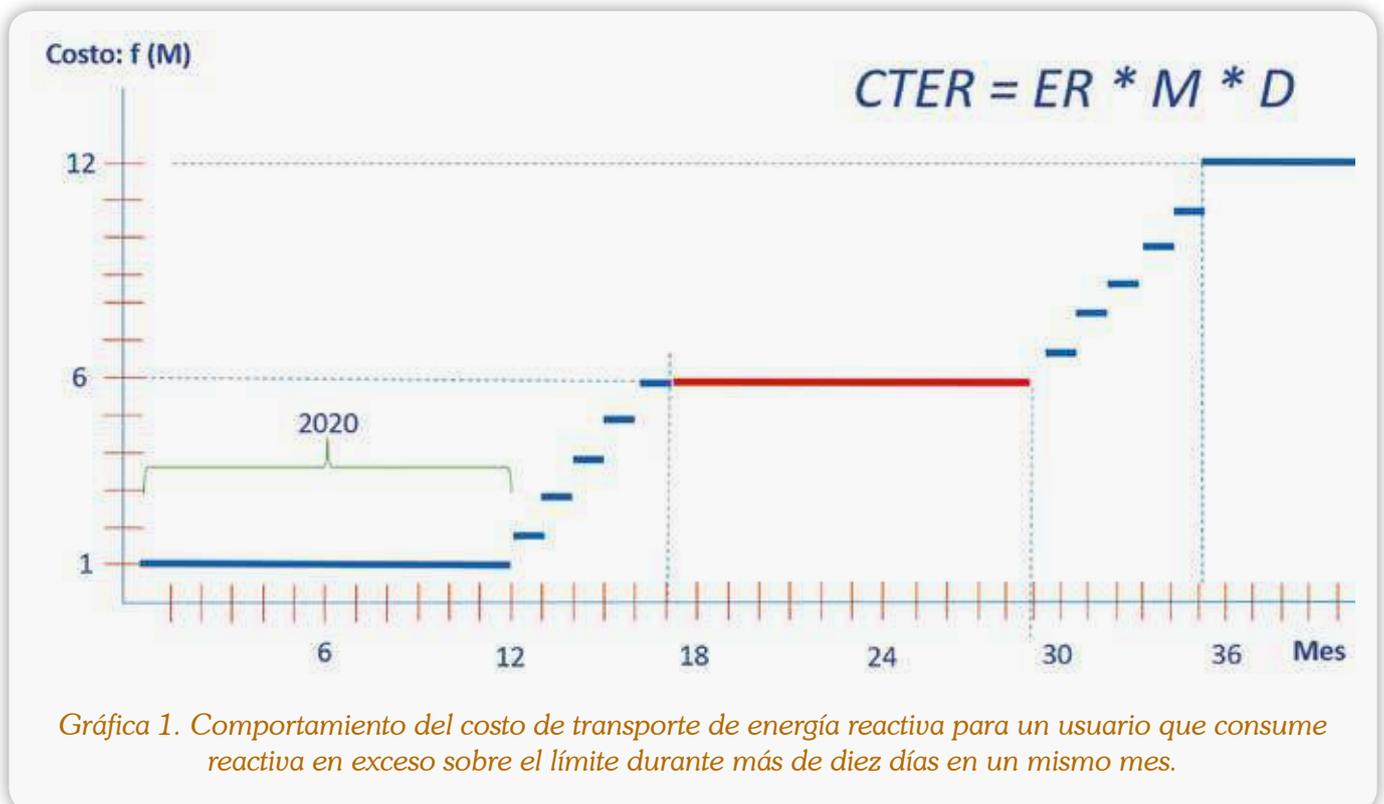
¿Y CÓMO SE COBRA?

Existe el mito de que el cobro por el consumo de energía reactiva en exceso sobre el límite permitido es una penalización. No lo es. El cobro por el consumo de energía reactiva en exceso sobre el límite es parte de los métodos de incentivos dispuestos para que un usuario con dificultades por estos consumos, pueda solucionarlos dentro de plazos razonables. Recordemos que, en las residencias este valor de energía reactiva es muy bajo y, por tanto, no hay cobros adicionales por este concepto.

A diferencia de las residencias, en las industrias este valor puede ser muy importante y así mismo su control. Nadie quiere un “vecino” problemático como lo puede ser alguien que, teniendo el inconveniente, no pueda controlarlo, dañando la calidad de la potencia de los demás usuarios, especialmente los ubicados en sus cercanías, al no permitirles que el voltaje que reciben sea el apropiado, sin contar con el aumento en las pérdidas

de energía producida por esta falta de control. Como se dijo, desde 1997 ha existido un punto de referencia límite sobre el que, cuando un usuario presenta factores de potencia inferiores a 0,9, se cobra un valor en función de la energía reactiva consumida en exceso sobre este límite.

El asunto es que el tema de la existencia de varios usuarios sin control sobre sus consumos de energía reactiva no desaparecía y, por el contrario, el cobro no parecería tener ningún efecto. Posiblemente el sistema se encontraba ante un fenómeno denominado por los economistas como “multa por tarifa”, refiriéndose a los casos en los cuales un usuario decidía pagar el transporte de la energía reactiva en exceso, pues este pago era más barato que invertir en una solución para controlar el problema. Por esta razón, una vez detectado el fenómeno, la CREG procedió a mejorar los estándares normativos, para incentivar a que todos los usuarios, independientemente del costo de su solución particular, se vieran motivados a invertir en sus instalaciones propias. No se puede perder de vista que estos “arreglos” particulares, al final, redundarán en una mejor calidad de la energía para el vecindario, y en menores pérdidas de energía para el país. En resumidas cuentas, la tarifa de distribución de energía eléctrica se multiplica por la cantidad de energía reactiva en exceso, y eso es lo que va a la factura de energía.



En los casos en los que un usuario consuma energía reactiva durante más de diez días en un mismo mes, al siguiente mes el costo se multiplica por dos. Si al mes siguiente, el mismo usuario continúa presentando el comportamiento descrito, el costo se multiplica por tres y así sucesivamente hasta llegar a un multiplicador por seis, momento en el cual, se estabiliza durante un año, al cabo del cual, de no cambiar el comportamiento del consumo del usuario, el multiplicador seguirá creciendo mensualmente hasta doce veces.

En la gráfica, el eje vertical representa el multiplicador M, al que se refiere la fórmula del costo, presentada en la parte superior derecha de la gráfica, creciente a medida que pasan los meses para un usuario que consume energía reactiva en exceso sobre el límite durante más de diez días en un mismo mes.

Para que los usuarios en esta situación puedan contar con un periodo de tiempo que les permita realizar las adecuaciones en sus instalaciones, que eliminen o disminuyan el consumo de reactiva, se consintió que el multiplicador del costo fuera igual a uno para los consumos realizados durante 2020. Luego de dicho periodo, de no corregirse la condición, el factor M empezará a subir.

Cuando un usuario demuestre que, durante tres meses consecutivos consume energía reactiva en exceso sobre el límite durante menos de diez días en un mismo mes, el factor disminuirá nuevamente a uno para el cobro del servicio.

PARA TENER EN CUENTA

En este escrito el tema de la energía reactiva se ha revisado desde la óptica de la calidad de la potencia, pero es necesario comentar que el transporte de energía reactiva impacta a todos los usuarios en dos aspectos muy importantes: i) Disminución en la infraestructura de distribución de energía y ii) aumento en las pérdidas de energía.

Es fácil intuir que, cuando se transporta la energía reactiva, esta ocupa una capacidad en la infraestructura requerida para el transporte de energía activa. En algunos casos, es posible evitar ampliaciones del sistema para transportar, tanto la energía activa como la energía reactiva, simplemente optimizando el sistema de transporte y disminuyendo la energía reactiva, evitando así costos de las nuevas obras que se trasladan a los usuarios.

Ni que decir respecto de las pérdidas de energía que producen el transporte de energía reactiva. Al disminuir o eliminar transporte de energía reactiva, se disminuyen proporcionalmente las pérdidas de energía asociadas, en beneficio del sistema en general.

En resumen, el objeto de la implementación de esta normatividad busca que, aquel usuario, quien anteriormente prefería pagar el costo para no invertir en soluciones a su problema particular, tenga los incentivos suficientes para mejorar el consumo de energía reactiva.

Esto redundará en beneficio, no solamente de su propia factura, de su calidad del servicio y de la eficiencia al momento de utilizar la energía eléctrica, sino también de los demás usuarios, pues se traduce sencillamente en menores pérdidas, mayor capacidad de distribución de energía y mayor calidad en el servicio. 

***Artículo Elaborado por la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG:**

creg@creg.gov.co



CASA DEL CONTROL
WISCONSIN & CIA. S.A.S.

Humidificadores y deshumidificadores
Medidores de humedad y temperatura
Reparaciones Técnicas
Termostatos Bulbo Recto Capilar
Presostatos
Balanzas y Basculas
Equipos de Laboratorio
Reparación, Homologación, validación y puesta a punto de equipos
Calibraciones y Certificación de instrumentos de medición y Control Industrial

CITIZEN Micro InstrumTech
wk WISEMANN KLEIN
ANM
fluo CENTER **elle** EQUIPMENT

Calle 64F No. 73B - 05 Tel: 438 4009 - Cel: 310 666 6183
E-mail: casadelcontrol@hotmail.com
comercial@casadelcontrolwisconsin.com.co **Bogotá, Colombia**

La generación distribuida de energía en Colombia

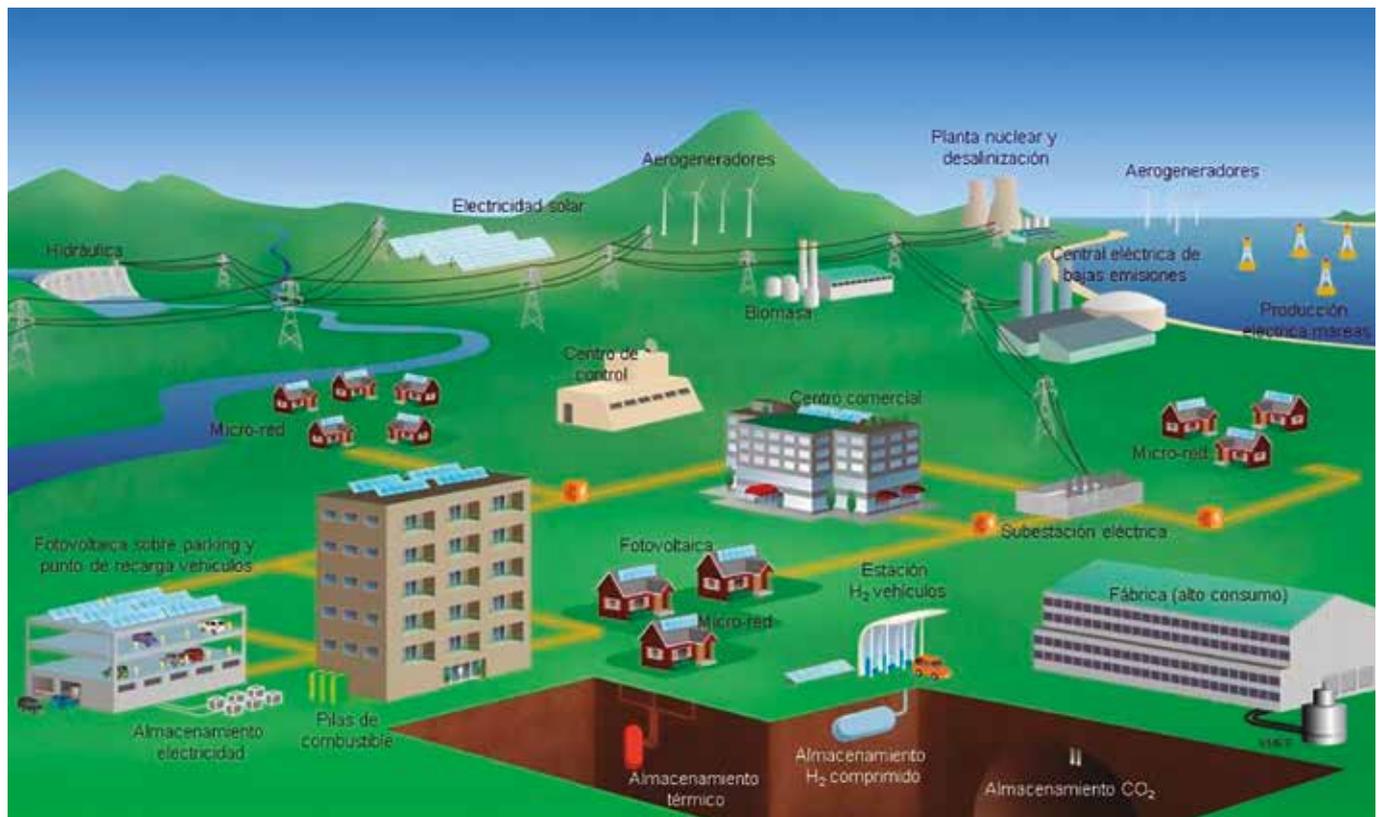
Por: *Juanita Hernández Vidal**

La generación distribuida es un concepto que no se encontraba antes en nuestra legislación a pesar de que ya se venía estudiando desde hace unos años en el mercado eléctrico colombiano y respecto del cual se han desarrollado estudios sobre sus beneficios, particularmente en las ciudades altamente pobladas.

Con la aprobación en el año 2014 de Colombia la Ley 1715 “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”, se introduce el concepto de la Generación Distribuida (GD) definido como:

“la producción de energía eléctrica, cerca de los centros de consumo, conectada a un Sistema de Distribución Local (SDL). La capacidad de la generación distribuida se definirá en función de la capacidad del sistema en donde se va a conectar, según los términos del código de conexión y las demás disposiciones que la CREG defina para tal fin”.

Se observa en su definición, la Generación Distribuida (i) es un concepto muy diferente al de autogeneración y (ii) al definirse como la “producción de energía” es considerada, por tanto, como una actividad de generación de energía que deberá ser desarrollada por un agente generador constituido como Empresa de Servicios Públicos (ESP).



Esquema de la Generación Distribuida. Fuente de la imagen: El periódico de la energía

Si bien cuando se habla de generación distribuida y autogeneración estamos refiriéndonos en general a la producción de energía, la legislación colombiana distingue estos conceptos, principalmente en atención al propósito y objeto que es perseguido por el productor de dicha energía. En ese sentido, es incorrecto bajo las definiciones contenidas en la legislación colombiana, referirse al concepto de generación distribuida y autogeneración como sinónimos o similares, ya que cada uno tiene un tratamiento legal y regulatorio diferenciado.

En el caso de la generación distribuida, se dispone que la energía generada a través de generación distribuida será remunerada según los beneficios que brinde al sistema de distribución al cual se conecte, y menciona preliminarmente algunos tales como las pérdidas evitadas, la vida útil de los activos de distribución y el soporte de energía reactiva.

Para el caso concreto, la Resolución CREG 030 de 2018, define el generador distribuido así:

Persona jurídica que genera energía eléctrica cerca de los centros de consumo, y está conectado al Sistema de Distribución Local y con potencia instalada menor o igual a 0,1 MW.

Como se observa, establece el límite de 0.1 MW o su equivalente en 100 kV para que un generador pueda considerarse como distribuido y por tanto, tener acceso a los beneficios que le aplican en relación con el trámite especial de conexión y comercialización de energía.

Así las cosas, es importante concluir que para el caso colombiano no es lo mismo referirse a la autogeneración o generación distribuida, y la estructuración jurídica y el marco legal aplicable. Dependiendo si se trata de una u otra, es completamente diferente. 

***Juanita Hernández Vidal:**

Socia del ESTUDIO LEGAL HERNÁNDEZ, es abogada experta en regulación de energía eléctrica, gas natural, alumbrado público, energías renovables, servicios públicos domiciliarios, minero y en general, derecho energético y de los negocios. Cuenta con un LLM en Regulación Minera, Petrolera y Energética y ha estructurado más de 1.500 MW de proyectos de generación de energía convencional y renovable.

Ha desempeñado cargos en la Administración Pública y es asesora permanente de empresas del sector privado, usuarios industriales, comerciales, entidades públicas y empresas de servicios públicos, en la toma de decisiones estratégicas, elaboración de conceptos de alta complejidad, negociaciones, contratación, controversias, tarifas, estructuración de proyectos especiales, adquisición de sociedades, análisis de impacto normativo y regulatorio, nuevos negocios, entre otros. Tiene amplia experiencia como apoderada en requerimientos e investigaciones sancionatorias y administrativas de los entes de vigilancia y control.

Docente – Investigadora en la Universidad Externado de Colombia y en la Universidad de los Andes en las materias de Régimen Legal y regulatorio de la Energía Eléctrica en Colombia, Contratos del Sector Eléctrico colombiano, Régimen Legal de las Energías Renovables en Colombia, Derecho Minero Colombiano y conferencista y autora de artículos en publicaciones especializadas.
juanita@estudiolegalhernandez.com



+25
Años



FUSIBLES JAVISAR SAS
"EXPERTOS EN FUSIBLES"





Certificado
RETIE ✓





Somos sus aliados en protección eléctrica con un amplio stock de fusibles de alta confiabilidad

Carrera 4 N°63-22, Bogotá
Email: fusiblesjavisar@hotmail.com - www.fusiblesjavisar.net
Tels: 2493835 - 2490046 - 5457475 - 5458038 - 321 3349573
FAX: 235 6814

Perseguir la perfección del flujo de aire:

90 años de innovación en el túnel de viento

Por: TLT-Turbo* Traducción: Mundo Eléctrico

TLT-Turbo tiene una larga tradición en el suministro de túneles de viento, especialmente para la industria automotriz y aeroespacial. TLT-Turbo fue uno de los primeros en centrarse en los ventiladores de túnel de viento aeroacústico. Como proveedor de algunos de los fabricantes de automóviles más destacados del mundo, TLT-Turbo aspira a ser reconocido como un líder mundial en ventiladores y sistemas de túnel de viento a través de la innovación continua y una pasión profundamente arraigada por el rendimiento.

El desarrollo de la producción de túneles de viento en TLT-Turbo comenzó con su compañía ancestral, Dinglerwerke, quien construyó su primer túnel de viento en 1936. Décadas más tarde, la compañía, ahora conocida como TLT-Turbo, sería responsable de la instalación de algunos de los más representativos túneles de viento del mundo. "Desde el principio, nos propusimos establecer una tradición de ser pioneros e innovadores en este campo de la ventilación, ya que reconocimos la importancia de estos sistemas para las pruebas de vehículos", dice Volker Szemskat, Vicepresidente de TLT-Turbo.

La primera instalación de túnel de viento de TLT-Turbo para la industria automotriz se construyó en 1940 para FKFS (Instituto de Investigación de Ingeniería Automotriz y Motores de Vehículos) en Stuttgart. Era un túnel de viento de baja velocidad diseñado para velocidades de viento de hasta 72 m / s. Este túnel de viento fue tomado más tarde por Daimler.

Las pruebas de vehículos en túneles de viento comenzaron con proyectos como el paso de Peugeot por un automóvil a través del túnel de viento Eiffel en la rue Boileau, en París en 1914. El objetivo era obtener información sobre cómo modificar la forma de los modelos para disminuir la resistencia aerodinámica. Desde entonces, este tipo de pruebas han avanzado significativamente y hoy en día, se están volviendo cada vez más relevantes como un medio de prueba para reducir las emisiones de contaminantes y ruido. "Incluso la ganancia más pequeña en



Ventilador de túnel de viento TLT-Turbo

la resistencia aerodinámica conduce a una disminución en el consumo de combustible", explica Szemskat.

En total, en los últimos 90 años, TLT-Turbo ha suministrado alrededor de 70 túneles de viento y bancos de pruebas, de los cuales unos 30 fueron entregados para la industria automotriz. Esto incluye más de 70 ventiladores personalizados que van desde 100 kW a 88,000 kW con diámetros de 1 a 15

metros. Entre estas se encuentran algunas de las instalaciones más notables del mundo, como el Túnel de viento transónico S1 ONERA (Centro aeroespacial francés) en Modane, Francia, que se instaló en 1949, con un ventilador contrarrotatorio de 2 etapas de 15 m de diámetro, con una potencia de accionamiento de 88.000 kW. Este colosal ventilador sigue siendo hasta el día de hoy, el ventilador de túnel de viento más grande del mundo, y ha estado en funcionamiento continuo desde 1952.

Otro ejemplo de la longevidad de los ventiladores de TLT-Turbo es el túnel de viento instalado para Volkswagen en 1965. Su ventilador de 9 metros de diámetro ha estado en funcionamiento durante más de 50 años. "La combinación de nuestra experiencia, con el rendimiento probado en el campo y la larga vida útil de estos ventiladores, nos ha convertido en un proveedor confiable en todo el mundo", dice Szemskat.

Este estado se ha mantenido bien a lo largo de los años con clientes como Volkswagen, Ferrari, Ford y Audi que regresan a TLT-Turbo para pedidos repetidos.



Sección del difusor de un ventilador de túnel de viento aeroacústico TLT-Turbo

Los 145 años de experiencia de TLT-Turbo en diseño y suministro de ventilación han contribuido a las innovaciones y nuevos métodos que han podido aplicar a sus diseños de túnel de viento. En 2010, TLT-Turbo suministró un ventilador para un túnel de viento aeroacústico para el DLR (Centro aeroespacial alemán) que cuenta con un diseño especial de aspas y paletas guía para una generación de ruido, especialmente baja, así como materiales compuestos para las aspas del ventilador. Desde entonces, esta innovación se ha aplicado a la mayoría de sus ventiladores de túnel de viento automotriz.

Algunas de las últimas innovaciones impulsadas por el campo de TLT-Turbo incluyen la aplicación de su diseño de "corte" e "inclinación / barrido" que han aplicado a su diseño de ventilador aeroacústico de baja velocidad para reducir el tono de la pala y el ruido de banda ancha. "También hemos estado trabajando con



TLT-Turbo ahora se enfoca únicamente en el ventilador como el componente clave de un sistema de túnel de viento

el uso de materiales compuestos que nos han permitido aplicar geometría 3D en las paletas de guía, lo cual aumenta la eficiencia y el rendimiento general", dice Szemskat.

El uso de materiales compuestos también se está aplicando en sus proyectos actuales para los institutos de investigación automotriz CAERi y CATARC en China. Estos proyectos se encuentran actualmente en la fase de instalación y puesta en marcha.

Durante los últimos 12 años, TLT-Turbo ha cambiado su enfoque a la pieza central de los túneles de viento. "En el pasado, TLT-Turbo suministraba soluciones llave en mano para túneles de viento. A partir de 2007, esta oferta cambió para enfocarse únicamente en el ventilador como el componente clave de un sistema de túnel de viento. Nuestros clientes aún se benefician de nuestra amplia experiencia y trayectoria en sistemas completos de túneles de viento. Esto nos permite proporcionar una solución personalizada porque entendemos cómo los componentes separados interactúan entre sí", informa Szemskat.

"Esto nos da un mayor margen para la personalización. Cada ventilador y su planificación de proyectos se adaptan a su instalación específica. Los sistemas de accionamiento autónomos con operación local, sistemas de control y monitoreo y su conexión con el sistema de control digital principal, también forman parte de nuestro portafolio. Nuestra experiencia con el suministro e instalación de túneles de viento llave en mano significa que podemos reconocer la importancia de las características específicas del túnel de viento para el diseño del ventilador". 

***TLT-Turbo GmbH:**

Construye ventiladores de flujo radial y axial para prácticamente cualquier aplicación. La ingeniería, la tradición y el progreso de primer nivel en la tecnología de tratamiento de aire y una red de soporte mundial han sido los pilares de su excelente renombre mundial como fabricante de sistemas y ventiladores durante más de 140 años. Los ventiladores TLT-Turbo GmbH y los componentes del sistema asociados se implementan con éxito en todo el mundo. Hasta la fecha, ya se han instalado más de 10,000 ventiladores. Sus filiales, sucursales y agencias abarcan todo el mundo, incluidas las oficinas de TLT-Turbo en Alemania, China, Austria, Rusia, Corea del Sur, Estados Unidos, Chile, Hungría, Australia, India y Sudáfrica. www.tlt-turbo.com

Contacto: Nicola Weir, Oxigen Communications, South Africa, The Club Centre, Pretoria, Gauteng, 0181. nicola@oxigencomms.com

Empresas que están en línea con las metas ambientales del país

Fuente: PVC GERFOR S.A.*

› PVC GERFOR obtuvo el reconocimiento Nivel Oro por sus implementaciones de alta Eficiencia Energética.

› El logro está articulado con las metas ambientales del país. Se busca reducir para el 2030 el 20% de emisiones GEI.

› La empresa espera ahorros energéticos de 240 mil kW/H al año, lo que representa el consumo de energía de 1.578 hogares en el mismo lapso y una contribución a la disminución en la Huella de Carbono. El reconocimiento NAMA se produce de forma casi simultánea con los premios RACES CAR y FIABCI 2019.

La organización PVC GERFOR S.A. cerró el año 2019 con un notorio fortalecimiento de su estrategia en sostenibilidad ambiental, de forma articulada con las metas propuestas por el Gobierno Nacional y los distintos estamentos que participan en la ejecución de tales programas. En su implementación, a través de distintos proyectos desde su gestión operativa, en concordancia con su sistema de gestión de calidad, le han merecido -en menos de dos meses- varios premios en postulaciones de orden nacional e internacional.

Recientemente la empresa fue reconocida en la Categoría Oro entre toda la industria nacional, por la gestión en Eficiencia Energética (EE) que viene desarrollando dentro del Proyecto de Medidas de Mitigación Apropriadas (NAMA), liderado en Colombia por la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM), filial de la Cámara de Comercio de Bogotá, con el respaldo del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD-.

Este reconocimiento mereció el Sello Empresa NAMA Industria y el Galardón por cumplir los requisitos para llegar al nivel III - Empresas Competitivas y Eficientes del Proyecto NAMA Industria: Procesos productivos.

Se trata de un paso más dentro de una estrategia que ha venido adelantando la organización para permanecer alineada con los parámetros de calidad más exigentes a escala mundial, dentro de lo cual se encuentra la certificación de su Sistema de Gestión de Calidad bajo

la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2015, además de 17 sellos de calidad con normas técnicas colombianas, un sello de conformidad con norma técnica ecuatoriana, tres sellos de reglamentos técnicos emitidos por el ICONTEC y diversos reconocimientos a su gestión dentro de conceptos de desarrollo sostenible.

¿QUÉ SON LAS NAMA?

Las NAMA constituyen un conjunto de políticas, regulaciones, programas y acciones que reducen las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) de sus niveles tendenciales o 'business as usual' y que, a su vez, contribuyen a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible de los países en las cuales se implementan.

Como programa, busca promover en el sector industrial la transferencia de tecnología, mediante la implementación de proyectos de Eficiencia Energética (EE) para reducir sus emisiones GEI, aportando al mismo tiempo a mejorar la competitividad.

Para el caso de Colombia, la meta para el año 2030 es obtener una reducción del 20% de emisiones GEI, a través de una movilización integral que incluye la Política Nacional de Cambio Climático, Planes de Acción Sectorial de Mitigación: PAS Industria, con la participación de actores como Sector industrial manufacturero, proveedores de servicios y tecnología, empresas de servicios energéticos, banca, gobierno y academia.



Germán Forero Rodríguez,
fundador y presidente de PVC GERFOR

En este sentido, con la reciente y progresiva implementación de las Buenas Prácticas Operativas (BPO) de GERFOR en su proceso productivo y su sistema de gestión de calidad, se busca un ahorro de 240 mil kWh al año y disminución en la Huella de carbono, además de los ahorros económicos que se esperan puedan llegar al orden del 3% anual.

En el ámbito operativo, se han generado acciones tan contundentes como el reemplazo de motores convencionales por motores de alta eficiencia, instalación de módulo secuenciador para arranque de compresores de aire, instalación de rejillas en hornos acampanadores para conservación de calor, implementación y seguimiento a la técnica de termografía para eliminación de puntos calientes y de ineficiencia energética, cambio de luminarias convencionales por luminarias LED e implementación LAR (Líneas de Alto Rendimiento).

RECONOCIMIENTOS

En noviembre la empresa recibía también el Galardón a la “Empresa Internacional del Año 2019” otorgado por La Federación Internacional de Profesiones Inmobiliarias, FIABCI, capítulo Colombia, entregado recientemente en el Gun Club de Bogotá, por su contribución a la constante innovación en beneficio del mercado inmobiliario y de la construcción nacional e internacional.



Dos días después, el “Reconocimiento Ambiental - Empresa Estratégica”, por el programa de Reconocimiento Ambiental a Empresas Sostenibles RACES CAR, edición 2019, organizado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR - y la Universidad de los Andes, por la implementación de tres proyectos dentro de su estrategia de ambiental,

1. Cambio a tecnologías para contribuir a la **Eficiencia Energética** en GERFOR: En el que se reemplazaron

los motores convencionales por motores de alta eficiencia. Gracias a ello, se obtuvo un ahorro energético importante a nivel de compañía.

2. Iniciativa ambiental para la **sustitución vasos de icopor y vasos plásticos**: mediante la cual se dejaron de enviar anualmente al relleno sanitario 579.600 vasos de icopor y 156 mil vasos plásticos, los cuales se reemplazaron con vasos de polyboard, material biodegradable. Así mismo, se eliminaron 1.527 kilogramos de residuos no biodegradables que eran enviados anualmente a relleno sanitario, ya que el residuo de vaso polyboard se comercializa para incorporarse a un ciclo productivo, adicionalmente se hizo el diseño de un punto ecológico para la clasificación en la fuente de dichos vasos, de esta manera se garantiza que el vaso polyboard no llegue a relleno sanitario.
3. Iniciativa ambiental para el **encadenamiento de envases y minimización de residuos peligrosos**: con el que se buscó minimizar 5.220 kilogramos de residuos peligrosos, generados por envases de sustancias químicas de insumos, los cuales se regresan ahora al proveedor y son incorporados en un nuevo ciclo productivo.



De acuerdo con GERFOR además de hacer una seria contribución al cumplimiento de las metas ambientales del país, los beneficios de haber incrementado el presupuesto de innovación y desarrollo, redundan en beneficios económicos, incremento de la competitividad a partir de la optimización de recursos, la construcción de una sólida reputación no solo en el mercado sino también en el ámbito de gestión ambiental. 

***PVC GERFOR S.A.:**

Contacto: SANDRA CASTRO MORERA,
Directora de Prensa
sandracastro Prensa@gmail.com

Principal fabricante de paneles solares del mundo celebra sus 33 años

Fuente: Yingli solar*

Yingli Green Energy Holding Company Limited (NYSE: YGE), principal fabricante de paneles solares del mundo, celebró sus 33 años con un balance positivo en 2019 al incrementar sus envíos anuales en un 136% respecto al 2018.

La compañía china que tiene presencia en más de 100 países en todo el mundo, actualmente cuenta con una base instalada de energía fotovoltaica de 24 GB. Proyectándose nuevamente en 2020 como una de las marcas del sector con mayor credibilidad, crecimiento y reputación en la región.

Es así que Yingli solar viene fortaleciendo su proceso de investigación de energías fotovoltaicas, contando actualmente con uno de los laboratorios de más importancia para el desarrollo y la investigación del sector. De la misma manera que sus productos hoy llegan a un 22% de eficiencia, garantías de 10 años y una vida útil de los mismos de 30 años.



La compañía logró la financiación de proyectos EPC y suministro por parte de la Banca internacional, desde entidades tales como el Deutsche Bank, Bank of Tokio, Royal Bank of Canada y Natixis, situación que refleja la solides que vuelve a tomar este gigante de la industria fotovoltaica.

La operación de la compañía ha mejorado en los últimos años debido a varias medidas, entre ellas la revitalización de los activos remanentes, la desinversión de negocios no centralizados y una administración más profesional y efectiva. Actualmente es la compañía con la mayor cantidad de propiedades intelectuales y patentes para inventos en la Industria fotovoltaica, Yingli invirtió en I + D más de 706 millones de CNY e incrementó 310 nuevas patentes con las 2.389 patentes acumuladas durante los tiempos difíciles.

La compañía china recibió el premio Plata en el evento AIFA en París al mejor proyecto en energías renovables

en 2019, como reconocimiento también a la trayectoria y avances de la marca y su departamento de EPC. Con la celebración de sus 33 años en el mercado, la marca está fuertemente comprometida con el impacto social, deporte e inclusión, además de mantenerse vigente y participante en los eventos más importantes de la industria como lo son el SPI para el mercado Americano, Intersolar Munich para el mercado Europeo, Intersolar Brasil y Exposolar para el mercado Latinoamericano.

Actualmente y a pesar de la situación en Asia, las fábricas de Yingli Solar se mantienen desarrollando su producción a un ritmo normal y despachando órdenes a diferentes países del mundo, cumpliendo con las obligaciones con cada uno de sus clientes. 🌍

***Yingli Solar:**
SHIFT COLOMBIA
Juan Carlos Montes
juanc.montes@shiftpyc.com

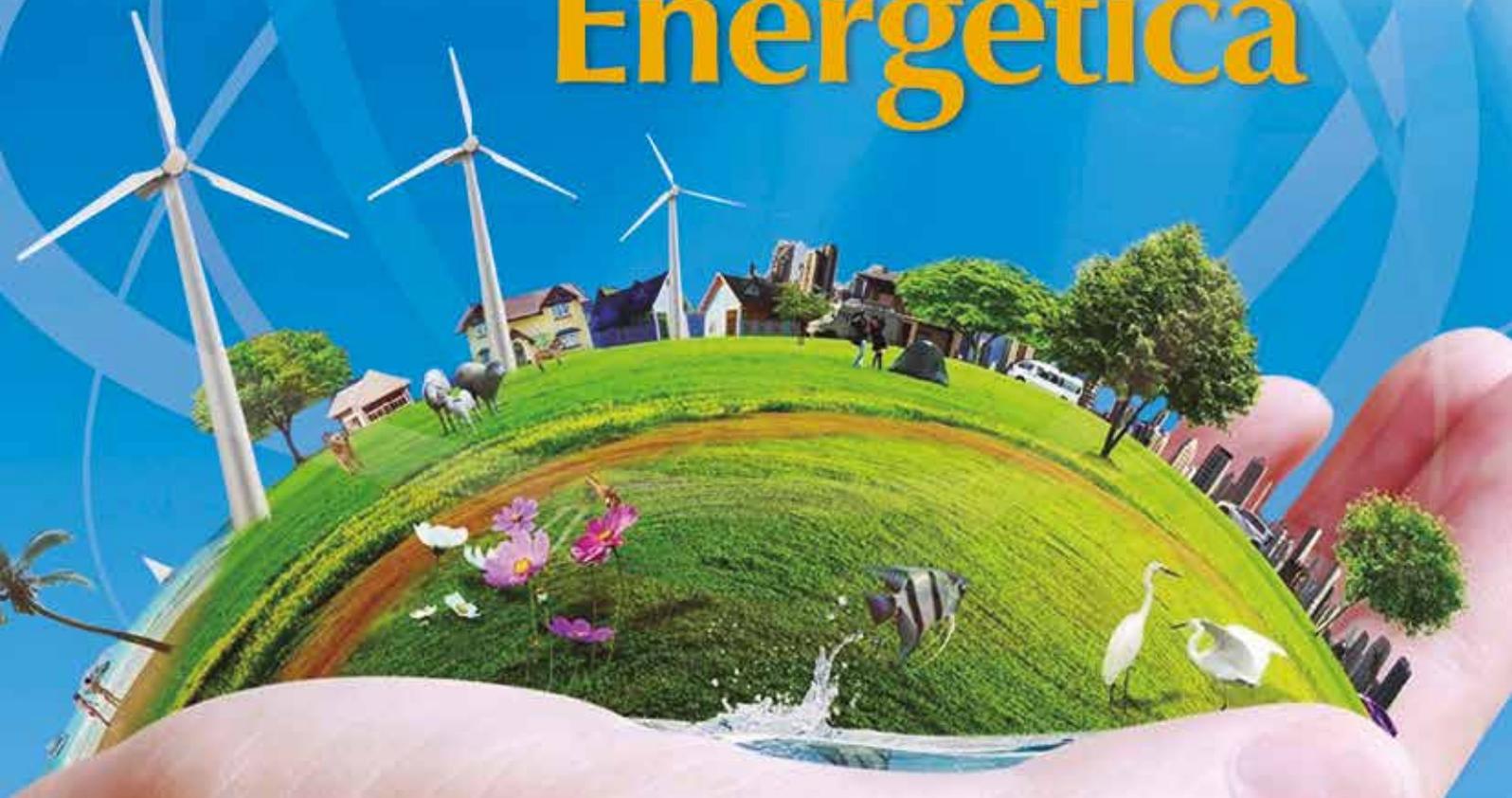


MUNDO ELÉCTRICO[®]

Revista Especializada en Electrotecnia
www.mundoelectrico.com

**Próxima
Edición**

Transición Energética



Plan 5 Caribe:

Nuevas inversiones eléctricas para el Caribe

Fuente: UPME*

Como parte de las inversiones para el mejoramiento de las redes eléctricas en el departamento del Atlántico, la Unidad de Planeación Minero Energética UPME adjudicó, a finales de enero de este año, un paquete de obras asociadas a las subestaciones Termoflores, Las Flores, Centro, Oasis, Unión, Tebsa, la construcción de dos nuevas subestaciones a nivel de 110 kilovoltios: Estadio, ubicada en las inmediaciones del Romelio Martínez, y Magdalena, en cercanías del nuevo Puente Pumarejo, así como nuevas líneas de transmisión.

"Durante muchos años no se realizaron las inversiones necesarias, y la demanda de energía en la región Caribe creció casi el doble del promedio nacional. Un problema de años no se resuelve en meses, pero con estas obras estamos rompiendo ese círculo nefasto, con recursos y proyectos que beneficiarán a los usuarios. El Gobierno Nacional no ha ahorrado esfuerzos para encontrar una solución definitiva en este tema que nos preocupa a todos", sostuvo la Ministra de Energía, María Fernanda Suárez.

- Inversiones del orden de \$700 mil millones permitirán mejorar la prestación del servicio de energía eléctrica a usuarios en la ciudad de Barranquilla.
- Entre los beneficios se destacan mejor calidad y confiabilidad del servicio, así como menores sobrecostos derivados de las restricciones de la infraestructura.
- Las obras de infraestructura eléctrica incluyen la construcción de nuevas subestaciones y líneas a 110 kilovoltios.

Las obras, que tendrán una inversión del orden de los \$700 mil millones de pesos, permitirán dar respuesta a la creciente demanda de energía eléctrica de desarrollos residenciales, comerciales e industriales en toda la ciudad de Barranquilla, eliminar problemas de tensión (voltaje) y fluctuaciones, así como reducir restricciones y, en consecuencia, evitar sobrecostos para el usuario final.



Componentes del Plan 5 Caribe. Fuente: Minenergía - UPME

"Estas nuevas obras siguen en línea con los planes de mejoramiento en términos de calidad y continuidad del servicio de energía eléctrica de la Costa Caribe, el distrito de Barranquilla y su área metropolitana, representando un gran hito luego de haber sido declarada desierta en las dos oportunidades anteriores", precisó Ricardo Ramírez Carrero, Director General de la UPME, al término de la audiencia.

En audiencia pública realizada en las instalaciones de la UPME, resultó adjudicatario el Consorcio Energía de Colombia, conformado por las firmas Ortiz Construcciones y Proyectos S.A., Gesinso Power & Energy Engineering S.A.S., Emisa Trading S.A.S. e Ingenierías y Servicios S.A.S. el cual presentó una oferta económica por valor de \$698.844.000.000 frente a la oferta del Consorcio Estadio conformado por las firmas CYMI Construções e Participações S.A. y SETEC Soluções Energéticas de Transmissão e Controle LTDA, con una oferta por valor de \$731.818.266.913.

Con esta, se alcanza más de un 95% de las obras inicialmente previstas en el marco del Plan 5 Caribe desde el año 2014.

*Unidad de Planeación Minero Energética UPME - Prensa
www1.upme.gov.co



EnerSolar[®]

Revista sobre Energía Solar

En Julio espere nueva Edición

Le invitamos a participar

Informes:

Telefax: (+571) 430 9049 - 430 9059 - 300 233 5326

comercial@orvisa.com - mercadeo@orvisa.com - www.orvisa.com

La ANLA aprobó licencia ambiental a proyecto de energía eólica en La Guajira

Fuente: ANLA*

- *La adjudicación se hizo el 14 de febrero, Día Mundial de la Energía.*
- *Con este, son seis los proyectos que han obtenido licencia ambiental para la producción de energías a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, (FNCER).*
- *La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA ha aprobado tres eólicos y tres solares, que le aportan el 68.6% (1030 MW) a la meta del Gobierno Nacional de 1.500 megavatios para este cuatrienio.*

El parque eólico estará ubicado en el municipio de Maicao (La Guajira) y operará con 45 aerogeneradores que proveerán una potencia instalada de 200 megavatios, lo que equivale a dar energía a 40 millones de luces led de 5 vatios. Al año, aportará más de 1.000.000 megavatios los cuales serán recogidos en la subestación y se conectarán al sistema de transmisión nacional. El proyecto abarca una extensión de más de 6.000 hectáreas, a unos 26 km. del centro poblado de Maicao.

Los otros cinco proyectos están ubicados así:

- Dos de energía eólica, en La Guajira.
- Tres de energía solar, en el departamento del Cesar (Valledupar y El Paso).
- Uno en Santander, en el municipio Los Santos.

Los proyectos asociados a Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) como los parques eólicos, contribuyen con la prevención de emisiones de gases de efecto invernadero. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, otorgó en 2019 certificaciones ambientales para acceder a incentivos tributarios a proyectos relacionados con gestión eficiente de la energía y FNCER, con la capacidad de prevenir la emisión de 1.019.517 toneladas de CO2 equivalentes.



Para la ANLA, el avance de estas iniciativas permitirá apuntarle al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible del Gobierno Nacional en cuanto el consumo energético razonable, eficiente y no contaminante y a la generación de energías limpias que aportarán al cuidado de la biodiversidad del país, garantizando la disminución del uso de fuentes de energía con recursos naturales no renovables, la diversificación de la matriz energética del país y la disminución de emisiones atmosféricas. 

***Autoridad Nacional De Licencias Ambientales - ANLA**

Prepárese para la **cuarta versión** de la feria más importante de Latinoamérica y el Caribe sobre **energía solar**, tanto térmica como fotovoltaica, **iluminación LED** y **movilidad eléctrica**

ExpoSolar[®] Colombia 2020

15
16
17 | Plaza Mayor
Medellín
Colombia

Haga parte de este gran evento de talla internacional como expositor, visitante empresarial, asistente a actividades académicas, ponente o en la rueda de negocios y networking



El **Hub** de los negocios de la **Energía Solar** para Latinoamérica y el Caribe

Para mayor información

Cel: (+57)300 570 7850 • (+57) 300 865 4136
info@feriaexposolar.com

www.feriaexposolar.com



Jinko Solar
Building Your Trust in Solar

CELSIA
La energía que quieres



alusínsolar.com

VidaSolar

SOLire
Energía Renovable

Growatt

pactusolar

Fronius

Nexans
BRINGS ENERGY TO LIFE

Weidmüller

wts
Solid Performance. Pure.

Solar Steel
CORROSION RESISTANT

正信光电
ZNSHINESOLAR



REVISTA **Negocios**
INDUSTRIAS



Organiza:



Centro de Ciencia y Sensibilización Ambiental

Manifestaciones violentas en el ciberespacio

¿cómo reaccionar ante ellas?

Por: Gamma Ingenieros*

- Existen tres CERT de control para la Ciberdefensa del Gobierno Nacional y la ciudadanía.
- Recomendaciones para activar un protocolo de atención y respuesta a posibles incidentes informáticos.



Las organizaciones hacktivistas existen en todo el mundo y están compuestas por aficionados o expertos en seguridad informática que manifiestan sus desacuerdos políticos, religiosos o sociales con el gobierno, de forma digital a través de ataques informáticos.

“Entre los más comunes, se encuentra la denegación de servicios, en el que dejan inutilizados los sitios web o la infraestructura y Defacement, que hace referencia a la des configuración de los sitios web y utilización de imágenes referentes a su protesta en las mismas”, aseguró Juan David Valderrama, director de ciberseguridad y riesgos de Gamma Ingenieros, compañía experta en ciberseguridad.

De acuerdo con Valderrama: “Uno de sus métodos de operación reiterativo, es la liberación de sitios web en los que se busca que, con el ingreso de los usuarios, automáticamente empiecen los ataques a las páginas que los hacktivistas han elegido. En otros casos, cada ciberdelincuente en diferentes partes del mundo, tiene un objetivo que debe atacar o puede que como parte de su protesta hagan públicos documentos que son secretos”.

Cuando ocurren este tipo de manifestaciones violentas en el ciberespacio es importante saber que existen tres CERT de control para la Ciberdefensa del Gobierno Nacional: el colCERT, Grupo de Respuesta a Emergencias Cibernéticas de Colombia; el CSIRT de la Policía Nacional, que protege a los ciudadanos y el CCOC de las Fuerzas armadas del Comando Conjunto Cibernético, y trabajan juntos entre otras entidades a través de un PMU Ciber, que es el Puesto de Mando Unificado de Ciberseguridad Nacional.

Este último, entregó unos “Lineamientos de seguridad de la información, frente a manifestaciones violentas en el ciberespacio”, teniendo como referente este documento y la experticia de Gamma Ingenieros, resaltamos algunas recomendaciones para activar un protocolo de atención y respuesta a posibles incidentes:



1. **Establezca un procedimiento de gestión de incidentes de ciberseguridad** que le permita: identificar, analizar, contener e investigar ataques cibernéticos.
2. **Cuente con un procedimiento para respaldar su información**, haciendo especial énfasis en los archivos clasificados como reservados y/o confidenciales. Le recomendamos hacer respaldos periódicos de su información crítica.
3. **Establezca un plan de continuidad del negocio** que le permita restablecer sus servicios operacionales ante un ataque cibernético o fallas en sus plataformas tecnológicas. Socialice con sus colaboradores el plan de continuidad y respuesta de incidentes, para saber cómo actuar frente a un evento de seguridad.
4. **Esté atento a los comunicados oficiales del CSIRT de la policía** o de sus proveedores de seguridad, para establecer prioridades de monitoreo.
5. **Establezca un equipo interdisciplinario** conformado por los responsables de los servicios tecnológicos esenciales de la entidad, con el fin de contener y erradicar las amenazas que se presenten.
6. **Concientice a sus colaboradores sobre cómo identificar y reaccionar frente a posibles ataques de phishing y vishing**, basado en su rol dentro de la organización y en el impacto de sus acciones. Le recomendamos prestar especial atención a los miembros de su organización, capacitándolos frente a ataques cibernéticos.
7. **Revise y ajuste la configuración de los dispositivos de seguridad informática y conectividad, con el fin de proteger los activos de información**, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes. Le sugerimos activar las firmas de criticidad alta en los dispositivos de seguridad de su compañía realizando pruebas de funcionalidad con las aplicaciones de su negocio.
8. No olvide consultar con su proveedor de ciberseguridad de confianza en caso de tener dudas frente a este tipo de eventos. 



LABORATORIO CIENTÍFICO
NORMALIZACIÓN - ENSAYOS
CIENCIA Y METROLOGÍA



Equipos de Laboratorio

Termostatos
Presostatos
Balanzas y Basculas

Manómetros

Termómetros para alimentos e industriales

Termo higrómetros

Humidificadores y deshumidificadores

Reparación, Homologación, validación y puesta a punto de equipos

Calibraciones y Certificación de instrumentos de medición y Control Industrial

Reparaciones Técnicas



Metro Mediciones Técnicas S.R.S.

EL GRADO QUE MARCA LA DIFERENCIA.



CITIZEN **WK WISEMANN KLEIN** **MV**

(Hw) **CENTER** **ella**

Calle 64F No. 73B - 05 Tel: 438 4009 - Cel: 310 666 6183

E-mail: ventasmetrotecnicas@gmail.com - metromedicionestecnicas@hotmail.com **Bogotá, Colombia**

***Gamma Ingenieros:**
 Contacto: Angie Grajales, Comunicación estratégica
 Nouva Comunicaciones - angie.grafica@gmail.com

EE de Pereira será el nuevo aliado estratégico de Ecartago

Fuente: Superservicios*

- **La Empresa de Energía de Pereira se encargará de la comercialización y distribución del servicio de energía en Cartago por un término de 20 años.**
- **Deberá invertir \$86.000 millones para el mejoramiento del servicio.**

La Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P será el nuevo aliado estratégico que operará el servicio de energía en el municipio de Cartago, en el marco de la solución empresarial definida para las Empresas Municipales de Cartago, en intervención por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Luego del cierre de la etapa de recepción de ofertas del proceso de selección abierto por Ecartago, el comité evaluador analizó la propuesta de la Empresa de Energía de Pereira, única recibida. Se verificó el cumplimiento de los requisitos jurídicos, técnicos y financieros, así como el ofrecimiento económico presentado por esta empresa.

La superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios, Natasha Avendaño García, manifestó que “Con la adjudicación de la operación del servicio de energía eléctrica, la Empresa de Energía de Pereira asumirá la prestación a más de 45 mil suscriptores (cerca de 142 mil habitantes) en el municipio de Cartago. Nos comprometimos a avanzar con el proceso de Ecartago y hoy entregamos resultados para dar solución definitiva a la prestación de este servicio, que impactará positivamente la calidad de vida de los cartagüesños”



Como aliado estratégico, la Empresa de Energía de Pereira tendrá a su cargo las actividades de comercialización y distribución del servicio en el municipio de Cartago, por un periodo de 20 años. Deberá hacer inversiones por \$86.000 millones para el mejoramiento de la calidad del servicio, expansión de redes, nuevos planes de comercialización, gestión de activos y recuperación de pérdidas.

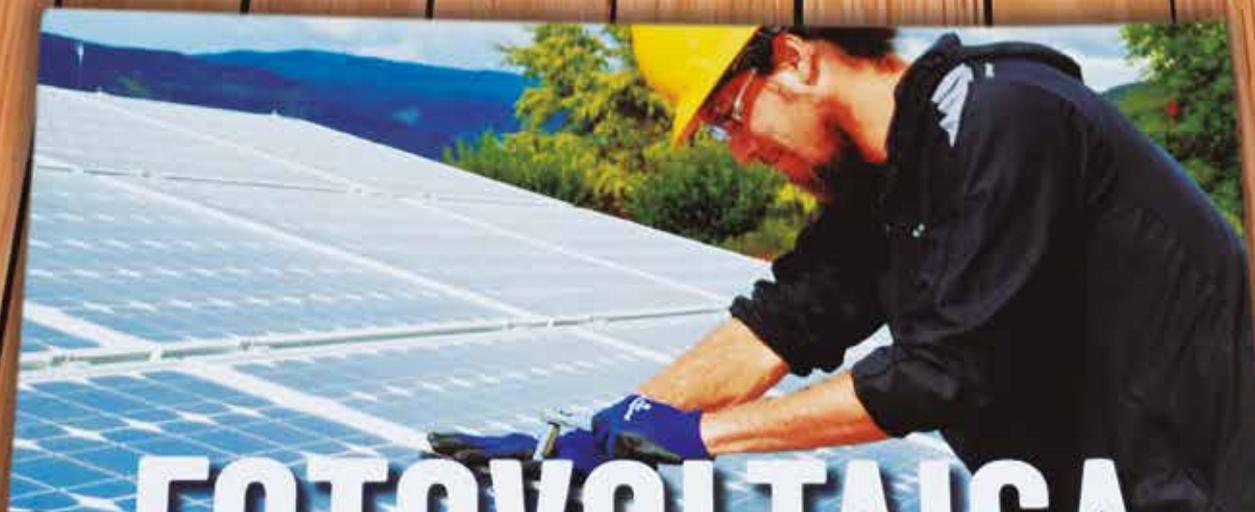
La superintendente señaló, además, que “En desarrollo del proceso de intervención que la superintendencia adelanta en Ecartago, se ha logrado reducir pérdidas, optimizar activos y aumentar el recaudo para mejorar el flujo de caja de la empresa. El proceso continuará hasta tanto se garanticen las inversiones requeridas y otras acciones necesarias para atender los pasivos de la empresa, y dar por superadas las causales de intervención.”

La adjudicación del proceso de selección del operador del servicio de energía se formalizó el pasado 5 de febrero en Cartago, con presencia de la superintendente, Natasha Avendaño García; el alcalde de Cartago, Víctor Alfonso Álvarez; la directora de Entidades Intervenidas y en Liquidación de la superintendencia, Lucía Hernández Restrepo; el agente especial de Ecartago, Jhon Jairo Villa Ramírez; y la gerente de Enerpereira, Yulieth Porras Osorio. 🌐

***Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios:**

sspd@superservicios.gov.co
www.superservicios.gov.co

LIBRO ESPECIALIZADO EN



FOTOVOLTAICA

Manual de diseño e instalación

Una panorámica de la energía fotovoltaica



SOLAR ENERGY INTERNATIONAL

Educación en energía renovable para un futuro sostenible

¡Adquieralo ya!

Informes:

Telefax: (+571) 430 9049 - 430 9059 - 300 233 5326

comercial@orvisa.com - mercadeo@orvisa.com

www.orvisa.com

Protección contra sobretensiones, ruido e interferencias en sistemas de control e instrumentación

Por: Orlando Pachón Villamil*

La instrumentación y los sistemas de control actuales son más precisos y tienen muchas más funciones, pero por su nivel de compactación (muchos componentes electrónicos en menos volumen) han demostrado ser mucho más susceptibles al ruido, a las interferencias y a las sobretensiones; eso si se comparan con los sistemas antiguos de instrumentación análoga. Un entendimiento claro de este tipo de interferencias hace más fácil la protección y las maneras de evitarlas:

Acoplamiento galvánico o conducido. Se presenta cuando la interferencia se introduce en el circuito de control de manera conducida, ya sea por una falla de aislamiento del cableado o un impacto directo de rayo sobre el cableado mismo.

El acoplamiento inductivo. La magnitud de la interferencia es proporcional a la inductancia mutua entre el bucle de control y la fuente de corriente de interferencia. Este ruido y las sobretensiones se presentan cuando se cablean diferentes circuitos de manera paralela en la misma bandeja portacable o ducto.

Acoplamiento capacitivo. La magnitud de la interferencia o la sobretensión es proporcional a la capacitancia entre un cable de control y una fuente de interferencia. Es similar al acoplamiento inductivo en el sentido que se manifiesta principalmente en cableados paralelos. La longitud del recorrido en paralelo aumenta el efecto del ruido. Vemos esto más a menudo cuando el cableado de control se tiende paralelo a circuitos de corriente alterna. Este fenómeno se relaciona con la "capacitancia distribuida" del circuito de control.

Acoplamiento electromagnético radiado. Aunque es una mezcla de los dos anteriores, se relaciona con circuitos de control dentro de un perfil de la radiación electromagnética proveniente de fuentes que irradian energía electromagnética durante su funcionamiento normal. Ejemplos de tales fuentes son los transmisores de radio, canales de televisión, equipos de comunicaciones, motores de corriente alterna, las líneas de transmisión de energía expuestas e impactos de rayo lejanos a una distancia

no mayor a 5 km. Basado en la Norma IEEE-518, las tensiones inducidas por el acoplamiento electromagnético se denominan 'efectos de campo cercano', porque la interferencia está cerca de la fuente de interferencia. El efecto de tal ruido depende de la susceptibilidad del sistema de control y la fuerza del campo electromagnético radiado.

La eliminación completa y total del ruido, las interferencias y las sobretensiones es técnicamente imposible y puede no ser práctica en todos los casos, pero existen técnicas que ayudan a reducir el ruido, las interferencias y las sobretensiones, previniendo el deterioro o daño de los equipos.

Estas técnicas incluyen la instalación del cable adecuado, instalación de grupos de cableado de acuerdo con sus señales y en niveles específicos de susceptibilidad, conexión a tierra adecuada, y la instalación de DPS.

La utilización de un cable común para múltiples señales es una mala práctica que genera problemas de ruido. Esta práctica es común en el cableado de múltiples solenoides asociados a los equipos, relés, y en algunos casos en bucles para DCS o PLC. Al utilizar dicho cable común se ahorra en costos de instalación pero siempre tiene un impacto negativo sobre la integridad de los circuitos asociados, haciendo que se pierda dicho ahorro en resolución de problemas de operación. En general, para evitar problemas de acoplamiento de impedancia común, cada señal debe tener su propio cable de retorno que se extiende desde el origen al destino.

Cable adecuado: como regla general, para señales análogas, tales como 4-20 mA, termopares (T / C), señales en milivoltios, RTD, medidores de tensión, y pulsos, entre otros, se recomienda que cada par o triada este entorchado e individualmente blindada.





organizan

3º Congreso Internacional de Operación de Sistemas y Mercados de Energía

“Tendencias para operación, administración y manejo de los mercados en los nuevos escenarios”

TEMAS RELEVANTES

Desafíos para la integración en la operación de los sistemas y empresas de fuentes no sincrónicas y DER

Digitalización de los sistemas eléctricos y como los OS y empresas están enfrentando estos retos

Estrategia y manejo de riesgos cibernéticos en la operación

Gestión del cambio y conciencia situacional

Más de 200 asistentes entre CEOs, directores y especialistas de más de 70 empresas

CONFERENCISTAS MAGISTRALES CONFIRMADOS



Joel L. Mickey
Senior Director, Wholesale Market Design & Operations - ERCOT



Barbara O'Neill
Grid Integration Manager at the U.S. Department of Energy's National Renewable Energy Laboratory



Enrique Fanolosa
Gerente General de S2 Grupo para Sudamérica



Gustavo
Líder del Departamento Human Factors Innovation - Prevencontrol

Muestra comercial e institucional

Relacionamiento internacional y networking

Publicidad permanente

Influencia en el sector eléctrico

30 conferencistas y 5 paneles, CEOs y especialistas invitados

www.cosmercier2020.com

Información académica: ncapera@cocier.org

Información comercial: mercadeo@cocier.org

Dirección: calle 12 sur · 18 - 168 Medellín - Colombia

Teléfono: +57 (4) 3170845



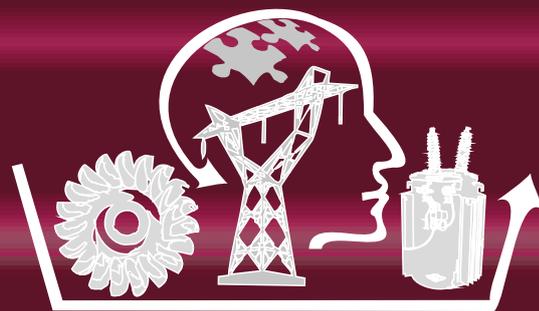
SEMINARIO INTERNACIONAL DE GESTIÓN DE ACTIVOS EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

OBJETIVO

Con la incorporación del nuevo sistema de Gestión de Activos ISO 55001, las empresas se han enfrentado a la disyuntiva de si la estrategia que ha venido manejando la compañía es el mismo Plan Estratégico de Gestión de Activos, PEGA, tema muy importante que se debe aclarar a la hora de definir las líneas de acción para lograr los objetivos enfocados a los activos y los de la organización. En el SIGASE CIER 2020 analizaremos con expertos internacionales las diferencias o las conexiones del PEGA con las estrategias de las empresas que pueden impactar las actividades del Ciclo de Vida del Activos como: Crear- Operar- Mantener- Renovar-Desincorporar.

Módulos Temáticos

- 1- Manejo de diferencias y/o conexiones entre Estrategia de la compañía con el Plan Estratégico de Gestión de Activos-PEGA
- 2- Competencias, talento humano y Transformación cultural
- 3- Implementación de un Sistema de Gestión de Activos y su articulación al Sistema Integrado de Gestión de la empresa
- 4- Proceso de toma de Decisión de los activos, CAPEX, OPEX, ciclo de vida



SIGASE CIER 2020

www.sigasecier2020.com

31 de agosto, 1 y 2 de septiembre
Hotel Sheraton de Bogotá

organizan:



Para las señales digitales (on / off), tales como interruptores de proceso, finales de carrera, contactos de relé de solenoide, circuitos y pilotos luminosos, se debe utilizar pares trenzados. Se puede utilizar un blindaje general para multipares o un blindaje individual para cada par o triada. Los blindajes de cables usualmente son de metal sólido o una película plástica metalizada con un alambre guía.



Ilustración 2. Cable apantallado para Instrumentación (MCR).

Para que el blindaje sea efectivo contra todo tipo de ruido, interferencia y sobretensión, el blindaje debe cubrir los conductores, ser continuo entre los extremos y su régimen de conexión a tierra debe ser congruente; ya que los cables blindados provocan un problema contradictorio: Para mejorar su desempeño para bloquear la interferencia en altas frecuencias, ambos extremos del blindaje deberían estar conectados a tierra.

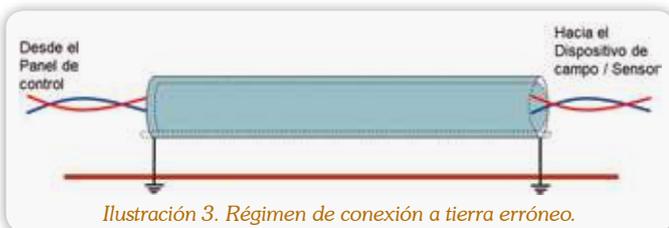


Ilustración 3. Régimen de conexión a tierra erróneo.

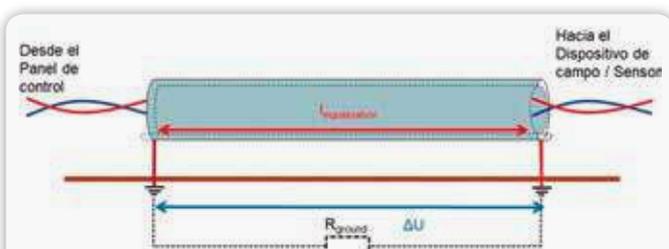


Ilustración 4. Corrientes de igualación de diferencias de potencial por Régimen de conexión a tierra erróneo.

De ahí que, en la práctica, las pantallas en sistemas electrónicos se conectan únicamente en el extremo más cercano al equipo de control, y se dejan aisladas en el otro extremo, normalmente en el lado del dispositivo de campo / Instrumento o Sensor.



Ilustración 5. Régimen de conexión a tierra correcto en Instrumentación/MCR.

En los sistemas de automatización, la conexión a tierra adecuada juega un papel importante en la salud y la integridad de las señales de proceso. Protege los sistemas de automatización de los posibles daños debidos a sobretensiones, fluctuaciones de voltaje, rayos y cortocircuitos, ayuda a mitigar los ruidos e interferencias de señal, proporcionando una vía de baja impedancia para estos voltajes y corrientes no deseadas que dan lugar a riesgos para la seguridad o la degradación de las señales de control. La experiencia en campo concluye que hay una relación directa de los problemas asociados con el ruido de la señal, los picos erráticos, sobretensiones, y señales fantasmas, con una mala conexión a tierra.

Para garantizar la correcta conexión a tierra de sistemas de instrumentación, hay que seguir un esquema de conexión a tierra clara. Se debe evaluar cuidadosamente el conjunto del sistema de puesta a tierra en el diagnóstico de un problema o en el diseño de nuevas plantas. Estas áreas están haciendo tierra en el campo, cableado de interconexión y puesta a tierra dentro de los edificios de control o en la interfaz de proceso central.

Manipulación de los cables de tierra de la pantalla: se debe cortar correctamente la cinta y el escudo y su cable de tierra en el campo, cerca del instrumento y aislarlo. Desde los instrumentos de campo hasta el sistema de control, los hilos del blindaje deben ser tratados y

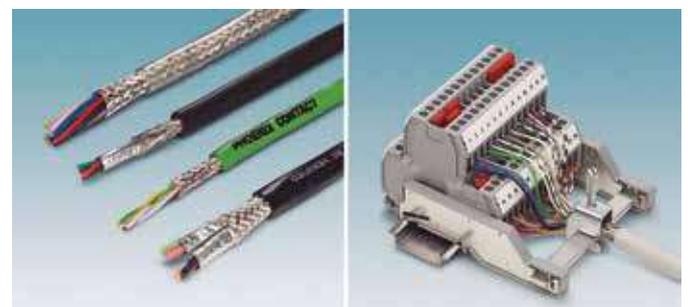
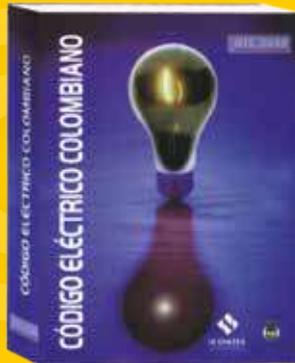


Ilustración 6. La conexión de la pantalla es muy importante, para la protección de sistemas de control e instrumentación MCR contra sobretensiones y ruido.

Normas Técnicas

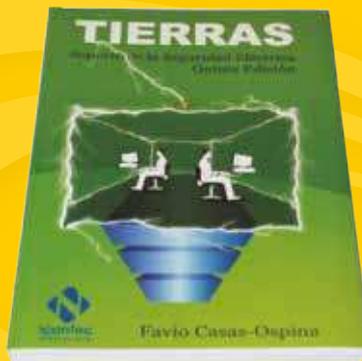
Sobre Electrotecnia



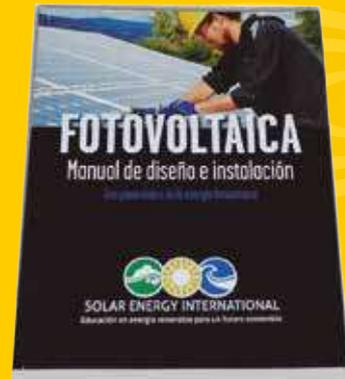
Norma Técnica
Colombiana 2050



Libro especializado sobre
Protección contra Rayos



Libro especializado sobre
Tierras. Sexta Edición



Libro de Fotovoltaica,
Manual de Diseño e Instalación

¡Adquiéralas ya!

Distribuidor Autorizado:

terminados de manera similar a los cables de señal. Todos los pares de repuesto o tríadas que se extienden entre las cajas de conexiones de campo y los gabinetes de clasificación deben conectarse a tierra en ambos extremos. Todos los cables de la pantalla deben ser conectados a los barrajes colectores a la entrada del tablero principal. Es de vital importancia, asegurarse que se conecten solo en un extremo. La conexión a tierra de la pantalla en ambos extremos trae bucles de tierra, que son una de las principales causas de ruido de la señal y sobretensiones inducidas. Para complementar esto se instalan DPS sobre el cable de señal, pero también se debe instalar un DPS tipo Spark Gap conectando el cable de la pantalla del Dispositivo de campo /Sensor. Este Spark Gap aísla las señales de baja frecuencia, pero en condición de sobretensión conduce a tierra descargando el cable de la pantalla en sitio y vuelve a aislarla para evitar corrientes parásitas de baja frecuencia.

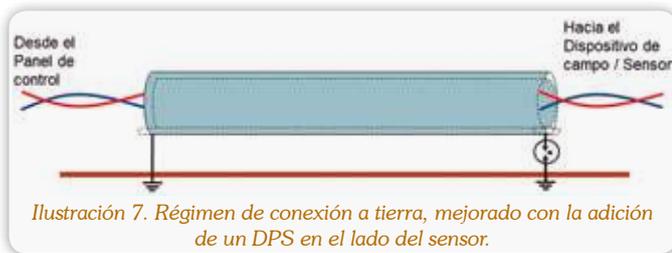


Ilustración 7. Régimen de conexión a tierra, mejorado con la adición de un DPS en el lado del sensor.

Instalar DPS sin tener estos requerimientos técnicos mínimos asegura una protección incompleta y posteriores daños a los equipos. Para realizar la Protección contra sobretensiones en Medición Control y Regulación, también llamada instrumentación o MCR, lo primero que se debe tener claro es el círculo de protección:

EL PRINCIPIO DEL CÍRCULO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

El "círculo de protección efectivo" le ayuda a realizar una protección contra sobretensiones de manera coordinada y congruente, así funciona este principio de protección contra sobretensiones:

Trace un círculo imaginario alrededor del dispositivo electrónico que desea proteger contra sobretensiones. Deben instalarse dispositivos de protección contra sobretensiones en todos los puntos donde los cables cortan el círculo, ya sea que los cables entren o salgan; esto forma un volumen de protección asegurado en donde el equipo a proteger estará libre de daños y averías.

Este concepto es muy importante para que no deje puertas de entrada a las sobretensiones, las cuales se propagan



Ilustración 8. Hay solo cuatro tipos de cableado que pueden entrar o salir del Círculo de protección.

por los cableados. Es muy simple de visualizar ya que solo hay cuatro tipos de cableados:

- Cableado de potencia / Fuente de alimentación.
- Cableado de Instrumentación /Técnica de medición, control y regulación.
- Cableado de redes de comunicación /Procesamiento de datos, telecomunicación.
- Cableados de antenas /Dispositivos emisores y receptores.

Cableado de potencia / Fuente de alimentación

En el cableado de potencia / Fuente de alimentación, los DPS se deben instalar en varias etapas, diferenciadas y distanciadas por lo menos 10 m de cableado (y no un único componente aislado) reduciendo así, paso a paso, los niveles de energía.

Esto se debe al tamaño de los conductores, que al ser muy grande puede portar mucha más energía que los conductores de los tres tipos de cableado restantes. Es decir, las corrientes producto de las descargas de rayo, sean directas o indirectas, pueden causar altas corrientes y Sobretensiones transitorias (y por ende alta energía de disipación).

Una única etapa de protección no puede reducir la energía de tales picos (sobretensiones transitorias) a niveles que sean compatibles con la susceptibilidad de los dispositivos a proteger (entre la energía del rayo, 109 Joules; contra la susceptibilidad a la sobretensión de un semiconductor, 10-7 Joules, tiene una diferencia de 1016 Joules, que ningún DPS puede atenuar en una sola etapa).

Estas etapas de protección contra sobretensiones se denominan Tipo 1 para la primera etapa, Tipo 2 para la segunda etapa y tipo 3 para la tercera etapa; van instalados en las fronteras de dos diferentes Zonas de protección (LPZ).

A photograph showing several construction workers in hard hats and safety gear installing large solar panels on a roof. The workers are positioned on yellow ladders. The background features a clear blue sky with scattered white clouds and a building with a corrugated metal roof. A green banner with white text is overlaid on the image.

¡REGÍSTRATE HOY!

Código de descuento
para suscriptores de la revista: **RME**

Cursos Certificados de Energía Solar FV



**SOLAR ENERGY
INTERNATIONAL**

Educate.
Engage.
Empower.

www.solarenergy.org/es +1 970 527 7657 Opción 8

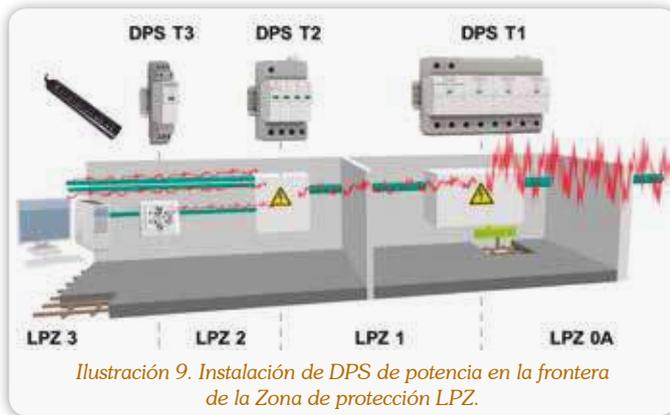


Ilustración 9. Instalación de DPS de potencia en la frontera de la Zona de protección LPZ.

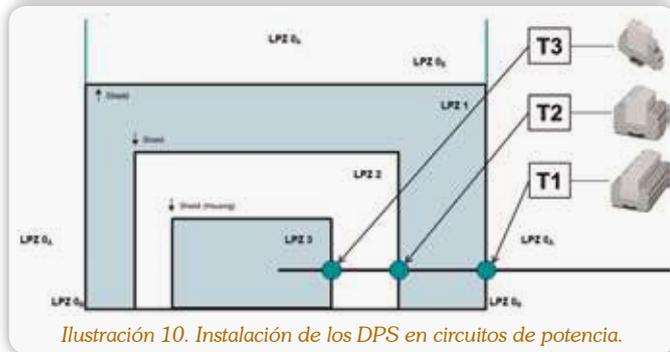


Ilustración 10. Instalación de los DPS en circuitos de potencia.

LPZ significa *Lightning Protection Zone* o Zona de protección contra Rayos y están distribuidas de la siguiente forma:

- **LPZ 0A:** se define como los sitios expuestos, de mayor altura, donde pueden presentarse impactos directos de rayo, y las corrientes de rayo están presentes sin atenuación alguna.
- **LPZ 0B:** se define como los sitios no expuestos, protegidos de impactos directos, pero donde pueden presentarse las corrientes de rayo parciales y corrientes inducidas.
- **LPZ 1:** zona dentro del edificio donde se producen sobretensiones o sobretensiones de alta energía y fuertes campos electromagnéticos.
- **LPZ 2:** zona dentro de un edificio donde las sobretensiones ya se ha atenuado significativamente.
- **LPZ 3:** se define como los sitios dentro de un volumen de protección, donde generalmente se instalan equipos tales como PLC, controladores y equipos de comunicación.

El concepto de DPS en la zona de frontera se indica con el símbolo □.

Cableado para Técnica de medición, control y regulación, Cableado de redes de comunicación y Cableados de antenas

Para la instalación y coordinación de los dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) en Medición, Control y regulación (MCR), y en Tecnología de la Infor-

mación (IT), el estándar internacional no estipula una distancia de cableado mínima (a diferencia de la coordinación de DPS de potencia, en la cual la normativa IEC 61643 establece una distancia mínima de cableado es de 10m).

El criterio base para la instalación de DPS en MCR o IT es el paso del cable de una zona de protección a otra. El cruce de cable por la frontera, entre dos zonas de protección, se debe proteger, por medio de un DPS. El conductor de tierra en todos los cruces es continuo, sin cortes y allí en la frontera, se conecta a un barraje para tener puntos de conexión suficientes para los DPS.

Para ilustrar de mejor manera este criterio, a continuación, se adjuntan figuras extraídas de la IEC 62305-4.

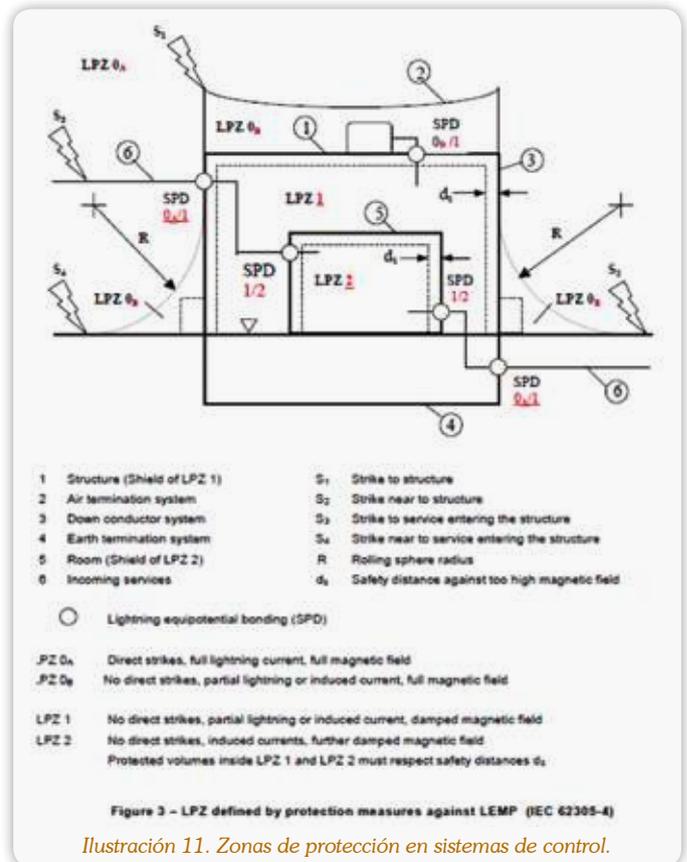


Ilustración 11. Zonas de protección en sistemas de control.

En la anterior figura se ilustra un volumen de protección dentro de otro, lo que representa un cuarto de control, con tableros de control dentro de él.

El sistema de instrumentación, control y comunicaciones deberá ser protegido contra sobretensiones transitorias (causadas por rayos, inducciones y maniobras internas de cargas inductivas y capacitivas), utilizando dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) sobre los cables de señal al igual que sobre los cables de potencia.



MUNDO ELÉCTRICO®

Revista Especializada en Electrotecnia
www.mundoelectrico.com

Ahora circulación
bimestral

Más información
con mayor frecuencia

INFORMES:

Cra. 73 # 63F - 55 Piso 2 / Bogotá D.C - Colombia

Tel. (571) 430 9049 - 4309059 / Móvil 300 233 5326

mercadeo@orvisa.com / publicidad@orvisa.com / comercial@orvisa.com

Igualmente se debe instalar conductores de tierra y puestas a tierra para que las sobretensiones en modo común, puedan descargarse de manera efectiva.

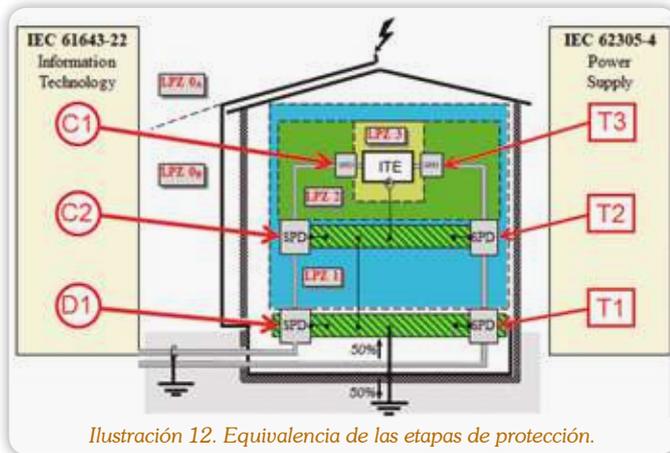


Ilustración 12. Equivalencia de las etapas de protección.

En instrumentación y control se utiliza igualmente la protección por etapas, las cuales son D1, C2, C1 (de acuerdo con la Norma 61643-22) Los Dispositivos de Protección contra Sobretensiones en MCR e IT deben contener las tres etapas en un solo equipo para no cortar el cable de señal en tres puntos diferentes. Ya que en cada corte se atenúa la señal a causa de la impedancia de inserción implícita y al cortar la pantalla del cable, se crea una entrada para interferencias y ruido.

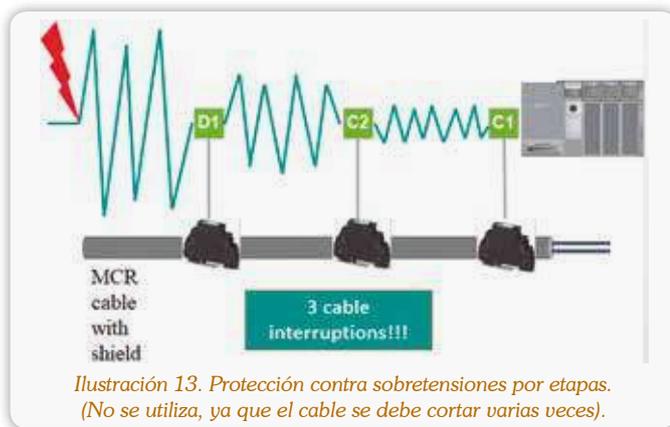


Ilustración 13. Protección contra sobretensiones por etapas. (No se utiliza, ya que el cable se debe cortar varias veces).



Ilustración 14. Protección contra sobretensiones por etapas. (El cable se interrumpe una sola vez).

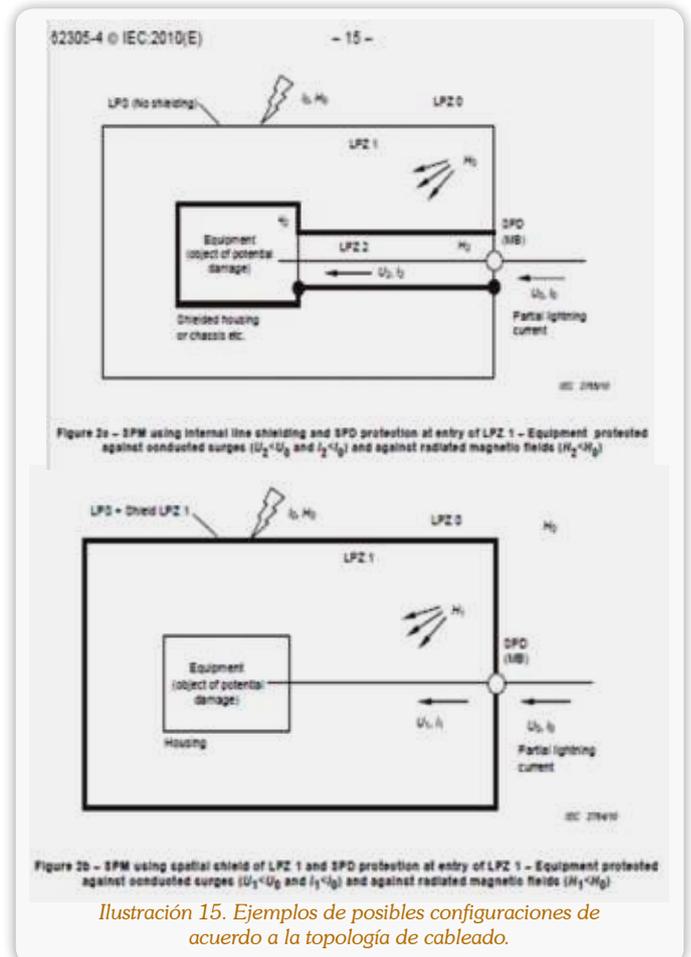


Ilustración 15. Ejemplos de posibles configuraciones de acuerdo a la topología de cableado.

En la siguiente ilustración en la norma IEC 62305-3 se muestran dos situaciones:

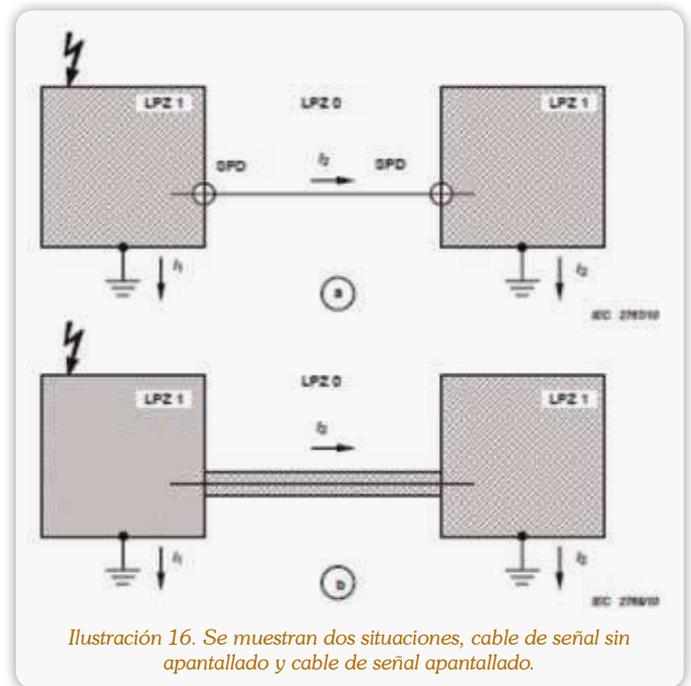


Ilustración 16. Se muestran dos situaciones, cable de señal sin apantallado y cable de señal apantallado.



Directorio de
Energía Renovable
de Colombia®

COLSA®

Energía Renovable
La energía del presente.
Fuente inagotable con menor
impacto ambiental



Participe con un anuncio publicitario
en la edición 2019 del Directorio de
Energía Renovable y obtenga
grandes beneficios



Encuentre información sobre:

Energía Solar, Eólica, Hidráulica, Biomasa, Medio Ambiente, proveedores, información de cursos, artículos, eventos en Colombia y en otros países.

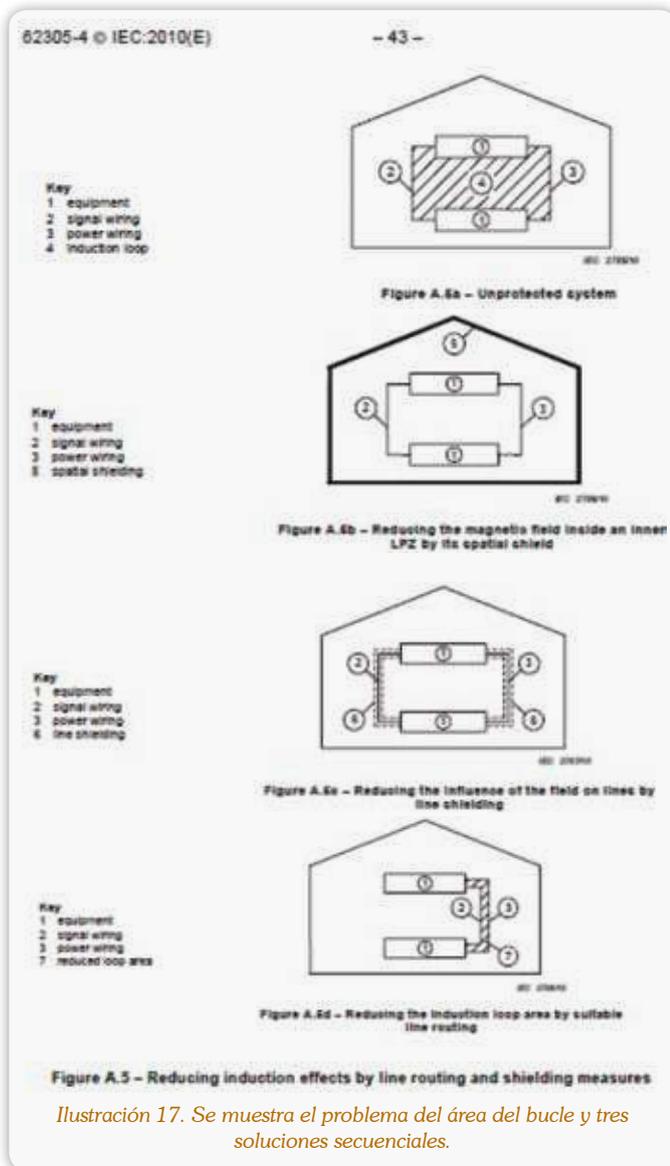


Calle 106 # 57 - 23, Of. 408, Edificio 106 Square • Conmutador: (571) 6392182 • Celular: (57) 313 3518300
colsa@colsa.com.co • Bogotá D.C. - Colombia • <http://www.colsa.com.co>

 Colsa SAS  @ColsaSAS

La primera, en la cual el cableado pasa a través de una LPZO, lo cual hace que se deban instalar DPS a lado y lado del cable. Esto es cuando el cableado de instrumentación viaja por una zona desprotegida entre el cuarto de control y un sensor.

directos ni contra inducciones). Adicionalmente a este concepto, se deben minimizar los bucles de cableado, disminuyendo el área efectiva de inducción, esto hace que las inducciones de rayos lejanos no perjudiquen el sistema de instrumentación ni los cables de comunicación.



Una vez más se adjunta un gráfico de la IEC 62305-4 para una mejor comprensión (ilustración 17). En la primera gráfica (Figure A.6 a.) se muestra el bucle que aparece cuando dos equipos tienen cableado de potencia independiente y se comunican entre ellos a través de un conductor de instrumentación o de comunicaciones.

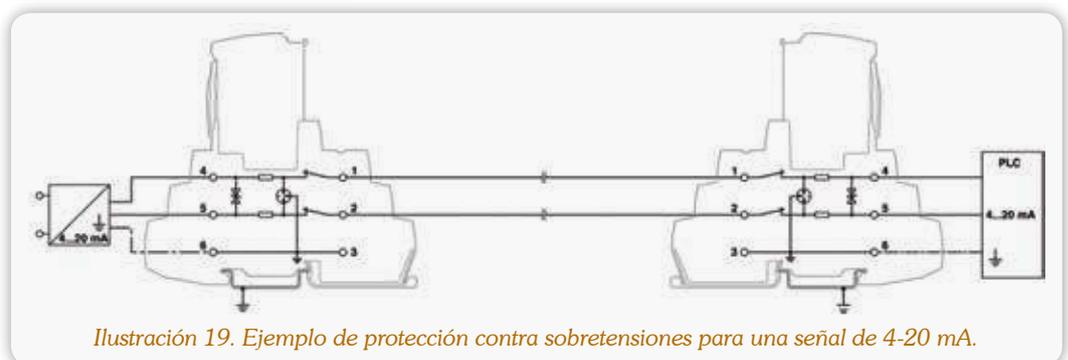
En la segunda gráfica (Figure A.6b) se atenúa este bucle colocando toda la instalación dentro de un apantallamiento contra rayos. En la tercera gráfica (Figure A.6c) se reduce aún más área del bucle con una pantalla individual para cada uno de los cables. En la cuarta gráfica (Figure A.6d) se reduce el área del bucle con todas las soluciones anteriores, y adicionando una topología de tendido de conductores para reducir los efectos de este bucle a cero.

A continuación y de acuerdo con este concepto se adjuntan algunos esquemas de protección para MCR e IT, recomendados.



La segunda, cuando el cable entre las dos zonas va muy bien apantallado dentro de tubería metálica o dentro de un ducto cerrado (la bandeja porta cable tipo escalera no brinda apantallamiento alguno contra impactos

La siguiente figura (ilustración 19) muestra un ejemplo donde se tiene un equipo en campo y el sistema de control, se realiza la instalación de dos DPS de MCR dado que para este ejemplo el cable el cual tiene una longitud



indeterminada atraviesa una frontera (LPZ). Es necesario la instalación de dos equipos dado que al tener una inducción debido a una descarga atmosférica esta afectaría tanto a la instrumentación como al control.

Es necesario, tener en cuenta que el DPS al igual que el fusible son elementos que por su concepción sufren el deterioro que sufriría el equipo de control o el dispositivo de campo a causa de las sobretensiones (o en el caso del fusible a causa de las sobrecorrientes) por lo cual se debe prever su fácil reemplazo. 

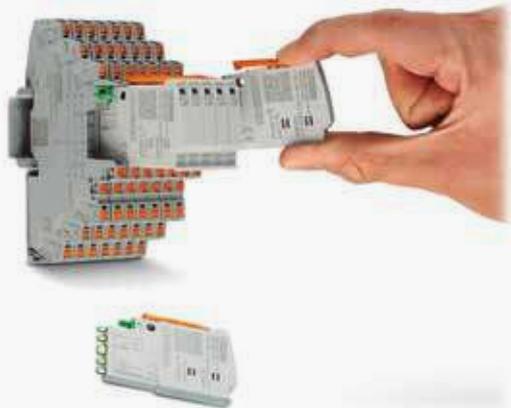


Ilustración 17. Ejemplo de protección contra sobretensiones para una señal de 4-20 mA.

***Orlando Pachón Villamil:**

Ingeniero electricista de la Universidad Nacional De Colombia.

El trabajo de grado fue la primera tesis de Puestas a Tierra en Latinoamérica y el primer seminario de Puestas a Tierra en Colombia. Laboralmente logró, como jefe de mantenimiento y luego como jefe de producción, optimizar la producción y llevar el mantenimiento a Gerencia de activos fijos. Se especializó en protección contra sobretensiones para equipo electrónico. Realizó varios proyectos de protección contra rayos y protección contra sobretensiones en equipos críticos ya sea por sus áreas clasificadas o por su criticidad en la operación de plantas industriales.

Actualmente en la empresa Phoenix Contact, asesora a la industria para lograr una protección contra sobretensiones completa y coordinada ya sea para cableados de potencia o para cableados de Instrumentación, comunicaciones o antenas.

Ha dictado varios seminarios de concepto sobre protección contra sobretensiones y puestas a tierra en plantas industriales.

Application Field Engineer, Phoenix Contact
 opachon@phoenixcontact.com
 3176460143



CAMARA COLOMBIANA DE
LA ENERGÍA

“ TODOS CON ENERGÍA ”



AFÍLIESE YA!!!

Somos una asociación de empresas colombianas suministradoras de bienes y servicios energéticos conexos con la cadena de valor del sector de energía y con los consumidores del sector energético.

Nuevos lineamientos en SST para trabajos con Peligros Eléctricos

Por: **Bernardo Ordóñez Sánchez***

El Ministerio de Trabajo expidió y publicó la Resolución 5018 del 20 de noviembre de 2019¹, por la cual establece los lineamientos en Seguridad y Salud en el Trabajo en los procesos del sector eléctrico, para avanzar en la protección social del trabajador, en el marco de una cultura preventiva; dispuso instrumentos normativos actualizados, teniendo en cuenta los convenios internacionales del trabajo para el sector.



Foto: Enel - Codensa

DESARROLLO DE LA NORMA

Esta norma es de obligatorio cumplimiento para las actividades en los procesos de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica y toda actividad que involucre riesgo eléctrico. La resolución aplica del mismo modo para las agremiaciones o asociaciones que afilien trabajadores, para trabajadores dependientes e independientes, empresas de Seguridad Social, Empresas Temporales, Administradora de Riesgos Laborales ARL, civiles de la Policía Nacional y Fuerzas Militares.

Esta norma también incluye prácticas laborales seguras para los empleados que realizan otras actividades que pueden exponerlos a riesgos eléctricos. Lo mismo ocurre

para toda actividad económica que se desarrolle cerca de redes de telecomunicaciones, iluminación, alumbrado e intervenciones eléctricas, domésticas e industriales, construcciones civiles, montajes y mantenimiento. Las conductas, procedimientos, condiciones e información deben ser incorporados y relacionados al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo –SG SST y asistidos por personal certificado y con licencia vigente.

Si bien, la resolución 5018, derogó la resolución 1348 de 2009 o toda norma que la modifique, adicione o sustituya, expidió lineamientos en SST del sector eléctrico. El incumplimiento puede acarrear multas hasta de 500 Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMLV) al empleador, dando plazo máximo de 12 meses para imple-

¹Ministerio de Trabajo, Resolución 5018 de 2019, por el cual se establecen lineamientos en Seguridad y Salud en el Trabajo, en los procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica



SEGELECTRICA



PUESTAS A TIERRA



PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

SEGURIDAD ELÉCTRICA SAS

Servicios y productos especializados

segelectrica@segelectrica.com.co

Tel: (571)3157800 Calle 44C No 57-49

BOGOTÁ – COLOMBIA

www.segelectrica.com.co

mentar los requisitos mínimos. El Ministerio de Trabajo debe realizar los ajustes y actualizaciones del anexo técnico; también los lineamientos conforme al desarrollo científico, tecnológico e industrial, con participación en la discusión de los diferentes actores del sector, la academia, ARL, sociedades científicas, agremiaciones, sindicatos, industriales y trabajadores.

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SG SST

Dado que la Resolución 0312 de 2019² (para empresas menores de 50 trabajadores) y la Resolución 1111 de 2017³ (para empresas mayores de 50 trabajadores) estableció los Estándares Mínimos, que hacen parte del Sistema de Garantía de Calidad de la prevención de Riesgos Laborales, en desarrollo de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - SGSST, de acuerdo al cronograma establecido en dichas resoluciones, debe hacerse una evaluación inicial, seguimiento y autoevaluación e implementar un Plan de Mejora, incorporarlo al Plan del Sistema de Gestión que actualmente se debe estar implementando en cada empresa. De tal manera, que, nos encontramos en la fase V del SGSST, inspección, vigilancia y control, es decir la verificación del cumplimiento de la normatividad vigente, que hará el MT. Desde enero de 2020 se inició la implementación definitiva del SGSST. La autoevaluación se hace conforme a la tabla de valores y calificación de los estándares mínimos mediante el diligenciamiento del formulario establecido en la resolución del Sistema de Gestión, siendo su ejecución anual de enero a diciembre.

ALCANCE DE LA RESOLUCIÓN 5018

Tal como lo menciona el artículo primero, se debe desarrollar la planeación, ejecución, control y seguimiento e incorporarla al SGSST de la empresa; en consecuencia, la empresa debe implementar una Política de Seguridad Eléctrica PSE, de acuerdo al SGSST de la empresa, que involucre a los proveedores, clientes externos, todo el personal, por supuesto los trabajadores, inculcando autodisciplina y mayores requisitos, planeación y documentación en cada procedimiento y auditoría permanente; igualmente, máximas exigencias en responsabilidad en el uso de sus elementos personales, equipos, conocimiento técnico y mayor capacitación.

Con todas estas exigencias, se busca que los trabajadores obtengan mayores destrezas, sean más profesionales; por consiguiente, el Ministerio de Trabajo debe apuntar hacia

la formalización y certificación de Tecnólogo Electricista, por parte del SENA u otras instituciones de educación formal reconocidas por el Ministerio de Educación, habilitadas para expedir dicha certificación. También se debe reconocer que esta es una profesión de alto riesgo, alcance que hasta ahora no ha sido posible y que en el borrador de la nueva resolución de las Tablas de Actividades Económicas que elabora el MinTrabajo no está contemplada. La actividad de técnico electricista sigue figurando en riesgo IV; la curva de aprendizaje en seguridad eléctrica es alta, por lo tanto, el accidente eléctrico puede ser grave o fatal. Si las exigencias que da la nueva Resolución 5018, se van a cumplir a cabalidad, igual tratamiento debe existir en la relación peligro/riesgo para quienes están en el sector, por ende, se deben tener en cuenta no solo los trabajos físicos y los movimientos repetitivos del cuerpo, sino también el efecto de campo eléctrico en el organismo, campo electromagnético, que afecta los sistemas humanos por el nivel de tensión entre el potencial de la línea y el organismo humano. Lo que le llaman las enfermedades huérfanas, que son diagnosticadas como enfermedades comunes.

Por ser la mayor categoría de accidentes mortales, adquiere una gran importancia la puesta en marcha de la resolución. La prevención es para el empresario una inversión. Al final de un evento laboral, por las condiciones desfavorables del trabajador, la empresa debe reubicarlo en actividades no productivas, realizando actividades diferentes y contratando otras personas no calificadas o tal vez sin la misma formación técnica.

Los vacíos que puede tener el Anexo Técnico de la Resolución pueden ser subsanados en las Guías Técnicas que deben construirse en diferentes frentes de seguridad. Llamar la atención para que en ella exista la participación, no solo de quienes contribuyeron a la discusión en la Comisión de Energía del Ministerio, sino también de nuevos actores, que diariamente trajinan con los estándares de la norma OSHA 1910 y OSHA 1926, NFPA 70E, NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano CEC), con los controles y protección de los trabajadores en los riesgos asociados al trabajo de energía eléctrica. No solo ayuda a los trabajadores del sector, también para aquellos que por circunstancia laborales están asociados involuntariamente al mayor riesgo eléctrico.

PERSPECTIVAS DE LA 5018 AL SGSST

Los controles administrativos de las empresas deben empezar por asociarlos a controles operacionales en los

²Ministerio de Trabajo, Resolución 0312 de 2019. Por el cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

³Ministerio de Trabajo, Resolución 1111 de 2017. Por el cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleados y contratantes.

procesos de las compañías y el SGSST, independiente de la estructura que utilicen (Decreto 1072, ILO-OSH 2001, DNV, DUPONT, NOSA, STOP, entre otros). Dichos controles, necesariamente terminarán en un Software que en tiempo real pueda monitorear e identificar, evaluar y prevenir sus peligros. Realizar inspecciones planeadas y auditorías, acorde con la actividad soportada. Comparar los estándares de seguridad con la realidad del proceso, comportamiento de empleados y condición de equipos vs. procedimientos escritos. Deben auditar los estándares establecidos en la Resolución 1111 del 2017 y Resolución 0312 de 2019, definir la matriz de EPPs por tareas u oficios; definir controles operacionales específicos del Sistema de Gestión, comparar las condiciones de los procesos y el comportamiento de las personas en los diferentes centros de trabajo y proyectos con los estándares de la empresa.

Los beneficios para las empresas del sector de energía, ajustan, adecúan y armonizan las disposiciones de gobierno a la vulnerabilidad y prevención del trabajador o empleado a sufrir accidentes laborales, pues él es el más susceptible de ser afectado. 

***Bernardo Ordóñez Sánchez:**

Economista de la Universidad Católica. Magister en Administración (M.B.A.) de la Universidad de los Andes. Especialista en Gerencia de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo. Especialista en Liderazgo Estratégico Militar. Experiencia en legislación, control, vigilancia y gestión pública. Como concejal de Bogotá fue coautor y ponente del Código Fiscal, de la reforma Administrativa de Bogotá D.E y de la Carrera Administrativa Distrital. Fue ponente del Plan de Desarrollo Social y Presupuesto D.E.

En el Sector Público, ha estado vinculado con el Ministerio del Trabajo, como Director de Riesgos Laborales; la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD, como Director Territorial; el Ministerio de Transporte, en calidad de Jefe de la Oficina Asesora de Planeación y asesor ministerial; INGEOMINAS, como Jefe de Planeación; y el Fondo Nacional de Caminos Vecinales, donde se desempeñó como Subdirector Administrativo y Financiero.

En el Sector privado, también se ha ejercido representativos cargos, entre ellos: Asesor de FEDECARBON, Asesor, Tutor y Consultor del Programa Uniandes – Proexport (Universidad de los Andes), y Consultor de MEDITELCO LTDA.

También se ha desempeñado como docente en diversas universidades, entre ellas, Los Andes, La Gran Colombia, La Central, ESAP, así como en la Brigada de Apoyo Logístico del Ejército Nacional.
bernardoordonezsanchez@gmail.com



EDUCATION
PARTNER



Uptime
Institute



Formación Técnica

- LEED - Diseño y Construcción de Edificios Verdes
- Diseño de Iluminación - RETILAP - DIALUX - IESNA
- Coordinación de Protecciones
- Instalaciones Eléctricas
- Diseño Detallado de la "A a la W" de acuerdo con el RETIE
- NEC 2020
- Actualización de la NTC 2050
- RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público
- RETIQ: Reglamento Técnico de Etiquetado
- Energías Renovables
- Diseño de Data Center's
- Green Data Center's
- Cableado Estructurado
- Electrobarra o Electroductos

Cra. 3D No. 60-15
Tel (57-1) 624 3314
Movil: 57 - 310 307 3460
Bogotá, Colombia

www.openingenieria.com

Organiza: **SEF COLOMBIA** WORLD ENERGY COUNCIL COLOMBIA

4to ENCUESTRO INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

Liderando la Transición Energética

#SoyRenovable

Marzo 12 y 13
Hotel Dann Carlton Barranquilla

www.soyrenovable.net/

ecoenergy
Feria e Congresso Internacional de Tecnologias Limpas e Renováveis para Geração de Energia

14 a 16 **ABRIL 2020**
SÃO PAULO EXPO - SP - BRASIL | 13H ÀS 20H

www.feiraeecoenergy.com.br/16/

3º Congreso Internacional de Operación de Sistemas y Mercados de Energía

“Tendencias para operación, administración y manejo de los mercados en los nuevos escenarios”

2 a 4 de Junio de 2020
Centro de Eventos El Tesoro
Medellín - Colombia

cosmercier
cier 2020

organiza: **COCIER** XM

www.cosmercier2020.com

#EVENTOSCOCIER2020

Seminario Internacional gestión de activos en sistemas eléctricos

SIGASE CIER 2020

junio 10, 11 y 12 de 2020

COCIER
Juntos progresamos

<https://bit.ly/32psBo5>

VI Congreso CC Energía

La Transformación de los Modelos de Negocio en el Sector Eléctrico

Junio 10 y 11 de 2020 - Bogotá
Hotel Grand Hyatt (Cll 24 a # 57 - 60)

<https://www.ccenergia.org.co/VI-CONGRESO/>

ExpoSolar® Colombia 2020

Julio 15, 16, 17
Plaza Mayor Medellín Colombia

El Hub de los negocios de la Energía Solar en Latinoamérica

www.feriaexposolar.com/

EXPO EFICIENCIA ENERGÉTICA

ENERGY EFFICIENCY EXPO

III FERIA INTERNACIONAL de nuevas tecnologías para el ahorro y el uso eficiente de energía

EFICIENCIA ENERGÉTICA - CONSTRUCCION SUSTENTABLE - DESARROLLO SOSTENIBLE

CONVIERTASE EN EXPOSITOR

26, 27 y 28 de agosto de 2020
CENTRO COSTA SALGUERO - BUENOS AIRES - ARGENTINA

www.expoeficiencia-energetica.com/efen_newsweb_0119.html

Los esperamos en la siguiente edición de

inter solar

CONNECTIONS ENERGY BUSINESS | MEXICO

8 - 10 SEPT 2020 CIUDAD DE MÉXICO

Centro **citibanamex**

www.intersolar.mx/es/home



MUNDO ELÉCTRICO®

Revista Especializada en Electrotecnia
www.mundoelectrico.com



**Guía de Productos y
Servicios 2020**



CONTENIDO

| PRODUCTO O SERVICIO.....PÁG | PRODUCTO O SERVICIO.....PÁG |
|---|---|
| › Aisladores 99 | › Instrumentos de Prueba 104 |
| › Automatización y Equipos Eléctricos 99 | › Motores Eléctricos 104 |
| › Automatización Industrial 99 | › Motores y Equipos Eléctricos 104 |
| › Cables de Energía y Telecomunicaciones 99 | › Organismos de Certificación de Productos 104 |
| › Cajas Plásticas 100 | › Productos para Media Tensión 104 |
| › Capacitación 100 | › Protección contra Sobretensiones 105 |
| › Celdas de Media Tensión 100 | › Protección y Medición Eléctrica 105 |
| › Comercialización de Equipos Eléctricos y Electrónicos . 100 | › Protección y Seguridad Eléctrica 105 |
| › Comercialización - Energía - Generación - | › Reparación de Transformadores 105 |
| Transmisión - Distribución 101 | › Tableros Eléctricos 105 |
| › Conectores y Herrajes Eléctricos 102 | › Transformadores 105 |
| › Consultoría 102 | › Lista de Empresas de Energía - |
| › Energía Solar 102 | Generación- Comercialización 107 |
| › Equipos Eléctricos Importados 102 | › Lista de Empresas de Energía - Comercialización 114 |
| › Estaciones de Carga Eléctrica 104 | › Lista de Empresas de Energía - Distribución - |
| › Gabinetes en Poliester 104 | Comercialización 122 |
| › Ingeniería Especializada 104 | › Lista de Empresas de Energía - Transmisión 128 |
| › Instrumentación y Control 104 | › Lista de Empresas de Energía - Operador 128 |



Aisladores



Matrimol SAS
La solución en Aislamiento Eléctrico

AISLADORES ELÉCTRICOS DE RESINA EPOXICA Y POLIÉSTER.



LÁMINAS, PERFILES, TUBO, DOG BONE



SPAGUETTI ACRILICO Y FIBRA DE VIDRIO



FUNDA TERMOCONTRAIBLE



CINTA AISLANTE, PAPEL AISLANTE ELÉCTRICO, BARNIZ Y RESINA EPOXICA CLASE H

Carrera 20 No. 166 -24
PBX: (571) 6724324
Fax: (571) 6731316 - 316 522 1379
Email: ventas@matrimol.co
Bogotá - Colombia
www.matrimol.com

Automatización y Equipos Eléctricos

MAVICONTROL

Somos una compañía con más de 10 años de experiencia en el mercado nacional, especializada en el suministro e implementación de soluciones tecnológicas para la automatización industrial.

320 847 6723
ventas@mavicontrol.com
www.mavicontrol.com

ABB, MITSUBISHI, DELTA

Automatización Industrial



Weidmüller

Tu partner en Industrial Connectivity
Let's connect.

Weidmüller Colombia
Calle 98 No. 22-34 Local 3
Bogotá D.C. - Colombia
ventas.colombia@weidmuller.com
www.weidmuller.co

Transmisiones S.A.S.
Un Mundo en Automatización y Potencia



LAPP

Transmisiones S.A.S.
Carrera 698 # 21A-24, Bodega 11E 28-1
Bogotá - Colombia (110931)
Tel.: +57 412 68 98
info@transmisiones.de
www.transmisiones.de

Cables de Energía y Telecomunicaciones

Centelsa
CABLES DE ENERGÍA Y DE TELECOMUNICACIONES S.A.
Una empresa Viakable

Experiencia y respaldo que dan vida a tus proyectos



Calle 10 No. 38 - 43
Urbanización Industrial Acopi, Yumbo - Colombia
Tel: +57 (2) 608 3400 - 392 0200

Seguimos en nuestras redes sociales:
[Facebook](https://www.facebook.com/centelsa), [LinkedIn](https://www.linkedin.com/company/centelsa), [Instagram](https://www.instagram.com/centelsa), [YouTube](https://www.youtube.com/channel/UC...)
www.centelsa.com

Cables de Energía y Telecomunicaciones

Procables® A company of the **Prysmian Group**

Procables es una marca de Prysmian Group, líder mundial en cables eléctricos y de telecomunicaciones.

- Cables para energía solar.
- Cables para baja, media, alta y extra-alta tensión.
- Fibra óptica.
- Cables cero halógenos.
- Cables para minería e industria petrolera.
- Cables para túneles.

Y muchos productos más!

www.procables.com.co

Celdas de Media Tensión

PROELECTRICOS.
Seguridad para tus proyectos, tranquilidad para ti

Línea / Celdas y tableros **CUMPLE RETIE**

Nueva Celda Triplex
Proresolution compacta 2AGS+AGP

Tel.: (57-1) 247 12 55 • info@proelectricos.com

www.proelectricos.com

Cajas Plásticas

PROELECTRICOS.
Seguridad para tus proyectos

Cajas plásticas para aplicaciones exigentes

[/proelectricos](https://www.facebook.com/proelectricos) • info@proelectricos.com
TEL.: (57-1) 247 12 55 • PROELECTRICOS.COM **60 AÑOS**

Capacitación

energy **SPARD®**
COMPUTER SYSTEMS

Cursos y Capacitación en

- Nueva regulación CREG 015
- Capacitación básica y avanzada en las soluciones SPARD®
- Levantamiento de Información de redes eléctricas
- Sistemas de Potencia

www.energyco.com

Comercialización de Equipos Eléctricos y Electrónicos

ERASMUS
Comercializadora de Equipos Eléctricos y Electrónicos

Representamos y distribuimos las mejores marcas de equipos de medida y mantenimiento para subestaciones de generación, transmisión y distribución.

- Ofrecemos servicio de reparación y calibración de equipos.
- Capacitaciones de interés en el sector eléctrico con temas seleccionados para brindar la mejor experiencia.
- Ofrecemos productos y servicios de excelencia para el sector eléctrico.
- Rentamos el equipo indicado a la medida de su necesidad

PRODUCTOS DE NUESTRA MARCA

Mulímetros • Medidores Ambientales
Pinzas • Medidores de Resistencia
Termómetros • Detectores de Tensión
Cámaras Termográficas • Telurómetros

OMICRON METREL BENDER SAVRIA ELECTRIC VAISALA HANNA HITACHI
Tuboly-Astronic ON... KRAUS & NAEMER ARBITER SYSTEMS UVIRCO ILSKRA trafag PFIFFNER
STÄUBLI ESPEC MOSI & GLASER WIKAI BAE CALMET General Electric KIK

Bogotá Colombia Dg. 40A No. 18-09 Tel: (+57) 1 486 4030 | info@erasmus.com.co | www.erasmus.com.co

GUÍA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS 2020



Comercialización - Energía - Generación - Transmisión - Distribución

digitron



37 años

¡A la Vanguardia en Medición Eléctrica!

LABORATORIO DE METROLOGÍA

Nuestro Laboratorio de Metrología ofrece servicios de calibración y/o ensayos de equipos eléctricos.



Servicios de Calibración

- Equipo de Prueba para medidores de energía eléctrica EPM's (en nuestras instalaciones y en instalaciones del cliente).
- Patrones de energía Eléctrica trifásicos y/o monofásicos.
- Medidores de Energía Eléctrica a partir de clase de exactitud 0,2 S (en nuestras instalaciones y en instalaciones del cliente).
- Vatímetros digitales c.a.
- Multímetros digitales c.a.
- Pinzas Amperimétricas c.a.
- Instrumentos con función de generación de corriente c.a. y de tensión c.a. (en nuestras instalaciones y en instalaciones del cliente).

Servicios de Ensayo

- Ensayo de arranque a Medidores de Energía Eléctrica a partir de clase 0,2 S.
- Ensayo de funcionamiento sin carga a Medidores de Energía Eléctrica a partir de clase 0,2 S.
- Ensayo de verificación de la constante a Medidores de Energía Eléctrica a partir de clase 0,2 S.

SERVICIO TÉCNICO

- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a patrones, analizadores de redes, instrumentación y equipos comercializados.
- Capacitación y entrenamiento en equipos, laboratorios y suministros.
- Configuración y puesta en marcha de las soluciones de las marcas representadas.

Servicios áreas de Ingeniería

- Consultoría en el área de metrología eléctrica.
- Asesoría para la acreditación de laboratorios con base en la normatividad NTC - ISO/IEC 17025.
- Medición y análisis de calidad de Energía.
- Servicio de localización de fallas en cables de media tensión.
- Pruebas VLF a cables de media tensión.
- Análisis de Descargas Parciales. Sin contacto para cables, aisladores y equipos de subestaciones.
- Análisis y Medida de campos Eléctrico y Magnético.
- Trazado de cables subterráneos.
- Alquiler de nuestras instalaciones a compañías que necesiten realizar pruebas adicionales para sus proyectos.

Representaciones y Comercialización de Productos



- Equipos portátiles y laboratorios completos para prueba y calibración de medidores de energía eléctrica.
- Sistemas para prueba de Transformadores de Medida móviles y estacionarios
- Corrientes de prueba IN = 5.....6,000 A : 1A... 5 A
- Voltajes de prueba UN = 120 V..... 100 kV : 100/√3 V, 110/√3 V, 100 V, 110 V
- Puentes de medición para tensión y corriente
- Cargas patrones y Software de prueba



- Sistemas para pruebas de Subestaciones Eléctricas.**
- Equipos para pruebas de Protecciones (Sistemas ARTES)
 - Equipos para prueba de Interruptores de Potencia (Sistemas ACTAS)
 - Equipos para prueba de resistencias de alta precisión - Micrómetros (Sistemas PROMET)
 - Registradores de Fallas (Sistemas SHERLOG)



- Sistemas para pruebas de Subestaciones Eléctricas.**
- Equipos para pruebas de aislamiento eléctrico 1kV, 5kV, 10kV, 15kV.
 - Equipo Hipot hasta 60kV DC.
 - Micrómetros, medidores de resistencias bajas.
 - Medidores de resistencia de tierras.
 - Medidores de resistencia de tierras a alta frecuencia.



- Accesorios para el tendido de cables.
- Máquinas instaladoras de cables (perro tiracable) y Winches auxiliares.
- Aparatos para insular microcables, cables de fibra de vidrio y microtubos.
- Máquinas y equipos para rebobinado de cables.
- Malacates para el tendido de cables en tuberías.
- Remolques portabobinas y colocador de tuberías.



Basler Electric provee soluciones confiables a sectores de generación de energía eléctrica para consumo propio y/o para comercialización. Basler Electric aplica a industrias como: hidroeléctricas, termoeléctricas, minería, plantas de tratamiento de agua, industria farmacéutica, refinerías entre otros. Basler Electric ofrece equipos y/o dispositivos de:

- Sistemas de Control de Excitación Estática y Digitales
- Reguladores de tensión Analógicos y Digitales
- Controladores de Grupos Eléctricos
- Relés de protección para Alimentador, Generador, Motor y otros
- Soluciones a la medida en Ingeniería con sistemas DECS utilizando Pan Chassis



Sistemas para Regulación de Voltaje y Soluciones para Calidad de la Potencia.

- Sistemas de regulación de Voltaje LVRSys
- Analizadores de Calidad de Potencia de acuerdo con EN 50160 e IEC 61000-4-30, clase A
- Analizadores portátiles PQ-Box 50 /150/ 200/ 300 con capacidad de muestreo 40.96 kHz
- Analizadores fijos PQI-DA smart, PQI-DE, PQI-DA y PQI-D
- Software de visualización amigable WinPQ/PQ ParaExpress
- Conexión SCADA (TCP/IP, IEC 61850)



- Sistemas Monitoreo On-line de gases disueltos en aceite TOTUS & TOUS MT
- Monitoreo en línea de Descargas Parciales, Capacitancia y Tangente Delta en el Interior del Transformador y Bushings INTEGRO TM
- Sistema integrado monitoreo en línea de gases disueltos y Descargas Parciales TOTUS TTM
- Monitoreo en línea de Descargas Parciales para generadores IEC 60034-24-2 INTEGRO GM



- Sistemas ininterrumpidos de potencia "UPS" de grado industrial, de tecnología ferresonante y PWM.
- Cargadores de baterías, inversores y acondicionadores de potencia de grado industrial.
- Sistemas de protección catódica con rectificador automático y capacidad de operar con una amplia variedad de salidas de voltaje.
- Rectificadores para procesos electro-químicos que exigen altas corrientes.
- Sistemas de monitoreo remoto para Bancos de Batería.



Soluciones eficaces para el Análisis y Reducción de pérdidas de Energía Eléctrica, y comunicación con dispositivos móviles

- Analizadores Monofásicos ADR M2000 y ADR 3000 para el control de pérdidas de Energía, para verificación de medidores electromecánicos y/o electrónicos con fuente integrada.
- Analizadores Trifásicos ADR MULTI4000 y ADR 5000 para control de pérdidas de Energía, para verificación de medidores electromecánicos y/o electrónicos, con reporte de ensayos y prueba completa, acometida más medidor.



Soluciones de almacenamiento de energía estacionarias para aplicaciones Industriales.

- Aplicaciones especiales para Generación, Transmisión y Distribución de Energía, Oil & Gas, Petroquímica, Minería, etc.
- Aplicaciones especiales para ambientes agresivos y larga vida útil (36 años).

www.digitron.com.co
@digitron_co

Carrera 27 A N° 42 - 11 Bogotá D.C. PBX: +57 (1) 7448720
Fax: +57 (1) 3682688 e-mail: ventas@digitron.com.co





Conectores y Herrajes Eléctricos

B&T
BORNAS & TERMINALES

- Productos a prueba de Intemperie y corrosión Nema 3 y Nema 4x
- Barrajes y empalmes en baja tensión
- Bornas y empalmes tubulares en cobre y aluminio
- Sistemas de puesta a tierra y apantallamiento

Bogotá - Colombia
PBX: + (57 1) 223 4966 - 746 2233
s.cliente@bornasyterminales.com
www.bornasyterminales.com

Consultoría

IMEQ MEQ Ingeniería SAS
Asesoría y Consultoría en Seguridad Eléctrica

Expertos en el cálculo de la Clasificación de las Áreas, en cumplimiento de las normas nacionales e internacionales vigentes, usando el Software AREASMEQ® desarrollado para esa aplicación.

Seguridad Industrial:
Área Eléctrica

Tels: 757 77 17
Móvil: 300-332 66 82
E-mail: meqingenieria@yahoo.com
Bogotá D.C. Colombia

Fundalco
SOLUCIONES EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO

- Grapas para líneas de distribución.
- Conectores y herrajes para subestaciones.
- Herrajes para líneas de transmisión.
- Sistemas de amortiguación.
- Sistemas de monitoreo en tiempo real para las líneas de transmisión.

MOSDORFER, LORÜNSER, DAMP, Q11M

Carretera 50 #77 sur 194, La Estrella, Antioquia, Col.
Tel: +57 4 373 09 74, Cel: +57 315 612 92 39
e-mail: info@fundalco.com
direccion.comercial@fundalco.com
www.fundalco.com

Consultoría

SPARD® es

Cumplimiento Regulatorio

ADMS

SCADA / EMS

GIS / OMS / DMS

Gestión de Activos

Data Analytics

Análisis de Generación Distribuida

Conexión DER

Consultorías

www.energyco.com

info@energyco.com
Calle 84A No. 12 - 18 Of. 406
Bogotá, Colombia
Tel: +571 6237489

energy
COMPUTER SYSTEMS

Energía Solar

Weidmüller

El sol es tu fuente de energía
Te ayudamos a aprovechar su potencial

ventas.colombia@weidmueller.com
www.weidmuller.es

CU

Conectores de Compresión
Cobre y Bimetálicos

Conectores de Puesta a tierra

CU CONECTORES
Conectores con licencias

+57 (1) 896 6535
+57 316 251 2775
comercial@cuconectores.com
www.cuconectores.com

Equipos Eléctricos Importados

ebl
eléctricas bogotá ltda.
mueve las industrias

Productos garantizados con certificaciones internacionales de calidad

UL, CE, C, UL, US, CEBEC, D.E.

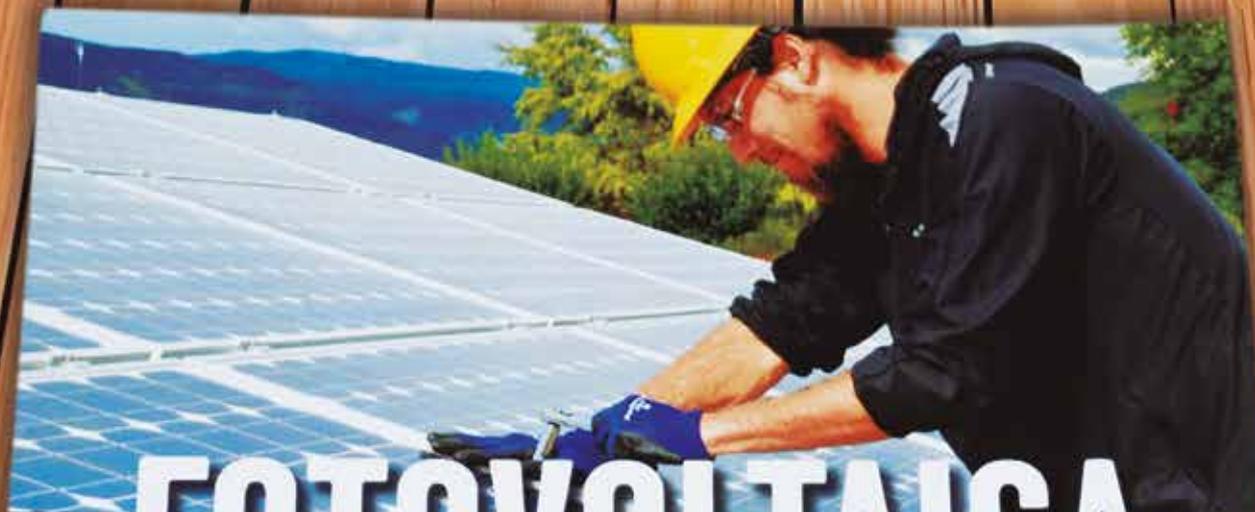
Autonics CHNT relpol S.A.
Automatización y control Contactores y breakers Relevos y bases

NOARK MAGE Invertek Drives.com
Maniobra Controles de nivel Variadores de frecuencia

Palazzoli KLEIN TOOLS HASTINGS
Tomas y clavijas industriales Herramientas Pértigas

www.electricasbogota.com - www.catalogoindustrial.co
mostrador@electricasbogota.com
Carrera 12 No. 16 -73 Bogotá D.C. Pbx: 3365411

LIBRO ESPECIALIZADO EN



FOTOVOLTAICA

Manual de diseño e instalación

Una panorámica de la energía fotovoltaica



SOLAR ENERGY INTERNATIONAL

Educación en energía renovable para un futuro sostenible

¡Adquieralo ya!

Informes:

Telefax: (+571) 430 9049 - 430 9059 - 300 233 5326

comercial@orvisa.com - mercadeo@orvisa.com

www.orvisa.com



Protección contra Sobretensiones

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES

OBO BETTERMANN

- Protección contra rayos.
- Protección contra sobretensiones (DPS).
- Componentes equipotenciales.
- Puesta a tierra.

Representante para Colombia

DixPro

www.obo.com.co
PBX: (1)2950859

Reparación de Transformadores

EXPLORER High Voltage Transformers

TRANSFORMADORES DE POTENCIA
Empresa líder en montaje, mantenimiento predictivo y preventivo, reparación, regeneración, pruebas técnicas de diagnóstico.

MOTORES Y GENERADORES
Mantenimiento, reparación, pruebas, balanceo dinámico.

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
Ingeniería, construcción, montaje y pruebas eléctricas de distribución y subestaciones.

ALQUILER DE TRANSFORMADORES
Esquemas, especificaciones, cables, pruebas, mantenimiento, reparación, regeneración, pruebas técnicas de diagnóstico.

Duitama - Boyacá Planta Av. Las Americas 20-60
Tel: (57)8-7631252 / 8 - 7631254 Fax: 8-7602661
gerencia@industriaseexplorer.com
directorcomercial@industriaseexplorer.com
www.industriaseexplorer.com

TÜV Rheinland CERTIFICADO

Sistema de Gestión
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007

www.tuv.com
ID 800645828

Protección y Medición Eléctrica

ebl eléctricas bogotá ltda. mueve las industrias

Representantes para Colombia

Autonics CHINT

Sensores y controladores
Maniobra

Asesoría y soporte técnico en todos nuestros productos

www.electricasbogota.com - www.catalogoindustrial.com
mostrador@electricasbogota.com
Carrera 12 No. 16-73 Bogotá D.C. Pbx: 3365411

Tableros Eléctricos

PROELECTRICOS
Seguridad para tus proyectos

Sistema DIN
con barraje y sin barraje
(Distribución, control y automatización)

60 AÑOS

WhatsApp: (+57) 315 247 12 55
Email: info@proelectricos.com
Tel: (57-1) 247 12 55
www.proelectricos.com

TESLA TRANSFORMADORES

WhatsApp: (+57-1) 893 23 08
(+57) 317 661 2957
Email: mercadeo@tesla.com.co

Cra 15 No. 7 - 34 Mz 9 Bd 5
Mosquera - Cundinamarca.

www.tesla.com.co

HACIENDO LA DIFERENCIA TRANSFORMANDO CON EFICIENCIA INGENIERÍA 100% COLOMBIANA

Protección y Seguridad Eléctrica

SEGELECTRICA

⚡ PUESTAS A TIERRA
⚡ PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

SEGURIDAD ELÉCTRICA SAS
Servicios y productos especializados
segelectrica@segelectrica.com.co
Tel: (571)3157800 Calle 44C No 57-49

BOGOTÁ - COLOMBIA
www.segelectrica.com.co

Transformadores

GVR ENERGY
Transformando Energía en Soluciones

www.transformadoresgvr.com

Línea de fabricación de transformadores:

- Transformadores secos tipo abierto clase H serie 15 H, clase H serie 1.2 H.
- Transformadores en aceite tipo convencional para distribución serie 15KV. Transformadores especiales.

Mantenimiento:

- Mantenimiento de transformadores de distribución y potencia series 15-34.5KV
- Mantenimiento y pruebas eléctricas de norma en taller o en sitio de transformadores de distribución y potencia.
- Pruebas de VLF a cables de AT -MT y BT.
- Inspección termográfica.

Otros servicios:

- Alquiler de transformadores de distribución potencia series 34.5-15-12KV.
- Servicio de grúa incluida.
- Alquiler de plantas eléctricas.
- Servicios de podas.
- Diseño y construcción de subestaciones y redes eléctricas.

Cra. 4 Estadio N° 23-51 Teléfonos: (098) 263 8023 - 263 2011
Fax: 261 6214 Cel: 315 209 8030
e-mail: cliente@transformadoresgvr.com IBAGUÉ - TOLIMA - COLOMBIA - S.A

TRANSFORMADORES EL WATTIO

Industria de transformadores de baja tensión monofásicos y trifásicos. Estabilizadores electrónicos de voltaje. Auto-transformadores.

Carrera BBA No. 640-90 Bodega #4
Centro Industrial El Dorado.
PBX 252 22 77 / 317 402 99 08
FAX 252 22 76 / www.elwattio.com.co
transformadores@elwattio.com.co
Bogotá D.C. Colombia

PROXIMAMENTE EN CIRCULACIÓN



**Versión Impresa
de lujo en Pasta Dura
con Separadores
de Capítulos**

INFORMES:

Telefax: (+571) 430 9049 - 430 9059 - 300 233 5326 Bogotá - Colombia
E - mail: comercial@orvisa.com - suscripciones@orvisa.com
www.mundoelectrico.com



Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| Nombre | Ciudad | E-mail | Teléfono | Sistema Interconectado |
|--|--------------------------|---------------------------------------|--|------------------------|
| AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P | Bogotá D.C. | aeschivor@aes.com | 4079555 | Si |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUENAVENTURA - VALLE DEL CAUCA | Buenaventura (Valle) | andersonarroyo12@hotmail.com | 2410990 1001 / 2410929 1002 / 3108215572 | No |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DE CARURU | Caruru (Vaupés) | contactenos@caruru-vaupes.gov.co | 6845020 / 3125711377 | No |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SIPI | Sipi (Chocó) | alcaldia@sipi-Choco.gov.co | 5213969 / 5213970 / 3128705526 | No |
| ASOCIACIÓN DE ENERGÍA DE LAS ZONAS RURALES DEL MUNICIPIO DE EL CHARCO | El Charco (Nariño) | asogerchar@hotmail.com | 3788385 / 3148442966 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ARARACUARA | Solano (Cauquetá) | mafafaroman@yahoo.com | 5637051 2 / 3125637051 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LAS COMUNIDADES DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE BAJO BAUDÓ | Bajo Baudó (Chocó) | asobbsur@gmail.com | 0 / 3128756030 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA DE LA ZONA RURAL DEL CONSEJO COMUNITARIO ODEMAP MOSQUERA | Mosquera (Nariño) | asoenercomnor@hotmail.com | 7272804 / 3104277 17 / 3148113752 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA DE PALMOR DE LA SIERRA | Ciénaga (Magdalena) | asoenergy@outlook.com | 3135734 / 3145384 / 3135734628 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA ZONA RURAL DE SANTA BARBARA DE ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | consuelo-0216@hotmail.com | 3739578 / 3113627783 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PUERTO MERIZALDE | Buenaventura (Valle) | asuselnaya1998@hotmail.com | 0000000 0 / 3183087834 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MEDIO AUDÓ E.S.P. | Medio Baudó (Chocó) | asuservip@hotmail.com | 2390045 / 3147896722 | No |
| AURES BAJO S.A.S. E.S.P. | Medellín | administracion@cph.com.co | 5600810 | Si |
| AXIA ENERGÍA S.A.S.E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | notificaciones@axiaenergia.com | 3689222 | Si |
| BARROSO S.A.S.E.S.P. | Bogotá D.C. | info@lareif.com | 3162830 00 | Si |
| BIOGAS DOÑA JUANA S.A. E.S.P. | Bogotá D.C. | h.gallego@biogas.com.co | 6109338 00 | Si |
| CARUQUIA S.A.S. E.S.P. | Bogotá D.C. | info@lareif.com | 3162830 00 | Si |
| CCG ENERGY SAS ESP | Popayán (Cauca) | info@ccgenergy.com | 8353364 / 3175005698 | Si |
| CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. | Yumbo (Valle) | epsa@epsa.com.co | 3210000 52110 / 3210110 | Si |
| CEMEX ENERGY SAS ESP | Bogotá D.C. | correo.juridica@cemex.com | 6039000 / 6039408 / 3188322284 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. | Manizales (Caldas) | notificaciones.judiciales@chec.com.co | 8899000 1100 / 8899000 1700 / 0 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONCORDIA SAS ESP | Concordia (Antioquia) | chccontabilidad@grupocolviva.com | 4440856 108 / 4440856 105 / 3216464123 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA EL EDÉN S.A.S. E.S.P. | Manizales (Caldas) | info@cheleden.com.co | 8876793 / 3104116504 | Si |
| CENTRAL TERMOELÉCTRICA EL MORRO 2 S.A. E.S.P. | Bogotá D.C. | info@termoyopal.com.co | 5188427 00 | Si |

Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|--|-------------------------|--|--|----|
| CENTRALES ELÉCTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P. | Pasto (Nariño) | gerencia@cedenar.com.co | 7336900 7107 / 7336900 7108 / 3234786961 | Si |
| CH SAN MIGUEL SAS ESP | Bogotá D.C. | info@lareif.com | 3162830 00 | Si |
| COENERGÍA S.A. E.S.P. | Cali (Valle) | colenergia.sa@hotmail.com | 4894564 / 3148158229 | Si |
| COMPAÑIA DE ELECTRICIDAD DE TULUÁ S.A. | Tuluá (Valle) | notificacionesjudicialescetsa@celsia.com | 2339000 0 | Si |
| COMPAÑIA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA S.A. E.S.P. | Tunja (Boyacá) | fabio.bejarano@ces.com.co | 7852000 209 / 6501220 127 / 3164675645 | Si |
| COMPAÑIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE BOJAYÁ | Bojayá (Chocó) | Bojayása@hotmail.com | 3148160 / 3148160003 | No |
| COOPERATIVA COMUNITARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ISLA FUERTE | Cartagena (Bolívar) | justino1barrio@yahoo.es | 6665162 5 / 8980519 4 / 3107060151 | No |
| COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LÓPEZ DE MICAY | López (Cauca) | cooserpul@yahoo.es | 8405009 / 8405030 / 3155103476 | No |
| COOPERATIVA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARES ISLOTE Y MUCURA | Cartagena (Bolívar) | consejocomunitariosantacruzdeislo-te@hotmail.com | 2885861 / 7485747 / 3108789100 | No |
| E.A. T. ELECTRIFICADORA DE LA ZONA FRONTERA Y RURAL DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | eatelectrificadorafrentul@gmail.com | 3597823 032 / 7271479 037 / 3117977150 | No |
| E.A.T. DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA LOCALIDAD DEL CHAJAL MUNICIPIO DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | enerchajal2010@hotmail.com | 7273648 0000 / 3172890946 | No |
| E.A.T. ELECTRIFICADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE OLAYA HERRERA | Olaya Herrera (Nariño) | eatenercomsatinga15@hotmail.com | 7467108 0 / 5706642 0 / 3103659177 | No |
| ELECTRIFICADORA DE LA ZONA RURAL DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | zortumaco.2003@gmail.com | 7271700 / 7276460 / 3187713547 | No |
| ELECTRIFICADORA DE MAPIRIPÁN S.A. E.S.P. | Bogotá D.C. | l.cadena@electrimapiri.com | 7444580 / 3202712821 | No |
| ELECTRIFICADORA DE NARIÑO SUR E.A.T. | El Charco (Nariño) | electripsur17@gmail.com | 3045157 / 3113799359 | No |
| ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. | Bucaramanga (Santander) | essa@essa.com.co | 6339767 / 6303333 / 3174021458 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P. | Neiva (Huila) | gerencia@electrohuila.co | 8664600 1100 / 8664600 1111 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL META S.A. ESP. | Villavicencio (Meta) | gerencia@emsa-esp.com.co | 6614000 201 / 6614000 206 / 3143941160 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P. | Buenaventura (Valle) | elecparacifico@hotmail.com | 2400674 / 2418573 / 3155878577 | No |
| ELECTRIFICADORA E ILUMINACIONES DEL VALLE S.A.S E.S.P. | Buenaventura (Valle) | electrovalle1@hotmail.com | 2418573 / 2400674 / 3108433189 | No |
| ELECTROISCUANDE S.A.S. E.S.P. | Santabárbara (Nariño) | electroiscuandesasesp@hotmail.com | 3739578 / 3113627783 | No |
| EMCOLEN S.A.S. E.S.P. | Riosucio Chocó | emcolenchoco@gmail.com | 3104256 3104256990 | No |
| EMGESA S.A. E.S.P. | Bogotá D.C. | contactenos.colombia@enel.com | 6016060 5422 / 6016060 3331 | Si |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO COMERCIALIZADORA SAN JOSÉ E.S.P. | Olaya Herrera (Nariño) | eatcomjose2015@hotmail.com | 7270000 2 / 7270640 2 / 3183558207 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOCAS DE CURAY E.S.P. | Tumaco (Nariño) | electrocuray@hotmail.com | 7270000 / 7270063 / 3152831739 | No |





Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|--|--|-----------------------------------|--------------------------------|----|
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO EL PORVENIR E.S.P. | Mosquera (Nariño) | isaacpayan76@yahoo.es | 5662009 / 3137488693 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTRIFICADORA DE SAN JUAN DE LA COSTA E.S.P. | Tumaco (Nariño) | eatelectrosanjuan@hotmail.es | 7275682 / 3117798586 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTRIFICADORA DEL PACÍFICO SUR | Cali | alrocastro27@yahoo.es | 7470161 3122399528 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTROSOLEDAD DE ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | elfabi125@hotmail.com | 3964635 / 3233631703 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ENERGÍA DE OLAYA HERRERA EAT ENEROLAYAHERRERA E.S.P. | Olaya Herrera (Nariño) | olayaherreraenergiaoh@hotmail.com | 4842267 2 / 3105311185 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ENERGÍA DEL SUR | El Charco (Nariño) | enersereat@hotmail.com | 7470161 2 / 3122399528 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL | Santa Bárbara Centro Poblado: Iscuande | serpucospacol@gmail.com | 7275682 3116176514 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PARTE BAJA DE LA TOLA | La Tola (Nariño) | electrotola16@hotmail.com | 7476140 / 3148218843 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA DEL PACÍFICO MUNICIPIO DE SANTA BARBAR ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | eatelectropacifico@gmail.com | 7275682 / 3962490 / 3117506312 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL RÍO ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | jonathan19711@hotmail.com | 3364525 2 / 3113323269 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO Y LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA TOLA NARIÑO | Nariño Municipio: La Tola | e.a.t.eneramarales@hotmail.com | 3168677 3168677817 | No |
| EMPRESA COMUNITARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE CARTAGENA DEL CHAIRA S.A.S E.S.P. | Cartagena Del Chaira (Caquetá) | alexremo_1980@hotmail.com | 4318432 0 / 3102302624 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE MAGUI PAYAN S.A. E.S.P. | Magui (Nariño) | enermaguaesp@hotmail.com | 3788384 2 / 3108956615 | No |
| EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ASEO Y ENERGÍA (ZNI) DE PUERTO GUZMAN S.A ESP | Puerto Guzmán (Putumayo) | empoguzman1@yahoo.com | 4295070 / 4295071 / 3108039550 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE LA ZONA RURAL DE FRANCISCO PIZARRO | Tumaco (Nariño) | enerzorfp@gmail.com | 7274133 / 7271060 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE SALAHONDA S.A. E.S.P. | Francis Pizarro (Nariño) | enersalaslegal@gmail.com | 7272466 1 / 3182033341 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA TOLA | La Tola (Nariño) | eatenertolaesp@hotmail.com | 7476007 2 / 3146731171 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PIZARRO S.A. E.S.P. | Bajo Baudó (Chocó) | electrobaudosa@yahoo.es | 6806098 / 6806099 / 3216085358 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P DEL MUNICIPIO DE MURINDO | Murindo (Antioquia) | empesaespmurindo@gmail.com | 8575007 / 3116839047 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE NUQUÍ S.A. E.S.P | Nuquí (Chocó) | electnuqui818@hotmail.com | 6836121 / 3218028057 | No |

Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|--|----|
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE ROBERTO PAYÁN S.A.S E.S.P | Roberto Payan (Nariño) | robertopayan214@yahoo.com | 7275682 / 3148962087 | No |
| EMPRESA DE ENERGY Y SERVICIOS S.A.S E.S.P | Nariño (Magui) | energy.servicios.magui@gmail.com | 9269981 3114658302 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P. | Tunja (Boyacá) | documentacion@ebsa.com.co | 7405000 9712 / 7405015 9713 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. E.S.P. | Pereira (Risarcaldá) | notificacionesjudiciales@eep.com.co | 3151515 / 3151437 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL GUAINÍA LA CEIBA S.A. E.S.P. | Inírida (Guainía) | emelce@emelcesa.com.co | 5656838 102 / 5656838 101 / 3105553964 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE GUAPI S.A. E.S.P. | Guapi (Cauca) | energuapi@hotmail.com | 8400168 / 8400480 / 3153158212 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE S.A. E.S.P | San José del Guaviare (Guaviare) | gerencia@energuaviare.com.co | 5840493 103 / 5840180 116 / 3187075332 | Si |
| EMPRESA DE GAS Y ENERGÍA ELÉCTRICA SIGLO X.X.I | La Primavera (Vichada) | empresasigloxxi.eice@gmail.com | 3132080 856 / 3133208 856 / 3208650652 | No |
| EMPRESA DE GENERACIÓN Y PROMOCIÓN DE ENERGÍA DE ANTIOQUIA SA ESP | Medellín | info@genmas.com.co | 3229910 | Si |
| EMPRESA DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y VARIOS DE LA MACARENA | La Macarena (Meta) | emservasaesp@yahoo.es | 5603218 / 5603147 / 3132603324 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL CAUCA | Timbiquí (Cauca) | oscar.garcia05@gmail.com | 8403005 / 3219044979 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE BARBACOAS S.A. E.S.P | Barbacoas (Nariño) | enerbarbacoasesp@hotmail.com | 3788386 / 3222575980 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SAN ANTONIO DE GETUCHA S.A. E.S.P | Milán (Caquetá) | caqueta.sanantonio@gmail.com | 4306035 0 / 3218511994 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ALTO BAUDÓ E.S.P. S.A.S. | Alto Baudó (Chocó) | enerbaudo@gmail.com | 3117985 11111 / 3117985958 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL CAQUETÁ S.A.S. ESP | Cartagena del Chairá (Caquetá) | esdelcasas@gmail.com | 0000000 0 / 3102177771 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL OCCIDENTE COLOMBIANO S.A. | Cali (Valle) | emseroccidente@hotmail.com | 3717525 2 / 3167657707 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PUERTO LEGUIZAMO | Puerto Leguizamo (Putumayo) | empuleg2008@gmail.com | 5634339 8 / 3123044572 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE UNGUIA S.A E.S.P | Unguía (Chocó) | espunsaesp@gmail.com | 5437764 322 / 4069827 310 / 3218523961 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ENERGIZAR DEL PACIFICO S.A. E.S.P. | Buenaventura | energizaresp@otmail.com | 3788386 3183104751 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS Y ENERGÍA DEL LITORAL DEL SAN JUAN S.A.S. E.S.P. | Cali (Valle) | enerlitoral@hotmail.com | 3788385 / 3216065159 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS PLAYAS ASOCIADAS - ENERPLASO S.A. | La Tola (Nariño) | enerplasosaesp@hotmail.com | 3788384 / 3206680040 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA LIMPIA DE COLOMBIA ENERLIMPIA S.A. E.S.P | Buenaventura | enerlimpisaesp@hotmail.com | 2435089 3216085358 | No |
| EMPRESA GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EL CHARCO S.A. E.S.P. | El Charco (Nariño) | egecharsaesp@hotmail.com | 7470105 / 3223846691 | No |





Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|---|--------------------------------|---|--|----|
| EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ACANDI E.S.P | Acandí (Chocó) | emselcasaesp@yahoo.es | 6828049 4 / 6828137 4 / 3147599344 | No |
| EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TIMBIQUÍ. | Timbiquí (Cauca) | emtimbiquisaesp@hotmail.com | 8403008 / 3127833839 | No |
| EMPRESA MULTIPROPÓSITO DE CALARCÁ S.A. E.S.P. | Calarcá (Quindío) | notificaciones@multiproposito.com | 7421900 119 / 7421901 103 / 3218017464 | Si |
| EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A.-E.S.P | Popayán (Cauca) | emdep@emtel.net.co | 8334044 203 / 8334044 204 / 3155793131 | Si |
| EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE VIGIA DEL FUERTE | Vigia del Fuerte (Antioquia) | empresaespvigia2014@gmail.com | 8678021 / 8678126 / 3148100558 | No |
| EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS AGUA VIVA DE PUERTO GUZMÁN E.S.P. | Puerto Guzmán (Putumayo) | emsoguzman@yahoo.es | 4295070 / 3132073103 | No |
| EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P. | Montería (Cordoba) | presidencia@urra.com.co | 7819000 597 / 7851474 597 / 3157445142 | Si |
| EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE | Cali (Valle) | emcalieicesp@emcali.com.co | 8993095 / 8993016 | Si |
| EMPRESAS PÚBLICAS DE ABEJORRAL E.S.P | Abejorral (Antioquia) | gerenciaepaes@edatel.net.co | 8647272 101 / 8647272 105 / 3113012893 | Si |
| EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P. | Medellín (Antioquia) | epm@epm.com.co | 3808080 / 3806900 | Si |
| EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE URRAO E.S.P. | Urrao (Antioquia) | contactenos@empresaspublicasurrao.gov.co | 8503641 5 / 8504227 / 3186228962 | No |
| ENERCHOCÓ S.A.S E.S.P | Chocó Municipio: Lloro | enerchocoesp@gmail.com | 4610235 | No |
| ENERCO S.A. E.S.P | Cali (Valle) | enerco@enercoesp.com | 6618290 2237 / 3154009134 | Si |
| ENERGETICA S.A. E.S.P | Bogotá D.C. | jackeline.alarcon@emdepa.com | 7470047 / 7470055 | Si |
| ENERGÍA DEL RÍO PIEDRAS S.A.E.S.P | Medellín (Antioquia) | sortega@gunion.com | 3124084 / 3121711 / 3148851586 | Si |
| ENERGÍA DEL SUROESTE S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | gjortega@gunion.com | 3136860572 3124084 | Si |
| ENERGÍA RENOVABLE DE COLOMBIA S.A. E.S.P | Armenia (Quindío) | jairo.torres@edemsa.com.co | 4446507 419 / 7319159 / 3008373743 | Si |
| ENERLIM S.A. E.S.P. | Guarne (Antioquia) | enerlim@une.net.co | 3755500 5534 / 3755500 5500 / 3017254683 | Si |
| ENERPACIFIC S.A.S. E.S.P | Bajo Baudó (Chocó) | enerpacific@gmail.com | 3788385 2 / 3146496508 | No |
| ESPACIO PRODUCTIVO SAS ESP | Medellín (Antioquia) | secretaria@esprod.co | 3662977 / 3661777 / 3148116257 | Si |
| GECELCA 3 S.A.S. E.S.P | Montelíbano (Cordoba) | notificacionesjudicialesg3@gecelca.com.co | 3303010 / 3303034 | Si |
| GENDECAR S.A. E.S.P | Cartagena del Chairá (Caquetá) | molinaedilberto@hotmail.com | 4359461 / 3102701007 | No |
| GENERACIÓN DE ENERGÍA S.A.S. E.S.P | Envigado | gedensas@gmail.com | 3663665 3002788274 | Si |
| GENERADORA ALEJANDRIA S.A.S. - E.S.P. | Medellín (Antioquia) | agarcia@generadoralejandria.com | 4796204 | Si |
| GENERADORA CANTAYUS SAS ESP | Medellín (Antioquia) | leon.osorio@ingenieriasaliadas.com | 3221094 00 / 2666969 00 / 3015620372 | Si |
| GENERADORA COLOMBIANA DE ELECTRICIDAD S.A. ESP. | Manizales (Caldas) | julianec@une.net.co | 8875166 / 8872390 | Si |

Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|---|---------------------------|---|--|----|
| GENERADORA ENERGY THOMAS SAS ESP | Bogotá D.C. | info@edisas.com.co | 0000000 0 / 0000000 00 / 3203232256 | Si |
| GENERADORA LUZMA S.A.S. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | jorge.escudero@sp.com.co | 3417600 00 | Si |
| GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA DEL CARIBE S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | notificacionesjudiciales@gecelca.com.co | 3303034 3034 / 3303010 3010 / 3145957654 | Si |
| GENERAMOS ENERGÍA S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | coordinadorgeneramosenergia@gmail.com | 4122551 / 3206909868 | Si |
| GENERCOMERCIAL S.A.S E.S.P. | Medellín (Antioquia) | mescobar@genercomercial.com | 5707912 1 / 3006529598 | Si |
| GENERPUTUMAYO SAS ESP | San Francisco (Putumayo) | generputumayo@yahoo.com | 6147207 / 3106950734 | Si |
| GENERSA S.A.S. E.S.P. | Bogotá D.C. | contabilidad@genersa.com.co | 7432928 0 | Si |
| GENSER POWER S.A.S E.S.P. | Bogotá D.C. | info@genserpower.com | 7455060 | Si |
| GESTIÓN ENERGÉTICA S.A. E.S.P. | Manizales (Caldas) | controlinterno@gensa.com.co | 8756262 160 / 8756262 219 / 3137166685 | Si |
| GUANAQUITAS S.A.S. E.S.P. | Bogotá D.C. | info@lareif.com | 3162830 00 | Si |
| HELIOS ENERGÍA S.A. ESP | Barranquilla | piobarcena@gmail.com | 3223690 3104396016 | No |
| HIDROELÉCTRICA DEL ALTO PORCE S.A.S E.S.P. | Bogotá D.C. | lisaza@mincivil.com | 3289770 / 3289770 00 | Si |
| HIDROTOLIMA S.A. E.S.P. | Ibagué (Tolima) | hidrotolima@hidrotolima.com.co | 6652400 / 3136711839 | Si |
| HZ ENERGY S.A.S E.S.P. | Medellín (Antioquia) | info@hzenergy.com.co | 3110590 / 3147489573 | Si |
| IAC ENERGY SAS ESP | Bogotá D.C. | jhmedina@ingesertec.com | 6725981 111 / 6725970 107 / 3117191212 | Si |
| ISAGEN S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | contactanos@isagen.com.co | 4487227 6711 / 3257931 | Si |
| JUNTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DEL CALVARIO | El Calvario (Meta) | juntaserviciospublicos@elcalvario-meta.gov.co | 6630899 / 3138700407 | No |
| LA CASCADA S.A.S E.S.P. | Bogotá D.C. | info@lareif.com | 3162830 0 | Si |
| MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO | Barbacoas (Nariño) | apsbasico@barbacoas-Nariño.gov.co | 7468273 / 7207254 / 3183594610 | No |
| MUNICIPIO DE BOJAYÁ | Bojayá Chocó | migueltorresc@yahoo.com | 6713592 3146198439 | No |
| MUNICIPIO DE CURILLO - CAQUETÁ | Curillo (Caquetá) | alcaldia@curillo-caqueta.gov.co | 4302100 / 4302169 | No |
| MUNICIPIO DE LA MONTAÑITA - CAQUETÁ | La Montanita (Caquetá) | alcaldialamontanita@hotmail.com | 4300170 / 5473173 | No |
| MUNICIPIO DE MIRAFLORES GUAVIARE | Miraflores (Guaviare) | alcaldia@miraflores-guaviare.gov.co | 5600052 / 6676062 / 3114620947 | No |
| MUNICIPIO DE ORITO | Orito (Putumayo) | ALCALDÍA@orito-putumayo.gov.co | 4292132 / 4292010 | No |
| MUNICIPIO DE PUERTO GUZMÁN | Puerto Guzman (Putumayo) | municipiopuertoguzman@yahoo.es | 4295070 / 3132839561 | No |
| MUNICIPIO DE TARAIRA | Taraira (Vaupés) | secretariadeplaneacion@taraira-vaupes.gov | 6845020 / 3118091451 | No |
| MUNICIPIO DEL CARMEN DEL DARIÉN | Carmen del Darién (Chocó) | alcaldia@elcarmendeldarien-choco.gov.co | 5414206 / 5473173 / 3147469007 | No |
| MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO | Medio Atrato (Chocó) | medioatrato@hotmail.com | 6710685 / 6719363 / 3117695362 | No |



Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|--|---|--|--------------------------------|----|
| MUNICIPIO OLAYA HERRERA | Olaya Herrera (Nariño) | contactenos@olayaherrera-narino.gov.co | 7467176 / 7467174 | No |
| NITRO ENERGY COLOMBIA S.A.S E.S.P | Medellín | info@nitrogc.com | 3522431 | Si |
| PCHS LOS MOLINOS S.A.S. E.S.P. | Bogotá, D.C. | info@lareif.com | 3162830 3183727721 | Si |
| PEQUENA CENTRAL HIDROELÉCTRICA EL COCUYO SAS ESP | Medellín | info@latincosa.com | 3126580 | Si |
| POPAL S.A.S E.S.P | Bogotá, D.C. (Bogotá, D.C.) | info@lareif.com | 3162830 | Si |
| PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P | Bogotá, D.C. | peesa@peesa.com.co | 4771515 / 4796784 / 3212523225 | Si |
| PROMOTORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE CARTAGENA Y COMPAÑÍA SOCIEDAD S.A. | Cartagena de Indias (Bolívar) | proelectrica@proelectrica.com | 6686276 | Si |
| PROYECTOS ENERGÉTICOS DEL CAUCA S.A. E.S.P. | Caloto (Cauca) | mzuniga@ingeniolacabana.com | 3930300 -ext 159 | Si |
| RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S E.S.P | Bogotá, D.C. | nmesa@gruporenovatio.com | 3004021 | Si |
| RIOPAILA ENERGÍA SAS ESP | Cali (Valle del Cauca) | imptosriocas@riopaila-castilla.com | 3920315 / 3920317 | Si |
| RISARALDA ENERGÍA S.A.S. E.S.P | Bogotá, D.C. | info@risaraldaenergia.com.co | 7557310 | Si |
| SOCIEDAD ANÓNIMA ENERGÍA PARA EL AMAZONAS S.A. E.S.P. | Leticia (Amazonas) | contador@enam.com.co | 5928263 / 5926040 / 3132099521 | No |
| SOCIEDAD PRODUCTORA DE ENERGÍA DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA S.A. E.S.P. SOPESA | San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina) | info@sopesa.com isalcedo@sopesa.com | 5120715 / 5120716 | No |
| SOLENERGETICAS S.A.S. E.S.P | Quibdó | solenergeticascolumbia@gmail.com | 7115495 3117115495 | No |
| TERMO MECHERO MORRO SAS ESP | Bogotá, D.C. | info@tmmorro.com | 6169840 | Si |
| TERMOBARRANQUILLA S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | tebsa@tebsa.com.co | 3759800 | Si |
| TERMOCANDELARIA S.C.A. E.S.P. | Cartagena de Indias (Bolívar) | termocandelaria@termocandelaria.com | 6688900 / 6688907 | Si |
| TERMOEMCALI I S.A. E.S.P | Palmira (Valle del Cauca) | correspondenciatc@termoemcali.com | 6905910 / 3155756665 | Si |
| TERMONORTE SAS ESP | Barranquilla | notificaciones@termonorte.co | 3693629 | Si |
| TERMOPIEDRAS S.A. E.S.P | Bogotá, D.C. | administrativa@termopiedras.com | 6420412 / 6912979 / 3153091203 | Si |
| TERMOTASAJERO DOS S.A. ESP | San Cayetano (Norte de Santander) | ggarzon@termotasajero.com.co | 5936262 / 3143575751 | Si |
| TERMOTASAJERO S.A. E.S.P | Bogotá, D.C. | ccballero@termotasajero.com | 5936262 | Si |
| TERMOVALLE S.C.A. E.S.P | Palmira (Valle del Cauca) | termovalle@termovalle.com | 2801047 / 3162868845 | Si |
| TERMOYOPAL GENERACIÓN 2 S.A.S E.S.P | Bogotá, D.C. | info@termoyopal.com.co | 5188427 | Si |
| UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA, ACUEDUCTO, ALCANTARILLO Y ASEO DEL MUNICIPIO LITORAL DEL SAN JUAN | El Litoral del San Juan (Chocó) | roserolider@hotmail.com | 5224028 / 5224030 / 3218528637 | No |
| VATIA S.A. E.S.P. | Cali (Valle del Cauca) | vatia@vatia.com.co | 6652400 | Si |

Lista de Empresas de Energía - Generación - Comercialización*

| | | | | |
|-------------------------------|--|--------------------------|---------|----|
| VOLTAJE EMPRESARIAL SAS ESP | Magdalena Municipio: Santa Marta | hrodriguez@daabon.com.co | 4328120 | Si |
| ZONA FRANCA CELSIA S.A. E.S.P | Barranquilla (Atlántico) | jmatallana@celsia.com | 3678400 | Si |

* Fuente: Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG

Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| Nombre | Ciudad | E-mail | Teléfono | Sistema Interconectado |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--|------------------------|
| E2 ENERGÍA EFICIENTE S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | correo@e2energiaeficiente.com | 3306266 / 3612266 | Si |
| A.S.C. INGENIERÍA SOCIEDAD ANÓNIMA E.S.P. | Pasto (Nariño) | admin@ascingenieriasa.com | 7315422 / 3122979170 | Si |
| AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P | Bogotá | aeschivor@aes.com | 4079555 | Si |
| AGENTE EXPERTO EN SERVICIOS PÚBLICOS S.A.S E.S.P | Bucaramanga (Santander) | gerencia@aesp.com.co | 6874237 | Si |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUENAVENTURA - VALLE DEL CAUCA | Buenaventura (Valle) | andersonarroyo12@hotmail.com | 2410990 1001 / 2410929 1002 / 3108215572 | No |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DE CARURU | Caruru (Vaupés) | contactenos@caruru-vaupes.gov.co | 6845020 / 3125711377 | No |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SIPI | Sipi (Chocó) | alcaldia@sipi-choco.gov.co | 5213969 / 5213970 / 3128705526 | No |
| AMERICANA DE ENERGÍA S.A. E.S.P. | Villapinzón (Cundinamarca) | info@americanaenergia.com | 7420359 00 / 8565008 00 | Si |
| AMPERIA SA ESP | Bogotá | amperiaenergia@gmail.com | 3002693 / 3124524422 | Si |
| ASOCIACIÓN DE ENERGÍA DE LAS ZONAS RURALES DEL MUNICIPIO DEL CHARCO | El Charco (Nariño) | asogerchar@hotmail.com | 3788385 / 3148442966 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ARARACUARA | Solano (Caquetá) | mafafaroman@yahoo.com | 5637051 2 / 3125637051 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LAS COMUNIDADES DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE BAJO BAUDÓ | Bajo Baudó (Chocó) | asobbsur@gmail.com | 0 / 3128756030 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA DE LA ZONA RURAL DEL CONSEJO COMUNITARIO ODEMAP MOSQUERA | Mosquera (Nariño) | asoenercomnor@hotmail.com | 7272804 / 3104277 17 / 3148113752 | No |
| ASOCIACION DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGIA DE PALMOR DE LA SIERRA | Ciénaga (Magdalena) | asoenergy@outlook.com | 3135734 / 3145384 / 3135734628 | No |
| ASOCIACION DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA DE LA ZONA RURAL DE SANTA BARBARA DE ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | consuelo-0216@hotmail.com | 3739578 / 3113627783 | No |
| ASOCIACION DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA DE PUERTO MERIZALDE | Buenaventura (Valle) | asuselnaya1998@hotmail.com | 0000000 0 / 3183087834 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MEDIO BAUDO E.S.P. | Medio Baudó (Chocó) | asuservip@hotmail.com | 2390045 / 3147896722 | No |
| ASOCIADOS DE RECURSOS MERCANTILES S.A. E.S.P. | Bogotá | lctorresmacias@gmail.com | 6195900 / 3166420766 | Si |



Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|---|-----------------------------|--|--|----|
| CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P | Yumbo (Valle) | epsa@epsa.com.co | 3210000 52110 / 3210110 | Si |
| CELSIA TOLIMA S.A. E.S.P | Yumbo Valle del Cauca | jcadavid@celsia.com | 3210000 | Si |
| CEMEX ENERGY SAS ESP | Bogotá | correo.juridica@cemex.com | 6039000 / 6039408 / 3188322284 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. | Manizales (Caldas) | notificaciones.judiciales@chec.com.co | 8899000 1100 / 8899000 1700 / 0 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONCORDIA SAS ESP | Concordia (Antioquia) | chccontabilidad@grupocolviva.com | 4440856 108 / 4440856 105 / 3216464123 | Si |
| CENTRALES ELÉCTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P. | Pasto (Nariño) | gerencia@cedenar.com.co | 7336900 7107 / 7336900 7108 / 3234786961 | Si |
| CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. | Cúcuta (Norte de Santander) | notificacionesjudiciales@cens.com.co | 5824444 1000 / 5790970 / 3143332394 | Si |
| CH SAN MIGUEL SAS ESP | Bogotá | info@lareif.com | 3162830 00 | Si |
| CODENSA S.A. E.S.P. | Bogotá | servicioalclientecodensa@enel.com | 6016060 5966 / 6016060 5501 | Si |
| COENERSA S.A. E.S.P. | Villapinzón (Cundinamarca) | info@coenersa.com | 8415613 1 / 8565004 | Si |
| COENERGIA S.A. E.S.P. | Cali (Valle) | colenergia.sa@hotmail.com | 4894564 / 3148158229 | Si |
| COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA DEL CAFÉ S.A. E.S.P. | Villapinzón (Cundinamarca) | info@energiadelcafe.com | 8415654 / 8565001 | Si |
| COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA GAS E HIDROCARBUROS S.A. E.S.P. | Cali (Valle) | energeticossaesp@gmail.com.co | 4850099 106 / 4850112 102 / 3165282891 | Si |
| COMERCIALIZADORA ELÉCTRICA DE COLOMBIA S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | coedecosaesp@une.net.co | 3662977 / 3661777 | Si |
| COMERCIALIZADORA ELÉCTRICA DEL SINÚ S.A. E.S.P. | Cerete (Córdoba) | cessaesp@agroempresas.com.co | 7644540 4531 / 7644540 4532 | Si |
| COMPAÑÍA DE ELECTRICIDAD DE TULUÁ S.A. | Tuluá (Valle) | notificacionesjudicialescetsa@celsia.com | 2339000 0 | Si |
| COMPAÑÍA ENERGÉTICA DEL TOLIMA S.A. E.S.P. | Ibagué (Tolima) | juridica@enertolima.com | 2770822 303 / 2770822 101 / 3204499053 | Si |
| COMPAÑÍA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE BOJAYÁ | Bojayá (Chocó) | bojayasa@hotmail.com | 3148160 / 3148160003 | No |
| COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. ESP | Popayán (Cauca) | cia.energetica@ceoesp.com | 8301000 1354 / 8301000 1450 / 3207973909 | Si |
| COOPERATIVA COMUNITARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ISLA FUERTE | Cartagena (Bolívar) | justino1barrio@yahoo.es | 6665162 5 / 8980519 4 / 3107060151 | No |
| COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CUPICA | Bahía Solano (Chocó) | cosepu@hotmail.com | 5662530 2 / 5662529 2 | No |
| COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LÓPEZ DE MICAY | López (Cauca) | cooserpul@yahoo.es | 8405009 / 8405030 / 3155103476 | No |
| COOPERATIVA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARES ISLOTE Y MUCURA | Cartagena (Bolívar) | consejocomunitariosantacruzdeisleote@hotmail.com | 2885861 / 7485747 / 3108789100 | No |
| DEPARTAMENTO DEL VAUPÉS | Mitu (Vaupés) | secretariadeinfraestructura@vaupes.gov.co | 5642110 / 3152923029 | No |
| DICELER S.A. E.S.P. | Palmira (Valle) | dicelsa@dicel.com.co | 3801515 | Si |
| DISTRIBUIDORA & COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. E.S.P. | Palmira (Valle) | dicelsa@dicel.com.co | 2380151 | Si |
| E. A. T. ELECTRIFICADORA DE LA ZONA FRONTERA Y RURAL DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | eatelectrificadorafrentul@gmail.com | 3597823 032 / 7271479 037 / 3117977150 | No |

Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|--|--|--|--|----|
| E.A.T. DE PRESTACION DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA LOCALIDAD DEL CHAJAL MUNIPIO DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | enerchajal2010@hotmail.com | 7273648 0000 / 3172890946 | No |
| E.A.T. DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ISCUANDE | Santa Bárbara Centro Poblado: Iscuande | eateneriscuandeesp@hotmail.com | 7462030 3148485610 | No |
| E.A.T. ELECTRIFICADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE OLAYA HERRERA | Olaya Herrera (Nariño) | eatenercomsatinga15@hotmail.com | 7467108 0 / 5706642 0 / 3103659177 | No |
| ECOMMERCIAL S.A.S E.S.P | Cali | gerencia@ecommercial.com.co | ý316 4461331 - 318 3903383ýý | Si |
| ECOPETROL ENERGÍA S.A.S. E.S.P. | Bogotá | energia.ecopetrol@ecopetrol.com.co | 2344000 | Si |
| ELECTRIFICADORA DE LA ZONA RURAL DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | zortumaco.2003@gmail.com | 7271700 / 7276460 / 3187713547 | No |
| ELECTRIFICADORA DE MAPIRIPÁN S.A. E.S.P. | Bogotá | l.cadena@electrimapiri.com | 7444580 / 3202712821 | No |
| ELECTRIFICADORA DE NARIÑO SUR E.A.T. | El Charco (Nariño) | electripsur17@gmail.com | 3045157 / 3113799359 | No |
| ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. | Bucaramanga (Santander) | essa@essa.com.co | 6339767 / 6303333 / 3174021458 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP. | Florencia (Caquetá) | infoelectrocaqueta@electrocaqueta.com.co | 4366400 1223 / 4366414 1186 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | serviciosjuridicoseca@electricaribe.co | 3611180 81180 / 3611000 81000 / 0 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P. | Neiva (Huila) | gerencia@electrohuila.co | 8664600 1100 / 8664600 1111 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL META S.A. ESP. | Villavicencio (Meta) | gerencia@emsa-esp.com.co | 6614000 201 / 6614000 206 / 3143941160 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO CHOCÓ S.A. E.S.P | Riosucio (Chocó) | elecsmuri@hotmail.com | 6810014 / 6810211 / 3104812794 | No |
| ELECTRIFICADORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P. | Buenaventura (Valle) | elecparacifico@hotmail.com | 2400674 / 2418573 / 3155878577 | No |
| ELECTRIFICADORA E ILUMINACIONES DEL VALLE S.A.S E.S.P | Buenaventura (Valle) | electrovalle1@hotmail.com | 2418573 / 2400674 / 3108433189 | No |
| ELECTROISCUANDE S.A.S. E.S.P | Santabárbara (Nariño) | electroiscuandesasesp@hotmail.com | 3739578 / 3113627783 | No |
| EMCOLEN S.A.S. E.S.P. | Riosucio Chocó | emcolenchoco@gmail.com | 3104256 3104256990 | No |
| EMGESA S.A. E.S.P. | Bogotá | contactenos.colombia@enel.com | 6016060 5422 / 6016060 3331 | Si |
| EMPLUS S.A.S E.S.P | Medellín (Antioquia) | jquiroz@emplus.co | 5861520 / 3157220968 | Si |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO COMERCIALIZADORA SAN JOSÉ E.S.P | Olaya Herrera (Nariño) | eatcomjose2015@hotmail.com | 7270000 2 / 7270640 2 / 3183558207 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO DE PRESTACION DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOCAS DE CURAY E.S.P. | Tumaco (Nariño) | electrocuray@hotmail.com | 7270000 / 7270063 / 3152831739 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO EL PORVENIR E.S.P. | Mosquera (Nariño) | isaacpayan76@yahoo.es | 5662009 / 3137488693 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTRIFICADORA DE SAN JUAN DE LA COSTA E.S.P. | Tumaco (Nariño) | eatelectrosanjuan@hotmail.es | 7275682 / 3117798586 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTRIFICADORA DEL PACÍFICO SUR | Cali | alrocastro27@yahoo.es | 7470161 3122399528 | No |





Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|---|--|-----------------------------------|--------------------------------|----|
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTROSOLEDAD DE ISCUANDE | Santabábara (Nariño) | elfabi125@hotmail.com | 3964635 / 3233631703 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ENERGÍA DE OLAYA HERRERA EAT ENEROLAYAHERRERA E.S.P | Olaya Herrera (Nariño) | olayaherreraenergiaoh@hotmail.com | 4842267 2 / 3105311185 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ENERGÍA DEL SUR | El Charco (Nariño) | enersereat@hotmail.com | 7470161 2 / 3122399528 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO | Santa Bárbara Centro Poblado: Iscuande | serpucospacol@gmail.com | 7275682 3116176514 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PARTE BAJA DE LA TOLA | La Tola (Nariño) | electrotola16@hotmail.com | 7476140 / 3148218843 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA DEL PACÍFICO MUNICIPIO DE SANTA BARBARA ISCUANDE | Santabábara (Nariño) | eatelectropacifico@gmail.com | 7275682 / 3962490 / 3117506312 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL RÍO ISCUANDE | Santabábara (Nariño) | jonathan19711@hotmail.com | 3364525 2 / 3113323269 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO Y LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA TOLA NARIÑO | Nariño Municipio: La Tola | e.a.t.eneramarales@hotmail.com | 3168677 3168677817 | No |
| EMPRESA COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA COSTA S.A.S E.S.P | El Charco Nariño | edilbertocuero1977@gmail.com | 3187102462, 3216054463 | Si |
| EMPRESA COMUNITARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE CARTAGENA DEL CHAIRA S.A.S E.S.P | Cartagena del Chaira (Cauquetá) | alexremo_1980@hotmail.com | 4318432 0 / 3102302624 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE MAGUI PAYAN S.A. E.S.P | Magui (Nariño) | enermaguiaesp@hotmail.com | 3788384 2 / 3108956615 | No |
| EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ASEO Y ENERGÍA (ZNI) DE PUERTO GUZMÁN S.A ESP | Puerto Guzmán (Putumayo) | empoguzman1@yahoo.com | 4295070 / 4295071 / 3108039550 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE LA ZONA RURAL DE FRANCISCO PIZARRO | Tumaco (Nariño) | enerzorfp@gmail.com | 7274133 / 7271060 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE SALAHONDA S.A. E.S.P | Francis Pizarro (Nariño) | enersalaslegal@gmail.com | 7272466 1 / 3182033341 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA TOLA | La Tola (Nariño) | eatenertolaesp@hotmail.com | 7476007 2 / 3146731171 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PIZARRO S.A. E.S.P | Bajo Baudó (Chocó) | electrobaudosa@yahoo.es | 6806098 / 6806099 / 3216085358 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P DEL MUNICIPIO DE MURINDO | Murindo (Antioquia) | empresapmurindo@gmail.com | 8575007 / 3116839047 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE NUQUI S.A. E.S.P | Nuquí (Chocó) | electrnuqui818@hotmail.com | 6836121 / 3218028057 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE ROBERTO PAYAN S.A.S E.S.P | Roberto Payan (Nariño) | robertopayan214@yahoo.com | 7275682 / 3148962087 | No |
| EMPRESA DE ENERGY Y SERVICIOS S.A.S E.S.P | Departamento: Nariño Municipio: Magui | energy.servicios.magui@gmail.com | 9269981 3114658302 | No |

Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|--|----|
| EMPRESA DE ENERGÍA DE ARAUCA E.S.P | Arauca (Arauca) | gerencia@enelar.com.co | 8852495 1156 / 8852495 1155 / 3506951045 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P | Tunja (Boyacá) | documentacion@ebsa.com.co | 7405000 9712 / 7405015 9713 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE CASANARE S.A. E.S.P | Yopal (Casánare) | correspondencia@enerca.com.co | 6344680 113 / 3102560723 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. E.S.P | Pereira (Risaralda) | notificacionesjudiciales@eep.com.co | 3151515 / 3151437 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P | Puerto Asís (Putumayo) | eebp@eebpsa.com.co | 4227559 0 / 4227559 114 / 3112642117 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL GUAINÍA LA CEIBA S.A. E.S.P | Inírida (Guainía) | emelce@emelcesa.com.co | 5656838 102 / 5656838 101 / 3105553964 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL PUTUMAYO S.A E.S.P | Mocoa (Putumayo) | secretaria@energiaputumayo.com | 4296724 101 / 4296724 124 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL VALLE DE SIBUNDOY S.A. E.S.P | Sibundoy (Putumayo) | emevasi@emevasi.com | 4260431 101 / 3218351749 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE GUAPI S.A. E.S.P | Guapi (Cauca) | energuapi@hotmail.com | 8400168 / 8400480 / 3153158212 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL QUINDÍO S.A. E.S.P | Armenia (Quindío) | secretaria_general@edeq.com.co | 7413100 1353 / 7413100 1347 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE S.A. E.S.P | San José del Guaviare (Guaviare) | gerencia@energuaviare.com.co | 5840493 103 / 5840180 116 / 3187075332 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL DEPARTAMENTO DEL VICHADA S.A. E.S.P | Puerto Carreño (Vichada) | gerenciaelec@gmail.com | 5654378 / 5654815 / 3208562583 | Si |
| EMPRESA DE GAS Y ENERGÍA ELÉCTRICA SIGLO X.X.I | La Primavera (Vichada) | empresasigloxxi.eice@gmail.com | 3132080 856 / 3133208 856 / 3208650652 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y VARIOS DE LA MACARENA | La Macarena (Meta) | emservasaesp@yahoo.es | 5603218 / 5603147 / 3132603324 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL CAUCA | Timbiquí (Cauca) | oscar.garcia05@gmail.com | 8403005 / 3219044979 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE BARBACOAS S.A. E.S.P | Barbacoas (Nariño) | enerbarbacoasesp@hotmail.com | 3788386 / 3222575980 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN ANTONIO DE GETUCHA S.A. E.S.P | Milán (Cauca) | caqueta.sanantonio@gmail.com | 4306035 0 / 3218511994 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SANTANDER SA ESP | Bucaramanga (Santander) | esantoperaciones@esant.com.co | 6476060 / 3202635285 | Si |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ALTO BAUDÓ E.S.P S.A.S. | Alto Baudó (Chocó) | enerbaudo@gmail.com | 3117985 11111 / 3117985958 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL CAQUETÁ S.A.S. ESP | Cartagena del Chairá (Caquetá) | esdelcasas@gmail.com | 0000000 0 / 3102177771 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL OCCIDENTE COLOMBIANO S.A. | Cali (Valle) | emseroccidente@hotmail.com | 3717525 2 / 3167657707 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE PUERTO LEGUIZAMO | Puerto Leguizamo (Putumayo) | empuleg2008@gmail.com | 5634339 8 / 3123044572 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE UNGUÍA S.A E.S.P | Unguía (Chocó) | espunsaesp@gmail.com | 5437764 322 / 4069827 310 / 3218523961 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ENERGIZAR DEL PACIFICO S.A. E.S.P | Buenaventura | energizaresp@otmail.com | 3788386 3183104751 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS Y ENERGÍA DEL LITORAL DEL SAN JUAN S.A.S. E.S.P | Cali (Valle) | enerlitoral@hotmail.com | 3788385 / 3216065159 | No |



Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--|----|
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BAHÍA SOLANO S.A. E.S.P. | Bahía Solano (Chocó) | epbahiaesp@hotmail.com | 6827529 3146031890 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS PLAYAS ASOCIADAS - ENERPLASO S.A. | La Tola (Nariño) | enerplasosaesp@hotmail.com | 3788384 / 3206680040 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA LIMPIA DE COLOMBIA ENERLIMPIA S.A. E.S.P. | Buenaventura | enerlimpιαsaesp@hotmail.com | 2435089 3216085358 | No |
| EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACIFICO S.A. E.S.P. | Quibdó (Chocó) | dispac@dispac.com.co | 6726172 104 / 6910030 / 180005177 | Si |
| EMPRESA GENERADORA DE ENERGÍA DEL TOLIMA S.A. E.S.P. | Ibagué (Tolima) | egetsadm@egetsagen.com | 2620857 103 / 2711802 101 / 3125211211 | Si |
| EMPRESA GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EL CHARCO S.A. E.S.P. | El Charco (Nariño) | egecharsaesp@hotmail.com | 7470105 / 3223846691 | No |
| EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ACANDI E.S.P. | Acandí (Chocó) | emselcasaesp@yahoo.es | 6828049 4 / 6828137 4 / 3147599344 | No |
| EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TIMBIQUI. | Timbiquí (Cauca) | emtimbiquisaesp@hotmail.com | 8403008 / 3127833839 | No |
| EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A.-E.S.P. | Popayán (Cauca) | emdep@emtel.net.co | 8334044 203 / 8334044 204 / 3155793131 | Si |
| EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIO PÚBLICO DE CARTAGENA DEL CHAIRA | Cartagena del Chairá (Caquetá) | info@emserpucar.co | 4318230 0 / 4318233 0 / 3213701363 | Si |
| EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OROQUE SA ESP | Orocúe (Casare) | esporocue1112@hotmail.com | 6365379 0 / 3168301918 | No |
| EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE VIGÍA DEL FUERTE | Vigía del Fuerte (Antioquia) | empresaespvigia2014@gmail.com | 8678021 / 8678126 / 3148100558 | No |
| EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS ECOLÓGICA S.A.S. E.S.P. | Palmira (Valle) | comercial@ecologicaesp.com | 2712641 / 9068584 / 3176770374 | Si |
| EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS AGUA VIVA DE PUERTO GUZMÁN E.S.P. | Puerto Guzmán (Putumayo) | emsoguzman@yahoo.es | 4295070 / 3132073103 | No |
| EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P. | Montería (Córdoba) | presidencia@urra.com.co | 7819000 597 / 7851474 597 / 3157445142 | Si |
| EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE | Cali (Valle) | emcalieicesp@emcali.com.co | 8993095 / 8993016 | Si |
| EMPRESAS MUNICIPALES DE CARTAGO S.A. E.S.P. | Cartago (Valle) | contactenos@emcartago.com | 2110060 166 / 2112345 / 3214301324 | Si |
| EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P. | Medellín (Antioquia) | epm@epm.com.co | 3808080 / 3806900 | Si |
| ENERCHOCO S.A.S E.S.P. | Chocó Municipio: Lloro | enerchocoesp@gmail.com | 4610235 | No |
| ENERCO S.A. E.S.P. | Cali (Valle) | enerco@enercoesp.com | 6618290 2237 / 3154009134 | Si |
| ENERGÍA DEL RÍO PIEDRAS S.A.E.S.P. | Medellín (Antioquia) | sortega@gunion.com | 3124084 / 3121711 / 3148851586 | Si |
| ENERGÍA Y AGUA S.A.S E.S.P. | Floridablanca (Santander) | escribanos@energiayaguaesp.com | 6185871 331 / 6185871 / 3134338665 | Si |
| ENERGY & CO SAS ESP | Bogotá | gerencia@energysas.co | 2808292 3223073873 | Si |
| ENERGÍA EMPRESARIAL DE LA COSTA S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | bpayareso@electricaribe.co | 3611170 81170 / 3611116 81116 | Si |
| ENERMAS SAS ESP | Bogotá | info@enermas.com.co | 7440616 | Si |
| ENERPACIFIC S.A.S. E.S.P. | Bajo Baudo (Chocó) | enerpacific@gmail.com | 3788385 2 / 3146496508 | No |

Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|--|---------------------------------|---|--|----|
| ENERTOTAL S.A. E.S.P. | Cali (Valle) | enertotal@enertotalesp.com | 6618290 2235 / 6618290 2237 / 3155776666 | Si |
| ENERVIA S.A. E.S.P. | Cali (Valle) | enerviasa@gmail.com | 3060571 0 / 3174308719 | Si |
| EON ENERGY S.A.S. E.S.P. | Bucaramanga (Santander) | eonenergysasesp@gmail.com | 6914364 0 / 3102399100 | Si |
| ESPACIO PRODUCTIVO SAS ESP | Medellín (Antioquia) | secretaria@esprod.co | 3662977 / 3661777 / 3148116257 | Si |
| EXPERTOS DE ENERGÍA ESP SAS | Bogotá | paolih33@hotmail.com | 3176378391 | Si |
| FORCEFUL ENERGY S.A.S. E.S.P. | Cali (Valle) | info@forcefulenergy.com | 6609292 / 3162898388 | Si |
| FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES S.A.S E.S.P. | Cali (Valle) | furesas@furesas.com.co | 3711127 / 5130404 / 3003305252 | Si |
| GENDECAR S.A. E.S.P. | Cartagena del Chairá (Cauquetá) | molinaedilberto@hotmail.com | 4359461 / 3102701007 | No |
| GENERACIÓN DE ENERGÍA S.A.S. E.S.P. | Envigado | gedensas@gmail.com | 3663665 3002788274 | Si |
| GENERADORA ENERGY THOMAS SAS ESP | Bogotá | info@edisas.com.co | 0000000 0 / 0000000 00 / 3203232256 | Si |
| GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA DEL CARIBE S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | notificacionesjudiciales@gecelca.com.co | 3303034 3034 / 3303010 3010 / 3145957654 | Si |
| GENERAMOS ENERGÍA S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | coordinadorgeneramosenergia@gmail.com | 4122551 / 3206909868 | Si |
| GENERARCO S.A. E.S.P. | Villapinzón (Cundinamarca) | info@generarco.com | 8415714 / 8565005 | Si |
| GENERCOMERCIAL S.A.S E.S.P. | Medellín (Antioquia) | mescobar@genercomercial.com | 5707912 1 / 3006529598 | Si |
| GENERSA S.A.S. E.S.P. | Bogotá | contabilidad@genersa.com.co | 7432928 0 | Si |
| GENERSYS S.A. E.S.P. | Villapinzón (Cundinamarca) | info@genersys.net | 8415840 / 8565002 0 | Si |
| GENSER POWER S.A.S E.S.P. | Bogotá | info@genserpower.com | 7455060 | Si |
| GESTIÓN ENERGÉTICA S.A. E.S.P. | Manizales (Caldas) | controlinterno@gensa.com.co | 8756262 160 / 8756262 219 / 3137166685 | Si |
| HELIOS ENERGÍA S.A. ESP | Barranquilla | piobarcelona@gmail.com | 3223690 3104396016 | No |
| HIDROTOLIMA S.A. E.S.P. | Ibagué (Tolima) | hidrotolima@hidrotolima.com.co | 6652400 / 3136711839 | Si |
| IA ENERGÍA Y GESTIÓN SAS E.S.P. | Bogotá | info@iaenergy.com.co | 7469918 / 3053697 | Si |
| INVERSIONES, SUMINISTROS Y SERVICIOS SAFEANA SAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS | Jamundí (Valle) | safeanasas@hotmail.com | 2882575 1 / 2365984 1 / 3174353585 | Si |
| ISAGEN S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | contactanos@isagen.com.co | 4487227 6711 / 3257931 | Si |
| ITALCOL ENERGÍA S.A. ESP | Giron (Santander) | monicavelandia@italcol.com | 6913410 / 3138703274 | Si |
| JULIA-RD SA ESP | Bogotá | rsanchez@julia-rd.com.co | 6235700 ext1875 | Si |
| JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CAPURGANA | Acandí (Chocó) | jasepca_esp@yahoo.es | 8243717 / 6828810 / 3218137634 | No |
| JUNTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DEL CALVARIO | El Calvario (Meta) | juntaserviciospublicos@elcalvario-meta.gov.co | 6630899 / 3138700407 | No |
| LATINOAMERICAN ENERGY SAS ESP | Cota Cundinamarca | latinoamericanenergy@gmail.com | 7432895 | Si |
| MESSER ENERGY SERVICES SAS ESP | Bogotá, D.C. | ricardo.sebastian.gonzalez@messer-co.com | 4254550 | Si |





Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|----|
| MULTISERVICIOS DE ISCUANDE S.A. E.S.P | Santabárbara (Nariño) | multiserviciosdeiscuande@hotmail.com | 3788385 2 / 3217761895 | No |
| MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO | Barbacoas (Nariño) | apsbasico@barbacoas-narino.gov.co | 7468273 / 7207254 / 3183594610 | No |
| MUNICIPIO DE BOJAYÁ | Bojaya Chocó | migueltorresc@yahoo.com | 6713592 3146198439 | No |
| MUNICIPIO DE CUMBAL | Cumbal (Nariño) | alcaldia@cumbal-narino.gov.co | 7798061 / 7798041 / 3122370193 | No |
| MUNICIPIO DE CURILLO - CAQUETÁ | Curillo (Caquetá) | alcaldia@curillo-caqueta.gov.co | 4302100 / 4302169 | No |
| MUNICIPIO DE LA MONTAÑITA - CAQUETÁ | La Montanita (Caquetá) | alcaldialamontanita@hotmail.com | 4300170 / 5473173 | No |
| MUNICIPIO DE MIRAFLORES GUAVIARE | Miraflores (Guaviare) | alcaldia@miraflores-guaviare.gov.co | 5600052 / 6676062 / 3114620947 | No |
| MUNICIPIO DE ORITO | Orito (Putumayo) | alcaldia@orito-putumayo.gov.co | 4292132 / 4292010 | No |
| MUNICIPIO DE PUERTO GUZMÁN | Puerto Guzman (Putumayo) | municipiopuertoguzman@yahoo.es | 4295070 / 3132839561 | No |
| MUNICIPIO DE TARAIRA | Taraira (Vaupés) | secretariadeplaneacion@taraira-vaupes.gov | 6845020 / 3118091451 | No |
| MUNICIPIO DEL CARMEN DEL DARIÉN | Carmen del Darién (Chocó) | alcaldia@elcarmendeldarien-choco.gov.co | 5414206 / 5473173 / 3147469007 | No |
| MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO | Medio Atrato (Chocó) | medioatrato@hotmail.com | 6710685 / 6719363 / 3117695362 | No |
| MUNICIPIO OLAYA HERRERA | Olaya Herrera (Nariño) | contactenos@olayaherrera-narino.gov.co | 7467176 / 7467174 | No |
| NITRO ENERGY COLOMBIA S.A.S E.S.P | Medellín | info@nitrogc.com | 3522431 | Si |
| PLUSENERGY SAS ESP | Bogotá | amontoya@plusenergy.com | 3176378391 | Si |
| PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P | Bogotá | peesa@peesa.com.co | 4771515 / 4796784 / 3212523225 | Si |
| PROMOTORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE CARTAGENA Y COMPAÑIA SOCIEDAD S.A. | Cartagena de Indias (Bolívar) | proelectrica@proelectrica.com | 6686276 | Si |
| PROYECTOS ENERGÉTICOS DEL CAUCA S.A. E.S.P | Caloto (Cauca) | mzuniga@ingeniolacabana.com | 3930300 -ext 159 | Si |
| QI ENERGY SAS ESP | Bogotá, D.C. | maribelhinojosasab@gmail.com | 6271120 3001514 | Si |
| RENOVATIO TRADING AMÉRICAS S.A.S E.S.P | Bogotá | nmesa@gruporenovatio.com | 3004021 | Si |
| RIOPAILA ENERGÍA SAS ESP | Cali (Valle del Cauca) | imptosriocas@riopaila-castilla.com | 3920315 / 3920317 | Si |
| RISARALDA ENERGÍA S.A.S. E.S.P | Bogotá | info@risaraldaenergia.com.co | 7557310 | Si |
| RUITOQUE E.S.P. | Floridablanca (Santander) | ruitoque-esp@ruitoqueesp.com | 6185871 / 3134338665 | Si |
| SMARTEN SAS ESP | Bogotá D.C | tomas.lopez@smarten.com.co | 3143326-7559298 | Si |
| SOCIEDAD ANÓNIMA ENERGÍA PARA EL AMAZONAS S.A. E.S.P | Leticia (Amazonas) | contador@enam.com.co | 5928263 / 5926040 / 3132099521 | No |
| SOCIEDAD PRODUCTORA DE ENERGÍA DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA S.A. E.S.P SOPESA | San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia Y Santa Catalina) | info@sopesa.com isalcedo@sopesa.com | 5120715 / 5120716 | No |

Lista de Empresas de Energía - Comercialización

| | | | | |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----|
| SOLENERGETICAS S.A.S. E.S.P. | Quibdó | solenergeticacolombia@gmail.com | 7115495 3117115495 | No |
| SOLUCIONES ENERGÉTICAS INTEGRALES DEL PACIFICO S.A.S. E.S.P. | Municipio Olaya Herrera | seipsas@hotmail.com | 3108204293 | No |
| SOUTH32 ENERGY S.A.S. E.S.P. | Montería | zamir.o.centanaro@south32.net | 6608243 3163894741 | Si |
| TERMO MECHERO MORRO SAS ESP | Bogotá, D.C. | info@tmorro.com | 6169840 | Si |
| TERMOBARRANQUILLA S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | tebsa@tebsa.com.co | 3759800 | Si |
| TERMOCANDELARIA S.C.A. E.S.P. | Cartagena de Indias (Bolívar) | termocandelaria@termocandelaria.com | 6688900 / 6688907 | Si |
| TERMONORTE SAS ESP | Barranquilla | notificaciones@termonorte.co | 3693629 | Si |
| TERMOTASAJERO S.A. E.S.P. | Bogotá | ccaballero@termotasajero.com | 5936262 | Si |
| TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P. | Bogotá | infoterpel@terpel.com | 3267878 / 3697300 / 3103413497 | Si |
| UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA, ACUEDUCTO, ALCANTARILLO Y ASEO DEL MUNICIPIO LITORAL DEL SAN JUAN | El Litoral del San Juan (Chocó) | roserolider@hotmail.com | 5224028 / 5224030 / 3218528637 | No |
| VATIA S.A. E.S.P. | Cali (Valle del Cauca) | vatia@vatia.com.co | 6652400 | Si |
| VOLTAJE EMPRESARIAL SAS ESP | Magdalena Municipio: Santa Marta | hrodriguez@daabon.com.co | 4328120 | Si |

* Fuente: Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG

Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| Nombre | Ciudad | E-mail | Teléfono | Sistema Interconectado |
|--|-----------------------|----------------------------------|--|------------------------|
| EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL SAS ESP | Bogotá | financiera@incersa.com | 6115960 1 / 3153056422 | Si |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUENAVENTURA - VALLE DEL CAUCA | Buenaventura (Valle) | andersonarroyo12@hotmail.com | 2410990 1001 / 2410929 1002 / 3108215572 | No |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DE CARURU | Caruru (Vaupés) | contactenos@caruru-vaupes.gov.co | 6845020 / 3125711377 | No |
| ALCALDÍA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SIPI | Sipi Chocó | alcaldia@sipi-choco.gov.co | 5213969 / 5213970 / 3128705526 | No |
| ASOCIACIÓN DE ENERGÍA DE LAS ZONAS RURALES DEL MUNICIPIO DE EL CHARCO | El Charco (Nariño) | asogerchar@hotmail.com | 3788385 / 3148442966 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ARARACUARA | Solano (Caqueta) | mafafaroman@yahoo.com | 5637051 2 / 3125637051 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LAS COMUNIDADES DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE BAJO BAUDO | Bajo Baudo Chocó | asobbsur@gmail.com | 0 / 3128756030 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA DE LA ZONA RURAL DEL CONSEJO COMUNITARIO ODEMAP MOSQUERA | Mosquera (Nariño) | asoenercomnor@hotmail.com | 7272804 / 3104277 17 / 3148113752 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA DE PALMOR DE LA SIERRA | Ciénaga (Magdalena) | asoenergy@outlook.com | 3135734 / 3145384 / 3135734628 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA ZONA RURAL DE SANTA BARBARA DE ISCUANDE | Santabarbara (Nariño) | consuelo-0216@hotmail.com | 3739578 / 3113627783 | No |



Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| | | | | |
|---|--|--|--|----|
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PUERTO MERIZALDE | Buenaventura (Valle) | asuselnya1998@hotmail.com | 0000000 0 / 3183087834 | No |
| ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MEDIO BAUDO E.S.P. | Medio Baudo Chocó | asuservip@hotmail.com | 2390045 / 3147896722 | No |
| CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P | Yumbo (Valle) | epsa@epsa.com.co | 3210000 52110 / 3210110 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. | Manizales (Caldas) | notificaciones.judiciales@chec.com.co | 8899000 1100 / 8899000 1700 / 0 | Si |
| CENTRALES ELÉCTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P. | Pasto (Nariño) | gerencia@cedenar.com.co | 7336900 7107 / 7336900 7108 / 3234786961 | Si |
| CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. | Cucuta (Norte De Santander) | notificacionesjudiciales@cens.com.co | 5824444 1000 / 5790970 / 3143332394 | Si |
| CODENSA S.A. E.S.P. | Bogotá | servicioalclientecodensa@enel.com | 6016060 5966 / 6016060 5501 | Si |
| COMPAÑÍA DE ELECTRICIDAD DE TULUÁ S.A. | Tuluá (Valle) | notificacionesjudicialescetsa@celsia.com | 2339000 0 | Si |
| COMPAÑÍA ENERGÉTICA DEL TOLIMA S.A. E.S.P | Ibague (Tolima) | juridica@enertolima.com | 2770822 303 / 2770822 101 / 3204499053 | Si |
| COMPAÑÍA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE BOJAYA | Bojayá Chocó | bojayasa@hotmail.com | 3148160 / 3148160003 | No |
| COMPAÑÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. ESP | Popayán (Cauca) | cia.energetica@ceoesp.com | 8301000 1354 / 8301000 1450 / 3207973909 | Si |
| COOPERATIVA COMUNITARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ISLA FUERTE | Cartagena (Bolívar) | justino1barrio@yahoo.es | 6665162 5 / 8980519 4 / 3107060151 | No |
| COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CUPICA | Bahía Solano Chocó | cosepu@hotmail.com | 5662530 2 / 5662529 2 | No |
| COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LÓPEZ DE MICAY | López (Cauca) | cooserpul@yahoo.es | 8405009 / 8405030 / 3155103476 | No |
| COOPERATIVA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARES ISLOTE Y MUCURA | Cartagena (Bolívar) | consejocomunitariosantacruzdeislo-te@hotmail.com | 2885861 / 7485747 / 3108789100 | No |
| DEPARTAMENTO DEL VAUPÉS | Mitú (Vaupés) | secretariadeinfraestructura@vaupes.gov.co | 5642110 / 3152923029 | No |
| E. A. T. ELECTRIFICADORA DE LA ZONA FRONTERA Y RURAL DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | eatelectrificadorafrentul@gmail.com | 3597823 032 / 7271479 037 / 3117977150 | No |
| E.A.T. DE PRESTACION DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA LOCALIDAD DEL CHAJAL MUNIPIO DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | enerchajal2010@hotmail.com | 7273648 0000 / 3172890946 | No |
| E.A.T. DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ISCUANDE | Santa Barbara Centro Poblado: Iscuande | eateneriscuandeesp@hotmail.com | 7462030 3148485610 | No |
| E.A.T. ELECTRIFICADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE OLAYA HERRERA | Olaya Herrera (Nariño) | eatenercomsatinga15@hotmail.com | 7467108 0 / 5706642 0 / 3103659177 | No |
| ELECTRIFICADORA DE LA ZONA RURAL DE TUMACO | Tumaco (Nariño) | zortumaco.2003@gmail.com | 7271700 / 7276460 / 3187713547 | No |
| ELECTRIFICADORA DE MAPIRIPAN S.A. E.S.P. | Bogotá | l.cadena@electrimapiri.com | 7444580 / 3202712821 | No |
| ELECTRIFICADORA DE NARIYO SUR E.A.T. | El Charco (Nariño) | electripsur17@gmail.com | 3045157 / 3113799359 | No |
| ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. | Bucaramanga (Santander) | essa@essa.com.co | 6339767 / 6303333 / 3174021458 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL CAQUETÁ S.A. ESP. | Florencia (Caqueta) | infoelectrocaqueta@electrocaqueta.com.co | 4366400 1223 / 4366414 1186 | Si |

Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| | | | | |
|---|--|--|--|----|
| ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P. | Barranquilla (Atlántico) | serviciosjuridicoseca@electricaribe.co | 3611180 81180 / 3611000 81000 / 0 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P. | Neiva (Huila) | gerencia@electrohuila.co | 8664600 1100 / 8664600 1111 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL META S.A. ESP. | Villavicencio (Meta) | gerencia@emsa-esp.com.co | 6614000 201 / 6614000 206 / 3143941160 | Si |
| ELECTRIFICADORA DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO CHOCO S.A. E.S.P. | Riosucio Chocó | elecsmuri@hotmail.com | 6810014 / 6810211 / 3104812794 | No |
| ELECTRIFICADORA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P. | Buenaventura (Valle) | elecparafico@hotmail.com | 2400674 / 2418573 / 3155878577 | No |
| ELECTRIFICADORA E ILUMINACIONES DEL VALLE S.A.S E.S.P. | Buenaventura (Valle) | electrovalle1@hotmail.com | 2418573 / 2400674 / 3108433189 | No |
| ELECTROISCUANDE S.A.S. E.S.P. | Santabarbara (Nariño) | electroiscuandesasesp@hotmail.com | 3739578 / 3113627783 | No |
| EMCOLEN S.A.S. E.S.P. | Riosucio Chocó | emcolenchoco@gmail.com | 3104256 3104256990 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO COMERCIALIZADORA SAN JOSÉ E.S.P. | Olaya Herrera (Nariño) | eatcomjose2015@hotmail.com | 7270000 2 / 7270640 2 / 3183558207 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOCAS DE CURAY E.S.P. | Tumaco (Nariño) | electrocuray@hotmail.com | 7270000 / 7270063 / 3152831739 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO EL PORVENIR E.S.P. | Mosquera (Nariño) | isaacpayan76@yahoo.es | 5662009 / 3137488693 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTRIFICADORA DE SAN JUAN DE LA COSTA E.S.P. | Tumaco (Nariño) | eatelectrosanjuan@hotmail.es | 7275682 / 3117798586 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTRIFICADORA DEL PACIFICO SUR | Cali | alrocastro27@yahoo.es | 7470161 3122399528 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ELECTROSOLEDAD DE ISCUANDE | Santabarbara (Nariño) | elfabi125@hotmail.com | 3964635 / 3233631703 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ENERGÍA DE OLAYA HERRERA EAT ENEROLAYAHERRERA E.S.P. | Olaya Herrera (Nariño) | olayaherreraenergiaoh@hotmail.com | 4842267 2 / 3105311185 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO ENERGÍA DEL SUR | El Charco (Nariño) | enersereat@hotmail.com | 7470161 2 / 3122399528 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACION DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL | Santa Bárbara Centro Poblado: Iscuande | serpucospacol@gmail.com | 7275682 3116176514 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PARTE BAJA DE LA TOLA | La Tola (Nariño) | electrotola16@hotmail.com | 7476140 / 3148218843 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA DEL PACÍFICO MUNICIPIO DE SANTA BÁRBARA ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | eatelectropacifico@gmail.com | 7275682 / 3962490 / 3117506312 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO PARA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL RIO ISCUANDE | Santabárbara (Nariño) | jonathan19711@hotmail.com | 3364525 2 / 3113323269 | No |
| EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO Y LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE LA TOLA NARIÑO | Nariño Municipio: La Tola | e.a.t.eneramarales@hotmail.com | 3168677 3168677817 | No |



Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| | | | | |
|---|--|-------------------------------------|--|----|
| EMPRESA COMUNITARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE CARTAGENA DEL CHAIRA S.A.S E.S.P | Cartagena del Chairá (Cauquetá) | alexremo_1980@hotmail.com | 4318432 0 / 3102302624 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE MAGUI PAYAN S.A. E.S.P. | Magui (Nariño) | enermaguaesp@hotmail.com | 3788384 2 / 3108956615 | No |
| EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, ASEO Y ENERGÍA (ZNI) DE PUERTO GUZMAN S.A ESP | Puerto Guzmán (Putumayo) | empoguzman1@yahoo.com | 4295070 / 4295071 / 3108039550 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE LA ZONA RURAL DE FRANCISCO PIZARRO | Tumaco (Nariño) | enerzorfp@gmail.com | 7274133 / 7271060 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE SALAHONDA S.A. E.S.P. | Francis Pizarro (Nariño) | enersalaslegal@gmail.com | 7272466 1 / 3182033341 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA TOLA | La Tola (Nariño) | eatenertolaesp@hotmail.com | 7476007 2 / 3146731171 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PIZARRO S.A. E.S.P. | Bajo Baudó Chocó | electrobaudosa@yahoo.es | 6806098 / 6806099 / 3216085358 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P DEL MUNICIPIO DE MURINDO | Murindo (Antioquia) | empresaespmurindo@gmail.com | 8575007 / 3116839047 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE NUQUÍ S.A. E.S.P | Nuquí Chocó | electrnuqui818@hotmail.com | 6836121 / 3218028057 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE ROBERTO PAYAN S.A.S E.S.P | Roberto Payán (Nariño) | robertopayan214@yahoo.com | 7275682 / 3148962087 | No |
| EMPRESA DE ENERGY Y SERVICIOS S.A.S E.S.P | Departamento: Nariño Municipio: Magui | energy.servicios.magui@gmail.com | 9269981 3114658302 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE ARAUCA E.S.P | Arauca (Arauca) | gerencia@enelar.com.co | 8852495 1156 / 8852495 1155 / 3506951045 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P | Tunja (Boyacá) | documentacion@ebsa.com.co | 7405000 9712 / 7405015 9713 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE CASANARE S.A. E.S.P | Yopal (Casanare) | correspondencia@enerca.com.co | 6344680 113 / 3102560723 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. E.S.P | Pereira (Risaralda) | notificacionesjudiciales@eep.com.co | 3151515 / 3151437 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P | Puerto Asis (Putumayo) | eebp@eebpsa.com.co | 4227559 0 / 4227559 114 / 3112642117 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL GUAINÍA LA CEIBA S.A. E.S.P | Inirida (Guainía) | emelce@emelcesa.com.co | 5656838 102 / 5656838 101 / 3105553964 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL PUTUMAYO S.A E.S.P. | Mocoa (Putumayo) | secretaria@energiaputumayo.com | 4296724 101 / 4296724 124 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL VALLE DE SIBUNDOY S.A. E.S.P | Sibundoy (Putumayo) | emevasi@emevasi.com | 4260431 101 / 3218351749 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE GUAPI S.A. E.S.P. | Guapi (Cauca) | energuapi@hotmail.com | 8400168 / 8400480 / 3153158212 | No |
| EMPRESA DE ENERGÍA DEL QUINDÍO S.A. E.S.P | Armenia (Quindío) | secretaria_general@edeq.com.co | 7413100 1353 / 7413100 1347 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE S.A. E.S.P | San José del Guaviare (Guaviare) | gerencia@energuaviare.com.co | 5840493 103 / 5840180 116 / 3187075332 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL DEPARTAMENTO DEL VICHADA S.A. E.S.P | Puerto Carreño (Vichada) | gerenciaelec@gmail.com | 5654378 / 5654815 / 3208562583 | Si |
| EMPRESA DE GAS Y ENERGÍA ELÉCTRICA SIGLO X.X.I | La Primavera (Vichada) | empresasigloxxi.eice@gmail.com | 3132080 856 / 3133208 856 / 3208650652 | No |

Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| | | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------------|--|----|
| EMPRESA DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y VARIOS DE LA MACARENA | La Macarena (Meta) | emservasaesp@yahoo.es | 5603218 / 5603147 / 3132603324 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL CAUCA | Timbiquí (Cauca) | oscar.garcia05@gmail.com | 8403005 / 3219044979 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MUNICIPIO DE BARBACOAS S.A. E.S.P. | Barbacoas (Nariño) | enerbarbacoasesp@hotmail.com | 3788386 / 3222575980 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SAN ANTONIO DE GETUCHA S.A. E.S.P. | Milán (Caquetá) | caqueta.sanantonio@gmail.com | 4306035 0 / 3218511994 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL ALTO BAUDO E.S.P. S.A.S. | Alto Baudo Chocó | enerbaudo@gmail.com | 3117985 11111 / 3117985958 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL CAQUETÁ S.A.S. ESP | Cartagena del Chairá (Caqueta) | esdelcasas@gmail.com | 0000000 0 / 3102177771 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL OCCIDENTE COLOMBIANO S.A. | Cali (Valle) | emseroccidente@hotmail.com | 3717525 2 / 3167657707 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PUERTO LEGUIZAMO | Puerto Leguizamo (Putumayo) | empuleg2008@gmail.com | 5634339 8 / 3123044572 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE UNGUIA S.A. E.S.P. | Unguía Chocó | espunsaesp@gmail.com | 5437764 322 / 4069827 310 / 3218523961 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ENERGIZAR DEL PACÍFICO S.A. E.S.P. | Buenaventura | energizaresp@otmail.com | 3788386 3183104751 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS Y ENERGÍA DEL LITORAL DEL SAN JUAN S.A.S. E.S.P. | Cali (Valle) | enerlitoral@hotmail.com | 3788385 / 3216065159 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BAHÍA SOLANO S.A. E.S.P. | Bahía Solano Chocó | epbahiaesp@hotmail.com | 6827529 3146031890 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS PLAYAS ASOCIADAS - ENERPLASO S.A. | La Tola (Nariño) | enerplasosaesp@hotmail.com | 3788384 / 3206680040 | No |
| EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA LIMPIA DE COLOMBIA ENERLIMPIA S.A. E.S.P. | Buenaventura | enerlimpisaesp@hotmail.com | 2435089 3216085358 | No |
| EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACIFICO S.A. E.S.P. | Quibdó Chocó | dispac@dispac.com.co | 6726172 104 / 6910030 / 180005177 | Si |
| EMPRESA GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EL CHARCO S.A. E.S.P. | El Charco (Nariño) | egecharsaesp@hotmail.com | 7470105 / 3223846691 | No |
| EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ACANDI E.S.P. | Acandí Chocó | emselcasaesp@yahoo.es | 6828049 4 / 6828137 4 / 3147599344 | No |
| EMPRESA MIXTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE TIMBIQUI. | Timbiquí (Cauca) | emtimbiquisaesp@hotmail.com | 8403008 / 3127833839 | No |
| EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A.-E.S.P. | Popayán (Cauca) | emdep@emtel.net.co | 8334044 203 / 8334044 204 / 3155793131 | Si |
| EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OROCUE SA ESP | Orocúe (Casare) | esporocue1112@hotmail.com | 6365379 0 / 3168301918 | No |
| EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE VIGÍA DEL FUERTE | Vigía del Fuerte (Antioquia) | empresaespvigia2014@gmail.com | 8678021 / 8678126 / 3148100558 | No |
| EMPRESA SOLIDARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS AGUA VIVA DE PUERTO GUZMÁN E.S.P. | Puerto Guzmán (Putumayo) | emsoguzman@yahoo.es | 4295070 / 3132073103 | No |
| EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE | Cali (Valle) | emcalieicesp@emcali.com.co | 8993095 / 8993016 | Si |
| EMPRESAS MUNICIPALES DE CARTAGO S.A. E.S.P. | Cartago (Valle) | contactenos@emcartago.com | 2110060 166 / 2112345 / 3214301324 | Si |



Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------------|----|
| EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P | Medellín (Antioquia) | epm@epm.com.co | 3808080 / 3806900 | Si |
| ENERCHOCO S.A.S E.S.P | Chocó Municipio: Lloro | enerchocoesp@gmail.com | 4610235 | No |
| ENERPACIFIC S.A.S. E.S.P | Bajo Baudó Chocó | enerpacific@gmail.com | 3788385 2 / 3146496508 | No |
| EXPERTOS DE ENERGÍA ESP SAS | Bogotá | paolih33@hotmail.com | 3176378391 | Si |
| GENDECAR S.A. E.S.P | Cartagena del Chairá (Caquetá) | molinaedilberto@hotmail.com | 4359461 / 3102701007 | No |
| HELIOS ENERGÍA S.A. ESP | Barranquilla | piobarcena@gmail.com | 3223690 3104396016 | No |
| JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIO PÚBLICOS DE CAPURGANÁ | Acandí Chocó | jasepca_esp@yahoo.es | 8243717 / 6828810 / 3218137634 | No |
| JUNTA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DEL CALVARIO | El Calvario (Meta) | juntaserviciosPÚBLICOS@elcalvario-meta.gov.co | 6630899 / 3138700407 | No |
| MULTISERVICIOS DE ISCUANDE S.A. E.S.P | Santabarbara (Nariño) | multiserviciosdeiscuande@hotmail.com | 3788385 2 / 3217761895 | No |
| MUNICIPIO DE BARBACOAS - NARIÑO | Barbacoas (Nariño) | apsbasico@barbacoas-narino.gov.co | 7468273 / 7207254 / 3183594610 | No |
| MUNICIPIO DE BOJAYÁ | Bojayá Chocó | migueltorresc@yahoo.com | 6713592 3146198439 | No |
| MUNICIPIO DE CUMBAL | Cumbal (Nariño) | alcaldia@cumbal-narino.gov.co | 7798061 / 7798041 / 3122370193 | No |
| MUNICIPIO DE CURILLO - CAQUETA | Curillo (Caquetá) | alcaldia@curillo-caqueta.gov.co | 4302100 / 4302169 | No |
| MUNICIPIO DE LA MONTAÑITA - CAQUETA | La Montanita (Caquetá) | alcaldialamontanita@hotmail.com | 4300170 / 5473173 | No |
| MUNICIPIO DE MIRAFLORES GUAVIARE | Miraflores (Guaviare) | alcaldia@miraflores-guaviare.gov.co | 5600052 / 6676062 / 3114620947 | No |
| MUNICIPIO DE ORITO | Orito (Putumayo) | alcaldia@orito-putumayo.gov.co | 4292132 / 4292010 | No |
| MUNICIPIO DE PUERTO GUZMAN | Puerto Guzmán (Putumayo) | municipiopuertoguzman@yahoo.es | 4295070 / 3132839561 | No |
| MUNICIPIO DE TARAIRA | Taraira (Vaupés) | secretariadeplaneacion@taraira-vaupes.gov | 6845020 / 3118091451 | No |
| MUNICIPIO DEL CARMEN DEL DARIEN | Carmen del Darién Chocó | alcaldia@elcarmendeldarien-choco.gov.co | 5414206 / 5473173 / 3147469007 | No |
| MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO | Medio Atrato Chocó | medioatrato@hotmail.com | 6710685 / 6719363 / 3117695362 | No |
| MUNICIPIO OLAYA HERRERA | Olaya Herrera (Nariño) | contactenos@olayaherrera-narino.gov.co | 7467176 / 7467174 | No |
| RUITOQUE E.S.P. | Floridablanca (Santander) | ruitoque-esp@ruitoqueesp.com | 6185871 / 3134338665 | Si |
| SOCIEDAD ANÓNIMA ENERGÍA PARA EL AMAZONAS S.A. E.S.P. | Leticia (Amazonas) | contador@enam.com.co | 5928263 / 5926040 / 3132099521 | No |
| SOCIEDAD PRODUCTORA DE ENERGÍA DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA S.A. E.S.P. SOPESA | San Andrés (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina) | info@sopesa.com isalcedo@sopesa.com | 5120715 / 5120716 | No |
| SOLENERGETICAS S.A.S. E.S.P | Quibdó | solenergeticascolumbia@gmail.com | 7115495 3117115495 | No |

Lista de Empresas de Energía - Distribución - Comercialización*

| | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----|
| UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA, ACUEDUCTO, ALCANTARILLO Y ASEO DEL MUNICIPIO LITORAL DEL SAN JUAN | El Litoral del San Juan Chocó | roserolider@hotmail.com | 5224028 / 5224030 / 3218528637 | No |
|--|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----|

* Fuente: Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG

Lista de Empresas de Energía - Transmisión*

| Nombre | Ciudad | E-mail | Teléfono | Sistema Interconectado |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL SAS ESP | Bogotá D.C. | financiera@incersa.com | 6115960 1 / 3153056422 | Si |
| CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P | Yumbo (Valle) | epsa@epsa.com.co | 3210000 52110 / 3210110 | Si |
| CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. | Manizales (Caldas) | notificaciones.judiciales@chec.com.co | 8899000 1100 / 8899000 1700 / 0 | Si |
| CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. | Cúcuta (Norte de Santander) | notificacionesjudiciales@cens.com.co | 5824444 1000 / 5790970 / 3143332394 | Si |
| CONELCA S.A.S E.S.P | Medellín (Antioquia) | administrativo@conelca.co | 3656500 / 7039064 | Si |
| DISTASA S.A. E.S.P. | Bogotá D.C. | distasa@distasa.com | 7449970 / 3174380085 | Si |
| ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. | Bucaramanga (Santander) | essa@essa.com.co | 6339767 / 6303333 / 3174021458 | Si |
| EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P. | Tunja (Boyacá) | documentacion@ebsa.com.co | 7405000 9712 / 7405015 9713 | Si |
| EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P. | Medellín (Antioquia) | epm@epm.com.co | 3808080 / 3806900 | Si |
| ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA COSTA ATLÁNTICA S.A.S. E.S.P. | Medellín | gestion.ambiental@enelca.com.co | 4487477 3002154405 | Si |
| GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. ESP | Bogotá D.C. | alarens@geb.com.co | 3268000 1613 / 3268000 1614 | Si |
| GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ S.A. ESP | Bogotá D.C. | alarens@geb.com.co | 3268000 1613 / 3268000 1614 | Si |
| INTERCOLOMBIA S.A.E.S.P | Medellín (Antioquia) | intercolombia@intercolombia.com | 3252400 74109 / 3252400 74330 | Si |
| INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | isa@isa.com.co | 3252270 / 3157111 / 3116351591 | Si |
| TRANSELCA S.A. E.S.P. | Puerto Colombia (Atlántico) | gnule@transelca.com.co | 3717201 / 3717202 / 3157213188 | Si |
| TUPROJEC S.A.S E.S.P. | Bogotá D.C. | ger.financiera@tuproject.com | 3599300 3123101875 | Si |

* Fuente: Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG

Lista de Empresas de Energía - Operador*

| Nombre | Ciudad | E-mail | Teléfono | Sistema Interconectado |
|---|----------------------|----------------|-------------------|------------------------|
| XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. | Medellín (Antioquia) | info@xm.com.co | 3172244 / 3157811 | Si |

* Fuente: Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG



Seminario



RETIE 2020

*Avances, logros y
perspectivas.*

Próximamente

Organiza:



**MUNDO
ELÉCTRICO®**

www.mundoelectrico.com

Informes: Orvisa Comunicaciones.

comercial@orvisa.com - mercadeo@orvisa.com - www.orvisa.com

Telefax: (+571) 430 9049 - 430 9059 - 300 233 5326. Bogotá - Colombia.

**PLANTA DE GENERACIÓN CON BIOGAS 670KW
PROCESADORA ENTREPALMAS**

San Martín, Meta



ESPECIALIDADES

Generación eléctrica.

Subestaciones eléctricas.

Líneas de transmisión.

Obras civiles.

Montajes industriales y mecánicos.

Sistemas contra incendio.

Telecomunicaciones.

Control, instrumentación y automatización.



Calle 63A No. 21- 36

TEL: 57(1) 359 93 00

Bogotá, D.C. - Colombia

GENERANDO PODER A LAS IDEAS

