

# Resumen de las Actividades de la División de Ecoenergía Mayo - Agosto 2021



*Hemos iniciado la última etapa del año con el segundo ajuste de nuestros Planes de Negocios, lo cual realizamos cada cuatro meses para enfocarnos constantemente en resultados productivos y de calidad técnica para nuestros clientes. Un signo alentador es que a pesar de la reinante incertidumbre política y económica la industria salvadoreña ha hecho crecer sus exportaciones en aproximadamente un 30 % con relación a niveles del año 2019 y ha mejorado la eficiencia de sus procesos con base a nuevas tecnologías. En efecto, recientemente nuestra división de ECOENERGIA ha instalado y puesto en operación en una empresa local el primer Sistema Phantom en El Salvador para monitoreo en línea de Vibraciones, Corriente, Temperatura y Velocidad de equipos críticos de producción. El Sistema Phantom puede monitorearse 7x24 desde un teléfono, lo que contribuye a mantener una constante supervisión y programar Mantenimientos Predictivos para evitar daños a equipos críticos y paros en la producción. Una siguiente fase consiste en integrarlo al Internet de las Cosas (IOT) para coordinar actividades de producción. Estamos por habilitar en dos universidades un Laboratorio de Software ETAP para Estudios Eléctricos, hace varios meses lo hicimos en otra universidad, lo que hará un total de tres en el presente año. Por otra parte, hemos adquirido nuevos equipos de medición y análisis en las áreas Ambiental y de Seguridad e Higiene Ocupacional, lo que nos ha permitido suministrar servicios de una manera más precisa y eficaz. Recientemente, después de un estricto proceso de verificación hemos renovado la acreditación de nuestro Laboratorio para Mediciones y Análisis Ambientales en el Organismo Salvadoreño de Acreditación (OSA). Actualmente somos la única empresa salvadoreña que cuenta con un Laboratorio Ambiental acreditado.*

Rodrigo Guerra y Guerra  
Presidente

*“Agilidad - Excelencia Técnica - Innovación”*



# ACREDITACIONES

## ORGANISMO SALVADOREÑO DE ACREDITACIÓN (OSA)

Hemos ratificado la Acreditación de nuestro Laboratorio Ambiental por el OSA, para los siguientes servicios:

- **Análisis de Material Particulado, PM2.5**
- **Análisis de Material Particulado, PM10**
- **Análisis de Partículas Totales Suspendidas, 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.*



*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.*

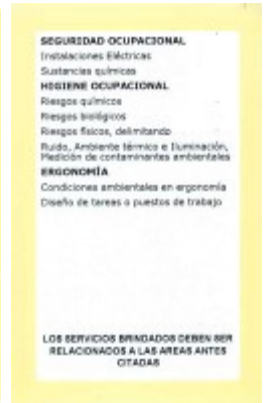


MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

## MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL (MINTRAB)

Ha sido renovada nuestra Acreditación por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MINTRAB), para las siguientes áreas:

**a. Instalaciones Eléctricas, b. Sustancias Químicas, c. Higiene Ocupacional en Riesgos Químicos, Riesgos Biológicos, Riesgos Físicos (Ruido, Ambiente Térmico, Iluminación, Medición de Contaminantes Ambientales), d. Ergonomía (Condiciones Ambientales en Ergonomía, Diseño de Tareas o Puestos de Trabajo) .**

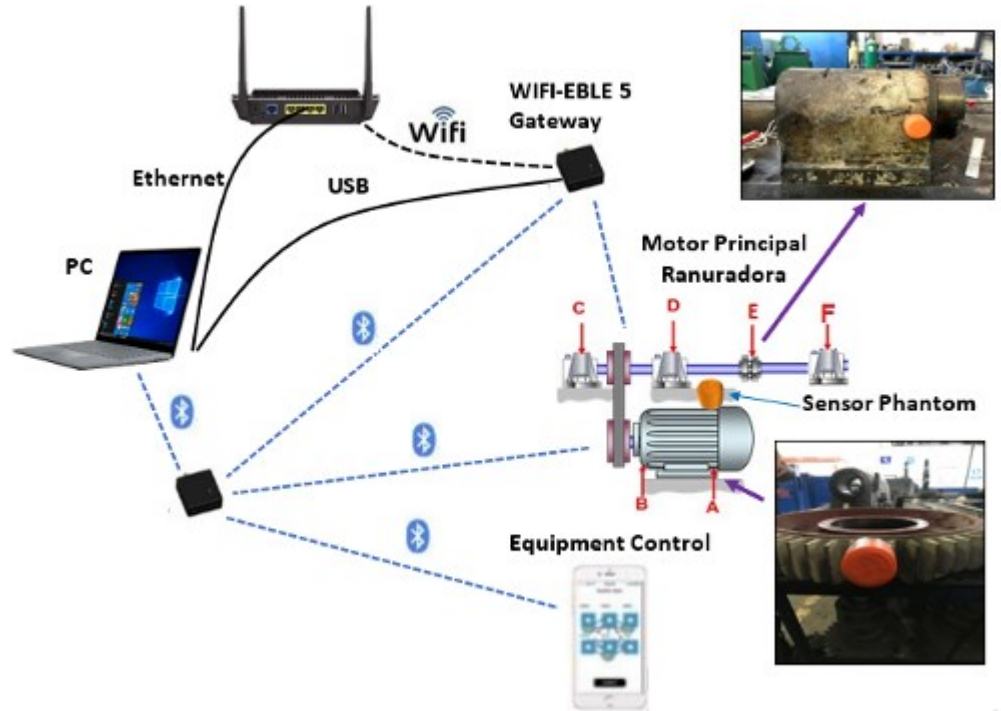


*El Ministerio de Trabajo y Previsión Social de El Salvador es una institución estatal con plena administración en materia de relaciones laborales, empleo y de la seguridad social de los salvadoreños. Fue creado en 1946.*

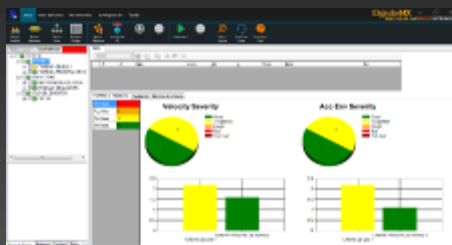


## Sistema Phantom de Monitoreo de Vibraciones y otros Parámetros

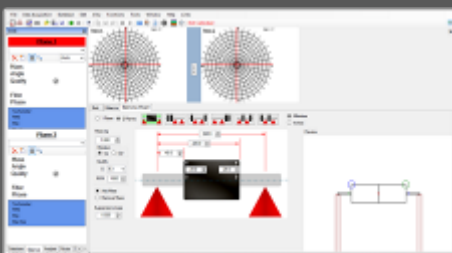
El siguiente Diagrama presenta equipos bajo un Plan de Monitoreo continuo en Análisis de Vibraciones (PMPAV) que instalamos recientemente en una planta industrial. La topología es: 1. WIFI-EBLE 5 Gateway, 2. LTE-EBLE 5 Gateway, 3. PC, 4. Equipo de la Planta, 5. Sensores Phantom y 6. Equipment



Espectros de Vibración



Análisis de Equipo



Balanceo Dinámico

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.

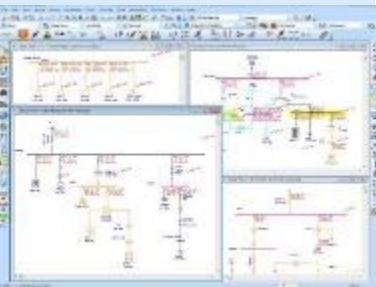
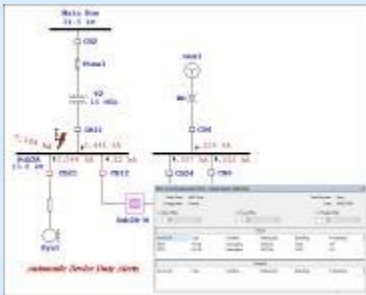
SETISA es representante exclusivo de ERBESSD INSTRUMENTS, empresa especializada en equipos de Análisis de Vibraciones y Balanceos Dinámicos. El análisis consiste en la recolección de datos, procesamiento e interpretación de resultados que permiten generar conclusiones y recomendaciones, como parte de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





*ETAP® es una empresa de ingeniería solución analítica especializada en la simulación, el diseño, la supervisión, el control, la formación del operador, la optimización y automatización de sistemas de potencia. La plataforma gemela digital integrada de ETAP ofrece el mejor conjunto completo de soluciones empresariales.*



## Universidad Técnica Latinoamericana (UTLA)

### Donación de Licencias ETAP para Laboratorio de Estudios Eléctricos

El sábado 24 de abril se llevó a cabo la Inauguración del ETAP Power Lab de la Universidad Técnica Latinoamericana (UTLA) donado por nuestra representada ETAP, el cual consiste en 25 licencias de software avanzado para Estudios Eléctricos; al mismo tiempo se realizó un webinar técnico relacionado con las últimas tecnologías y prácticas para el diseño, análisis y operación de sistemas eléctricos de potencia. Dicho seminario lo impartió el Ing. Ivan Ruiz, Director del Área de Energía de ETAP Latinoamérica. Los módulos desarrollados fueron: Cortocircuito (ANSI e IEC), Flujo de carga, Arco eléctrico entre otros.

#### ETAP® Power Lab™

El programa ETAP Power Lab es una colaboración de investigación y educación entre ETAP y Universidades acreditadas de todo el mundo, ayuda a los estudiantes a alcanzar sus metas académicas, así como también les brinda las herramientas técnicas necesarias para integrarse al área laboral.



Las licencias de Power Lab consisten de:

- Capacidad de 25 buses para simulación de estudios.
- Cortocircuito (ANSI e IEC).
- Flujo de carga
- Aceleración de motores
- Arco eléctrico
- Coordinación de protecciones (límite de 5 vistas)
- Análisis de Armónicos
- Generador de turbina de viento
- Estabilidad transitoria
- Flujo de potencia óptimo
- Confiabilidad
- Soporte técnico
- Tres años de apoyo del personal
- Extensos archivos de ayuda
- Guía del usuario
- Acceso tutorial en línea



***Durante el mes de Octubre tenemos planificado realizar el mismo tipo de donación en la Universidad Albert Einstein (UAE) y en la universidad de Sonsonate (USO).***



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



La NFPA 70E- Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo, es una norma de consenso general de la National Fire Protection Association, que refleja muchos años de experiencia de importantes participantes de la industria en general para reducir riesgos y accidentes de trabajo.



Equipamiento	Voltaje	Riesgo
1	138KV	Alto
2	138KV	Alto
3	138KV	Alto
4	138KV	Alto
5	138KV	Alto
6	138KV	Alto
7	138KV	Alto
8	138KV	Alto
9	138KV	Alto
10	138KV	Alto
11	138KV	Alto
12	138KV	Alto
13	138KV	Alto
14	138KV	Alto
15	138KV	Alto
16	138KV	Alto
17	138KV	Alto
18	138KV	Alto
19	138KV	Alto
20	138KV	Alto
21	138KV	Alto
22	138KV	Alto
23	138KV	Alto
24	138KV	Alto
25	138KV	Alto
26	138KV	Alto
27	138KV	Alto
28	138KV	Alto
29	138KV	Alto
30	138KV	Alto
31	138KV	Alto
32	138KV	Alto
33	138KV	Alto
34	138KV	Alto
35	138KV	Alto
36	138KV	Alto
37	138KV	Alto
38	138KV	Alto
39	138KV	Alto
40	138KV	Alto
41	138KV	Alto
42	138KV	Alto
43	138KV	Alto
44	138KV	Alto
45	138KV	Alto
46	138KV	Alto
47	138KV	Alto
48	138KV	Alto
49	138KV	Alto
50	138KV	Alto



## Estudios de “Arc Flash” (Arco Eléctrico) y Coordinación de Protecciones

Hemos realizado Estudios de Arc Flash y Coordinación de Protecciones en diferentes Plantas Industriales utilizando el software ETAP, del cual SETISA es representante exclusivo.

Los estudios consisten en estimar la energía incidente ( $\text{cal}/\text{cm}^2$ ) liberada durante el proceso de arco determinando los límites de protección requeridos. El software ETAP cumple con la normativa NFPA 70E-2018 e IEEE Std. 1584-2018 para cálculos de Arc Flash.

Asimismo, se determinó el equipo de protección personal (EPP) de acuerdo al nivel de energía incidente, también se entregaron las etiquetas generadas automáticamente por el software de precaución o advertencia. **Estos estudios pueden servir a su vez como preámbulo para realizar Estudios de Coordinación de Protecciones Eléctricas a fin de verificar la selectividad y velocidad en el aislamiento de fallas.**



### Entre las capacidades del software ETAP para este tipo de estudios se mencionan:

- ♦ Generación de etiquetas de Arc Flash mediante plantillas según el ANSI Z535 con textos configurables de EPP requerido.
- ♦ Creación automática de etiquetas para embarrados y dispositivos de protección.
- ♦ Interfase con el usuario para la definición de necesidades de EPP para cada categoría de riesgo.
- ♦ Determinación automática de categorías de riesgo para seleccionar EPP según la NFPA.
- ♦ Selección automática de límites prohibidos, restringidos y de acercamiento limitado según NFPA 70E.
- ♦ Reportes de análisis completos incluyendo resumen de resultados.
- ♦ Aplicación automática de variaciones en intensidades de arco para identificar los peores escenarios de energía incidente
- ♦ Cálculos de energía incidente.
- ♦ Los resultados calculados se presentarán en el diagrama unifilar en forma conjunta con las alarmas de energía incidente.



**El análisis de Arc Flash evita en un 90% siniestros como quemaduras fatales que causarían un largo periodo de recuperación del personal afectado.**

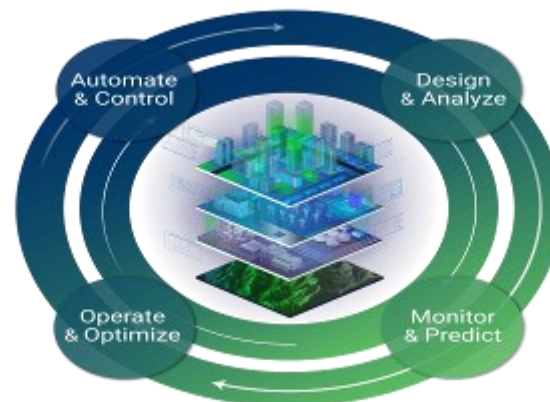
# etap 20.6

Como una actualización importante de la serie ETAP 20, ETAP 20.6 ofrece nuevas soluciones y características impresionantes, que incluyen cientos de mejoras y mejoras que ahorran tiempo, así como amplias adiciones a las bibliotecas de equipos.

ETAP 20.6 ofrece un impresionante conjunto nuevo de módulos de análisis de energía integrados, capacidades de seguridad eléctrica y soluciones de cumplimiento operativo.

Herramientas avanzadas de modelado y cumplimiento de energías renovables, seguridad y simulación, tecnología de co-simulación de vanguardia hasta soluciones de gestión de redes en tiempo real impulsadas por modelos, ETAP 20.6 aborda sus requisitos y necesidades de la industria.

El lanzamiento de ETAP 20.6 incluye nuevas soluciones y características, además de cientos de mejoras y mejoras que ahorran tiempo y brindan apoyo a nuestros clientes con tecnología y mejores prácticas para ser más.



## PLATAFORMA GEMELA DIGITAL ETAP

ETAP Digital Twin representa modelos virtuales de un sistema de energía del mundo real bajo diversas condiciones físicas y operativas.

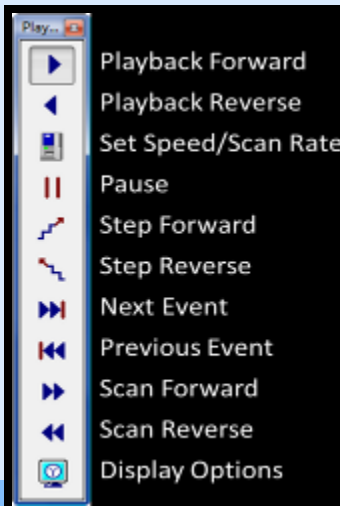
ETAP ofrece un poderoso conjunto de herramientas para construir una plataforma gemela digital eléctrica integrada, enriquecida con aplicaciones inteligentes para permitir la creación, configuración, organización, personalización, administración y transformación eficiente de sus proyectos, para las condiciones del sistema en constante cambio.





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

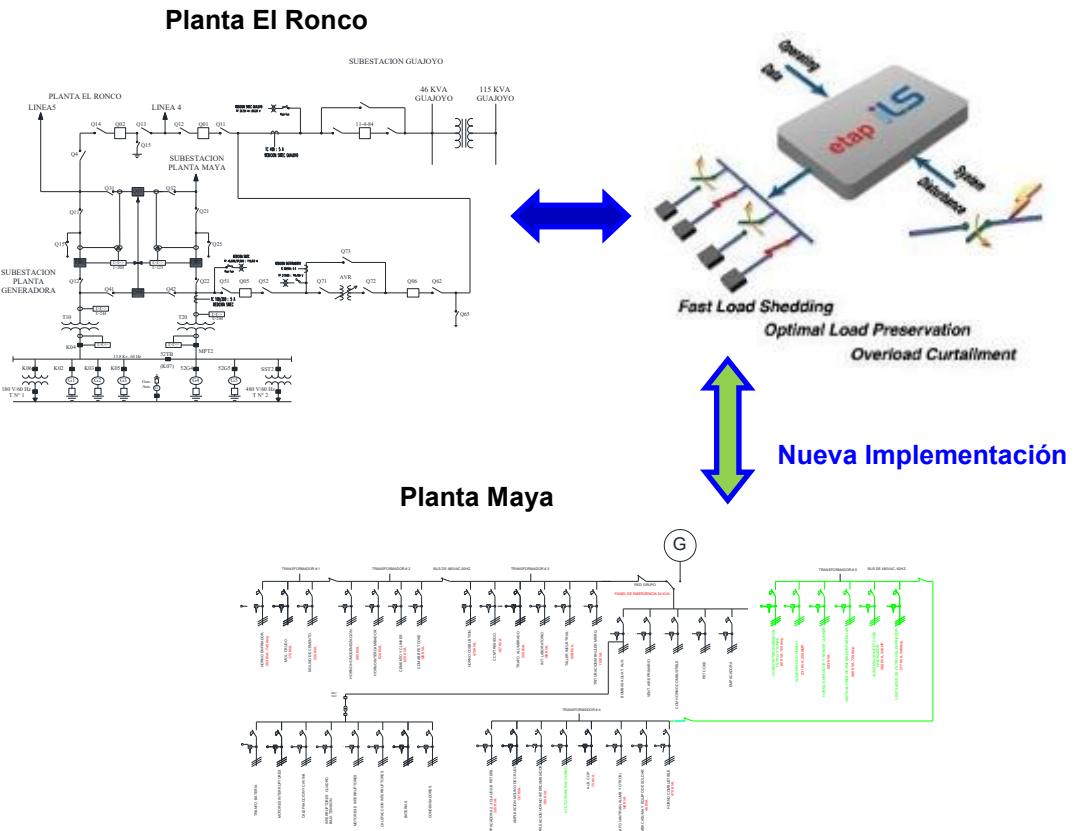


# Sistema Inteligente de Desconexión de Cargas en Lafarge HOLLCIM , El Salvador



Hemos actualizado nuevamente el 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 efectúa 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 sub-sistema 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 Lafarge HOLLCIM.

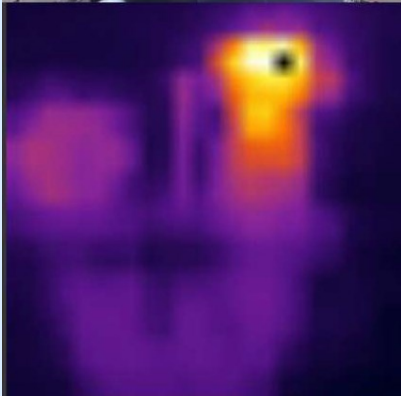


# CÁMARA TERMICA DE MONITOREO CONTINUO PHANTOM IR-TERMOGRAPHIC

**ERBESSD INSTRUMENTS®**

*La cámara termográfica Phantom tiene todo lo que se necesita para comenzar a recopilar datos sin la necesidad de accesorios adicionales.*

*Por medio del software DigivibeMX estará listo para monitorear sus máquinas.*



Este nuevo sistema nos permite detectar radiaciones infrarrojas que son imposibles de tomar a simple vista, constituye una gran ventaja para evitar fallas en los equipos críticos, debido a falta de uniformidad de temperatura.

Algunas de las múltiples aplicaciones pueden ser: monitoreo de equipos críticos, Mantenimiento Industrial, Monitoreo de Páneles Eléctricos, Análisis de piezas de Construcción, Diseño y Fabricación de Circuitos Electrónicos.

Con la cámara termográfica del sistema Phantom, se puede medir con precisión la temperatura de superficies a una distancia de 1 metro. Es el mejor sistema de **monitoreo inalámbrico**. Realiza un monitoreo de temperatura de máquinas a través de imágenes infrarrojas. Localiza puntos críticos y permite crear curvas de tendencias a partir de ellos.

ERBESSD INSTRUMENTS®

PHANTOM | THERMOGRAPHIC CAMERA

**PHANTOM**, the best wireless continuous monitoring system worldwide.



With the Thermographic Camera you can accurately measure the temperature of surfaces within 1 meter distance.

The signal from the Phantom sensors is encrypted which ensures the reliability of the information and the security of your data.





# Medidor de Material Particulado



*El AQI se divide en seis categorías. Cada categoría corresponde a un nivel diferente de preocupación por la salud. Cada categoría también tiene un color específico. El color hace que sea fácil para las personas determinar rápidamente si la calidad del aire está alcanzando niveles insalubres en sus comunidades.*



Hemos adquirido un Medidor de Material Particulado de última generación marca EXTECH. Con este nuevo medidor, se tendrá la capacidad de medir 6 tamaños de partículas: 0.3  $\mu\text{m}$ , 0.5  $\mu\text{m}$ , 1.0  $\mu\text{m}$ , 2.5  $\mu\text{m}$ , 5.0  $\mu\text{m}$ , 10.0  $\mu\text{m}$ , adicionalmente se registrarán parámetros de temperatura ambiente y humedad relativa.

El medidor EXTECH Modelo VPC300 captura videos y fotos que se almacenan en la memoria interna o en una tarjeta de memoria externa. Con el software incluido se generan informes para su posterior análisis. Su certificado de calibración es NIST. Almacena 5000 registros incluyendo (fecha, hora, conteos, volúmenes de muestra y etiqueta de ubicación).

Incluye tiempo de muestra seleccionable, datos de recuento y



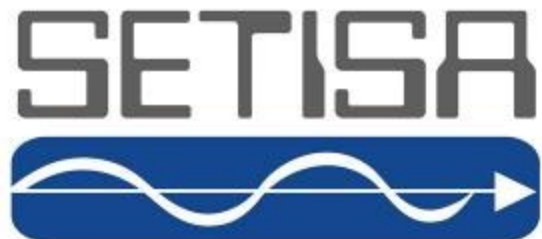
retardo programable, Max, Min, DIF, registro AVG.

# Instrumentos



En los recientes años el desperdicio electrónico se ha convertido en un grave problema medio-ambiental. El acelerado desarrollo de la tecnología y el poco interés en la reparación de las tarjetas electrónicas por parte de la industria, han aumentado este problema.

SETISA como representante de ABI Electronics, líder en la industria de equipos de diagnóstico, pruebas y reparaciones de fallas en tarjetas electrónicas, promueve una cultura de reutilización de estas tarjetas. Son cientos de miles de dólares los que se desperdician en tarjetas desechadas por fallas menores, que son intercambiadas por tarjetas nuevas, lo que además de significar un gasto adicional, contribuye a aumentar el impacto que estos desechos producen. Cada vez son más grandes y comunes los botaderos de desechos electrónicos. Con su línea de equipos SYSTEM 8 Range de ABI se plantea localizar y solucionar las fallas que presentan las tarjetas con el fin de mantenerlas operativas por largo tiempo y al mismo tiempo proteger al Medio Ambiente.



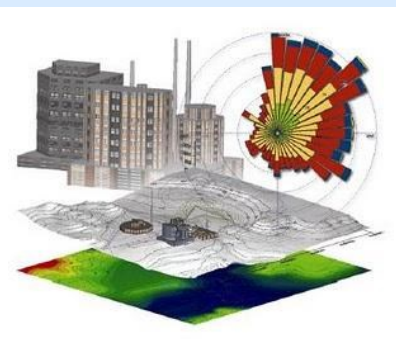
# Protocolo de Pruebas en Planta de Energía de Hanes Biomasa

# Lakes Software

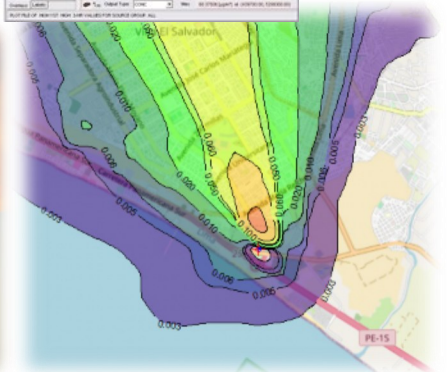
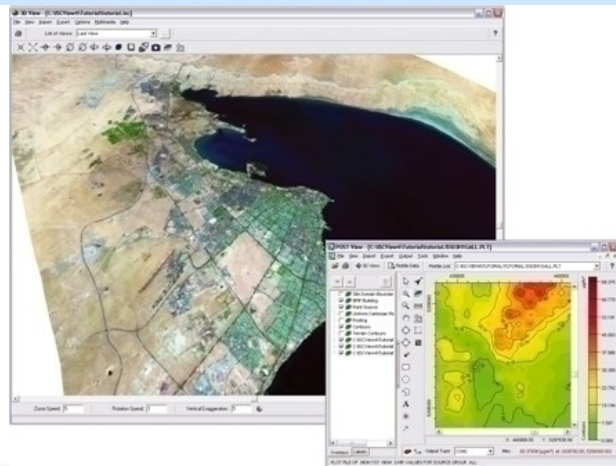
## AERMOD VIEW

*AERMOD View es un paquete de modelado de dispersión de aire completo y potente que incorpora a la perfección el modelo de dispersión de aire regulatorio preferido de la EPA.*

Entre el 15 de Junio y el 20 de Julio SETISA realizó Mediciones Ambientales como parte del Protocolo de Pruebas de la Planta de Energía de Hanes Brands que genera 5 Mw mediante la combustión de Biomasa como combustible. Las Mediciones realizadas bajo condiciones normales de operación comprendieron Ruido Ambiental (diurno y nocturno), Gases de Combustión ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , Opacidad y PTS), y Niveles de Concentración de Material Particulado ( $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{PM}_{10}$  y PTS) se tomó como base para su evaluación la Norma del CONACYT "Calidad del Aire Ambiental" Inmisiones Atmosféricas, NSO 13.11.01:01 en el punto de mayor impacto ; con base a lo anterior también actualizamos el Modelo de Dispersión Atmosférica de Contaminantes aplicando el Software AERMOD View que utiliza el modelo Gaussiano y que es validado y aprobado por la Agencia de Protección Ambiental (US EPA).



## Modelo de Dispersión Genérico





# Mediciones de Vibraciones Ambientales en proyecto ENERGIA DEL PACIFICO (EDP)

En el mes de agosto, SETISA realizó mediciones de Vibraciones Ambientales en **ENERGIA DEL PACIFICO (EDP)**, definiendo puntos de medición según criterios generales, es decir en puntos específicos del área del proyecto.

El equipo utilizado para la recolección de datos es marca Erbesd software Digivemex M30, los criterios para establecer la condición de vibración son dados por la norma internacional ISO 2631-2;2003, el nivel de vibración se emplea con el “Valor Global de Aceleración”.

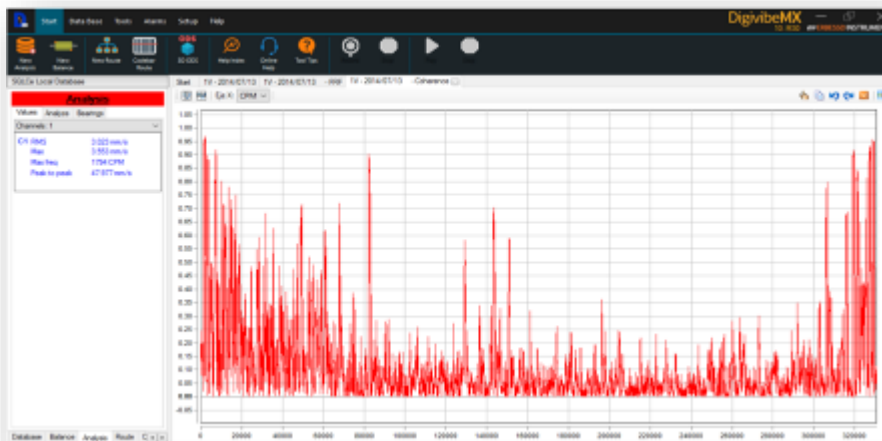
Para cada Medición Ambiental se fija un sensor mediante un adaptador tipo cincel. En cada punto se toman lecturas en dirección vertical durante 20 minutos.

La Norma ISO 2631-2;2003 “Limits for vibration acceleration”, determina los límites para valores globales de velocidad (1-80 Hz RMS).



Gráfica de Espectro

El análisis de vibraciones presenta también las graficas de espectro obtenidas



Energía del Pacífico está dedicada a un futuro con energía limpia para El Salvador. Localizada en la Municipalidad de Acajutla, Sonsonate, el proyecto de 378-megawatts es una instalación de GNL-a-energía que suministrará aproximadamente el 30% de la demanda de energía de El Salvador y contribuirá a la diversificación de la matriz energética del país, la cual tradicionalmente ha consistido en diésel importado y fuel oil pesado. Nuestra meta es proveer energía limpia, accesible y confiable al país.



# Mediciones de Vibraciones Ocupacionales en Proyecto Energía del Pacífico (EDP)

SETISA también realizó mediciones de Vibraciones Ocupacionales en EDP, las mediciones se establecieron para tres puestos específicos de trabajo cubriendo las tres áreas del proyecto.



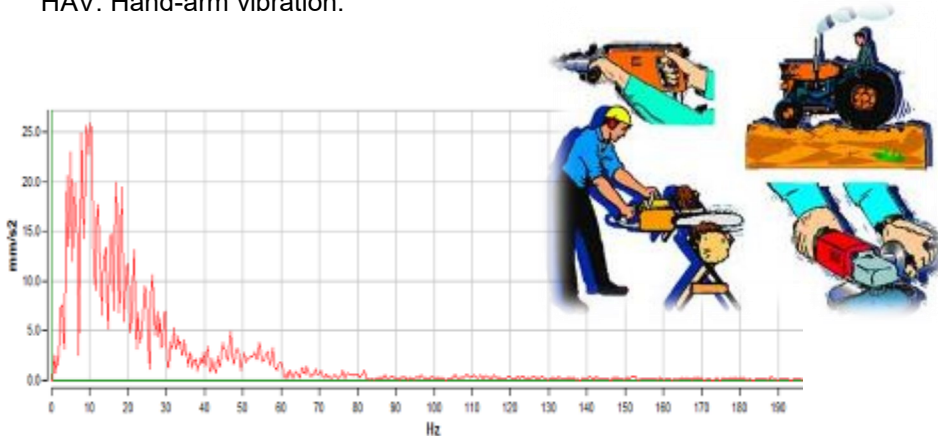
La norma de referencia es la Norma Internacional ISO 2631-2;2003, utilizada por el Banco Mundial (WBG) en General EHS Guidelines de la International Finance Corporation (IFC); el nivel de vibración se presenta con el “Valor Global de Aceleración” en  $m/s^2$

La Norma Health and Safety Executive 2005 (HSE 2005), establece también valores de acción de exposición, por encima de los cuales requiere que los empleadores controlen los riesgos de vibración para su fuerza laboral; y valores límite de exposición, por encima de los cuales los trabajadores no deben estar expuestos, siendo estos:

- Valor de acción de exposición diaria de  $0.5 m/s^2$  (WBV\*) o  $2.5 m/s^2$  (HAV\*\*);
- Valor límite de exposición diaria de  $1.15 m/s^2$  (WBV\*) o  $5.0 m/s^2$  (HAV\*\*).

\*WBV: Whole-body vibration.

\*\*HAV: Hand-arm vibration.



Energía del Pacífico está dedicada a un futuro con energía limpia para El Salvador. Localizada en la Municipalidad de Acajutla, Sonsonate, el proyecto de 378-megawatts es una instalación de GNL-a-energía que suministrará aproximadamente el 30% de la demanda de energía de El Salvador y contribuirá a la diversificación de la matriz energética del país, la cual tradicionalmente ha consistido en diésel importado y fuel oil pesado. Nuestra meta es proveer energía limpia, accesible y confiable al país.



## **Análisis de Partículas PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> y PTS en CASW, CATECO, PLYCEM, SIGMA Q, PRODMIN, FINOTEX, INTRADESA, INE Y SHERWIN WILLIAMS**

Realizamos Análisis Ambiental de Material Particulado en las Plantas de CASW, CATECO, PLYCEM, SIGMA Q, PRODMIN, FINOTEX, INTRADESA, INE Y SHERWIN WILLIAMS; 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 a proteger la salud de los trabajadores y población cercana a las plantas.

sigmaQ



SHERWIN WILLIAMS

Las partículas finas tienen un diámetro de 2,5 micrómetros y se denominan PM<sub>2.5</sub>.

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 Analizador 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.



 Plycem®

*Plycem es una compañía que se ha dedicado por más de cinco décadas a desarrollar y perfeccionar la tecnología de fibrocemento de la cual es pionera; incorporando constantemente la innovación en el desarrollo de productos que se caracterizan por ofrecer valores diferenciales a cualquiera de sus clientes.*

*Elementia cuenta con más de 30 plantas de producción en toda la región, las cuales fabrican productos de fibrocemento, cemento, polietileno, estireno, cobre y aluminio.*





## **Análisis de Compuestos Volátiles Orgánicos (CVO's) en HANES BRANDS SEW, TEXTILES LA PAZ Y SHERWIN WILLIAMS**

SETISA realizó el Análisis de Compuestos Volátiles Orgánicos en HANES BRANDS SEW, TEXTILES LA PAZ Y SHERWIN WILLIAMS; se determinó las concentraciones de Compuestos Volátiles Orgánicos en las Plantas. El análisis se llevó a cabo por medio de una bomba manual de detección puntual de gases Dräger accuro 2000, 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.



**HBI**  
HANESbrands INC



*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 altas (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.*



## SISTEMA DE MEDICIÓN DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (COV's)

**SENSIDYNE**  
Industrial Health & Safety Instrumentation



Con el sistema de tubo detector de gas colorimétrico Sensidyne se cumple con el estándar de calidad en la industria y la bomba de medición posee agarre antibacteriano. Los tubos nos permiten realizar pruebas de detección y de campo para determinar la presencia de gases peligrosos, tóxicos y vapores químicos. Los tubos colorimétricos son de alta calidad y alta confiabilidad para obtener resultados con mayor precisión. Este Sistema cumple con la Norma ISO 9001 y utiliza límites provenientes de la EPA

*Con este sistema se pueden medir más de 500 sustancias, la aplicación típica incluye el monitoreo del aire en los lugares de trabajo, mediciones de emisión de COV's, así como detección de sustancias dañinas y*



El sistema es perfecto para realizar tomas de muestras de un gas conocido, el sistema de reactivos químicos se almacena en un tubo de vidrio cerrado y reacciona cambiando de color al ponerse en contacto con un gas o vapor. La concentración de la sustancia se caracteriza por la longitud de decoloración, esta concentración se lee directamente de la escala presente en el tubo de muestreo.

**SENSIDYNE** / GAS DETECTION  
Industrial Health & Safety Instrumentation



**Análisis de Emisiones de Gases con nuevo equipo en:**  
**TEXTILES LA PAZ, NEGOCIOS DIVERSIFICADOS,**  
**HANES BRANDS BIOMASA Y CATECO**

Ejecutamos Análisis de Emisiones de Gases de Combustión en las siguientes empresas: TEXTILES LA PAZ, NEGOCIOS DIVERSIFICADOS, HANES BRANDS BIOMASA Y CATECO. utilizando un nuevo 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 y gases de combustión industrial que cuenta con seis sensores de gas. El E6000 es un innovador monitor de emisiones portátil para mediciones precisas de gases de chimenea de procesos de combustión que incluyen calderas, quemadores, motores de gas y diesel, turbinas, hornos, hornos, calentadores y análisis de laboratorio.*

**Hbi**  
HANES**brands**INC

*HanesBrands es una empresa socialmente responsable, líder en el mercado de ropa interior y de uso cotidiano a lo largo de las Américas, Europa, Australia, Asia y el Pacífico. La compañía comercializa camisetetas, sostenes, ropa interior, fajas y moldeadoras, calcetines, medias y ropa deportiva bajo algunas de las marcas más reconocidas globalmente incluyendo a Hanes, Champion, Maidenform, DIM, Bali, Playtex, Bonds, JMS/Just My Size, Nur Die/Nur Der, L'eggs, Lovable, Wonderbra, Berlei, Alternative, Gear for Sports, y Bras N Things.*





# sigmaQ

*SigmaQ Todo en empaques y envases Especializados en distintas clases de empaque y además proveyendo soluciones creativas integrales, que resultan de un conocimiento a fondo de las necesidades del cliente. SigmaQ es una empresa multinacional compuesta por 10 fábricas ubicadas a lo largo de Centroamérica y con 9 oficinas de venta y distribución*



# Holcim

## **Análisis de Iluminación, Ruido Ocupacional y Estrés Térmico en plantas CASW, SIGMA Q y HOLCIM**

Este análisis se realiza en áreas y 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 BONIMA, LABORATORIO TERRAMED, INMUEBLES, INSINCA Y HANES BRANDS BIOMASA

Se denomina Ruido Ambiental al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien 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.*

El estudio se realizó en noviembre en los perímetro internos de la Planta. con el objetivo de caracterizar adecuadamente el ambiente acústico en las colindancias de la Planta (Denominada Fuente Fija), a modo de 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.



*Industrias Sintéticas de Centroamérica S.A. (INSINCA, S.A.) empresa textil dedicada a la fabricación de tejidos planos a base de fibras sintéticas y artificiales (poliéster/rayón-viscosa) en El Salvador.*

*Ofrece al mercado nacional e internacional tejidos de excelente calidad, durabilidad y resistencia, convirtiéndonos en una industria líder en el suministro de telas a base de mezcla 65% poliéster y 35% rayón dirigidas al segmento de uniformes escolares, empresariales y para la confección de prendas formales y casuales.*



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

*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.*

## Servicios realizados en el Área de Energía

### Período Mayo – Agosto 2021

- **PLYCEM** Análisis de Vibraciones y Balanceo Dinámico

---

- **HOLCIM EL SALVADOR** Mantenimiento y Soporte de Sistemas ILS

---

- **ALDECA** Análisis de Parámetros Eléctricos y de Calidad de Energía

---

- **DECOTEX** Análisis de Termografía

---

- **EDP** Análisis de Vibraciones Ocupacionales

### Servicios Ambientales y Seguridad e Higiene Ocupacional

- **HBIBONAVENTURE** Análisis de: Dosimetría de Ruido y Material Particulado

---

- **TEG** Análisis de Estrés Térmico

---

- **EDP** Análisis de: Ruido Ambiental-Vibraciones Ambientales – Vibraciones Ocupacionales y Dosimetría de ruido

---

- **HANES BRANDS SEW** Análisis de: Ruido Ocupacional -COV– Iluminación y Estrés Térmico

---

- **HANES BRANDS SOCKS** Análisis de Material Particulado



## **Servicios Ambientales y Seguridad e Higiene Ocupacional** **Realizados en este período**

- **CENTRAL TERMICA ACAJUTLA**      Análisis de Estrés Térmico

---

- **INE**      Análisis de Material Particulado y Ruido Ambiental

---

- **HOLCIM**      Análisis de Iluminación

---

- **BCR**      Análisis de Dosimetría de Ruido

---

- **INMUEBLES**      Análisis de Ruido Ambiental

---

- **LABORATORIO TERRAMED**      Análisis de Ruido Ambiental

---

- **HILOSA**      Análisis de Estrés Térmico

---

- **TEXTILES LA PAZ**      Análisis de: COV- Gases de Emisión y Material Particulado

---

- **SHERWIN WILLIAMS**      Análisis de Material Particulado y COV.

---

- **BONIMA**      Análisis de Ruido Ambiental

---

• <b>INTRADESA</b>	Análisis de Material Particulado
• <b>NEGOCIOS DIVERSIFICADOS</b>	Análisis de Gases de Emisión
• <b>Lic. JOSÉ NUÑEZ</b>	Análisis de: NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub> - Material Particulado y Ruido Ambiental
• <b>FINOTEX</b>	Análisis de Material Particulado y Asbesto
• <b>MIDES</b>	Análisis de Material Particulado
• <b>PRODMIN</b>	Análisis de Material Particulado
• <b>HANES BRANDS BIOMASA</b>	Análisis de: NO <sub>2</sub> -Material Particulado-Ruido Ambiental-Gases de Emisión –Modelo de Dispersión y PTS en chimeneas
• <b>SIGMA Q</b>	Análisis de: Iluminación –Estrés Térmico-Dosimetría de Ruido –Material Particulado y Ruido Ocupacional.
• <b>INSINCA</b>	Análisis de Ruido Ambiental.
• <b>CATECO</b>	Análisis de Material Particulado y Gases de Emisión
• <b>CASW</b>	Análisis de: Iluminación –Estrés Térmico–Material Particulado y Ruido Ocupacional.
• <b>PLYCEM</b>	Análisis de: Material Particulado

## Medidores IAQ para monitoreo de Calidad del aire



Diseña, fabrica y comercializa una gama completa de soluciones innovadoras de instrumentación que incluyen analizadores de gases de combustión, analizadores de emisiones, calidad del aire interior y equipos de calibración especialmente diseñados para los mercados de energía, procesos, industrial, institucional, de alimentos y HVAC.

Sauermann Group



La nueva serie Advanced AQ distribuida por SETISA incluye monitores IAQ altamente precisos, duraderos, compactos y fáciles de usar, diseñados para pruebas en cualquier aplicación de calidad del aire (Inspectores, Laboratorios, Industrias, Oficinas, Comercial y Residencial ).

### AQ COMFORT

El equipo AQ-Comfort de nuestra representada E-Instruments del grupo Sauermann mide los siguientes parámetros: Humedad Relativa (%H), Temperatura (°C), CO y CO<sub>2</sub>, según Regulaciones del Standard 29 CFR Título Air Contaminants Decreto 89 OSHA INSHT; Reglamento General de Prevención de Riesgos en Lugares de Trabajo Sección IV Agentes Químicos.



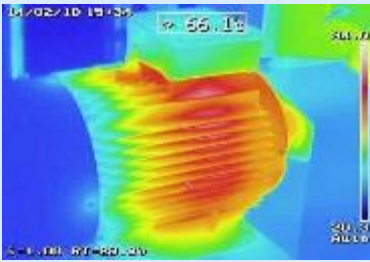
Los monitores IAQ de E-Instruments brindan a los profesionales de pruebas de calidad del aire la última tecnología y flexibilidad en la capacidad de incorporar los tipos específicos de sensores de gases tóxicos necesarios para casi cualquier IAQ aplicación en el campo.



# Keysight Technologies Cámara Termográfica



Mantenimiento Predictivo en Sistemas Eléctricos y Mecánicos.

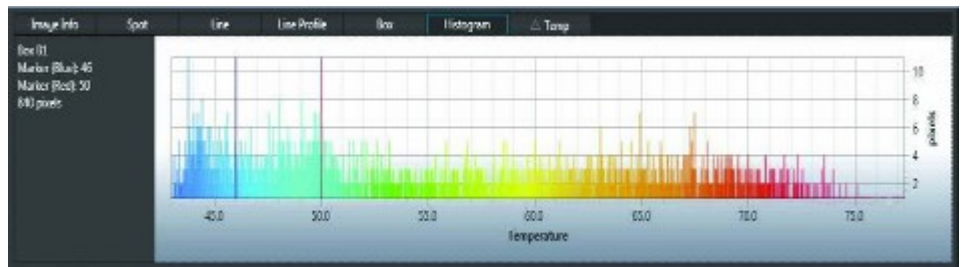
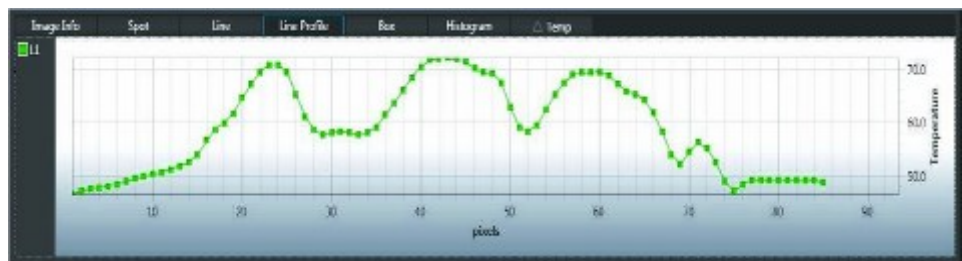


**SETISA es distribuidor exclusivo de KEYSIGHT Technologies para El Salvador, Guatemala, Costa Rica y Honduras.**

Este equipo puede utilizarse efectivamente en Programas de Mantenimiento Predictivo ya que recoge imágenes termográficas de puntos calientes en motores, bombas, tableros, interruptores y otros puntos de interés para anticipar y corregir problemas potenciales.

También es de mucha utilidad para identificar puntos anormalmente calientes en tarjetas electrónicas.

La Cámara Termográfica puede programarse para obtener curvas de tendencia de temperaturas.



# KeySight Technologies. Medidores Portátiles



Unlocking Measurement Insights for 75 Years



*Diseño y troubleshooting más rápido con instrumentos robustos y funcionales y aplicaciones de software enfocadas en la industria que eliminan la complejidad de investigación y tareas repetitivas.*



*Conocimiento más profundo de nuevas formas de prueba y nuevas oportunidades para optimizar el desempeño; todas basadas en la ciencia de la medición líder en el mercado.*



*Confianza y tranquilidad en sus resultados de medición gracias a las interfaces de usuario cuidadosamente diseñadas y una clara presentación de resultados y especificaciones que reflejan condiciones reales.*



Desde principios de 1996 SETISA representó en las áreas de Electrónica y Química Analítica a Hewlett Packard, empresa emblemática de Silicon Valley fundada hace 75 años. En 1999 la marca Hewlett Packard fue asignada a la fabricación y venta de PC's y servidores, asignándose la marca Agilent Technologies a productos de Electrónica y Química Analítica.

A partir del 1º de Agosto próximo la marca Keysight Technologies será asignada exclusivamente a productos y servicios en las áreas de Electrónica, Telecomunicaciones y Energía. Dentro de la línea Orange que ya está en circulación para el área de energía, próximamente contaremos con medidores de aislamiento y Termografía. Presentamos a continuación varios productos de la Línea Orange:

## *DMMs Portátiles*

- \* Display OLED de alto contraste con un ángulo de visualización de 160° (U1273A y U1253B)
- \* Modo de baja impedancia, filtro pasa bajos y Smart Ohm para lecturas más precisas (Serie U1270)
- \* Encuentre los detalles que importan con hasta 50,000 conteos y precisión DCV básica dde 0.025%, mediciones AC precisas RMS verdadero (Serie U1250)
- \* Profundice con rangos de  $\mu\text{A}$  bajos y  $\text{M}\Omega$  altos, mediciones de índice de armónicos en fuentes AC y mediciones de temperatura dual/diferencial (Serie U1240)
- \* Trabaje más rápido y más seguro con la linterna LED, la función de detección de voltaje sin contacto  $V_{\text{sense}}$ ; pantalla con luz de fondo para alerta visual en áreas ruidosas y más (Serie U1230).
- \* Protección contra sobre voltaje CAT III 1000 V y CAT IV 600 V (Serie U1240, U1250 y U1270)

## *Medidores de Gancho Portátiles*

Incluye funcionalidades de DMM—resistencia, capacitancia, frecuencia y temperatura.

- \* Mide corrientes tan bajas como 0.01A (Serie U1210)
- \* Gancho de 2" con alta capacidad de medición de hasta 1000 A para AC, DC o AC+DC (Serie U1210)
- \* Luz LED, separador de cables y un gancho para separar y sujetar el cable correcto (Serie U1190)
- \* Alerta *Flash* para continuidad y condiciones de riesgo (Serie U1190).
- \* Función  $V_{\text{sense}}$ —detección de voltaje sin contacto (Serie U1190)







# SETISA cuenta con la representación de estos equipos especializados para análisis de “Calidad de Energía”

The **New PS5000** adds the benefits of color graphics to the PS4550 power quality analyzer.

## Key benefits of graphics are:

- Change the triggering and data setup without using laptop
- Graphical presentation of waveforms on the screen
- Compact presentation of related measurements
- Large bold presentation of key measurements
- Graphic presentation of connection issues
- View Logs and Trends on the screen
- Graphical presentation of harmonics
- Graphical and Table views of all data
- Fast/flexible navigation of user interface
- Phasor diagrams, with relevant measurements

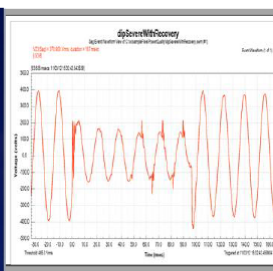
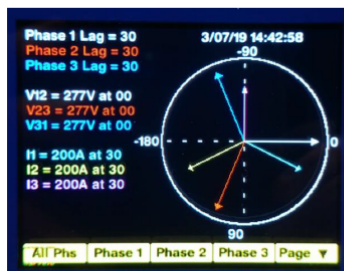
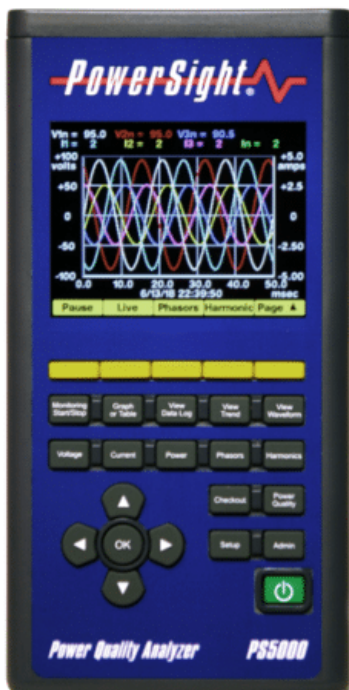


## Safety is the baseline of success

- 1000V CAT III, 600V CAT IV, per IEC 61010-1
- Bluetooth wireless to keep you out of the arc flash blast zone and in comfortable clothing

## Solutions at each stage of the Monitoring Process

- **TestPlan Manager™** to design and manage your test. The plan is integrated into the meter, ensuring the right data is collected, that the data is uniquely identified, and that the data is stored and organized just how you want it when the testing is done.
- **Data Setup Wizard** to ensure you get the data you require.
- **SureStart®** patented **AI expert** system to identify connection and setup errors prior to monitoring.
- **ReportWriter™** wizard to quickly create persuasive reports.



**SureStart Checkout**

**Power System:**  
Three Phase P-N (non-standard)

**Maybe 4 Errors!**

Press "Next" to Examine Errors

**3 Phase**

Next

## Performance:

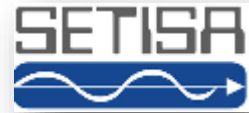
- Swell, Sag, & Inrush detection each half cycle
- Complete Harmonic Analysis to the 63rd each second
- True High-Speed Transient detection and waveform capture
- Complete power/energy/cost analysis of any AC or DC power system
- Redundancy in Communications with Bluetooth, USB, and SD card (Wi-Fi optional)
- Rechargeable battery operation for 8 hours between charges





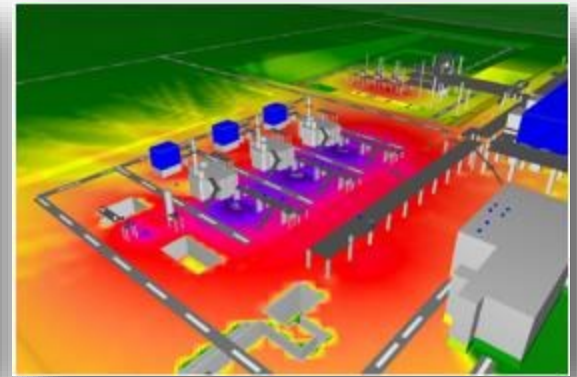
Mediante un mapa de ruido se identifican los niveles de presión sonora de las diversas áreas de una industria o planta de generación con el fin de tomar medidas de prevención tanto para el personal como para equipos de producción.

## Mapas de Ruido con simulación en Software Cadna A de DataKustik



SETISA es pionera en elaboración de Mapas de Ruido en industrias y plantas de energía. Las ventajas de contar con un mapa de ruido son:

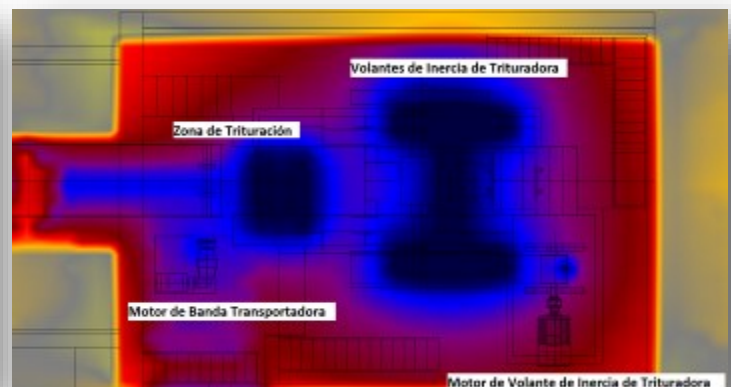
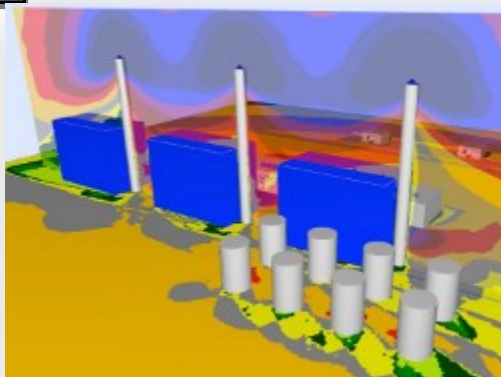
- Identificar sitios de riesgo de exposición a niveles de ruido que puedan alterar la salud del personal.
- Se identifican niveles de ruido de equipos de producción, a fin de tomar medidas de reducción de vibraciones mecánicas, a través de mantenimientos programados o balanceos dinámicos.
- Identificar equipos con mayor emisión de energía acústica para la instalación de pantallas de aislamiento.



**Cadna A**<sup>®</sup>  
State-of-the-art  
noise prediction software

**CadnaA** es el software líder a nivel mundial de modelización, cálculo y gestión del ruido ambiental mediante la elaboración de mapas de niveles 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 tiene Registro Legal como Empresa Prestadora de Servicios Ambientales por el MARN además de poseer una Certificación como Empresa Asesora en Seguridad e Higiene Ocupacional por el MINTRAB y Certificación de Acreditación de Ensayos de Laboratorio por la OSA



Código de Registro:

RPJSEA-003



Numero de Registro:

REASHO-05-20



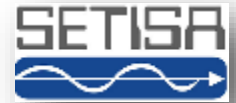
Numero de Acreditación:

LEA-04:16

**Entre nuestros clientes tenemos:**

HOLCIM EL SALVADOR, SHERWIN WILLIAMS, INTRADESA S.A. DE C.V., CORPORACIÓN BONIMA, LABORATORIOS LÓPEZ, INDUSTRIAS LA CONSTANCIA, EL DIARIO DE HOY, AVX EL SALVADOR, YKK, OPPFILM, APPLE TREE, PLYCEM, HARISA, HANES BRANDS EL SALVADOR SEW, TEXTILES LA PAZ, MIDES, ALDECA, R&M S.A DE C.V, PRODEPT, BAYER, REASA S.A. DE C.V., POLYBAG S.A. DE C.,V., HANES BRANDS SOCK, SUNCHEMICAL, TEXTUFIL, entre otros.

## Servicios de Mediciones, Análisis de Seguridad e Higiene Ocupacional (SHO)



SETISA es pionera en realizar servicios de consultorías de Seguridad e Higiene Ocupacional (SHO) además de Ambientales para la Industria Salvadoreña. A continuación los servicios de mediciones que ofrecemos:

- **Análisis de material Particulado  $PM_{10}$ ,  $PM_5$ ,  $PM_{2.5}$  y PTS Ocupacional**



- **Medición de Compuestos Orgánicos Volátiles (CVO'S)**



- **Estudios de Iluminación y Estrés Térmico**



- **Análisis de Ruido en Fuentes Móviles, Ruido Ocupacional y Ambiental, Dosimetrías de Ruido y Mapas de Ruido Ocupacional**



SETISA tiene Registro Legal como Empresa Prestadora de Servicios Ambientales por el MARN además de poseer una Certificación como Empresa Asesora en Seguridad e Higiene Ocupacional por el MINTRAB y Certificación de Acreditación de Ensayos de Laboratorio por la OSA



Código de Registro:

RPJSEA-003



Numero de Registro:

REASHO-05-20



Numero de Acreditación:

LEA-04:16

**Entre nuestros clientes tenemos:**

HOLCIM EL SALVADOR, SHERWIN WILLIAMS, INTRADESA S.A. DE C.V., CORPORACIÓN BONIMA, LABORATORIOS LÓPEZ, INDUSTRIAS LA CONSTANCIA, EL DIARIO DE HOY, AVX EL SALVADOR, YKK, OPPFILM, APPLE TREE, PLYCEM, HARISA, HANES BRANDS EL SALVADOR SEW, TEXTILES LA PAZ, MIDES, ALDECA, R&M S.A DE C.V, PRODEPT, BAYER, REASA S.A. DE C.V., POLYBAG S.A. DE C.V., HANES BRANDS SOCK, SUNCHEMICAL, TEXTUFIL, entre otros.

## Servicios de Mediciones y Análisis Ambientales

SETISA es pionera en realizar servicios de consultorías de Seguridad e Higiene Ocupacional (SHO) en las Industrias Salvadoreñas. Se presentan a continuación los servicios de mediciones y análisis ambientales que ofrecemos:

- **Análisis de material Particulado Ambiental  $PM_{10}$ ,  $PM_5$ ,  $PM_{2.5}$  y PTS**



- **Análisis de Gases de Combustión en Calderas (AG)**



- **Análisis de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos mediante AERMOD**



- **Medición de Calidad de Aire (Inmisiones de  $NO_x$  y  $SO_2$ )**

- **Medición de Ruido Ambiental**





# NOTAS ESPECIALES

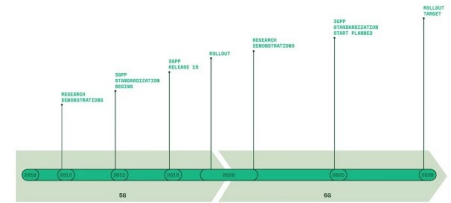
## 6G: The Next Generation of Wireless Communication There's no wear and tear—and no rare earths, either

Published 04.09.2021

6G is at the stage in which thought leaders from academia and industry lay out possibilities, dream big, and envision what the world could look like in 10 or 20 years. With new, futuristic use cases such as Tactile Internet, it's easy to get caught up in the excitement of defining the next-generation cellular communication standard and geek out over novel technology pushing the bounds of what was ever thought possible. But in many respects, our industry is still waiting for the lofty promises of 5G to materialize, and as work continues on broader deployment and the next phase of 5G enhancements, we're left wondering: Why are we already talking about 6G?

### The Evolution of a G

Beginning with the first mobile phone call back in 1973, using what later became "1G," our industry has observed major evolutions in cellular technology over roughly 10-year cycles. 4G's timeline unfolded between 2000 and 2010. 3GPP began working toward 5G standardization in 2015, but academic research was already well underway by that point, with NYU Wireless and METIS having been founded in 2012. Phase 1 standardization was complete with Release 15 in 2018, field trials in 2019, and deployments starting to ramp up in 2020. Today, the pattern looks to be holding, with early 6G research happening in support of a 2025 standardization start and a 2030—or even earlier—deployment timeline. Although the prospect of consumers purchasing their first 6G devices may seem far away, academic and industry researchers at the forefront of these cycles already are experimenting and building an understanding of key technologies critical for standardization.



### Promising Technologies for Exploration

As we look at 6G's possibilities and promise, four candidate technologies stand out in terms of business opportunity and viability.

#### Joint Communication and Sensing

The 6G experience requires more data as well as more environmental sensing and awareness—and joint communications and sensing explores combining them. Autonomous vehicles, for example, have incredibly sophisticated sensing systems powered by machine-learning algorithms fusing data from an array of cameras, lidar, and radar sensors. The advanced communications systems in these vehicles use cellular networks for streaming infotainment, environment and performance data, and vehicle-to-everything communications. Those working on sensing are looking to communications technologies such as orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) waveforms or multiple-input, multiple-output (MIMO) phased-arrays to help improve their outcomes, while those working on communications see opportunity for more data bandwidth in the vast swaths of radar-allocated spectrum. The extent to which these two traditionally separate functions merge will depend on regulatory and technical factors, but the combination could potentially define 6G.

#### Sub-THz

The perpetual demand for more data bandwidth is pushing researchers to explore underutilized spectrum in the sub-THz frequency bands. Frequency bands between 90 GHz and 300 GHz offer many times the amount of spectrum currently used for cellular communications. 3GPP already has identified 21.2 GHz above 100 GHz for possible 6G consideration. Pathloss at higher frequencies—one of the biggest hurdles in moving to sub-THz bands—is potentially mitigated by matching a frequency band's attenuation properties with appropriate applications (for example, using high-attenuation bands for high-security applications, limiting how far the signal travels). Additionally, the inverse relationship between frequency and antenna size offers one way to overcome pathloss: As frequency increases, antenna geometry and spacing decreases, allowing for more elements, and thus more gain, in the same footprint. While expanding to sub-THz bands may seem premature given the delay in 5G mmWave deployments to date, leading industry and academic researchers are closely exploring it as a means to significantly increase network capacity.

#### Evolution of MIMO

With potential across many different use cases as well as frequency bands, MIMO continues to build on popular multiantenna techniques. Beamforming is key to overcoming sub-THz pathloss challenges, while multiuser MIMO greatly improves spectral efficiency for the most heavily used sub-8 GHz bands. Distributed MIMO, which disaggregates large antenna arrays into multiple smaller, geographically separated radio heads, is especially interesting for sub-8 GHz frequencies, where antenna size becomes prohibitively large. MIMO's expansion to include higher system antenna counts for more users, and more precisely directed beam steering, aims to increase cell capacity and provide enhanced location services.

#### Artificial Intelligence and Machine Learning

The fourth technology sure to play a significant role is artificial intelligence and machine learning (AI/ML). As complexity increases and we seek to squeeze every bit of bandwidth out of the available spectrum, it becomes increasingly difficult to optimize the communications system with traditional signal-processing methods. Machine learning offers one way to deal with this complexity. AI/ML-driven design or adaptation seeking to dynamically optimize link performance could offer improvements through capabilities such as automatic spectrum allocation, beam management, and RF nonideality cancellation. Deploying AI/ML at the application layer can optimize Quality of Service (QoS), which considers application-specific requirements, along with the environment, for factors such as latency or energy efficiency. The availability of big, open datasets for AI/ML wireless communication research and training will play a significant part in 6G development.

#### The Hunt for the Killer App

While these 6G candidate technologies all offer an array of possibilities, they will inevitably live or die by the business case. It's expensive to develop and deploy these technologies; billions of investment dollars demand large, forecasted returns, and spawn the age-old question, "What is the killer app?" Throughout the recent global events, we've relied upon connectivity and virtual experiences—and many of us have a newfound appreciation for a reliable, high-speed network. 6G discussions are including social and sustainable goals and "connectivity for all," in addition to tech buzzwords such as immersive XR and key performance indicators like 1 Tb/s data rates. As we work to continue building out 5G by expanding beyond enhanced mobile broadband, and the definition of 6G begins to coalesce, the answers to these business and social questions may be just as important as the technical ones.



# In Mahle's Contact-Free Electric Motor, Power Reaches the Rotor Wirelessly

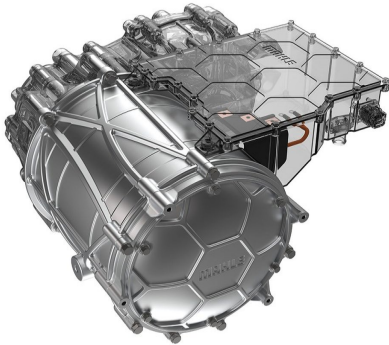
There's no wear and tear—and no rare earths, either

By Philip E. Ross- IEEE Spectrum-May 2021

Automakers outside China are scrambling to develop electric motor designs that use no permanent magnets, partly because the magnets require rare earths, and mining rare earths causes pollution. It's also partly because the mining is done in China, a formidable automotive competitor.

These alternative motors turn the rotor using electromagnetic force alone; we've covered more than one such motor recently. One problem: Designs that put copper windings in the rotor have to transmit electricity to a moving target, and the point of contact—the slip ring—is subject to wear and tear.

Today Mahle, a German auto parts company, unveiled a motor that's free of both rare earths and of physical contact. Power is beamed into the rotor wirelessly, through induction, by a coil carrying alternating current. This induces a current in the receiving electrode, inside the rotor, which energizes the copper windings there to produce an electromagnetic field.



That means there's practically nothing that can wear out. "There are no contacts to transmit electricity, no abrasion, no dust formation, no mechanical wear," Martin Berger, Mahle's head of research, said Wednesday, in an online press conference. "Also I have to say, if one must service a non-magnetized rotor, it's not difficult to exchange the rotor."

It may seem strange to try to minimize wear and tear in electric motors, seeing as they are already famed for their simplicity and durability. Unlike internal-combustion engines, electric motors have practically no moving parts, and they are fairly easy to take apart and put back together. Perhaps Mahle's engineers got the idea from their longstanding work in wireless charging technology. Maybe the contact-free rotor design provides advantages beyond mere durability.

Image: MahleThe rotor is supplied with energy via an alternating field, which is then converted into direct current for the electromagnetic coils.

Berger says the new motor combines the best points of several motor designs, for instance by offering good efficiency at both low and high torque. Overall, the company asserts, the motor achieves at least 95 percent efficiency in typical EV use and tops 96 percent efficiency at many operating points. A release from Mahle says that no EV except for Formula E racing cars has done better.

The machine can easily be scaled up from use in subcompact cars up to small trucks, Berger says. However, it isn't ideal for ultracompact vehicles, such as e-bikes, or for large trucks that generally operate at a constant load.

"Very fast or heavy vehicles would need a transmission," he adds. "But for the majority of application cases, passenger cars for example, one gear is enough."

Mahle doesn't say which companies are interested in the new motor, only that samples are already being delivered and that mass production is about two-and-a-half years away.



# How the IBM PC Won, Then Lost, the Personal Computer Market

## Not even Big Blue could keep up with its creation's success

**James W. Cortada - IEEE Spectrum August 2021**

On 12 August 1981, at the Waldorf Astoria Hotel in midtown Manhattan, IBM [unveiled](#) the company's entrant into the nascent personal computer market: the IBM PC. With that, the preeminent U.S. computer maker launched another revolution in computing, though few realized it at the time. Press coverage of the announcement was lukewarm.

Soon, though, the world began embracing little computers by the millions, with IBM dominating those sales. The personal computer vastly expanded the number of people and organizations that used computers. Other companies, including [Apple](#) and [Tandy Corp.](#), were already making personal computers, but no other machine carried the revered IBM name. IBM's essential contributions were to position the technology as suitable for wide use and to set a technology standard. Rivals were compelled to meet a demand that they had all grossly underestimated. As such, IBM had a greater effect on the PC's acceptance than did Apple, [Compaq](#), [Dell](#), and even [Microsoft](#).

Despite this initial dominance, by 1986 the IBM PC was becoming an also-ran. And in 2005, the Chinese computer maker [Lenovo Group](#) purchased IBM's PC business.

What occurred between IBM's wildly successful entry into the personal computer business and its inglorious exit nearly a quarter century later? From IBM's perspective, a new and vast market quickly turned into an ugly battleground with many rivals. The company stumbled badly, its bureaucratic approach to product development no match for a fast-moving field. Over time, it became clear that the sad story of the IBM PC mirrored the decline of the company.

At the outset, though, things looked rosy.

How the personal computer revolution was launched

IBM did not invent the desktop computer. Most historians agree that the personal computer revolution began in April 1977 at the first [West Coast Computer Faire](#). Here, Steve Jobs introduced the Apple II, with a price tag of US \$1,298 (about \$5,800 today), while rival [Commodore](#) unveiled its PET. Both machines were designed for consumers, not just hobbyists or the technically skilled. In August, Tandy launched its [TRS-80](#), which came with games. Indeed, software for these new machines was largely limited to games and a few programming tools.



Apple cofounder Steve Jobs unveiled the Apple II at the West Coast Computer Faire in April 1977.

IBM's large commercial customers faced the implications of this emerging technology: Who would maintain the equipment and its software? How secure was the data in these machines? And what was IBM's position: Should personal computers be taken seriously or not? By 1980, customers in many industries were telling their IBM contacts to enter the fray. At IBM plants in San Diego, Endicott, N.Y., and Poughkeepsie, N.Y., engineers were forming hobby clubs to learn about the new machines.

The logical place to build a small computer was inside IBM's General Products Division, which focused on minicomputers and the successful typewriter business. But the division had no budget or people to allocate to another machine. [IBM CEO Frank T. Cary](#) decided to fund the PC's development out of his own budget. He turned to [William "Bill" Lowe](#), who had given some thought to the design of such a machine. Lowe reported directly to Cary, bypassing IBM's complex product-development bureaucracy, which had grown massively during the [creation of the System/360](#) and S/370. The normal process to get a new product to market took four or five years, but the incipient PC market was moving too quickly for that.

IBM CEO Frank T. Cary authorized a secret initiative to develop a personal computer outside of Big Blue's product-development process. IBM

Cary asked Lowe to come back in several months with a plan for developing a machine within a year and to find 40 people from across IBM and relocate them to [Boca Raton, Fla.](#)



IBM CEO Frank T. Cary authorized a secret initiative to develop a personal computer outside of Big Blue's product-development process. IBM

Cary asked Lowe to come back in several months with a plan for developing a machine within a year and to find 40 people from across IBM and relocate them to [Boca Raton, Fla.](#)

Lowe's plan for the PC called for buying existing components and software and bolting them together into a package aimed at the consumer market. There would be no homegrown operating system or IBM-made chips. The product also had to attract corporate customers, although it was unclear how many of those there would be. Mainframe salesmen could be expected to ignore or oppose the PC, so the project was kept reasonably secret.

A friend of Lowe's, Jack Sams, was a software engineer who vaguely knew Bill Gates, and he reached out to the 24-year-old Gates to see if he had an operating system that might work for the new PC. Gates had dropped out of Harvard to get into the microcomputer business, and he ran a 31-person company called Microsoft. While he thought of programming as an intellectual exercise, Gates also had a sharp eye for business.

In July 1980, the IBMers met with Gates but were not greatly impressed, so they turned instead to [Gary Kildall](#), president of Digital Research, the most recognized microcomputer software company at the time. Kildall then made what may have been [the business error of the century](#). He blew off the blue-suiters so that he could fly his airplane, leaving his wife—a lawyer—to deal with them. The meeting went nowhere, with too much haggling over nondisclosure agreements, and the IBMers left. Gates was now their only option, and he took the IBMers seriously.

**The normal process to get a new IBM product to market took four or five years, but the incipient PC market was moving too quickly for that.**

That August, Lowe presented his plan to Cary and the rest of the management committee at IBM headquarters in Armonk, N.Y. The idea of putting together a PC outside of IBM's development process disturbed some committee members. The committee knew that IBM had previously failed with its own tiny machines—specifically the [Datamaster](#) and the [5110](#)—but Lowe was offering an alternative strategy and already had Cary's support. They approved Lowe's plan.

Lowe negotiated terms, volumes, and delivery dates with suppliers, including Gates. To meet IBM's deadline, Gates concluded that Microsoft could not write an operating system from scratch, so he acquired one called [QDOS](#) ("quick and dirty operating system") that could be adapted. IBM wanted Microsoft, not the team in Boca Raton, to have responsibility for making the operating system work. That meant Microsoft retained the rights to the operating system. Microsoft paid \$75,000 for QDOS. By the early 1990s, that investment had boosted the firm's worth to \$27 billion. IBM's strategic error in not retaining rights to the operating system went far beyond that \$27 billion; it meant that Microsoft would set the standards for the PC operating system. In fairness to IBM, nobody thought the PC business would become so big. Gates said later that he had been "lucky."

Back at Boca Raton, the pieces started coming together. The team designed the new product, lined up suppliers, and were ready to introduce the IBM Personal Computer just a year after gaining the management committee's approval. How was IBM able to do this?

Much credit goes to [Philip Donald Estridge](#). An engineering manager known for bucking company norms, Estridge turned out to be the perfect choice to ram this project through. He wouldn't show up at product-development review meetings or return phone calls. He made decisions quickly and told Lowe and Cary about them later. He staffed up with like-minded rebels, later nicknamed the "Dirty Dozen." In the fall of 1980, Lowe moved on to a new job at IBM, so Estridge was now in charge. He obtained [8088 microprocessors from Intel](#), made sure Microsoft kept the development of DOS secret, and quashed rumors that IBM was building a system. The Boca Raton team put in long hours and built a beautiful machine.

The IBM PC was a near-instant success

The big day came on 12 August 1981. Estridge wondered if anyone would show up at the Waldorf Astoria. After all, the PC was a small product, not in IBM's traditional space. Some 100 people crowded into the hotel. Estridge described the PC, had one there to demonstrate, and answered a few questions.

The IBM PC was aimed squarely at the business market, which compelled other computer makers to follow suit. IBM

Meanwhile, IBM salesmen had received packets of materials the previous day. On 12 August, branch managers introduced the PC to employees and then met with customers to do the same. Salesmen weren't given sample machines. Along with their customers, they collectively scratched their heads, wondering how they could use the new computer. For most customers and IBMers, it was a new world.

Nobody predicted what would happen next. The first shipments began in October 1981, and in its first year, the IBM PC generated \$1 billion in revenue, far exceeding company projections. IBM's original manufacturing forecasts called for 1 million machines over three years, with 200,000 the first year. In reality, customers were buying 200,000 PCs *per month* by the second year.

Those who ordered the first PCs got what looked to be something pretty clever. It could run various software packages and a nice collection of commercial and consumer tools, including the accessible [BASIC programming language](#). Whimsical ads for the PC starred Charlie Chaplin's [Little Tramp](#) and carried the tag line "A Tool for Modern Times." People could buy the machines at [ComputerLand](#), a popular retail chain in the United States. For some corporate customers, the fact that IBM now had a personal computing product meant that these little machines were not some crazy geek-hippie fad but in fact a new class of serious computing. Corporate users who did not want to rely on their company's centralized data centers began turning to these new machines.

Estridge and his team were busy acquiring games and business software for the PC. They lined up [Lotus Development Corp.](#) to provide its [1-2-3 spreadsheet package](#); other software products followed from multiple suppliers. As developers began writing software for the IBM PC, they embraced DOS as the industry standard. IBM's competitors, too, increasingly had to use DOS and Intel chips. And Cary's decision to avoid the product-development bureaucracy had paid off handsomely.

### **IBM couldn't keep up with rivals in the PC market**

Encouraged by their success, the IBMers in Boca Raton released a sequel to the PC in early 1983, called the XT. In 1984 came the XT's successor, the AT. That machine would be the last PC designed outside IBM's development process. [John Opel](#), who had succeeded Cary as CEO in January 1981, endorsed reining in the PC business. During his tenure, Opel remained out of touch with the PC and did not fully understand the significance of the technology.

We could conclude that Opel did not need to know much about the PC because business overall was outstanding. IBM's revenue reached \$29 billion in 1981 and climbed to \$46 billion in 1984. The company was routinely ranked as one of the best run. IBM's stock more than doubled, making IBM the most valuable company in the world.

The media only wanted to talk about the PC. On its 3 January 1983 cover, Time featured the personal computer, rather than its usual Man of the Year. IBM customers, too, were falling in love with the new machines, ignoring IBM's other lines of business—mainframes, minicomputers, and typewriters.

Don Estridge was the right person to lead the skunkworks in Boca Raton, Fla., where the IBM PC was built. IBM

On 1 August 1983, Estridge's skunkworks was redesignated the Entry Systems Division (ESD), which meant that the PC business was now ensnared in the bureaucracy that Cary had bypassed. Estridge's 4,000-person group mushroomed to 10,000. He protested that Corporate had transferred thousands of programmers to him who knew nothing about PCs. PC programmers needed the same kind of machine-software knowledge that mainframe programmers in the 1950s had; both had to figure out how to cram software into small memories to do useful work. By the 1970s, mainframe programmers could not think small enough.

Estridge faced incessant calls to report on his activities in Armonk, diverting his attention away from the PC business and slowing development of new products even as rivals began to speed up introduction of their own offerings. Nevertheless, in August 1984, his group managed to release the AT, which had been designed before the reorganization.

But IBM blundered with its first product for the home computing market: the PCjr (pronounced "PC junior"). The company had no experience with this audience, and as soon as IBM salesmen and prospective customers got a glimpse of the machine, they knew something had gone terribly wrong.

Unlike the original PC, the XT, and the AT, the PCjr was the sorry product of IBM's multilayered development and review process. Rumors inside IBM suggested that the company had spent \$250 million to develop it. The computer's tiny keyboard was scornfully nicknamed the "Chiclet keyboard." Much of the PCjr's software, peripheral equipment, memory boards, and other extensions were incompatible with other IBM PCs. Salesmen ignored it, not wanting to make a bad recommendation to customers. IBM lowered the PCjr's price, added functions, and tried to persuade dealers to promote it, to no avail. ESD even offered the machines to employees as potential Christmas presents for a few hundred dollars, but that ploy also failed.

IBM's relations with its two most important vendors, Intel and Microsoft, remained contentious. Both Microsoft and Intel made a fortune selling IBM's competitors the same products they sold to IBM. Rivals figured out that IBM had set the de facto technical standards for PCs, so they developed compatible versions they could bring to market more quickly and sell for less. Vendors like [AT&T](#), [Digital Equipment Corp.](#), and [Wang Laboratories](#) failed to appreciate that insight about standards, and they suffered. (The notable exception was Apple, which set its own standards and retained its small market share for years.) As the prices of PC clones kept falling, the machines grew more powerful—Moore's Law at work. By the mid-1980s, IBM was reacting to the market rather than setting the pace.

**For some corporate customers, the fact that IBM now had a personal computing product meant that these little machines were not some crazy geek-hippie fad but were in fact a new class of serious computing.**

Estridge was not getting along with senior executives at IBM, particularly those on the mainframe side of the house. In early 1985, Opel made Bill Lowe head of the PC business.

Then disaster struck. On 2 August 1985, Estridge, his wife, Mary Ann, and a handful of IBM salesmen from Los Angeles boarded [Delta Flight 191](#) headed to Dallas. Over the Dallas airport, 700 feet off the ground, a strong downdraft slammed the plane to the ground, killing 137 people including the Estridges and all but one of the other IBM employees. IBMers were in shock. Despite his troubles with senior management, Estridge had been popular and highly respected. Not since the death of Thomas J. Watson Sr. nearly 30 years earlier had employees been so stunned by a death within IBM. Hundreds of employees attended the Estridges' funeral. The magic of the PC may have died before the airplane crash, but the tragedy at Dallas confirmed it.

### **More missteps doomed the IBM PC and its OS/2 operating system**

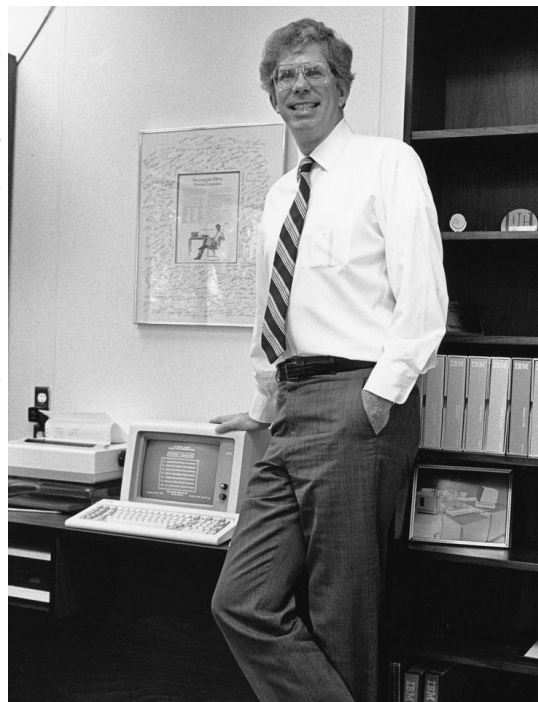
While IBM continued to sell millions of personal computers, over time the profit on its PC business declined. IBM's share of the PC market shrank from roughly 80 percent in 1982–1983 to 20 percent a decade later.

Meanwhile, IBM was collaborating with Microsoft on a new operating system, OS/2, even as Microsoft was working on Windows, its replacement for DOS. The two companies haggled over royalty payments and how to work on OS/2. By 1987, IBM had over a thousand programmers assigned to the project and to developing telecommunications, costing an estimated \$125 million a year.

OS/2 finally came out in late 1987, priced at \$340, plus \$2,000 for additional memory to run it. By then, Windows had been on the market for two years and was proving hugely popular. Application software for OS/2 took another year to come to market, and even then the new operating system didn't catch on. As the business writer Paul Carroll put it, OS/2 began to acquire "the smell of failure."

Known to few outside of IBM and Microsoft, Gates had offered to sell IBM a portion of his company in mid-1986. It was already clear that Microsoft was going to become one of the most successful firms in the industry. But Lowe declined the offer, making what was perhaps the second-biggest mistake in IBM's history up to then, following his first one of not insisting on proprietary rights to Microsoft's DOS or the Intel chip used in the PC. The purchase price probably would have been around \$100 million in 1986, an amount that by 1993 would have yielded a return of \$3 billion and in subsequent decades orders of magnitude more.

In fairness to Lowe, he was nervous that such an acquisition might trigger anti-trust concerns at the U.S. Department of Justice. But the Reagan administration was not inclined to tamper with the affairs of large multinational corporations.





**Gates offered to sell IBM a portion of Microsoft in mid-1986. But Lowe declined the offer, making what was perhaps the second-biggest mistake in IBM's history up to then.**

More to the point, Lowe, Opel, and other senior executives did not understand the PC market. Lowe believed that PCs, and especially their software, should undergo the same rigorous testing as the rest of the company's products. That meant not introducing software until it was as close to bugproof as possible. All other PC software developers valued speed to market over quality—better to get something out sooner that worked pretty well, let users identify problems, and then fix them quickly. Lowe was aghast at that strategy.

Salesmen came forward with proposals to sell PCs in bulk at discounted prices but got pushback. The sales team I managed arranged to sell 6,000 PCs to American Standard, a maker of bathroom fixtures. But it took more than a year and scores of meetings for IBM's contract and legal teams to authorize the terms.

Lowe's team was also slow to embrace the faster chips that Intel was producing, most notably the 80386. The new Intel chip had just the right speed and functionality for the next generation of computers. Even as rivals moved to the 386, IBM remained wedded to the slower 286 chip.

As the PC market matured, the gold rush of the late 1970s and early 1980s gave way to a more stable market. A large software industry grew up. Customers found the PC clones, software, and networking tools to be just as good as IBM's products. The cost of performing a calculation on a PC dropped so much that it was often significantly cheaper to use a little machine than a mainframe. Corporate customers were beginning to understand that economic reality.

Opel retired in 1986, and [John F. Akers](#) inherited the company's sagging fortunes. Akers recognized that the mainframe business had entered a long, slow decline, the PC business had gone into a more rapid fall, and the move to billable services was just beginning. He decided to trim the ranks by offering an early retirement program. But too many employees took the buyout, including too many of the company's best and brightest.

In 1995, IBM CEO [Louis V. Gerstner Jr.](#) finally pulled the plug on OS/2. It did not matter that Microsoft's software was notorious for having bugs or that IBM's was far cleaner. As Gerstner noted in his [2002 book](#), "What my colleagues seemed unwilling or unable to accept was that the war was already over and was a resounding defeat—90 percent market share for Windows to OS/2's 5 percent or 6 percent."

## **The end of the IBM PC**

IBM soldiered on with the PC until [Samuel J. Palmisano](#), who once worked in the PC organization, became CEO in 2002. IBM was still the third-largest producer of personal computers, including laptops, but PCs had become a commodity business, and the company struggled to turn a profit from those products. Palmisano and his senior executives had the courage to set aside any emotional attachments to their "Tool for Modern Times" and end it.

In December 2004, IBM announced it was selling its PC business to Lenovo for \$1.75 billion. As the [New York Times explained](#), the sale "signals a recognition by IBM, the prototypical American multinational, that its own future lies even further up the economic ladder, in technology services and consulting, in software and in the larger computers that power corporate networks and the Internet. All are businesses far more profitable for IBM than its personal computer unit."

**As soon as IBM salesmen and prospective customers got a glimpse of the IBM PCjr, they knew something had gone terribly wrong.**

IBM already owned 19 percent of Lenovo, which would continue for three years under the deal, with an option to acquire more shares. The head of Lenovo's PC business would be IBM senior vice president [Stephen M. Ward Jr.](#), while his new boss would be Lenovo's chairman, [Yang Yuanqing](#). Lenovo got a five-year license to use the IBM brand on the popular Thinkpad laptops and PCs, and to hire IBM employees to support existing customers in the West, where Lenovo was virtually unknown. IBM would continue to design new laptops for Lenovo in Raleigh, N.C. Some 4,000 IBMers already working in China would switch to Lenovo, along with 6,000 in the United States.

The deal ensured that IBM's global customers had familiar support while providing a stable flow of maintenance revenue to IBM for five years. For Lenovo, the deal provided a [high-profile partner](#). Palmisano wanted to expand IBM's IT services business to Chinese corporations and government agencies. Now the company was partnered with China's largest computer manufacturer, which controlled 27 percent of the Chinese PC market. The deal was one of the most creative in IBM's history. And yet it remained for many IBMers a sad close to the quarter-century chapter of the PC.