



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Dr. Fernando Valladares

MNCN-CSIC
Serrano 115 dpdo, E-28006 Madrid Spain

Fax 34 91 5640800
Phone 34 91 7452500 ext 988120
E-mail: valladares@ccma.csic.es
Web page: www.valladares.info

Madrid, 25 de agosto de 2025

A quien concierna:

La generación de biogás mediante la fermentación o digestión anaeróbica de residuos orgánicos está captando cada día la atención de más sectores industriales y financieros que encuentran en este proceso una nueva oportunidad de negocio respaldada por numerosas subvenciones e incentivos económicos y fiscales. Por todo ello, y apoyados en el potencial de la producción de biogás como fuente de energía alternativa al uso de combustibles fósiles y en la oportunidad de darle a estos residuos un nuevo uso, proliferan en muchos países incluyendo España propuestas y proyectos de construcción de plantas de biogás y biometano que en la inmensa mayoría de los casos traen consigo grandes riesgos ambientales, sanitarios y de seguridad civil por las grandes dimensiones que se plantean dichas plantas. A estos riesgos ampliamente documentados, hay que sumar los riesgos e impactos probados para la salud humana, que apenas se encuentran analizados en suficiente detalle en los proyectos.

Por ello resumo aquí algunos aspectos que deben conocerse y tenerse muy en cuenta ante la planificación de una planta de biogás, especialmente si esta planta es de medianas o grandes dimensiones, es decir, si se calcula para la gestión de 50.000 o más de 100.000 toneladas de residuos orgánicos al año.

En un breve análisis de la literatura científica reciente y más relevante cabe destacar entre los impactos de las plantas de biogás y biometano para la salud lo siguiente. La revisión de Tamburini y colaboradores (*Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**; <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/7/5305>), reveló entre otras muchas cosas un riesgo de cáncer en las proximidades de una planta de biogás. En concreto los autores destacan que los resultados superan el umbral de seguridad del riesgo de cáncer e indican que la emisión controlada de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles, sustancias químicas que se evaporan fácilmente a temperatura ambiente y son perjudiciales para la salud y el medio ambiente) de estas plantas puede suponer una amenaza real y grave para la salud de las comunidades circundantes.



Desarrollando en más detalle los riesgos que se producen en una planta de biogás cabe destacar que están relacionados, en primer lugar, con las propiedades de los gases que componen el biogás. A continuación, se mencionan los principales gases peligrosos a tener en cuenta según el estudio de Stoleka y Rusin (Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume 135, January 2021, 110225, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032120305141?casa_token=139cYCwAA0gAAAAA:ow3ITZGqGnHVcxw6byq1tKdcOOkHmrJ6x142SLV0bWYBFcC2gdUVjVnGi64PJlJ0q53cWiGpQ):

- Dióxido de carbono (CO_2), un gas incoloro e inodoro más ligero que el aire. Al ser inodoro, el dióxido de carbono no se puede detectar ni siquiera en concentraciones elevadas. El impacto del gas en los seres humanos y en el medio ambiente depende de la concentración y del tiempo de exposición. Recordemos que se trata de un gas importante en relación al cambio climático por su potente efecto invernadero. Se consideran admisibles ciertas concentraciones elevadas de CO_2 en el aire, como por ejemplo el 1,5 %, que es la dosis de tolerancia para los empleados que trabajan en condiciones especiales bajo atención médica continua. Las concentraciones de dióxido de carbono entre el 2 y el 5 % provocan un aumento de la frecuencia respiratoria. También pueden producirse dolores de cabeza y zumbidos en los oídos. A concentraciones más elevadas, entre el 8 y el 10 %, el pulso se acelera y la presión arterial aumenta; puede aparecer confusión. Las concentraciones entre el 10 y el 20 % provocan alucinaciones, pérdida de conciencia y convulsiones. Pasar más tiempo en concentraciones superiores al 20 % puede causar la muerte. La exposición a concentraciones superiores al 30 % provoca la muerte inmediata.
- Metano (CH_4): gas no tóxico, incoloro e inodoro. Es otro gas de potente efecto invernadero que cada día cobra más y más relevancia en relación al cambio climático llegando en ocasiones a sobrepasar en importancia al CO_2 . El metano, objeto principal de las plantas de biogás, (las plantas de biometano directamente apuntan a este gas pero su purificación es costosa y en muchos casos se deja en mezcla con otros gases), es muy inflamable: su punto de inflamación y su temperatura de autoignición son 540°C y 188°C , respectivamente. El metano es un gas precursor clave de un contaminante nocivo del aire, el ozono troposférico. Si bien el metano no causa daño directo a la salud humana o la producción de cultivos, el ozono es responsable de aproximadamente 1 millones de muertes respiratorias prematuras globalmente. Además, al quemarse, el metano emite carbono negro, un componente de las partículas $\text{PM}_{2.5}$, que pueden causar enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
- Amoníaco (NH_3): gas inflamable con un punto de inflamación de 630°C . El amoníaco es difícil de inflamar en el aire, pero en espacios cerrados forma una mezcla inflamable/explosiva. Sus límites inferior y superior de explosividad son del 15 % y del 28 % V/V, respectivamente. El amoníaco es tóxico, irritante y cáustico. En forma de gas y vapores, provoca dolor ocular y lagrimeo, enrojecimiento de la conjuntiva, blefaroespasma, tos, dolor de garganta, ronquera,



hipersalivación, náuseas, vómitos, dolor retroesternal y disnea. También puede producirse edema laríngeo con sensación de asfixia, broncoespasmo, paro respiratorio y edema pulmonar. La intoxicación por amoníaco puede ir seguida directamente de bronquitis aguda, neumonía y fibrosis del tejido pulmonar con insuficiencia respiratoria grave. En contacto con la piel, el amoníaco, su niebla y sus soluciones provocan quemaduras químicas con úlceras profundas. El amoníaco líquido provoca congelaciones en la piel. El impacto negativo del amoníaco en el organismo humano depende de la concentración de los vapores de amoníaco y del tiempo de exposición.

- Sulfuro de hidrógeno (H₂S): gas incoloro y extremadamente inflamable con un olor característico a huevos podridos perceptible incluso en concentraciones muy bajas. Ninguna planta de biogás ha sido capaz de corregir este olor nauseabundo que lleva a los vecinos en un radio de 1-2 kms a no poder salir al exterior y a la depreciación del valor de las viviendas en un radio de 5-10 kms. El H₂S es uno de los gases responsables de las lluvias ácidas, que tienen un efecto negativo en los organismos del suelo y del agua. Se absorbe en el organismo a través de los pulmones y, en menor medida, a través de la piel. El sulfuro de hidrógeno es muy tóxico, irritante y químicamente asfixiante, ya que inhibe la respiración de los tejidos.

Me he centrado en el impacto para la salud humana más inmediato de una planta de biogás, que reside precisamente en los gases que produce. Pero tan o más peligrosas para la salud son las aguas que se vierten de una planta de biogás y los residuos sólidos o digestatos. Las aguas no son depuradas adecuadamente en las plantas de biogás de gran tamaño. Incluso con frecuencia no solo contaminan los acuíferos y aguas subterráneas sino que se vierten directamente a ríos y arroyos, como es el caso de la planta situada en las inmediaciones de la ciudad de Salamanca, que se vierten al Tormes. Los digestatos no sirven como fertilizantes y contienen todo tipo de impurezas. Con frecuencia metales pesados.

Algunas referencias importantes adicionales a las citadas son:

- P. Trávníček *et al.* Quantitative analyses of biogas plant accidents in Europe. *Renew Energy* (2018)



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



- K. Sahoo *et al.* Economic and environmental impacts of an integrated-state anaerobic digestion system to produce compressed natural gas from organic wastes and energy crops. *Renew Sustain Energy Rev* (2019)
- G.M. Naja *et al.* Assessment of biogas plant hazards. *Renew Energy*. (2011)

Y para que así conste firmo la presente en el lugar y fecha arriba indicados

Atentamente,

Prof. Dr. Fernando J. Valladares Ros