



Resumen de Actividades Enero – Abril 2024



Este período coincide con la emergencia de intensos ataques a la Ciberseguridad de diversas empresas e instituciones públicas, también con el aumento de las tarifas eléctricas y con los requerimientos de reducción de la huella de carbono para combatir el cambio climático. SETISA cuenta con las más avanzadas herramientas de ciberseguridad producidas por Keysight, líder mundial en electrónica desde hace más de ochenta años, a la que representamos desde hace 28 años; en el área de Energy Management para ahorro de energía contamos con el software más avanzado creado por ETAP, empresa a la que representamos desde hace 24 años, e igualmente con nuestra vasta experiencia en Calidad y Ahorro de Energía. Recientemente hemos presentado en Costa Rica en conjunto con Keysight y nuestro socio local, COASIN un seminario sobre las últimas soluciones avanzadas en productos Keysight, al que asistieron ingenieros del Instituto Costarricense de Electricidad y de las principales empresas electrónicas de dicho país. También hicimos entrega de Analizadores de Espectro de última generación al Ente Regulador de Honduras, CONATEL, incluyendo un entrenamiento a su cuerpo de ingenieros en conjunto con Keysight y nuestro socio en Honduras, IGETEL. Tal como lo hemos anunciado estaremos entregando el próximo mes un donativo de equipos de laboratorio en conjunto con Keysight a la Universidad Don Bosco, lo mismo que un laboratorio para Estudios Eléctricos producido por ETAP. Demás está decir que mantenemos programas de suministro de equipos para en el área educativa para el ITCR e INA en Costa Rica y el ITCA, Instituto Ricaldone e ITI en El Salvador. Hemos hecho resurgir a nuestra División de Energía y mantenemos un fuerte programa de proyectos enfocados en Análisis y Mediciones Ambientales, de Seguridad e Higiene Ocupacional para las empresas más prestigiosas a través de la División ECO. *Nuestra última Nota Especial muestra con orgullo y especial nostalgia la portada de la Memoria Descriptiva del Sistema de Energía Solar del Hospital Regional de San Miguel preparado por R.G. y Asociados hace 49 años, empresa que se transformó en SETISA en 1976. Este fue el primer proyecto y el más grande de su clase en Latinoamérica, en el que tuvieron destacada participación el Dr. Stanley Mumma, profesor de Ohio State University y jóvenes ingenieros de SETISA. Lo anterior testifica el compromiso de SETISA desde sus inicios hacia la innovación y dio origen a la Sociedad de Energía Solar de El Salvador, también la primera en Latinoamérica.*

Agilidad - Excelencia Técnica - Innovación

Rodrigo Guerra y Guerra
Presidente





Keysight Technologies un es una empresa que cuenta con mas de 80 anos de trayectoria como proveedor de software y equipos de medición para la industria electrónica . En 2017 adquirió a la empresa estadounidense de tecnología de datos IXIA con el propósito de aumentar y mejorar su portafolio de soluciones direccionado a la industria de redes, software y seguridad.



A medida que el creciente volumen de tráfico de datos que fluye a través de las redes sociales, los teléfonos inteligentes y la computación en la nube es prioritario poner a prueba y la integridad de las redes, esto se puede lograr a través de las soluciones que ofrece Keysight.

DIVISIÓN TELECOMUNICACIONES

Soluciones de Ciberseguridad - Keysight Technologies



La ciberseguridad es la tecnología para proteger sistemas, redes y datos contra ataques digitales. Su importancia radica en proteger información sensible, salvaguardar infraestructuras críticas, prevenir pérdidas financieras, mantener la confianza y reputación de las organizaciones, y asegurar el cumplimiento normativo.

Keysight Technologies ofrece una variedad de soluciones de ciberseguridad diseñadas para proteger redes y sistemas mediante la simulación de ataques, la mejora del rendimiento de la red y la validación de la seguridad. Algunas de las soluciones más destacadas:

Threat Simulator: Herramienta que permite a las empresas simular ataques cibernéticos en sus redes para identificar vulnerabilidades y mejorar sus defensas antes de que ocurran ataques reales.



BreakingPoint: Plataforma que emula tráfico real de red y ataques cibernéticos para probar la resiliencia de las redes y dispositivos de seguridad bajo condiciones extremas.

Hawkeye: Solución de monitorización y prueba de rendimiento de red que identifica problemas previsibles, pérdida de paquetes de información y otros factores que pueden afectar la seguridad y el rendimiento de la red.



Ixia Network Visibility Solutions: Conjunto de herramientas que proporcionan visibilidad completa del tráfico de red, lo que ayuda a detectar y mitigar amenazas más rápidamente y a optimizar el rendimiento de la red. Varios de nuestros clientes ya la utilizan.

Estas soluciones que estamos poniendo a disposición de nuestros clientes del área Centroamericana, identifican y eliminan vulnerabilidades, y asegurar un rendimiento óptimo de sus redes y sistemas de seguridad.



La Línea Keysight Classic, representa una extensa gama de productos de vanguardia en el campo de la medición electrónica. Con más de 75 años de historia, Keysight Technologies ha sido un líder en la industria desde su origen como la división de instrumentos de medición de Hewlett-Packard en 1939.



FieldFox es el primer analizador de RF portátil de 50 GHz de la industria. El FieldFox es también conocido como la navaja suiza de medición eléctrica, gracias a sus diferentes funciones como analizador vectorial de redes (VNA), analizador de cables y antenas (CAT), analizador de espectro (SA) o una combinación de analizador de RF todo en uno.

Entrenamiento sobre Analizadores de Espectro —CONATEL



CONATEL, la institución de regulación en Honduras, desempeña un papel fundamental en la supervisión y regulación de las telecomunicaciones en dicho país. En un esfuerzo continuo por fortalecer sus capacidades, CONATEL tomó la iniciativa de adquirir avanzados equipos de análisis espectral Fieldfox de la marca Keysight Technologies.



El pasado mes de Marzo, SETISA en conjunto con Keysight Technologies proporcionó un entrenamiento sobre "Analizadores de espectro" a todo el equipo de ingenieros en CONATEL, dicho entrenamiento fue impartido por el Dr. Arcesio

Arbelaez, especialista de las soluciones de Telecomunicaciones de Keysight.

Con este entrenamiento el equipo de ingenieros de CONATEL amplía su conocimiento tecnológico y consolida su capacidad de supervisión, logrando mediciones precisas en todo el espectro de las telecomunicaciones. SETISA participó en este proyecto en conjunto con su socio en Honduras, IGETEL S.A.





Durante más de una década, SETISA y COASIN han cultivado una relación comercial sólida y fructífera que trasciende el tiempo, consolidando un lazo que ha permitido el suministro eficiente y satisfactorio de soluciones Keysight en Costa Rica. Esta alianza no solo ha perdurado en el tiempo, sino que también ha florecido, demostrando un alto nivel de excelencia técnica y una colaboración ejemplar entre ambas empresas, cimentada en valores compartidos y un compromiso mutuo con la calidad y la innovación.



RF Back to Basic Both Camp— Costa Rica



El 14 de marzo, Costa Rica fue sede del evento “RF Back to Basic Both Camp”, auspiciado por Keysight Technologies en colaboración con SETISA y COASIN. Un seminario para Ingenieros del ICE y clientes privados como INTEL, Qorvo, Teradyne, Samtec, entre otros. Durante este seminario, los participantes profundizaron los fundamentos de generación y análisis de señales RF, así como de las soluciones avanzadas ofrecidas por Keysight. Desde los conceptos básicos de modulaciones hasta las técnicas de calibración en analizadores de redes vectoriales, el evento proporcionó una visión integral de la tecnología RF.



El programa incluyó una exploración detallada de las soluciones destacadas de Keysight, como los generadores de señales CXG, MXG, EXG y los analizadores de señales FieldFox, CXA, EXA. Los participantes tuvieron la oportunidad de interactuar directamente con estos productos, comprendiendo su aplicación práctica en proyectos reales. El evento no solo fue educativo, sino también una plataforma dinámica para el intercambio de conocimientos entre profesionales de la industria.

El “RF Back to Basic Both Camp” fue una experiencia valiosa que consolidó a Keysight Technologies como líder en tecnología RF y permitió afirmar nuestro compromiso con el avance tecnológico y proporcionó una visión actualizada de las últimas innovaciones en el campo de las Telecomunicaciones.





Keysight ofrece una amplia gama de sondas y accesorios para las aplicaciones de pruebas específicas. Los accesorios, cables y sondas ofrecen una capacitancia de entrada extremadamente baja, una respuesta de frecuencia plana y una fidelidad de señal superior. También están disponibles kits de conectividad de un solo extremo que contienen una variedad de accesorios y cabezales para conectividades.



Suministro de accesorios de medición Keysight Technologies - El Salvador



Suministro de Sonda diferencial de Alto Voltaje - Salvamedica El Salvador

Recientemente suministramos una Sonda diferencial de Alto Voltaje N2891A de la marca Keysight Technologies a la empresa Salvamedica, empresa dedicada a la importación y distribución de tecnología biomédica de alto nivel en El Salvador. Estos accesorios no solo optimizarán el rendimiento de los equipos de medición electrónica, sino que también mejorarán la precisión y confiabilidad en los procesos de prueba, particularmente en el área medica.



Suministro de accesorios Keysight — Kyocera AVX

Se realizó el suministro de accesorios esenciales para equipos de medición electrónica. Hemos proporcionado accesorios como cables coaxiales y pinzas Tweezer SMD, las cuales son utilizadas en conjunto con los medidores LCR y medidores de capacitancia portátiles.





La distribución de productos de la marca Keysight Technologies en la región de centro América, es una labor que SETISA ha estado trabajando durante mas de 28 años. A través de las alianzas comerciales con subdistribuidores en países como Guatemala, Honduras, Costa Rica y Panamá permiten que las soluciones Keysight puedan estar presente en las grandes industrias y compañías de nuestra región

Suministro y equipos Keysight Technologies — Costa Rica



Modulo de fuente DC variable línea N6700 — Intel Costa Rica.

Intel es el fabricante líder a nivel mundial de procesadores para computadoras, desde 1997 posee una planta de producción, pruebas y desarrollo en Costa Rica. Gracias al trabajo en conjunto con nuestro subdistribuidor COASIN en Costa Rica, se mantiene el suministro de productos de nuestro catalogo de distribución, como las fuentes de alimentación DC modulares con capacidades de variación de voltaje y corriente.



Fuente de banco DC modelo E3600A — Texas Tech Univerisity Costa Rica



La prestigiosa Universidad Texas Tech en su campus ubicado en San Jose Costa Rica desde 2018, recientemente ha equipado uno de sus laboratorios de la carrera de Ingeniería Eléctrica con una fuente de banco DC variable Keysight, ideal para pruebas didácticas en el desarrollo de los estudiantes y futuros profesionales en Costa Rica.

Equipo medición LCR Keysight — Boston Scientific Costa Rica.

Boston Scientific, en Costa Rica es una empresa dedicada a la fabricación de productos médicos, incluyendo dispositivos para cardiología, gastroenterología, urología, entre otros. La compañía ha establecido un centro de manufactura en Costa Rica para abastecer a sus mercados globales. El suministro de productos Keysight como el equipo LCR garantizan la calidad y el correcto desempeño de sus dispositivos.





La Línea Keysight Classic es la culminación de décadas de innovación y liderazgo, ofreciendo instrumentos y herramientas de medición confiables y precisos que han ganado la confianza de profesionales en todo el mundo. Esta línea encarna la continuidad de la excelencia que ha caracterizado a Keysight Technologies a lo largo de su distinguida historia, marcada por la capacidad de abordar los desafíos más complejos en el ámbito de la tecnología.



Servicios y Actividades equipos Keysight Technologies

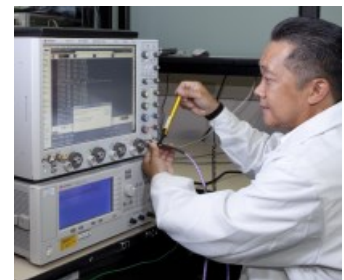


Suministro Servicio de Calibración - PUC Belice

La Comisión de Servicios Públicos (PUC) en Belice, encargada de la regulación de los servicios de agua, electricidad y telecomunicaciones, recientemente adquirió servicio de calibración para múltiples unidades de la marca Keysight Technologies.



**PUBLIC UTILITIES
COMMISSION
BELIZE**



Donativo Keysight—Universidad Don Bosco (UDB)

Nos complace informar que actualmente está en marcha un proceso de donación de equipos de laboratorio de última generación a la Universidad Don Bosco. Esta colaboración entre Keysight Technologies y SETISA tiene como objetivo fortalecer los laboratorios de la UDB con la entrega de un osciloscopio avanzado, una fuente de poder de alta precisión, un multímetro digital versátil y un generador de funciones, contribuyendo significativamente a la investigación y el aprendizaje de los estudiantes. Este esfuerzo se logra gracias al compromiso continuo de Keysight y SETISA con el desarrollo tecnológico de las instituciones educativas de alto nivel.



EDU33212A Waveform Function Generator



EDU36311A Triple-Output DC Power Supply



EDU34450A Digital Multimeter



EDUX1052G InfiniiVision Oscilloscope

Por otra parte SETISA está en contacto con instituciones en Costa Rica como el ITCR, UCR y la Universidad Texas Tech. Así mismo en El Salvador con el ITR, INTI e ITCA para apoyar el área educativa.



Keysight Technologies es la empresa número uno a nivel mundial en fabricación de equipos de medición electrónica. La cual está comprometida con la educación técnica, para ello Keysight cuenta con Keysight EDU línea de productos de software y hardware diseñada específicamente para estudiantes y educadores.



Keysight EDU incluye una amplia gama de productos, desde simuladores de circuitos hasta equipos de laboratorio, que pueden ayudar a los estudiantes a aprender sobre ingeniería eléctrica y electrónica.

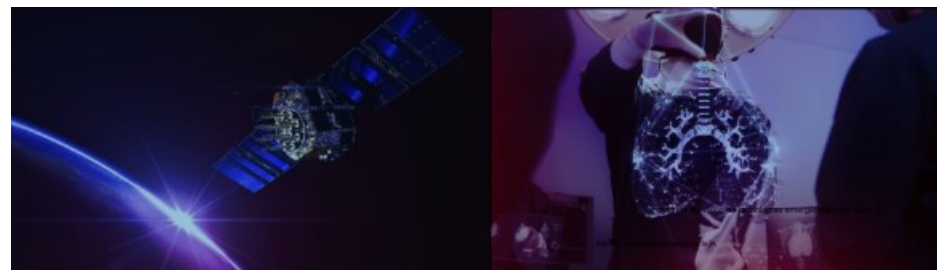
Emerging Technologies 2024 Vision Report de Keysight



El Informe de Visión de Tecnologías Emergentes 2024 destaca cuatro áreas clave de innovación: Vehículos Definidos por Software, El Metaverso, Redes No Terrestres y Atención Médica Dirigida por IA. Desde el interés creciente en el metaverso hasta el desarrollo de vehículos definidos por software, este informe proporciona una visión integral de las tendencias tecnológicas que definirán el futuro cercano.



El metaverso emerge como una nueva frontera en la realidad mixta, ofreciendo promesas emocionantes para casos de uso en diversos sectores. La transición hacia redes no terrestres y el avance en la atención médica impulsada por IA también marcan hitos importantes en la innovación tecnológica. En este contexto, Keysight Technologies se posiciona como un actor clave, con soluciones especializadas en áreas como pruebas de ciberseguridad, dispositivos móviles y diseño operativo en la tecnología 5G. Con un enfoque en la colaboración integral y el desarrollo de modelos de inteligencia artificial, Keysight está preparado para liderar la evolución hacia un futuro tecnológico más avanzado y conectado.



DIVISIÓN ECO



El Organismo Salvadoreño de Acreditación, OSA, evalúa la competencia técnica de los organismos de certificación, inspección y laboratorios de ensayo y calibración; a través de sus servicios, determina si un producto, proceso, sistema, persona u organismo cumple con requisitos de acuerdo a normas y reglamentos con validez internacional.

ACREDITACIONES AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

ORGANISMO SALVADOREÑO DE ACREDITACIÓN (OSA)

Informamos a nuestros clientes que después de nuestra auditoria externa por parte del OSA hemos ratificado de nuevo la Acreditación de nuestro Laboratorio Ambiental, para los siguientes servicios:

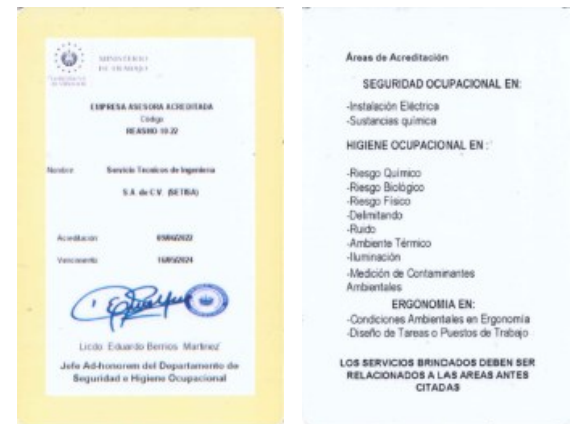
- **Análisis de Material Particulado, PM2.5**
- **Análisis de Material Particulado, PM10**
- **Análisis de Partículas Totales Suspensas, PTS**
- **Análisis de Ruido Ambiental**

Actualmente somos la única empresa de Ingeniería que cuenta con dicha acreditación, la cual planificamos expandir para otros servicios en el futuro.



MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL (MINTRAB)

Mantenemos nuestra Acreditación por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MINTRAB), para Estudios y Mediciones de Seguridad e Higiene Ocupacional en las siguientes áreas: **Instalaciones Eléctricas; Sustancias Químicas; Higiene Ocupacional en Riesgos Químicos, Riesgos Biológicos, Riesgos Físicos (Ruido, Ambiente Térmico, Iluminación, Medición de Contaminantes Ambientales); Ergonomía (Condiciones Ambientales en Ergonomía, Diseño de Tareas o Puestos de Trabajo) .**



El Ministerio de Trabajo y Previsión Social de El Salvador es una institución estatal con plena administración en materia de relaciones laborales, empleo y de la seguridad social de los salvadoreños. Fue creado en 1946.



Análisis de Partículas PM2.5, PM10 y PTS en , HANES BRANDS BIOMASA, HOLCIM, HANES TEXTILES, CEMENTO FORTALEZA, COMALIFOODS, GRAVA CENTRO, GRAVAS DEL PACIFICO, CATECO e INE

Realizamos Análisis Ambiental de Material Particulado en las Plantas de HANES BRANDS BIOMASA, HOLCIM, HANES TEXTILES, CEMENTO FORTALEZA, COMALIFOODS, GRAVA CENTRO, GRAVA DEL PACIFICO, CATECO, INE Y CATECO; el objetivo fue determinar la concentración de dichas partículas, y de ser necesario establecer controles que ayuden a mejorar las condiciones de trabajo y a la vez proteger la salud de los trabajadores y población cercana a las plantas.



Las partículas finas que generalmente cuentan en las plantas, tienen un diámetro de 2,5 micrómetros y se denominan PM2.5.

Las partículas más grandes son visibles difusamente y caen relativamente pronto, mientras que las partículas más pequeñas pueden permanecer suspendidas en el aire largos períodos de tiempo y son las más dañinas para la salud porque pueden penetrar profundamente en los pulmones.

El equipo utilizado para el Análisis de Partículas Totales Suspendidas utiliza como Referencia el Método de Filtro (RFM) en cumplimiento con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA); y con el documento "Ambient Air Monitoring" publicado por la Agencia de Protección Ambiental, Código de Registro Federal (CFR) 40 Partes 53 y 58.



Inversiones Energéticas, S. A. de C. V. (INE) es una empresa que genera energía eléctrica confiable para El Salvador desde 2006, año en el que la Central Eléctrica Talnique inició su producción.

INE se concentra en mantener una alta disponibilidad de nuestras unidades generadoras con la planificación de mantenimientos preventivos y correctivos.

Genera energía eléctrica en armonía con el medio ambiente y con responsabilidad social.



Análisis de Compuestos Volátiles Orgánicos (CVO's) en Plantas de FINOTEX, SUNCHEMICAL Y HANES TEXTILES



SETISA realizó el Análisis de Compuestos Volátiles Orgánicos en Plantas de FINOTEX, SUNCHEMICAL Y HANES TEXTILES, se determinó las concentraciones de Compuestos Volátiles Orgánicos en distintas Plantas. El análisis se llevó a cabo por medio de una bomba manual de detección puntual de gases, la cual conduce la muestra de aire a través del tubo colorimétrico, permitiendo realizar mediciones en lugares de difícil acceso, además de controlar que el volumen de aire que pasa a través del tubo sea el correcto; proporcionando así mediciones fiables, rápidas para diferentes compuestos orgánicos volátiles.

Los compuestos orgánicos volátiles (CVO's) se emiten como gases de ciertos sólidos o líquidos. Los CVO's incluyen una variedad de productos químicos, algunos de los cuales pueden tener, a corto y largo plazo, efectos adversos para la salud. Las concentraciones de muchos compuestos orgánicos volátiles en interiores son consistentemente más altos (hasta diez veces mayor) que en el exterior.

Los CVO's son liberados por la combustión de productos como gasolina, diésel, madera, carbón o gas natural. También son liberados por disolventes, pinturas y otros productos empleados y almacenados en la casa y el lugar de trabajo.

SunChemical
a member of the DIC group



HBI
HANESbrandsINC

finotex



Análisis de Emisiones de Gases con nuevo equipo E6000 en: FINOTEX, HANES BIOMASA, HANES TEXTILES, SUPERTEX Y PARQUE MEMORIAL LAS COLINAS

Ejecutamos Análisis de Emisiones de Gases de Combustión en las siguientes empresas: FINOTEX, HANES BIOMASA, HANES TEXTILES, SUPERTEX Y PARQUE MEMORIAL LAS COLINAS utilizando un Analizador de Gases modelo E6000 de la marca E-Instruments, la cual representamos. El nuevo instrumento mide los parámetros de combustión de los siguientes gases: Oxígeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2), Temperatura del flujo de los Gases, Temperatura de Aire de Alimentación, Opacidad u Hollín (Soot). Además el servicio incluyó el cálculo de Dióxido de Carbono (CO_2).



El E6000 es un NUEVO analizador de gases de combustión industrial que cuenta con seis sensores de gas. Es un innovador monitor portátil de emisiones para mediciones precisas y rápidas de gases de chimenea de procesos de combustión que incluyen calderas, quemadores, motores de gas y diésel, turbinas, hornos, calentadores y análisis de laboratorio.



Supertex es una empresa global que invierte constantemente en alta tecnología para garantizar la calidad de nuestros productos a través de diferentes procesos; Esta operación es manejada por personal altamente calificado con experiencia en costura. Nuestra operación está ubicada en dos plantas industriales en Colombia y otras dos plantas en El Salvador para satisfacer la demanda del mercado global bajo las diferentes necesidades y requerimientos de nuestros clientes.





Finotex es el líder del mercado en identificación de marcas. Esto nos ha permitido convertirnos en el socio preferido de los principales nombres de la fabricación global y servir a una multitud de clientes a través de nuestra mano de obra cualificada en todo el mundo.

Hace más de 35 años Finotex se ha diversificado gradualmente hasta convertirnos en un proveedor integral de soluciones de identificación de marcas, inicialmente para la industria de la confección y actualmente sirviendo a diversas industrias relacionadas, como la no textil.



Análisis de Iluminación, Ruido Ocupacional y Estrés Térmico en plantas FINOTEX, HANES TEXTILES, CELERITAS Y HANES BIOMASA

Este análisis se realiza en áreas para tareas visuales de los puestos de trabajo. En todos los casos se recabó y se registró información de las condiciones de iluminación. El equipo medidor se colocó sobre el plano de trabajo, aproximadamente a 0.85 mt con respecto al nivel de suelo. Posteriormente se tomaron diferentes lecturas y mediante el software HD450 se obtuvo el nivel promedio de luxes (lx). Luxómetro Digital Data Logger Marca EXTECH, modelo HD450. Este instrumento de medición permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es Lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representados en una pantalla con la correspondiente escala de luxes.

Para la comparación de los resultados, utilizamos la **NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, “Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo”**, debido a que en nuestra legislación, el **“Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo”** así lo establece.

Alrededor del mundo, millones de personas están expuestas a niveles de ruido que conducen a la pérdida inducida de la audición, un efecto que reduce significativa su calidad de vida.

La mayoría de los países han implementado programas para la preservación de la audición los que generalmente están regulados por legislaciones y estándares locales, nacionales según regulaciones establecidas en El Reglamento del MINTRAB.



Análisis de Ruido Ambiental en HANES BRANDS BIOMASA, CELERITAS, FINOTEX, HANES TEXTILES, INE Y CATECO

Se denomina Ruido Ambiental al exceso de sonido que altera las condiciones ambientales normales en una determinada zona. Aun cuando el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede afectar la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente.

Es necesario, además de realizar mediciones de la concentración de los contaminantes antes mencionados, evaluar su comportamiento en el espacio y el tiempo, asociándolo con los fenómenos meteorológicos, antropogénicos, composición química y origen, los cuales permitan orientar estrategias de control.

Los estudios en estas seis empresas se realizaron en los perímetro internos de las Plantas (denominadas fuentes fijas). con el objetivo de caracterizar adecuadamente el ambiente acústico en las colindancias y verificar el cumplimiento de la actual normativa contenida en la Norma **NSO 13.11.02:01 “Emisiones Atmosféricas, Fuentes Fijas”**, que exigen en exteriores de plantas industriales niveles máximos.

Equipos utilizados: Sonómetro Digital Marca Extech modelo HD600. Los datos obtenidos se comparan con las siguientes normas nacionales vigentes y el Reglamento General sobre Seguridad e Higiene Ocupacional en los Centros de Trabajo según el Ministerio de Trabajo.

Medio receptor de ruido	Máximo permitido (horariamente en dB(A))
	<i>Diurno 07:00 – 22:00</i>
Residencial, Institucional, Educacional	55
Industrial, Comercial	75

Los niveles de Ruido no deberán superar los valores de 115 dB(A) durante un periodo de 15 minutos y un valor de 140 dB(A) durante un lapso no mayor a un segundo.



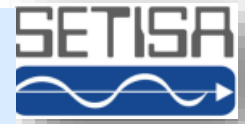
CATECO es una empresa en Santa Ana, El Salvador, que se especializa en obras de construcción de gran magnitud. Están capacitados para trabajar con la mejor calidad en proyectos de construcción¹. Además, CATECO S.A. de C.V. es un laboratorio acreditado en el área de la construcción según la normativa internacional ISO/IEC 17025:2005



Mediante un mapa de ruido se identifican los niveles de presión sonora de las diversas áreas de una industria o planta de generación con el fin de tomar medidas de prevención tanto

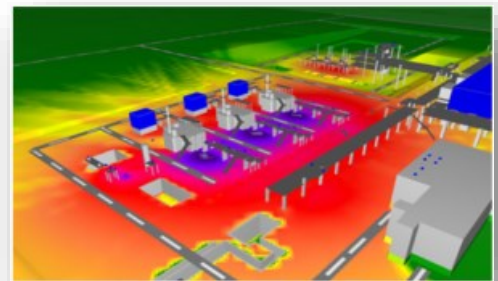


Mapas de Ruido en Plantas de HOLCIM Y HANES BIOMASA con simulación en Software Cadna A de DataKustik



Este análisis se realizó en cuatro plantas concretas de Holcim. Las ventajas de contar con un mapa de ruido son:

- Identificar sitios de riesgo de exposición a niveles de ruido que puedan alterar la salud del personal.
- Se identifican niveles de ruido de equipos de producción, a fin de tomar medidas de reducción de vibraciones mecánicas, a través de mantenimientos programados o balanceos dinámicos.



- Identificar equipos con mayor emisión de energía acústica para la instalación de pantallas de aislamiento.

CadnaA es el software líder a nivel mundial de modelización, cálculo y gestión del ruido ambiental mediante la elaboración de mapas de niveles

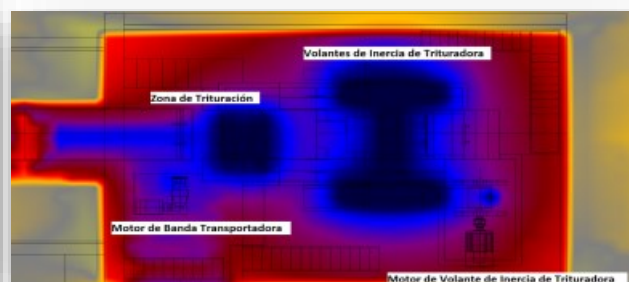
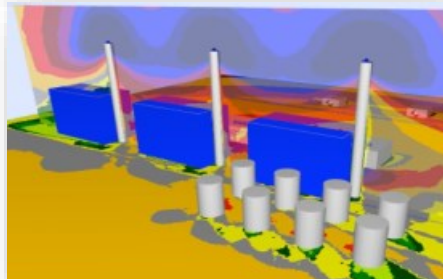
de



Cadna A[®]
State-of-the-art
noise prediction software

de presión sonora en 2D y 3D. El programa es aplicable para varios tipos de emisión sonora como tráfico terrestre y aéreo, así como ruido industrial.

Para aplicaciones industriales y de energía se identifican los niveles de ruido a los que está operando cada equipo mediante un muestreo en campo; con las especificaciones de los equipos se ingresan dichos niveles a la base de datos del software para completar el mapa respectivo.

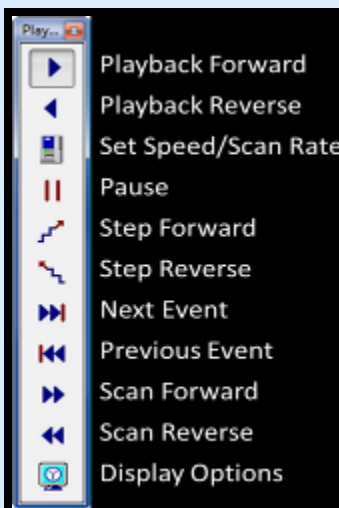


SETISA es pionera en elaboración de Mapas de Ruido en industrias y plantas de energía.



Una característica clave del Sistema ILS es su capacidad de actualizarse y reconfigurar la lógica del rechazo de carga sin realizar la reprogramación de los PLC's. El cambio de prioridades de las cargas, añadir, remover cargas del sistema y optimizar la lógica son algunos ejemplos de acciones que no requieren reprogramación. También se tiene la aplicación de:

Playback Controls



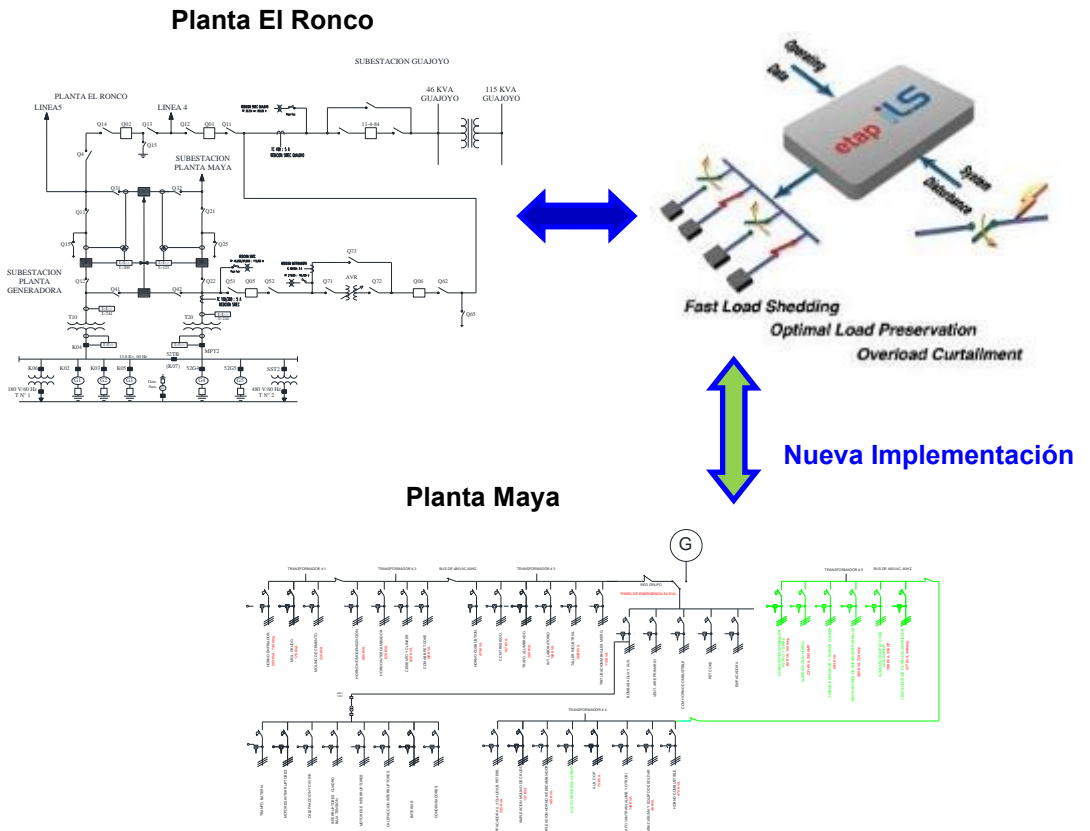
DIVISIÓN ENERGÍA



Sistema Inteligente de Desconexión de Cargas en HOLCIM, El Salvador

Mantenemos el contrato anual de actualización y funcionamiento del Sistema de Desconexión Inteligente de Cargas (ILS), que opera satisfactoriamente desde el 2011 en las Plantas de Energía y Producción de Holcim; este realiza desconexiones instantáneas y selectivas de cargas ante perturbaciones externas y pérdidas de generación. El software ILS calcula la potencia mínima requerida que debe ser desconectada en cada subsistema según el tipo y ubicación de la perturbación, generación disponible, reserva rodante, carga, configuración, distribución de carga, y prioridades. Posteriormente, el ILS selecciona la mejor combinación de cargas que satisfagan estas necesidades, ejecutando las acciones en menos de 100 mseg después de perturbaciones en la red del Sistema Nacional, eliminando paros innecesarios de su carga crítica. Contribuye a su alta velocidad la utilización de PLC's y Circuitos de Fibra Óptica.

Actualmente estamos diseñando la ampliación de este Sistema a la Planta Maya Propiedad de HOLCIM.





Servicios Técnicos de Ingeniería
S. A. de C.V.



La Compañía Coca Cola es la mayor productora, a nivel mundial, de bebidas no alcohólicas. Sus productos se venden en más de 200 países y registra un consumo global de cerca de 17. 000 millones de litros diarios. Coca Cola incluye a la Compañía y sus más de 300 socios embotelladores en todo el mundo. Fundada en 1899 en Atlanta, en la actualidad es una bebida conocida alrededor del mundo. Ingresó al índice Down en 1987.

Análisis de Espesores por medio de Ultrasonido en Plantas AVX y COCA COLA

Realizamos en este periodo el Análisis de Espesores por medio del método de Ultrasonido a distintos tanques de aire comprimido de ambas Plantas. Dicho análisis permite conocer la homogeneidad y máxima presión a la que el cuerpo del tanque puede estar sometido.



La inspección ultrasónica actualmente se realiza por el método básico en el cual:

“La onda ultrasónica se transmite y se propaga dentro de una pieza hasta que es reflejada a un receptor, proporcionando información acerca de su recorrido, basándose en la cantidad de energía reflejada y en la distancia recorrida”.

Sus principales aplicaciones consisten en:

- Detección y caracterización de discontinuidades.
- Medición de espesores, extensión y grado de corrosión.
- Definir características de enlaces (uniones).
- Evaluación de la influencia de variables de proceso en el material.

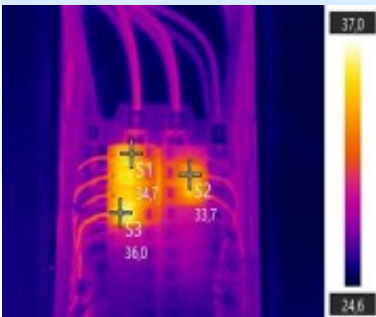




Servicios Técnicos de Ingeniería
S. A. de C.V.

oben Holding
Group

En Oben Holding Group producimos láminas de polipropileno, poliéster y nylon para empaques flexibles, películas recubiertas para la industria gráfica y productos termoformados de polipropileno. Inauguramos nuestra primera planta hace más de 32 años en Quito, Ecuador. Hoy contamos con 14 plantas de manufactura, 1 centro de distribución y 8 oficinas comerciales en 17 países de América y Europa.



Análisis de Termografía Infrarroja en Planta OBEN HOLDING GROUP

Se realizó un Análisis por Termografía infrarroja en tableros eléctricos de la planta OBEN GROUP. La inspección infrarroja permite identificar en los sistemas eléctricos los problemas causados usualmente por conexiones flojas o deterioradas, corto circuitos, sobrecargas, cargas desbalanceadas, componentes instalados inapropiadamente o fallas de componentes en sí. Con la inspección Termográfica se previene anticipadamente falla en los sistemas eléctricos, contribuyendo así a su seguridad.

La Termografía infrarroja se utiliza para inspeccionar equipos eléctricos y mecánicos mediante la obtención de imágenes de su distribución de temperatura. Los elementos de un sistema que por mal funcionamiento exhiben un incremento de temperatura, deterioran la seguridad eléctrica defectos y evaluar su grado de importancia.

El exceso de calor se exterioriza en equipos rotativos tales como motores eléctricos, turbinas, reductores de velocidad, bombas centrífugas, compresores centrífugos o reciprocantes, ventiladores, etc. Se puede originar por diversas circunstancias:

- Por la fricción que ocurre en el interior de un rodamiento o cojinete cuando este se encuentra defectuoso o cuando presenta desgaste natural.
- Cuando un rodamiento soporta una carga con desalineamiento, lubricación inadecuada o cuando tiene daños mecánicos.
- Fricción sobre las pistas de poleas cuando existe tensionamiento inadecuado o desigual en las fajas, cuando existe desalineamiento en este tipo de acoplamientos, o cuando existen diferencias importantes entre la potencia suministrada y la requerida entre el motor y el equipo conducido.



Los tipos de sobrecalentamiento son fácilmente identificados para su pronta reparación, evitando daños en los equipos y paros no programados.

Período Septiembre - Diciembre
Servicios realizados en el Área de Energía

- **PHARMEDIC** Análisis PQ
- **MOLSA** Análisis de Vibración y Balanceo Dinámico
- **HOLCIM EL SALVADOR** Mantenimiento y Soporte de Sistemas ILS
- **DECOTEX** Análisis de vibraciones
- **OBENGROUP** Análisis de Termografía
- **ILD** Análisis de Vibración y Balanceo Dinámico

Servicios Ambientales y Seguridad e Higiene Ocupacional

- **HANES BRANDS BIOMASA** Análisis de Iluminación, Estrés Térmico, Gases de Emisión, Dosimetría, NO₂ -SO₂, Modelo de Dispersión, Mapa de Ruido, Material Particulado Ocupacional y Ambiental
- **SUPERTEX** Análisis de Gases de Emisión
- **CELERITAS** Análisis de Iluminación, Estrés Térmico, Ruido Ocupacional y Ambiental; Material Particulado Ocupacional y Ambiental
- **ALDECA** Análisis de Estrés Térmico
- **PARQUE MEMORIAL LAS COLINAS** Análisis de Gases de Emisión
- **HANES BRANDS PEDREGAL** Análisis de Estrés Térmico
- **HANES BRANDS SOCKS** Análisis de Estrés Térmico

Servicios Ambientales y de Seguridad e Higiene Ocupacional

- **HANES BRANDS JIBOA** Análisis de Estrés Térmico
- **APPLE TREE** Análisis de Material Particulado Ocupacional
- **FINOTEX** Análisis de Ruido Ambiental, Iluminación, Estrés Térmico, Ruido Ocupacional y Gases de Emisión y
- **SUNCHEMICAL** Análisis de Material Particulado Ocupacional, Ruido Ocupacional y COV's
- **INE** Análisis de Ruido Ambiental y Material Particulado Ambiental.
- **TEXTILES SAN MARCOS** Análisis de Material Particulado Ocupacional
- **HOLCIM** Análisis de Iluminación y Material Particulado Ambiental
- **HANES TEXTILES** Análisis de Gases de emisión, Estrés Térmico, Ruido Ocupacional, Iluminación, COV's, Material Particulado Ambiental y Ruido Ambiental
- **COMALIFOODS** Análisis de Material Particulado Ambiental
- **GRAVA CENTRO** Análisis de Material Particulado Ambiental
- **CRIAVES** Análisis de Material Particulado Ambiental
- **GRAVAS DEL PACIFICO** Análisis de Material Particulado Ambiental
- **CATECO** Análisis de Material Particulado Ambiental y Ruido Ambiental
- **CEMENTO FORTALEZA** Análisis de Material Particulado Ambiental

Keysight University



Keysight Technologies es la empresa número uno a nivel mundial en fabricación de equipos de medición electrónica. La cual está comprometida con la educación técnica, para ello Keysight cuenta con Keysight EDU línea de productos de software y hardware diseñada específicamente para estudiantes y educadores.



Keysight University es una plataforma online que ofrece cursos gratuitos, impartidos por expertos de Keysight.



El portal ofrece una amplia gama de recursos como Hojas de Especificaciones, Brochures, Guías de Configuraciones y cursos, los cuales ayudan al fácil entendimiento de los equipos de ingeniería eléctrica y electrónica. Los cursos están diseñados para estudiantes, profesionales y entusiastas de la tecnología de todo el mundo.



Hojas de datos

Osciloscopios InfiniVision 1000 serie X



Hojas de datos

Forma de onda Trueform de las series 33500B y 33600A 20, 3...



Hojas de datos

Fuente de alimentación de banco de triple salida serie E36300

Técnicas avanzadas para simulación y medición de USB4.

Es una serie producida por Keysight University. El material consta de 6 cursos centrados en 3 puntos importantes para la comprensión de la tecnología USB4.

- Cómo esta tecnología introdujo velocidades más altas, mejor entrega de energía y la degradación de la señal.
- Cómo evaluar el rendimiento del canal y el punto de cumplimiento de TP3.
- La señalización multinivel y conceptos de la plataforma de simulación integral lanzada por Keysight (W3626B)





Esta empresa es fabricante de instrumentación de telecomunicaciones y equipos de electrónica profesional.

Los equipos de prueba y monitorización de PROMAX son el aliado de los proveedores de CATV, DOCSIS y datos en redes CATV sobre cobre e híbridas (HFC).

WAVECONTROL
Safety, Quality, Service

Es una empresa, especializada en la medición de campos electromagnéticos.

Desarrollan instrumentos profesionales para la medición, monitorización y evaluación de la exposición humana a los campos electromagnéticos.

Equipos de medición PROMAX y WAVECONTROL



RANGER Neo 2

Medidor de Campo y Analizador de Espectros profesional que forma parte de una nueva clase de analizadores multifunción para TV, Satélite, CATV y WIFI (incluyendo visualización del espectro real), compatibilidad con LNB de banda ancha (wide band LNB), diagrama de constelación, análisis dinámico de ecos, entre otros.



ISDB-T DVBT/CS2 DVBT/CS

RANGER Neo 2

SMP3 Medidor de Campos Electromagnéticos

Equipo único en su categoría que proporciona un auténtico 3 en 1: Medidor de campo electromagnético de banda ancha (hasta 60 GHz), análisis espectral de las frecuencias industriales (hasta 10 MHz) y mediciones de campo

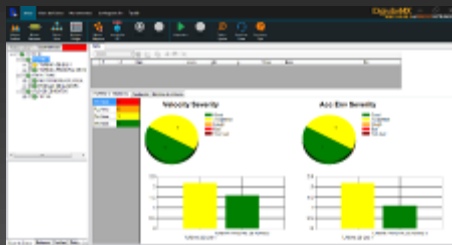


SMP3 y Sondas de medición

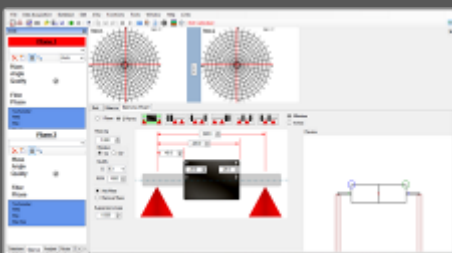
Plycem es una empresa líder en la industria de la construcción, que cuenta con una amplia trayectoria de 48 años desarrollando y comercializando soluciones completas e integrales en fibrocemento y productos complementarios que satisfacen las necesidades de cualquier segmento del mercado.



Espectros de Vibración



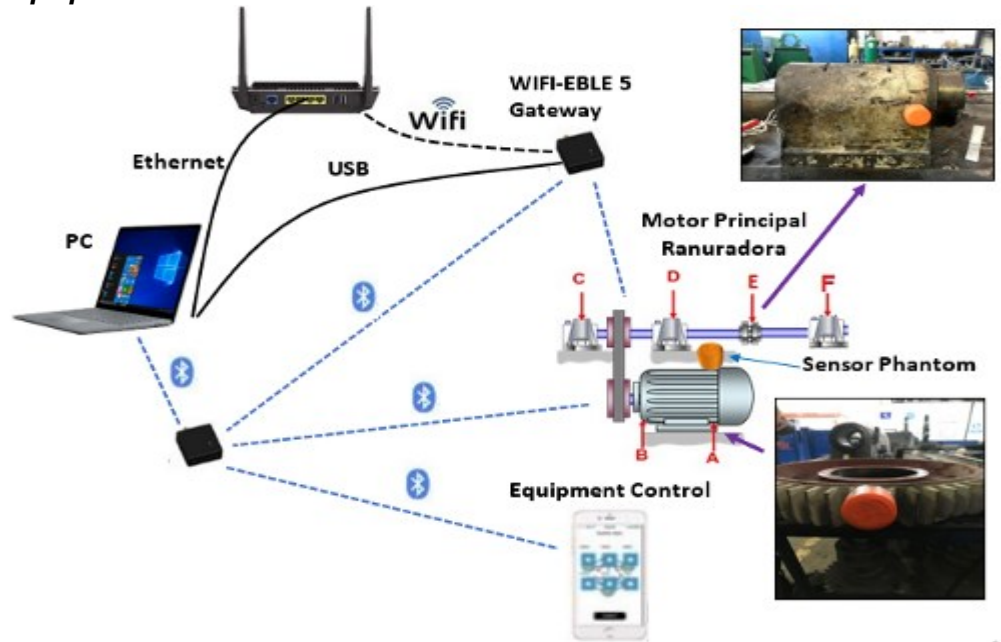
Análisis de Equipo



Balanceo Dinámico

Sistema Phantom de Monitoreo de Vibraciones en Planta PLYCEM

El siguiente Diagrama presenta equipos bajo un Plan de Monitoreo continuo en Análisis de Vibraciones (PMPAV) que instalamos recientemente en la planta industrial PLYCEM. La topología es: 1. WIFI-EBLE 5 Gateway, 2. LTE-EBLE 5 Gateway, 3. PC, 4. Equipo de la Planta, 5. Sensores Phantom y 6. Equipment Control.



El Sistema Phantom transmitido por Wifi, permite monitorear desde un teléfono y PC parámetros como: Vibraciones, Corriente, Velocidad y Temperatura. De esa manera los Ingenieros de las plantas obtienen información en tiempo real de equipos críticos. En una etapa posterior el Sistema se puede integrar a la Nube, controlar los procesos mediante el IOT (Internet de las Cosas) para volverlos más eficientes y reducir costos.

SETISA es representante exclusivo de ERBESSD INSTRUMENTS, empresa especializada en equipos de Análisis de Vibraciones y Balanceos Dinámicos. El análisis consiste en la recolección de datos, procesamiento e interpretación de resultados que permiten generar conclusiones y recomendaciones, como parte de un Plan de Mantenimiento Predictivo (PMP) que SETISA realiza.

Los equipos DigivibeMX de ERBESSD son los analizadores de vibraciones y balanceo dinámico con mayor prestigio en el mercado.

NOTAS ESPECIALES

GETTING THE GRID TO NET ZERO

Grid-forming inverters will take us to 100 percent renewable energy

BENJAMIN KROPSKI , IEEE Spectrum Abril 2024



The Kapaia solar-plus-storage facility, operated by the Kauai Island Utility Cooperative, includes 52 megawatt-hours of energy storage. The storage is based on Tesla's Powerpack 2 battery system.

IT'S LATE IN THE afternoon of 2 April 2023 on the island of Kauai. The sun is sinking over this beautiful and peaceful place, when, suddenly, at 4:25 pm, there's a glitch: The largest generator on the island, a 26-megawatt oil-fired turbine, goes offline.

This is a more urgent problem than it might sound. The westernmost Hawaiian island of significant size, Kauai is home to around 70,000 residents and 30,000 tourists at any given time. Renewable energy accounts for 70 percent of the energy produced in a typical year—a proportion that's among the highest in the world and that can be hard to sustain for such a small and isolated grid. During the day, the local system operator, the Kauai Island Utility Cooperative, sometimes reaches levels of 90 percent from solar alone. But on 2 April, the 26-MW generator was running near its peak output, to compensate for the drop in solar output as the sun set. At the moment when it failed, that single generator had been supplying 60 percent of the load for the entire island, with the rest being met by a mix of smaller generators and several utility-scale solar-and-battery systems.

Normally, such a sudden loss would spell disaster for a small, islanded grid. But the Kauai grid has a feature that many larger grids lack: a technology called grid-forming inverters. An inverter converts direct-current electricity to grid-compatible alternating current. The island's grid-forming inverters are connected to those battery systems, and they are a special type—in fact, they had been installed with just such a contingency in mind. They improve the grid's resilience and allow it to operate largely on resources like batteries, solar photovoltaics, and wind turbines, all of which connect to the grid through inverters. On that April day in 2023, Kauai had over 150 megawatt-hours' worth of energy stored in batteries—and also the grid-forming inverters necessary to let those batteries respond rapidly and provide stable power to the grid. They worked exactly as intended and kept the grid going without any blackouts.

The photovoltaic panels at the Kapaia solar-plus-storage facility, operated by the Kauai Island Utility Cooperative in Hawaii, are capable of generating 13 megawatts under ideal conditions. TESLA

A solar-plus-storage facility at the U.S. Navy's Pacific Missile Range Facility, in the southwestern part of Kauai, is one of two on the island equipped with grid-forming inverters. U.S. NAVY

That April event in Kauai offers a preview of the electrical future, especially for places where utilities are now, or soon will be, relying heavily on solar photovoltaic or wind power. Similar inverters have operated for years within smaller off-grid installations. However, using them in a multimegawatt power grid, such as Kauai's, is a relatively new idea. And it's catching on fast: At the time of this writing, at least eight major grid-forming projects are either under construction or in operation in Australia, along with others in Asia, Europe, North America, and the Middle East.

Reaching net-zero-carbon emissions by 2050, as many international organizations now insist is necessary to stave off dire climate consequences, will require a rapid and massive shift in electricity-generating infrastructures. The International Energy Agency has calculated that to have any hope of achieving this goal would require the addition, every year, of 630 gigawatts of solar photovoltaics and 390 GW of wind starting no later than 2030—figures that are around four times as great as than any annual tally so far.

The only economical way to integrate such high levels of renewable energy into our grids is with grid-forming inverters, which can be implemented on any technology that uses an inverter, including wind, solar photovoltaics, batteries, fuel cells, microturbines, and even high-voltage direct-current transmission lines. Grid-forming inverters for utility-scale batteries are available today from Tesla, GPTech, SMA, GE Vernova, EPC Power, Dynapower, Hitachi, Enphase, CE+T, and others. Grid-forming converters for HVDC, which convert high-voltage direct current to alternating current and vice versa, are also commercially available, from companies including Hitachi, Siemens, and GE Vernova. For photovoltaics and wind, grid-forming inverters are not yet commercially available at the size and scale needed for large grids, but they are now being developed by GE Vernova, Enphase, and Solectria.



The Grid Depends on Inertia

To understand the promise of grid-forming inverters, you must first grasp how our present electrical grid functions, and why it's inadequate for a future dominated by renewable resources such as solar and wind power. Las centrales eléctricas convencionales que funcionan con gas natural, carbón, combustible nuclear o energía hidroeléctrica producen electricidad con generadores síncronos, grandes máquinas giratorias que producen electricidad de CA a una frecuencia y voltaje específicos. Estos generadores tienen algunas características físicas que los hacen ideales para operar redes eléctricas. Entre otras cosas, tienen una tendencia natural a sincronizarse entre sí, lo que ayuda a que sea posible reiniciar una red que está completamente apagada. Lo más importante es que un generador tiene una gran masa giratoria, es decir, su rotor. Cuando un generador síncrono está girando, su rotor, que puede pesar más de 100 toneladas, no puede detenerse rápidamente.

Conventional power plants that run on natural gas, coal, nuclear fuel, or hydropower produce electricity with synchronous generators—large rotating machines that produce AC electricity at a specified frequency and voltage. These generators have some physical characteristics that make them ideal for operating power grids. Among other things, they have a natural tendency to synchronize with one another, which helps make it possible to restart a grid that's completely blacked out.

Most important, a generator has a large rotating mass, namely its rotor. When a synchronous generator is spinning, its rotor, which can weigh well over 100 tonnes, cannot stop quickly.

The Kauai electric transmission grid operates at 57.1 kilovolts, an unusual voltage that is a legacy from the island's sugar-plantation era. The network has grid-forming inverters at the Pacific Missile Range Facility, in the southwest, and at Kapaia, in the southeast. CHRIS PHILPOT

This characteristic gives rise to a property called system inertia. It arises naturally from those large generators running in synchrony with one another. Over many years, engineers used the inertia characteristics of the grid to determine how fast a power grid will change its frequency when a failure occurs, and then developed mitigation procedures based on that information.

If one or more big generators disconnect from the grid, the sudden imbalance of load to generation creates torque that extracts rotational energy from the remaining synchronous machines, slowing them down and thereby reducing the grid frequency—the frequency is electromechanically linked to the rotational speed of the generators feeding the grid. Fortunately, the kinetic energy stored in all that rotating mass slows this frequency drop and typically allows the remaining generators enough time to ramp up their power output to meet the additional load.

Electricity grids are designed so that even if the network loses its largest generator, running at full output, the other generators can pick up the additional load and the frequency nadir never falls below a specific threshold. In the United States, where nominal grid frequency is 60 hertz, the threshold is generally between 59.3 and 59.5 Hz. As long as the frequency remains above this point, local blackouts are unlikely to occur.

Why We Need Grid-Forming Inverters

Wind turbines, photovoltaics, and battery-storage systems differ from conventional generators because they all produce direct current (DC) electricity—they don't have a heartbeat like alternating current does. With the exception of wind turbines, these are not rotating machines. And most modern wind turbines aren't synchronously rotating machines from a grid standpoint—the frequency of their AC output depends on the wind speed. So that variable-frequency AC is rectified to DC before being converted to an AC waveform that matches the grid's.

As mentioned, inverters convert the DC electricity to grid-compatible AC. A conventional, or grid-following, inverter uses power transistors that repeatedly and rapidly switch the polarity applied to a load. By switching at high speed, under software control, the inverter produces a high-frequency AC signal that is filtered by capacitors and other components to produce a smooth AC current output. So in this scheme, the software shapes the output waveform. In contrast, with synchronous generators the output waveform is determined by the physical and electrical characteristics of the generator.

Grid-following inverters operate only if they can “see” an existing voltage and frequency on the grid that they can synchronize to. They rely on controls that sense the frequency of the voltage waveform and lock onto that signal, usually by means of a technology called a phase-locked loop. So if the grid goes down, these inverters will stop injecting power because there is no voltage to follow. A key point here is that grid-following inverters do not deliver any inertia.

Przemyslaw Koralewicz, David Corbus, Shahil Shah, and Robb Wallen, researchers at the National Renewable Energy Laboratory, evaluate a grid-forming inverter used on Kauai at the NREL Flatirons Campus. DENNIS SCHROEDER/NREL

Grid-following inverters work fine when inverter-based power sources are relatively scarce. But as the levels of inverter-based resources rise above 60 to 70 percent, things start to get challenging. That's why system operators around the world are beginning to put the brakes on renewable deployment and curtailing the operation of existing renewable plants. For example, the Electric Reliability Council of Texas (ERCOT) regularly curtails the use of renewables in that state because of stability issues arising from too many grid-following inverters.

It doesn't have to be this way. When the level of inverter-based power sources on a grid is high, the inverters themselves could support grid-frequency stability. And when the level is very high, they could form the voltage and frequency of the grid. In other words, they could collectively set the pulse, rather than follow it. That's what grid-forming inverters do.

The Difference Between Grid Forming and Grid Following

Grid-forming (GFM) and grid-following (GFL) inverters share several key characteristics. Both can inject current into the grid during a disturbance. Also, both types of inverters can support the voltage on a grid by controlling their reactive power, which is the product of the voltage and the current that are out of phase with each other. Both kinds of inverters can also help prop up the frequency on the grid, by controlling their active power, which is the product of the voltage and current that are in phase with each other.

What makes grid-forming inverters different from grid-following inverters is mainly software. GFM inverters are controlled by code designed to maintain a stable output voltage waveform, but they also allow the magnitude and phase of that waveform to change over time. What does that mean in practice? The unifying characteristic of all GFM inverters is that they hold a constant voltage magnitude and frequency on short timescales—for example, a few dozen milliseconds—while allowing that waveform's magnitude and frequency to change over several seconds to synchronize with other nearby sources, such as traditional generators and other GFM inverters.

Some GFM inverters, called virtual synchronous machines, achieve this response by mimicking the physical and electrical characteristics of a synchronous generator, using control equations that describe how it operates. Other GFM inverters are programmed to simply hold a constant target voltage and frequency, allowing that target voltage and frequency to change slowly over time to synchronize with the rest of the power grid following what is called a droop curve. A droop curve is a formula used by grid operators to indicate how a generator should respond to a deviation from nominal voltage or frequency on its grid. There are many variations of these two basic GFM control methods, and other methods have been proposed as well.

**MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR
HOSPITAL REGIONAL DE SAN MIGUEL**

**MEMORIA DESCRIPTIVA DEL
SISTEMA DE ENERGIA SOLAR
HOSPITAL REGIONAL DE SAN MIGUEL**

Rodrigo

Rodrigo Guerra y Guerra
Ing. Mecánico Electricista, M.S.E.E.
Registro Consejo Nacional
Arquitecto e Ingeniero M.I.E. 5976



R. G. Y ASOCIADOS S. A. de C.V.
INGENIEROS Y ARQUITECTOS