

**BVIT S.L.U.**  
Delegación de Sevilla  
Av. Vía Apia, 3. Edificio Bureau Veritas  
Parque empresarial Royal  
41016 Sevilla  
Tel.95.426.08.00 Fax. 95.451.81.91



## **CHECK LIST DE AUDITORÍA DEL “PROCESO CERTIFICACIÓN DE MICROALGAS EN LA MEJORA AMBIENTAL EN RECINTOS CERRADOS” GRUPO EULEN**

<b>NOMBRE EMPRESA</b>	GRUPO EULEN
<b>DIRECCION</b>	Avda. De la Reina Mercedes, 10. Sevilla
<b>FECHA VISITA</b>	22-03-2021
<b>FECHA 2ª VISITA</b>	23-03-2021
<b>RESPONSABLE QUE ACOMPaña</b>	BORJA DANIEL GONZALEZ GONZALEZ
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	RESPONSABLE GRUPO EULEN

Elaborado por **BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y  
TESTING, S.L.U.:**



**Técnico de Prevención de Riesgos Laborales  
María Garrido Juárez  
Fecha: 30/03/2021**

**EULEN  
Recibido y conforme**

## 1. OBJETIVO

El objeto de este Check list es que sirva de herramienta para anotar todos los datos necesarios de la auditoría que se realiza a la empresa EULEN para la certificación del Proceso de ensayo interno para comprobar la posible mejora ambiental en recintos cerrados mediante microalgas, Los ensayos y auditoría se realizarán en las instalaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en la Avda. De la Reina Mercedes, 10. Sevilla.

Se realizarán **FOTOS** para incluir en el informe.

## 2. AUDITORÍA

<b>Personal interviniente en el proceso (se solicita nombre completo y se resume las operaciones a realizar):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- MANUEL ANTONIO GONZALE DEL VALLE</li> <li>- BORJA DANIEL GONZALEZ GONZALEZ</li> </ul>

<b>Instrumental de medición (* el instrumental de medición debe coincidir con el que aparece en el anexo III)</b>	Sí	No	NA	Observaciones
Equipo de medición de calidad de aire portátil para formaldehído (HCHO mg/m <sup>3</sup> ), compuestos orgánicos volátiles (TVOC mg/m <sup>3</sup> ), PM2.5, PM1.0, PM10, temperatura y humedad relativa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Equipo de medición de de 4 gases (O <sub>2</sub> en %, EX en %, H <sub>2</sub> S en ppm y CO en ppm)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOLO SE MIDE EN PPM
Equipo medidor de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), formaldehído (HCHO), compuesto orgánico volátil (TVOC) en ppm y materia particulada (PM1 / PM2.5 / PM10.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Diseño del experimento</b>	Sí	No	NA	Observaciones
Las medidas se realizarán en una cámara de anaerobiosis, que es una cámara estanca de 2 m <sup>3</sup> de capacidad con condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y gases.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>En el interior se introducirá</b>	Sí	No	NA	Observaciones
Un cultivo líquido de algas., con luz blanca LED y aireador incorporado con capacidad de mover el volumen total del cultivo de algas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Un ventilador con capacidad de mover el volumen de aire contenido en la cámara	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Material productor de monóxido y dióxido de carbono (CO y CO <sub>2</sub> ), este material como resultante de la combustión también introducirá el H <sub>2</sub> S.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO SE INTRODUCE H <sub>2</sub> S PORQUE EL COMPUESTO QUE HABRÍA QUE AÑADIR ES MUY TÓXICO
Material productor formaldehído (HCOH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Material productor compuesto orgánico volátil (TVOC)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Un recipiente con partículas de polvo (PM 1, 2'5, 10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Los equipos de medición colocados en un soporte que les permita el máximo rendimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

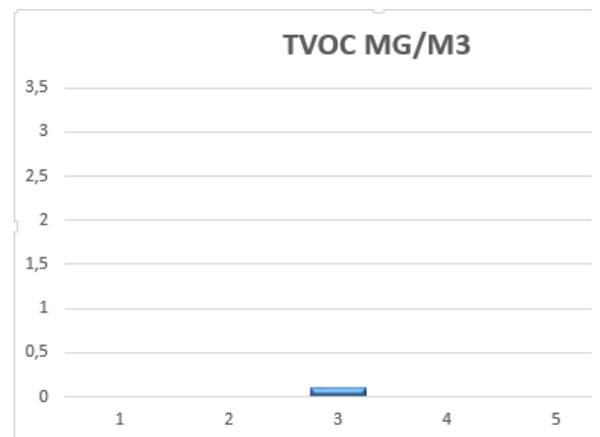
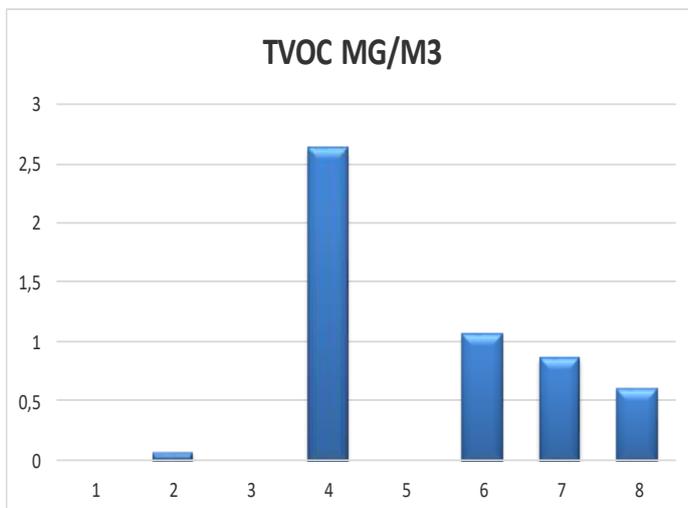
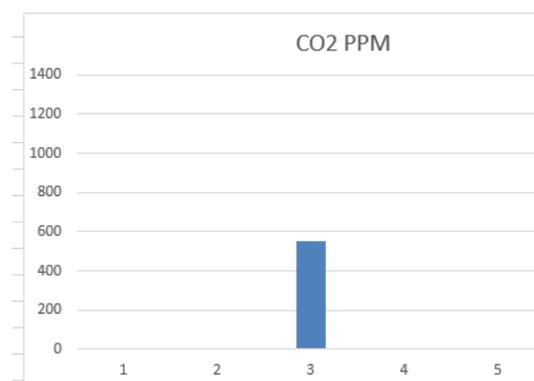
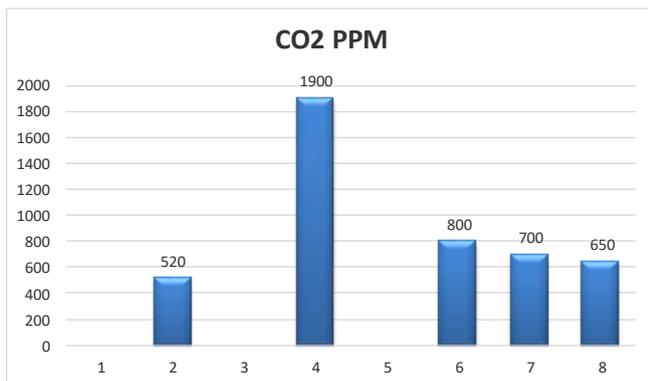
<b>Pasos</b>	Sí	No	NA	Observaciones
Revisión del sistema y preparación del experimento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Toma de valores iniciales e inicio del protocolo de medida	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se deja el sistema en evolución durante, el periodo necesario (24h).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Toma de datos a las 2h	<input checked="" type="checkbox"/>			
Toma de datos a las 2h	<input checked="" type="checkbox"/>			
Pasado el periodo necesario, se toma la medida final. A las 24h.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Análisis de datos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

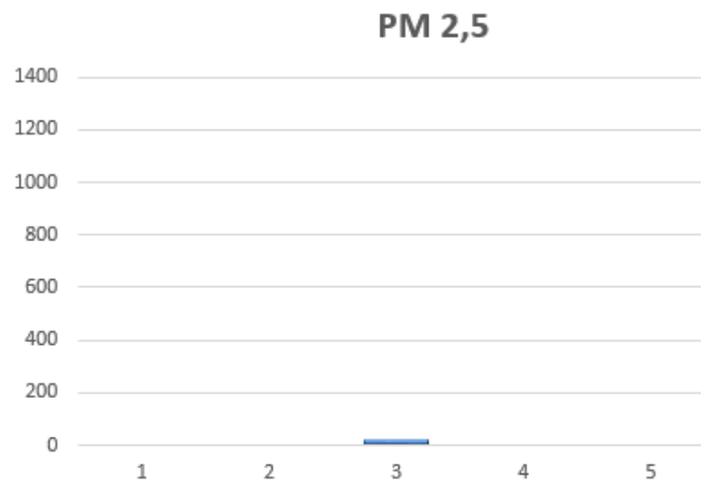
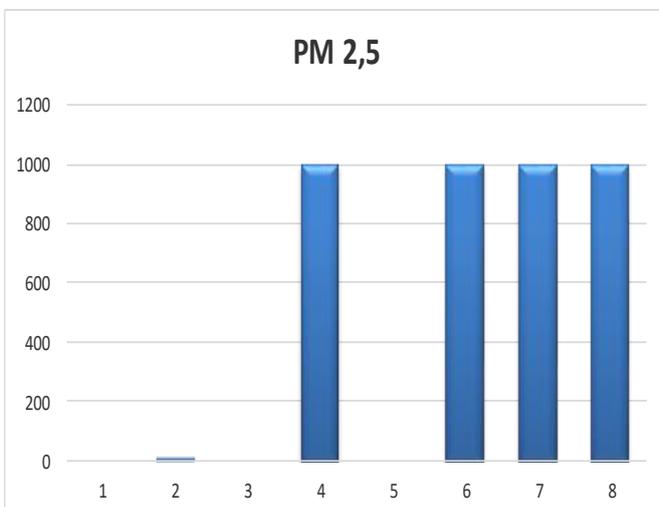
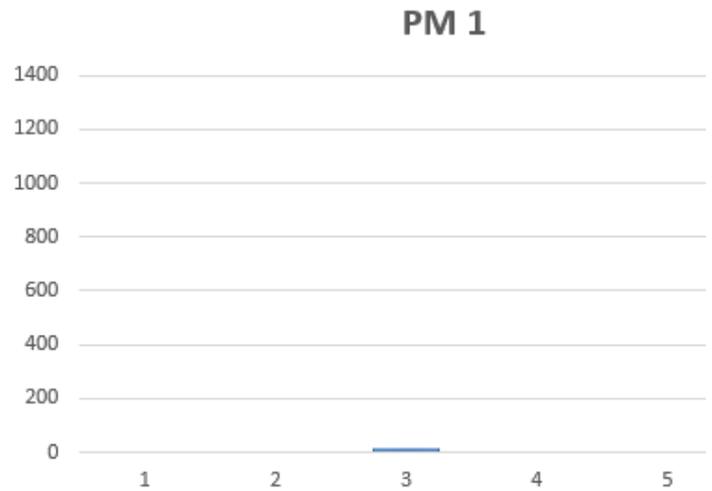
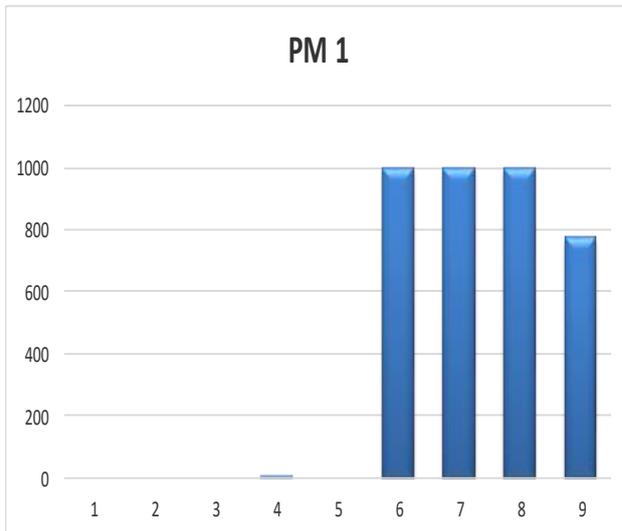
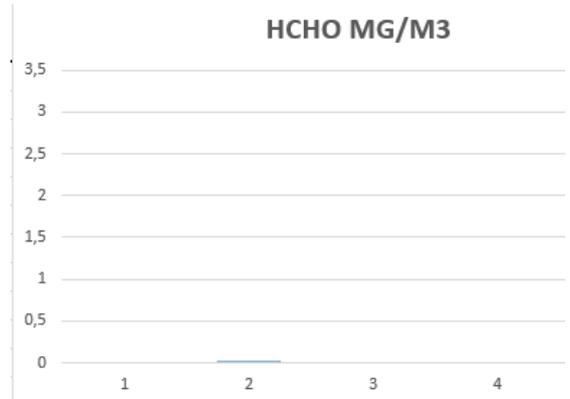
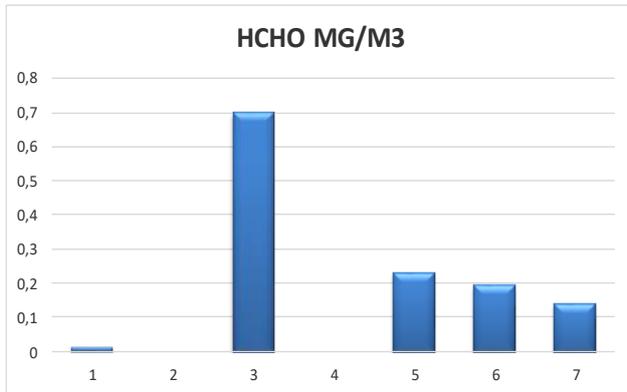
### 3. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES FINALES

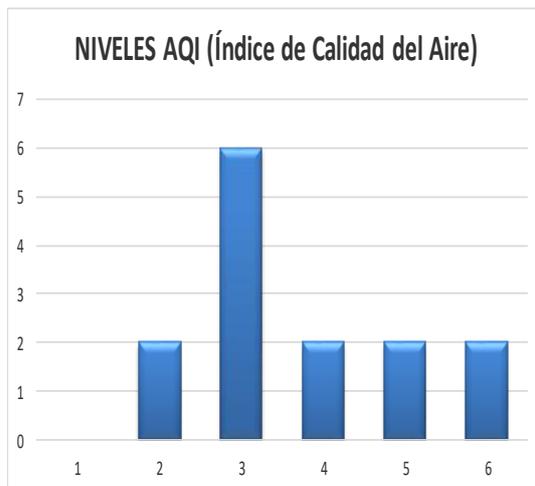
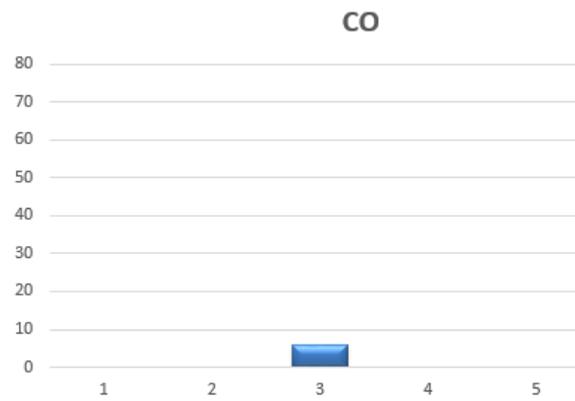
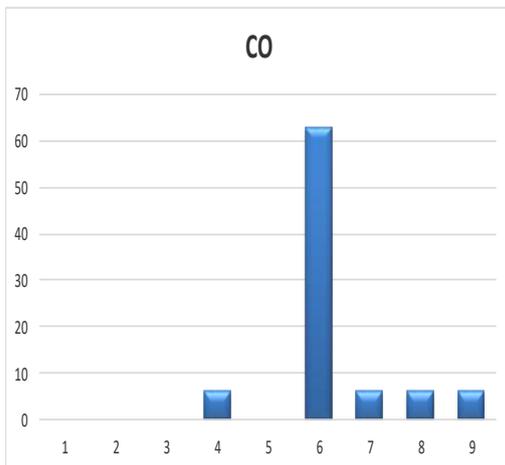
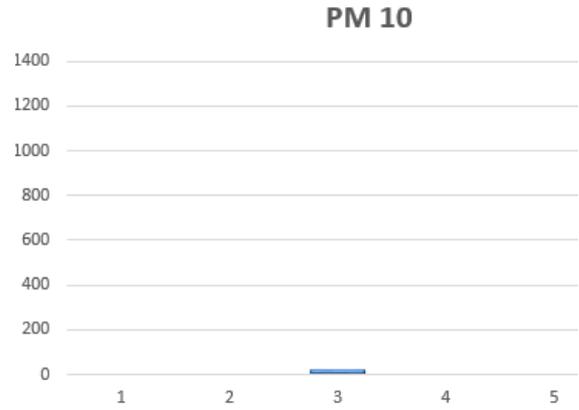
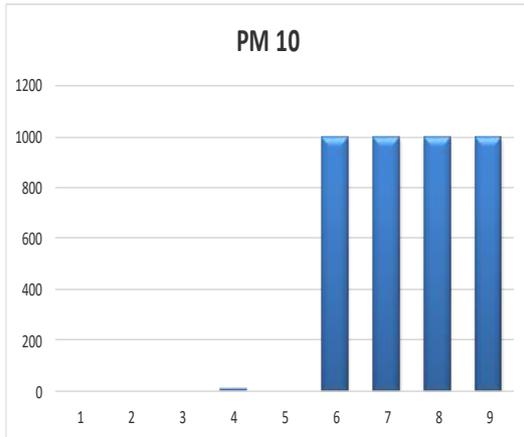
Tras el experimento llevado a cabo en el IRNAS perteneciente al CSIC, los resultados de efectividad son los siguientes:

Co2: 72% de efectividad  
 HCHO: 96% de efectividad  
 Tvoc: 96% de efectividad  
 PM10: 98% de efectividad  
 PM 2,5: 98% de efectividad  
 PM1: 98% de efectividad  
 CO: 98% de efectividad

A continuación se presenta, la comparativa expresado en gráficos en 24 horas.







## 4. ANEXOS

### 4.1. RESULTADOS MEDICIONES

MEDICIÓN	CO <sub>2</sub> PPM	HCHO MG/M3	TVOC MG/M3	PM 1	PM 2,5	PM 10	O <sub>2</sub>	CO	NIVELES AQI (Índice de Calidad del Aire)	TEMPERATURA	HUMEDAD
FECHA 22.03											
<b>Hora Medición</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>	<b>10:00</b>
Resultado (Valores 0) ANTES DE HACER LA PRUEBA DE INCIENSO	520	0,01	0,06	006	008	009	20,4-20,9	0006	02	18°C	69%
<b>Hora Medición (UNA VEZ COLOCADO EL INCIENSO)</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>	<b>10:30</b>
Resultado	1900	0,70	2,63	999	999	999	20,4-20,9	063	06	19°C	69%
<b>Hora Medición</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>	<b>12:30</b>
Resultado	800	0,23	1,06	999	999	999	20,4-20,9	0006	02	19°C	76%
<b>Hora Medición</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>	<b>14:30</b>
Resultado	700	0,19	0,86	999	999	999	20,4-20,9	0006	02	20°C	75%
<b>Hora Medición</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>	<b>16:30</b>
Resultado	650	0,14	0,59	775	999	999	20,4-20,9	0006	02	20°C	77%

Los datos a tomar serán los parámetros medidos por los equipos aportados por G2Galgae solution

MEDICIÓN	CO <sub>2</sub> PPM	HCHO MG/M3	TVOC MG/M3	PM 1	PM 2,5	PM 10	O <sub>2</sub>	CO	NIVELES AQI (Índice de Calidad del Aire)	TEMPERATURA	HUMEDAD
<b>FECHA 23.03(*)</b>											
<b>Hora Medición</b>	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30	10:30
<b>Resultado</b>	550	0,02	0,10	014	019	022	20,4- 20,9	0006	02	17°C	79%

(\*) La medición debe realizarse 24h después de la primera.  
**Los datos a tomar serán los parámetros medidos por los equipos aportados por G2Galgae solution**

## 4.2. GALERÍA FOTOGRÁFICA

### APARATOS DE MEDICIÓN



### CONDICIONES DE CAMARA ESTANCA ANTES DEL EXPERIMENTO



**CONDICIONES DE CAMARA ESTANCA AL SOMETERLE A INCIENSO- TIEMPO 0**

**HORA -10.30**



**HORA -12.30**



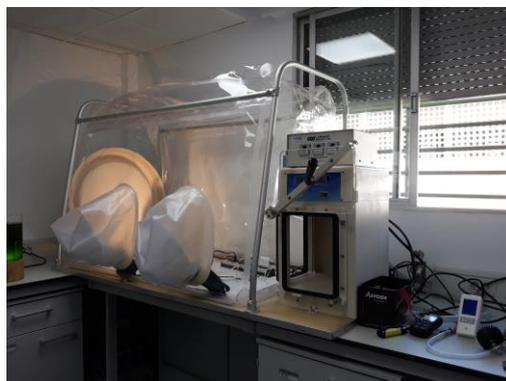
**HORA -14.30**



HORA -16.30



CONDICIONES DE CAMARA ESTANCA



### 4.3. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPOS DE MEDICIÓN	Características técnicas
	<p>Monitor de calidad del aire, IGERESS medidor detector de contaminación aire interior para formaldehído (HCHO mg/m<sup>3</sup>), compuestos orgánicos volátiles (TVOC mg/m<sup>3</sup>), PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1.0</sub>, PM<sub>10</sub>, temperatura y humedad, kit de prueba de aire con pantalla LCD colorida. Marca IGERESS</p> <p>Dimensiones del producto: largo x ancho x alto: 15 x 6.7 x 3.7 centímetros - Peso 170 gramos</p>
	<p>Detector de Gas portátil, Gas Clip 4-Gas Monitor Medidor Tester Analizador, Pantalla LCD Recargable Sonido Luz Choque Probador de Calidad del Aire.</p> <p>Detector portátil de 4 gases (O<sub>2</sub> en %, EX en %, H<sub>2</sub>S en ppm y CO en ppm) con sensor de gas importado de alta calidad, excelente sensibilidad y excelente repetibilidad, viene calibrado de fábrica.</p> <p>Error de detección mejor que <math>\leq \pm 5\%</math> F.S. y tiempo de respuesta: T &lt; 30s. Opciones de calibración de cero y span</p> <p><b>CONTROL AMBIENTAL EXTERNO</b></p>
	<p>Analizador de Gas Vogvigo Monitor de Calidad del Aire. Puede detectar con precisión el aire de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), formaldehído (HCHO), compuesto orgánico volátil (TVOC) en ppm y materia particulada (PM<sub>2.5</sub> / PM<sub>10</sub>). Funciona con una batería de litio recargable</p>

 <p>The screenshot shows the following data on the detector's display: AQI: 0000 CO: 0.00 ppm TVOC: 0.00 ppm HCHO: 0.003 ppm TVOC: 2526 ppm CO2: 0.00 ppm CO2: 0.00 ppm HCHO: 0.003 ppm</p>	<p>Air Quality Detector New JSM-131 CO Medidor de HCHO, TVOC, CO2, CO, AQI</p>
 <p>The image shows an orange handheld gas detector with a blue screen. The screen displays: H2S 0PPM CO 0PPM O2 20.99% EX 0%LEL The device has four circular sensors at the bottom and a keypad with a central button.</p>	<p>Detector multi gas Medidor de H2s, CO, O2.</p>