



## Control de emisiones en bioenergía: soluciones prácticas para mejorar la gestión ambiental

En un mundo cada vez más consciente de la necesidad de transitar hacia fuentes de energía sostenibles, la bioenergía y los gases renovables emergen como pilares fundamentales para mitigar el cambio climático y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Este artículo se centra en los casos de éxito de Kunak en el monitoreo de emisiones en el sector de bioenergía y gases renovables. Con un enfoque en implementaciones reales, demostrando el potencial de la tecnología para un futuro más verde. El análisis se basa en datos y estudios recientes, subrayando la importancia de la innovación en este campo dinámico.

La bioenergía, derivada de materiales orgánicos como residuos agrícolas, forestales o urbanos, incluye la producción de biogás y biometano, que se generan a través de procesos como la digestión anaeróbica o la descomposición en vertederos. Estos gases renovables no solo proporcionan una alternativa limpia para la generación de electricidad, calor y combustible para transporte, sino que también contribuyen a la gestión de residuos y a la economía circular.

Sin embargo, el sector enfrenta desafíos significativos relacionados con las emisiones. Durante la producción y el manejo de biogás y biometano, se liberan contaminantes como metano (CH<sub>4</sub>), sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y partículas suspendidas (PM), que pueden afectar la calidad del aire, la salud humana y el medio ambiente. Es aquí donde empresas como Kunak juegan un rol crucial. Kunak Technologies, una compañía española especializada en soluciones de monitorización de múltiples contaminantes atmosférico, ha desarrollado tecnologías

innovadoras para medir y controlar estas emisiones en tiempo real.

Sus sistemas permiten a los operadores de plantas de bioenergía cumplir con regulaciones ambientales, optimizar procesos y prevenir impactos negativos.

### EL SECTOR DE BIOENERGÍA Y GASES RENOVABLES: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS

La bioenergía representa aproximadamente el 10% del suministro total de energía primaria a nivel global, según informes de la Agencia Internacional de Energía (AIE).

En particular, el biogás y el biometano son formas de gases renovables producidos a partir de la descomposición orgánica en ausencia de oxígeno. El biogás, compuesto principalmente por metano (50-70%) y dióxido de carbono, se genera en vertederos, plantas de tratamiento de aguas residuales y digestores anaeróbicos. Al purificarlo para eliminar impurezas, se obtiene



biometano, un gas equivalente al gas natural que puede inyectarse en redes de distribución o usarse como combustible vehicular. Los beneficios de estos gases son múltiples: reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) al capturar metano que de otro modo se liberaría a la atmósfera, promueven la gestión sostenible de residuos y generan empleo en áreas rurales. Por ejemplo, en Europa, la producción de biogás ha crecido significativamente, con proyecciones de crear hasta 850.000 empleos directos para 2050.

En países en desarrollo, como aquellos en América Latina y África, la bioenergía ofrece una solución para la independencia energética y la reducción de la pobreza.

No obstante, los desafíos en materia de emisiones son notables. El metano, un potente GEI con un potencial de calentamiento global 25 veces superior al CO<sub>2</sub>, puede fugarse durante la producción, transporte o almacenamiento. El H<sub>2</sub>S causa olores desagradables y corrosión en equipos, mientras que las partículas suspendidas afectan la salud respiratoria. Según estudios, las fugas de metano en instalaciones de biogás pueden anular los beneficios climáticos si no se controlan adecuadamente.

Además, en vertederos, donde se genera gas de vertedero (una forma de biogás), los incendios intencionados o accidentales liberan toxinas, impactando comunidades cercanas.

Para abordar estos problemas, el monitoreo continuo es esencial. Regulaciones como las de la Unión Europea o la EPA en Estados Unidos exigen mediciones precisas de contaminantes. Aquí, Kunak destaca con sus estaciones de monitoreo autónomas, que integran sensores multi-contaminantes de alta precisión y software en la nube para la visualización y el análisis de datos

en tiempo real. Estas herramientas no solo apoyan el cumplimiento normativo, sino que también optimizan la eficiencia, reduciendo costes operativos gracias a la detección temprana de anomalías en los procesos productivos.

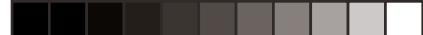
## UNA REVOLUCIÓN EN EL CONTROL DE EMISIONES

Kunak ha revolucionado el monitoreo ambiental con productos como las estaciones Kunak AIR y AIR Lite y la plataforma Kunak Cloud. Se trata de unas estaciones compactas y robustas, diseñadas para entornos hostiles como vertederos o plantas de biogás. Equipadas con sensores para medir H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub> y partículas en suspensión (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>), son capaces de medir contaminantes clave en tiempo real y con una gran precisión y fiabilidad.

La autonomía es un sello distintivo: alimentadas por paneles solares, operan 24/7 sin necesidad de conexión a la red eléctrica, ideal para sitios remotos en proyectos de bioenergía. El sistema patentado de cartuchos intercambiables, además, reduce costos de mantenimiento, mientras que la integración con anemómetros mide velocidad y dirección del viento para predecir la dispersión de emisiones.

Kunak Cloud, por su parte, ofrece análisis avanzado, visualización de datos y la configuración de alertas tempranas. Si los niveles de contaminantes exceden umbrales, se envían notificaciones instantáneas a operadores, permitiendo intervenciones rápidas. Esta tecnología ha sido galardonada en múltiples ocasiones, como en los AQE Awards 2024 por su red de monitoreo en NEOM, un proyecto de ciudad sostenible en Arabia Saudita que incluye aspectos de energías renovables.





En el contexto de bioenergía, estas herramientas abordan fugas de metano en digestores anaeróbicos o emisiones odoríferas en plantas de biogás. Estudios indican que el monitoreo preciso puede reducir emisiones de metano en un 50% en instalaciones piloto.

### CASO DE ÉXITO: MONITOREO EN EL VERTEDERO DE CERRO PATACÓN, PANAMÁ

Uno de los casos más destacados de Kunak en el sector es el proyecto en el vertedero de Cerro Patacón, cerca de Ciudad de Panamá. Este sitio maneja 2.500 toneladas diarias de residuos de la capital y San Miguelito, representando más del 40% de los desechos generados por los 4,28 millones de habitantes de Panamá. El vertedero enfrenta problemas crónicos: prácticas inadecuadas como incendios intencionales para reducir volumen de basura liberan gases tóxicos y partículas de materiales como plásticos, madera y residuos hospitalarios.

Las comunidades cercanas, con unas 6.475 personas en seis localidades, sufren exposición constante a humo, cenizas y olores fétidos, que se dispersan cientos de kilómetros, afectando incluso partes de la ciudad. Los desafíos incluyen contaminación ambiental, riesgos para la salud (problemas respiratorios, cáncer) y la necesidad de detectar episodios de olores y picos de contaminantes en tiempo real.

En 2024, Kunak implementó una red de estaciones AIR Lite en colaboración con Linvestor Group y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD). Las esta-

ciones miden PM10, PM2.5, PM1, CH4 y H2S, junto con variables meteorológicas para identificar fuentes de contaminación y predecir dispersión. El sistema autónomo, con paneles solares, asegura operación continua.

Los resultados han sido transformadores: detección temprana de episodios de olores, reduciendo molestias comunitarias; identificación de picos relacionados con incendios para mejorar la gestión; y reducción de riesgos sanitarios mediante alertas. Esto ha optimizado el manejo ambiental, mejorando la imagen del vertedero y su compromiso con la sostenibilidad.

Cuantitativamente, aunque no se detallan reducciones exactas, el monitoreo ha permitido prevenir emisiones difusas, alineándose con metas de reducción de GEI. Este caso ilustra cómo el monitoreo en vertederos —fuentes de biogás— contribuye a la captura de gases renovables, transformando un problema en oportunidad energética.

### OTROS EJEMPLOS Y RECONOCIMIENTOS

Aunque el caso de Cerro Patacón es emblemático, Kunak ha extendido su experiencia a otros contextos relacionados. Por ejemplo, en proyectos de sargazo en el Caribe, donde la biomasa se transforma en biogás mediante digestión anaeróbica, Kunak monitorea emisiones volátiles para prevenir liberaciones directas.

En NEOM, su red premiada soporta monitoreo ambiental en un ecosistema que integra renovables, incluyendo potencial bioenergía. Premios como el 'Best Air Quality Network Monitoring Award' en AQE 2024 y 2022 validan estos éxitos, destacando proyectos en puertos y ciudades sostenibles.

Estos reconocimientos subrayan la escalabilidad de las soluciones de Kunak.

### CONCLUSIÓN

Los casos de éxito de Kunak demuestran que el monitoreo preciso de emisiones es clave para el avance de la bioenergía y gases renovables. En Cerro Patacón, sus tecnologías han mitigado impactos ambientales y mejorado la calidad de vida, mientras que premios y otros proyectos refuerzan su liderazgo. Con el crecimiento proyectado del sector —renovables representarán el 5,5% del consumo energético para 2030, empresas como Kunak son esenciales para una transición sostenible. Invertir en innovación asegurará no solo cumplimiento, sino también beneficios económicos y sociales duraderos.