



**FAEN**

Fundación Asturiana  
de la Energía

**ALQUILER DE EQUIPOS Y SERVICIO  
DE MEDICIÓN**

**FAEN**

## Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. SERVICIOS</b>	<b>4</b>
<b>3. EQUIPOS DISPONIBLES</b>	<b>5</b>
3.1. LUXOMETRO	5
3.2. ANALIZADOR DE REDES	6
3.3. ANALIZADOR DE GASES	8
3.4. OPACIMETRO	9
3.5. EQUIPO MULTIFUNCIÓN	10
3.6. ANÁLISIS TERMOFLUJOMÉTRICO	11
3.7. TERMOGRAFÍA	12
3.8. TESLÁMETRO	14
3.9. PINZA AMPERIMÉTRICA	15
3.10. TERMOMETRO INFRAROJO	15
<b>4. ELABORACIÓN DE INFORMES</b>	<b>16</b>
4.1. ANALISIS DE REDES ELÉCTRICAS	16
4.2. TERMOGRAFIA	16
4.3. ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN	16
4.4. MEDIDA DE CAMPOS MAGNETICOS	16
<b>5. VALORACIÓN ECONÓMICA</b>	<b>17</b>
5.1. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPOS:	17
5.2. SERVICIO DE MEDIDA Y REDACCIÓN DE INFORMES:	17

# 1. INTRODUCCIÓN

La Fundación Asturiana de la Energía (FAEN), como organismo entre cuyos objetivos está la promoción y el desarrollo de cuantas actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y formación sean de interés para la industria energética asturiana, lleva a cabo actividades relacionadas con la energía relativa a estudios, planificación, difusión, formación y asesoramiento.

En este contexto, FAEN está llevando a cabo diversas actuaciones con el fin de fomentar una mayor eficiencia energética en los distintos sectores de actividad en Asturias. Entre estas actuaciones se encuentra la elaboración de este catálogo en el cual se incluyen una serie de servicios que pone a disposición de los profesionales relacionados con el sector energético.

Por un lado, se plantea la posibilidad de que dichos profesionales puedan hacer uso, en **régimen de alquiler**, de una serie de equipos de medición destinados a conocer la situación energética de una determinada instalación.

Por otro lado, FAEN puede llevar a cabo, previa petición, diferentes tipos de **estudios y análisis** de resultados a partir de las mediciones efectuadas por su propio personal, altamente cualificado para la realización de estos trabajos.

En definitiva, con este catálogo de servicios se persigue alcanzar los objetivos propuestos de contribuir a la mejora energética asturiana, sirviendo en este caso como apoyo a distintas actuaciones que los profesionales del sector lleven a cabo.

## 2.SERVICIOS

Se distinguen dos servicios fundamentales:

- **Alquiler de equipos.** En el caso del alquiler de equipos, éstos podrán cederse en régimen de alquiler por días o semanas.
- **Elaboración de un informe de medida.** Se podrá solicitar un informe con los resultados de las medidas tomadas por los equipos y desarrollado por técnicos de FAEN. Los estudios incluyen la instalación de los equipos de medida, los propios equipos, y un informe final de los datos obtenidos.

Los equipos disponibles se encuentran verificados y calibrados.

En este momento se dispone de:

- ✓ Dos Luxómetros
- ✓ Dos Analizadores de Redes Portátiles
- ✓ Un Analizador de Gases
- ✓ Un Opacímetro
- ✓ Un Equipo Multifunción
- ✓ Un Termoflujómetro
- ✓ Un Teslanómetro
- ✓ Dos Cámaras Termográficas
- ✓ Una pinza amperimétrica

### 3. EQUIPOS DISPONIBLES

#### 3.1. LUXOMETRO

El luxómetro se utiliza para la medición precisa de los acontecimientos luminosos en el sector de la industria, el comercio, la agricultura y la investigación. Además se puede utilizar para comprobar la iluminación del ordenador, del puesto de trabajo, en la decoración de escaparates y para el mundo del diseño.

#### Características y datos técnicos

Se dispone de dos luxómetros:

- Un luxómetro marca y **modelo TESTO 545**. Sus características fundamentales son:
  - Cálculo de promedio por punto o por tiempo
  - Hasta 99 archivos de situación
  - Función logger (3000 lecturas)
  - Documentación in situ con la impresora testo
  - Datos técnicos



<b>Tipo de sonda Lux</b>	
Rango de medición	0 ... +100000 Lux
Resolución	1 Lux (0 ... +32000 Lux) 10 Lux (0 ... +100000 Lux)

- Un luxómetro marca y **modelo MAVOLUX 5032B USB**. Sus características fundamentales son:
  - Pantalla LCD de 50 x 23 mm
  - Clasificado según DIN 5032/T7 y CIE no. 69
  - 2,5 lecturas por segundo
  - 100 valores de memoria
  - Corrección de coseno para luz con incidencia oblicua
  - Datos técnicos:



<b>Modelo de luxómetro</b>	5032B	<b>Resolución (I...IV)</b>	0,01 lx
<b>Rangos (I...IV)</b>	0,01...19,99 lx		0,1 lx
	0,1...199,9 lx		1 lx
	1...1.999 lx		10 lx
	10...19.990 lx		100 lx

### 3.2. ANALIZADOR DE REDES

Para determinar la calidad, cantidad, el flujo y optimización de estas redes, se utilizan los llamados **Analizadores de Redes** que son instrumentos capaces de analizar los parámetros eléctricos, como:

Tensión, corriente, potencia, energía, detección de interrupciones, huecos, sobretensiones, o cualquier perturbación en la forma de onda, arranques de motores y determinar errores en contadores de energía activa o reactiva.

Estos equipos son analizadores portátiles de elevadas prestaciones. Diseñados para ser instalados de forma muy sencilla en cualquier instalación y para que su uso sea totalmente adaptable a cualquier tipo de medida requerida.

#### Aplicaciones

- ✓ Detectar y prevenir el exceso de consumo (kW·h).
- ✓ Analizar curvas de carga para ver dónde se produce la máxima demanda de energía.
- ✓ Detectar la necesidad de instalación de una batería de condensadores, así como su potencia.
- ✓ Detectar fraude en los contadores de energía.
- ✓ Mantenimientos periódicos del estado de la red eléctrica, tanto en baja como en media tensión, ver curvas de arranque de motores, detectar posibles saturaciones del transformador de potencia, cortes de alimentación, deficiente calidad de suministro eléctrico, etc.
- ✓ Analizar problemas en la red eléctrica, tales como disparos intempestivos, fugas diferenciales, calentamiento de cables, resonancias, armónicos, perturbaciones, flicker, desequilibrios de fases, etc.
- ✓ Al mismo tiempo, permite diseñar los tamaños adecuados para los filtros activos o pasivos de armónicos y filtros para variadores de velocidad, etc.

Actualmente FAEN cuenta con dos equipos:

- Marca FLUKE 1736. Características:
  - Display LCD en color: TFT de matriz activa de 4,3 pulgadas, 480 x 272 píxeles, panel táctil resistivo
  - Rango de tensión: hasta 1.000 V
  - Rango de corrientes: 4 A - 6.000 A
  - Frecuencia: 42,5 a 69 Hz
  - Registro completo
  - Alimentación directa del dispositivo del circuito medido
  - 600 V CAT IV/1.000 V CAT III nominal en la entrada de servicio y de bajada
  - Interfaces: USB-A, Wi-Fi, Bluetooth, USB-mini



- Marca CIRCUTOR AR5-L. Los tipos **AR5 / AR5L** disponen de una memoria interna donde se guardan todos los parámetros deseados, **totalmente programables**. Además, un mismo analizador puede contener varios *software*, cuyas aplicaciones vayan destinadas a distintos tipos de análisis.



### 3.3. ANALIZADOR DE GASES

Los análisis de los gases de combustión tienen como uno de los cometidos principales conocer cómo se está realizando la combustión en un determinado equipo (caldera, generador de vapor, horno,...) y así proceder a optimizar todo el proceso, con el consiguiente ahorro energético. Valores como el porcentaje de oxígeno, exceso de aire, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y otros elementos que se encuentran en los gases de combustión son medidos y calculados por el equipo de medición, por lo que, a partir de ello se pueden extraer los diagnósticos pertinentes en función de la naturaleza del estudio a realizar.



En FAEN se dispone de un equipo Testo 330-2 LL.

Analizador de los productos de la combustión testo 330-2 LL con sensores Long Life y cero en tiro y gas integrados, batería y protocolo de calibración. Su rango de medición de temperatura se sitúa entre los -40 y los 1200 °C.

#### Funciones

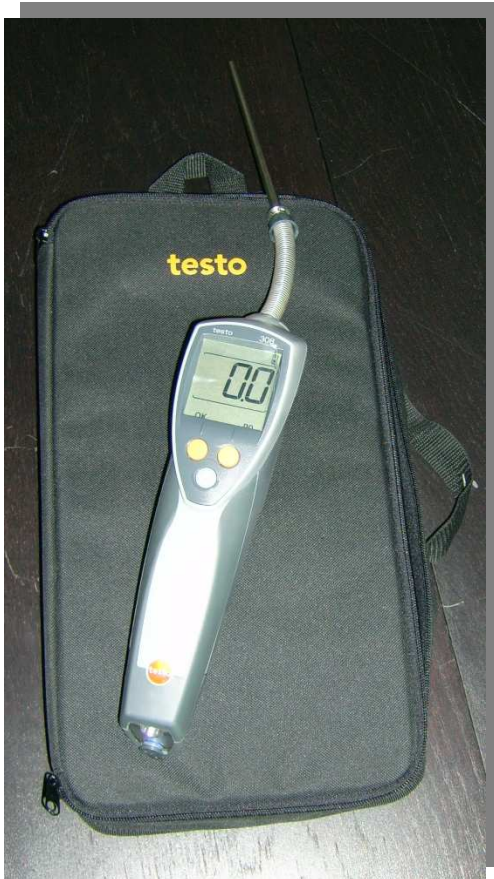
- Diagnóstico del instrumento
- Chequeo automático de fugas en el instrumento
- Medición de AT, ida/retorno
- Medición de CO ambiente
- Medición de CO<sub>2</sub> ambiente
- Detección de fugas de gas con la sonda detectora de fugas
- Medición de AP para presión de gas



### 3.4. OPACIMETRO

Un índice de opacidad elevado puede suponer una reducción del rendimiento de una combustión debido a la disminución de transferencia de calor entre los gases y el fluido a calentar. Por ello, es de vital importancia la medición de para optimizar la combustión de un equipo.

Se utilizan opacímetros analógicos o digitales. FAEN dispone de un opacímetro digital TESTO que permite una medición cómoda y precisa.



Determina digitalmente el nº de opacidad hasta un decimal y dispone de muestreo constante.

El punto de medición calentado previene errores debido a la condensación y hacen que mida con la mayor exactitud posible.

Se puede establecer comunicación con una impresora IrDA, un analizador de los productos de la combustión, o un Pocket PC mediante la interface por infrarrojos.



**Medición automática**  
Medición digital de la opacidad incluyendo un decimal y toma de muestras constante durante un minuto.

### 3.5. EQUIPO MULTIFUNCIÓN

Instrumento de medición de condiciones ambiente, para evaluar la Calidad del Aire Interior y ajustar y comprobar sistemas VAC. Destaca también por su sencillez de uso y por disponer de la ingeniería adecuada a cada aplicación y a diferentes velocidades de caudal; por ejemplo, sondas térmicas, de molinete o medición con tubo Pitot. Los menús controlados por sondas y los perfiles de usuario seleccionables, p.ej. para mediciones en conductos o mediciones a largo plazo, aseguran el funcionamiento más sencillo posible. La sonda de IAQ mide la Calidad del Aire Interior mediante la medición del nivel de CO<sub>2</sub> y la humedad y temperatura ambiente. La medición de temperatura y humedad está integrada en la sonda térmica. El protocolo especial de caudal documenta de manera profesional las mediciones en conductos. También ofrece la posibilidad de conectar sondas adicionales de temperatura y humedad. Se pueden visualizar las lecturas de hasta 3 sondas de humedad o temperatura; la transmisión de datos se efectúa por radio, sin necesidad de cables.



### 3.6. ANÁLISIS TERMOFLUJOMÉTRICO

Se trata de un ensayo no destructivo que consiste en la medición de temperaturas y el flujo de calor a través de un cerramiento representativo, con el fin de calcular su transmitancia térmica (K, U).

La Termoflujometría nos sirve para determinar el flujo de calor que realmente pasa a través de un cerramiento, y de esta manera poder determinar experimentalmente la transmitancia térmica del mismo. La obtención del coeficiente de transmisión de calor real de la fachada en uno o varios puntos del edificio nos indicará la necesidad de reforzar el aislamiento de la envolvente del edificio y en qué grado.

#### TERMOFLUJÓMETRO

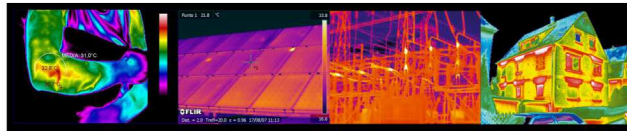


Para la medición del flujo calorífico a través de cerramientos se emplea el termoflujómetro. Este instrumento permite determinar el flujo de calor en régimen estacionario. Consiste en una placa de espesor definido y cuyo coeficiente de transmisión calorífica se conoce. En cada una de las caras lleva fijados varios termómetros. La placa así constituida debe fijarse de modo firme sobre la pared o cerramiento donde quiere medirse el flujo de calor que los atraviesa. Si el flujo es estacionario, basta medir la diferencia de temperaturas entre

las caras de la placa para conocer el valor del flujo calorífico, mediante el valor conocido del coeficiente de transmisión.

### 3.7. TERMOGRAFÍA

La termografía infrarroja capta la radiación que emiten los cuerpos simplemente por estar por encima del cero absoluto, siendo innecesario el contacto físico con el elemento a medir, ni la estabilización de temperaturas. De esta forma, las medidas son rápidas, precisas y fiables.



Dado el carácter general de la termografía infrarroja, el campo de aplicación tiene una extensión que va más allá de la mera medida de temperatura, y abarca tanto aplicaciones industriales como de investigación y desarrollo. La localización de defectos en instalaciones eléctricas, el análisis de delaminaciones de materiales compuestos, el control de procesos de fabricación, la vigilancia en condiciones nocturnas o de visibilidad reducida, la detección de pérdidas energéticas en edificación y hornos, o estudio de dispositivos mecánicos... son algunos ejemplos en los que se pueden obtener importantes beneficios mediante el uso de esta técnica.

Las aplicaciones más habituales son las siguientes:

- Edificación - Eficiencia Energética
  - Localizar fugas en tuberías y conducciones (incluso bajo suelo o paredes).
  - Fallos en suelo radiante.
  - Detección de defectos de construcción: pérdidas térmicas, humedades y fugas de aire.
  - Inspección de los procedimientos de secado.
  - ...
- Mantenimiento Predictivo
- Inspección de los procedimientos de secado
- Calefacción, ventilación y aire acondicionado
- Protección contra incendios

Actualmente, FAEN dispone de dos equipos:

- Cámara termográfica Fluke TiS10.
  - LCD 320x240 de 3,5 pulg.
  - Cámara digital de 5 megapíxeles
  - Rango de medida de temperatura: -20 °C a +250 °C (-4 °F a 482 °F)
  - 4 GB de memoria interna



- Cámara termográfica LAND CYCLOPS T814
  - Enfoque motorizado y zoom electrónico
  - Procesamiento de imágenes
  - Puntero láser
  - Rango extendido opcional hasta 1500°C
  - Batería estándar de vídeo, duración aprox. 3 horas
  - Imágenes de alta resolución y ruido espacial muy bajo
  - Imágenes en tiempo real
  - Almacenamiento de imágenes en tarjeta de memoria CF



## 3.8. TESLÁMETRO

El teslámetro es un equipo que se usa para medir campos magnéticos inducidos por equipos eléctricos.



El modelo del que FAEN dispone está diseñado para evaluar tanto el componente magnético (nanoTesla) como el componente eléctrico (voltios por metro) de campos electromagnéticos generados por líneas y transformadores de alta tensión. Es usado tanto por ingenieros, profesionales de riesgos laborales, etc como particulares para realizar

mediciones de alta precisión de campos electromagnéticos para averiguar las exposiciones experimentadas por las personas y evaluar los posibles riesgos para la salud y el cumplimiento de los límites de exposición normativos.

### 3.9. PINZA AMPERIMÉTRICA

La pinza amperimétrica es un tipo especial de amperímetro que permite obviar el inconveniente de tener que abrir el circuito en el que se quiere medir la corriente para colocar un amperímetro clásico.



El funcionamiento de la pinza se basa en la medida indirecta de la corriente circulante por un conductor a partir del campo magnético o de los campos que dicha circulación de corriente que genera. Recibe el nombre de pinza porque consta de un sensor, en forma de pinza, que se abre y abraza el cable cuya corriente queremos medir.

Este método evita abrir el circuito para efectuar la medida, así como las caídas de tensión que podría producir un instrumento clásico. Por otra parte, es sumamente seguro para el operario que realiza la medición, por cuanto no es necesario un contacto eléctrico con el circuito bajo medida ya que, en el caso de cables aislados, ni siquiera es necesario levantar el aislante.

### 3.10. TERMOMETRO INFRAROJO

Con el termómetro infrarrojo se dispone de una herramienta para mediciones sin contacto de temperaturas superficiales. Gracias a su amplia relación con el punto de medición pueden medirse con facilidad objetos a una gran distancia. Este termómetro infrarrojo con valor K ajustable (grados de emisión) puede ser utilizado para la medición de la temperatura de diferentes materiales. Sobre él encontrará una tabla con los valores K para los materiales más diversos.



## 4. ELABORACIÓN DE INFORMES

### 4.1. ANALISIS DE REDES ELÉCTRICAS

Informe de los principales parámetros característicos de la red, a partir de las de medidas obtenidas con los analizadores de redes existentes en FAEN.

Utilizando la función de registro de medidas del Analizador, con una duración de entre 1 y 7 días, se elaborará un informe detallando las principales anomalías o medidas desviadas de los rangos adecuados, para que de una forma sencilla se puedan corregir las mismas.

### 4.2. TERMOGRAFIA

El informe termográfico estará integrado por una serie de capturas termográficas, acotadas y referenciadas en cuanto a valores de temperaturas, así como asociadas a las correspondientes capturas fotográficas.

### 4.3. ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN

El informe consistirá en la comprobación de los tipos de lámparas y luminarias utilizados en las distintas zonas del edificio, de los sistemas de regulación contemplados en proyecto y la medición de los niveles de iluminación, para así comprobar el cumplimiento del Código Técnico de Edificación.

**Cálculo y dimensionado del alumbrado (metodología utilizada), utilizando la aplicación DIALUX.4.12.**

### 4.4. MEDIDA DE CAMPOS MAGNETICOS

Para una ubicación geográfica concreta, se recopilarán los datos proporcionados por el Teslámetro, en cuanto a magnitud de los campos eléctricos y magnéticos reinantes en el entorno.



## 5. VALORACIÓN ECONÓMICA

### 5.1. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPOS:

Servicio de alquiler de equipos	Coste por día €	Coste por semana €
LUXÓMETRO	30	120
ANALIZADOR DE REDES CIRCUTOR AR5-L	60	240
ANALIZADOR DE GASES	60	240
OPACÍMETRO	20	80
EQUIPO MULTIFUNCIÓN	80	320
ANÁLISIS TERMOFLUJOMÉTRICO	80	320
CÁMARA TERMOGRÁFICA FLUKE	80	320
CÁMARA TERMOGRÁFICA LAND	120	480
TESLÁMETRO	50	200
TERMÓMETRO INFRAROJO	50	200

### 5.2. SERVICIO DE MEDIDA Y REDACCIÓN DE INFORMES<sup>1</sup>:

Servicio de elaboración de informes	Coste €
ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS	400
TERMOGRAFÍA	400
INSPECCIÓN DE ILUMINACIÓN Dialux	250
MEDIDA DE CAMPOS MAGNÉTICOS	250

<sup>1</sup> Para una salida a menos de 50 km de Mieres. Consultar otras distancias.