

# DEKRA PROCESS SAFETY ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos estandarizados y  
especiales / personalizados





## La importancia de los ensayos de laboratorio en la seguridad de procesos.

Para la correcta realización de una evaluación de riesgos de un proceso o la investigación de un incidente, la realización de ensayos de laboratorio es vital con el fin de determinar los datos sobre los que basar dichos estudios. El objetivo final es prevenir y controlar todo tipo de incidentes como pueden ser incendios, explosiones y fugas accidentales de productos químicos en las diferentes industrias de proceso y tener valores justificados experimentalmente que nos garanticen una base de seguridad robusta es fundamental.

Nuestro catálogo de ensayos está diseñado para facilitar una comprensión completa de las propiedades de las sustancias que se utilizan o que surgen de un proceso dado. Los datos derivados de estos ensayos pueden indicar factores de riesgo potenciales en el manejo o almacenamiento de los materiales y se utilizan para desarrollar un sistema efectivo de gestión especializada de seguridad de procesos (PSM). De hecho, ningún sistema PSM está completo sin los datos recopilados a partir de los ensayos. Nuestros ensayos de laboratorio se centran en la evaluación de la inflamabilidad, la combustibilidad y las propiedades térmicas de los materiales, determinando, en particular, la temperatura, la presión y otras condiciones bajo las cuales se producirá un incendio o explosión.

## Cumplimiento de la normativa nacional e internacional

En algunos casos, también se realizan ensayos de seguridad de procesos para asegurar el cumplimiento con las regulaciones o autoridades nacionales o internacionales (por ejemplo, ATEX y OSHA) que obligan a realizar ensayos para determinar la sensibilidad, reactividad y estabilidad de los materiales del proceso. El cumplimiento es un fuerte motivador para que las empresas realicen ensayos, pero un sistema PSM sólido va más allá del mero cumplimiento. Este integra la mayor cantidad posible de datos e información sobre seguridad de procesos para combinar colectivamente las medidas que protegen la planta, al personal y al medioambiente como la base de la seguridad.

*“Con los ensayos correctos, las personas a cargo de la seguridad de la planta pueden dirigir sus esfuerzos en mitigar y eliminar los riesgos y peligros, y de esta forma, garantizar la excelencia en la seguridad de procesos”.*

## Desarrollo y mejora de procesos con datos de seguridad de procesos

Otra consideración a tener en cuenta cuando se trata de ensayos es el tiempo. Ciertamente, cuando un nuevo proceso está en la etapa de desarrollo, los ensayos tienen sentido. Un profundo conocimiento de las propiedades de todas las sustancias que entrarán en juego proporciona un marco para diseñar un proceso y un sistema PSM seguro y eficaz. Esto es sensato desde el punto de vista financiero, ya que las precauciones y las medidas de seguridad pueden integrarse desde el principio en lugar de rediseñarse con un coste adicional.

No obstante, lo que puede pasarse por alto es que, una vez que un proceso está en marcha, el desarrollo no se detiene. Para mantener el ritmo de los cambios en la tecnología y otras innovaciones, las industrias buscan

constantemente mejorar sus procesos. Esto puede implicar cambios en los materiales utilizados, maquinaria, almacenamiento, manipulación, transporte y más. Aquí es esencial recordar que cualquier cambio puede afectar a la seguridad de un proceso dado. Los pasos fundamentales, principalmente los ensayos, deben ser revisados y reevaluados a la luz de las alteraciones del proceso.

Entendemos los ensayos y la ciencia subyacente, y tenemos experiencia en la modificación de ensayos estándar y el desarrollo de nuevos ensayos para generar los datos y la información que nuestros clientes y nosotros mismos necesitamos para evaluar la seguridad y el rendimiento de nuevos productos, materiales, tecnologías y procesos.

## Servicios integrales de ensayos de seguridad de procesos

Somos expertos altamente cualificados en PSM y asesores entusiastas que apoyamos a nuestros clientes para alcanzar los objetivos de seguridad sin comprometer la eficiencia y la productividad y para crear parámetros operacionales seguros con precisión y confianza. Combinando las mejores capacidades científicas en el negocio con nuestro profundo conocimiento y experiencia en ensayos, le equipamos con la información que necesita cuando la necesita.



## Capacidades de ensayo

Realizamos más de 300 ensayos mediante procedimientos normalizados, y disponemos asimismo de la capacidad de realizar ensayos complejos o inusuales con el fin de dar respuesta a problemáticas particulares.

### Inflamabilidad / propiedades de combustibilidad de polvos, gases, vapores, atmósferas de neblina e híbrida

- ▶ Inflamabilidad de polvos
- ▶ Granulometría y humedad
- ▶ Energía Mínima de Ignición (EMI)
- ▶ Temperatura mínima de Ignición en Nube (TIN)
- ▶ Temperatura mínima de Ignición en Capa (TIC)
- ▶ Concentración Mínima de Explosión /CME)
- ▶ Concentración Límite de Oxígeno (CLO)
- ▶ Severidad de la Explosión (Kst, Pmax)
- ▶ Ensayos de Estabilidad térmica
- ▶ Ensayos de atmósfera híbrida
- ▶ Inflamabilidad de líquido, gas, vapor
- ▶ Temperatura de autoignición para un líquido (TAI)
- ▶ Punto de inflamación en copa cerrada
- ▶ Punto de inflamación
- ▶ Límites de explosividad superior e inferior (LSE / LIE)
- ▶ Análisis de la severidad de explosión de un gas/vapor (Kg y Pmax)
- ▶ Oxígeno Mínimo para la Combustión (CMO)
- ▶ Energía Mínima de Ignición (EMI) - de gas y vapor
- ▶ Inflamabilidad de aerosoles y espumas
- ▶ Mediciones de velocidad de la llama
- ▶ Ensayos de inflamabilidad a alta temperatura y alta presión según las necesidades específicas del cliente

### Ensayos de incendio e inflamabilidad

- ▶ ASTM: inflamabilidad, quemado, ignición, temperatura
- ▶ Boletín técnico de CA (California)
- ▶ BIFMA: Asociación de Fabricantes de Muebles Industriales y de Negocios
- ▶ BOSTON FD: clasificación y ensayos de fuego
- ▶ CPSC 16 CFR: partes 1630, 1631, 1632 y 1633 moqueta, alfombra y colchón
- ▶ FMVSS 302: Normas Federales de Seguridad para Vehículos Motorizados
- ▶ NFPA: tela, colchón, tapicería, cortinas, muebles
- ▶ Autoridad portuaria de NY/NJ: 14 CFR FAR Parte 25
- ▶ UL: ensayos de inflamabilidad y seguridad contra incendios

### Propiedades de explosividad

- ▶ DSC y análisis estructurado para clasificación explosivo
- ▶ Tubo Koenen y ensayo de tiempo / presión
- ▶ Sensibilidad al impacto y sensibilidad a la fricción
- ▶ Efectos del fuego y estabilidad térmica
- ▶ Cámaras de explosión para ensayos en materiales energéticos
- ▶ Resistencia a la detonación del RTD para productos fertilizantes

### Propiedades electrostáticas de polvos, líquidos,...

- ▶ Resistividad / conductividad de líquidos y polvos
- ▶ Laboratorio con control de aire y humedad
- ▶ Cargabilidad de un polvo
- ▶ Resistividad superficial de materiales: bolsas, guantes, superficies, botas,
- ▶ Determinación de propiedades electrostáticas de contenedores GRG: resistividad superficial, resistencia a tierra, etc.
- ▶ Los FIBC y los RIBC
- ▶ Materiale filtrantes
- ▶ PPE: Equipo de Protección Personal

### Inflamabilidad del refrigerante según ASHRAE 34

- ▶ Análisis y ensayos de validación del fraccionamiento
- ▶ Medición de la inflamabilidad y la velocidad de combustión
- ▶ ASHRAE SSPC-34: solicitud, preparación y presentación

### Estabilidad térmica

- ▶ Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC)
- ▶ Tubo de Carius (con medición de gases desprendidos)
- ▶ Calorimetría de tasa acelerada ARC
- ▶ Ensayos adiabáticos en calorímetro Dewar
- ▶ Ensayos específicos para procesos de secado: lecho fluido, spray, almacenamiento a granel
- ▶ Ensayo de las cestas para polvos

## Reacciones químicas

- ▶ Calorimetría de Reacción (RC1) en Mettler RC1
  - Opción de ensayo a presión hasta 10 barg
  - Medición de gas generado
  - Análisis espectrometría de masa de gases
- ▶ Calorimetría de reacción utilizando un calorímetro de microrreacción THT ( $\mu$ RC)
  - Resultados rápidos
  - Tamaño de muestra pequeño (1-100 miligramos  $\mu$ l)
- ▶ Medición de la capacidad de calor
- ▶ Calorimetría ARC adiabática para análisis avanzados de estabilidad
- ▶ Calorimetría adiabática DEWAR para simulación de reacciones runaway
- ▶ Procesos batch o semibatch
- ▶ Calorimetría en celda sellada para medición de cinética de runaways y estabilidad térmica
- ▶ Ensayos de viscosidad del fluido venteado
- ▶ Ensayos para caracterizar el fluido durante el venteo (si se produce la atemperación de la reacción o no)

## Ensayos UN reglamentarios transporte

- ▶ **UN Clase 1 - Explosivos**
  - Sensibilidad a la ignición incluyendo BAM Fallhammer, BAM Fricción y Tubo Koenen, etc
  - Severidad a la explosión: Ensayos tiempo / presión, Gap, análisis de fuegos, etc.
- ▶ **UN Clase 2, División 2.1 - Ensayos en aerosoles:**
  - Distancia de ignición, ignición en espacio confinado, inflamabilidad de nieblas, etc.
- ▶ **UN Clase 3 - Líquidos inflamables**
  - Punto de inflamación y combustibilidad sostenida
- ▶ **UN Clase 4**
  - División 4.1, Sustancias autoreactivas y sólidos altamente inflamables
  - División 4.2, sólidos que experimentan calentamiento espontáneo, sólidos y líquidos pirofóricos
  - División 4.3, sustancias que en contacto con agua emiten gases inflamables
- ▶ **UN Clase 5**
  - División 5.1, sólidos y líquidos comburentes
- ▶ **UN Clase 8**
  - Sustancias corrosivas incluyendo corrosión dérmica y frente a metales

## DOT CA2010040008 Autoridad competente: Ensayos de clasificación de peligros del Departamento de Transporte de las Naciones Unidas (UN / DOT)

Ensayos destinados a la clasificación de materiales peligrosos de acuerdo al Departamento de Transportes (DOT) y al Reglamento de las Naciones Unidas (UN).

- ▶ **Serie de ensayos 1:** para determinar si una sustancia carece de la sensibilidad necesaria para su inclusión en la clase 1
- ▶ **Serie de ensayos 2:** para determinar si una sustancia carece de la sensibilidad necesaria para su inclusión en la clase 1
- ▶ **Serie de ensayos 3:** para determinar si una sustancia no es demasiado peligrosa para el transporte en la forma sometida a ensayo
- ▶ **Serie de ensayos 4:** para determinar si un artículo, un artículo de ensayo o una sustancia envasada es demasiado peligroso para el transporte
- ▶ **Serie de ensayos 5:** para determinar si una sustancia puede asignarse a la división 5
- ▶ **Serie de ensayos 6:** para asignar una sustancia u objeto a las divisiones 1.1, 1.2, 1.3 o 1.4 o exclusión de la clase 1
- ▶ **Serie de ensayos 7:** para determinar si un artículo puede asignarse a la división 1.6
- ▶ **Serie de ensayos 8:** para determinar la falta de sensibilidad de la emulsión de nitrato de amonio (ANE) y explosivo de voladura
- ▶ **Ensayos de sustancias autorreactivas y peróxidas orgánicas:** series de ensayos A, B, C, D, E, F, G, H para la clasificación de peligrosidad
- ▶ **Ensayos relativos a las siguientes clases de peligro:** 1 explosivos (sustancia, artículo, dispositivo), 2 (gases), 3 (líquido), 4 (4.1, 4.2, 4.3), 5 (5.1, 5.2), 8 (corrosivo) y 9 (peligro diverso)

## Protocolo de ensayos militares

- ▶ AOP-7 no clasificado de la OTAN: altura crítica, diámetro crítico, temperatura crítica, velocidad de detonación, sensibilidad al impacto, ERL Bruceton
- ▶ MIL-STD 1751A: ensayos de seguridad y rendimiento para la cualificación de explosivos (explosivos de alta potencia, propulsores y pirotecnia)
- ▶ NAVSEAINST TB-700-2: ensayos de clasificación de peligro de munición y explosivos
- ▶ Normas del acuerdo de normalización 4240, 4375, 4382, 4443, 4490, 4491 incluyendo: cocción lenta, reacción favorable, fuego líquido, ensayos de confinamiento variable

## Ensayos UN reglamentarios transporte

- ▶ Punto de fusión
- ▶ Punto de ebullición
- ▶ Densidad relativa (método de picnómetro)
- ▶ Presión de vapor (método isotenisco)
- ▶ Tensión superficial (método anillo para componentes no solubles en agua)
- ▶ Solubilidad en agua (elución en columna o método frasco)
- ▶ Coeficiente de partición (método HPLC)
- ▶ Punto de inflamación
- ▶ Inflamabilidad de sólidos
- ▶ Inflamabilidad de gases
- ▶ Inflamabilidad en contacto con el agua
- ▶ Inflamabilidad en contacto con el aire
- ▶ Ensayos de explosividad (de sólidos)
- ▶ Auto-inflamación de líquidos
- ▶ Auto-inflamación de sólidos (temperatura relativa de autoignición)
- ▶ Propiedades de oxidación (sólidos / líquidos)
- ▶ Propiedades toxicológicas
- ▶ Propiedades ecotoxicológicas
- ▶ Viscosidad
- ▶ Constantes de disociación en agua
- ▶ Granulometría y análisis de tamaño de partícula
- ▶ Análisis de Karl Fischer
- ▶ Espectros de absorción UV-VIS

## Ensayos especiales / personalizados

Además de la realización de ensayos de inflamabilidad y explosión, podemos realizar otros ensayos especiales o personalizados tanto a pequeña como a gran escala dependiendo de la naturaleza del ensayo. Entre los ensayos realizados por DEKRA Process Safety bajo condiciones especiales podemos destacar:

- ▶ Ensayos de estabilidad térmica
- ▶ Ensayos de electrostática
- ▶ Ensayos de explosividad
- ▶ Ensayos de corrosión

- ▶ Ensayos de flash-over
- ▶ Ensayos de integridad mecánica
- ▶ Ensayos de transporte de mercancías
- ▶ Ensayos de reacciones químicas
- ▶ Validación de la seguridad de plantas piloto
- ▶ Ensayos de ignición e incendio gran escala
- ▶ Ensayos de explosión de polvos a gran escala
- ▶ Ensayos específicos de propulsión
- ▶ Ensayos de inflamación (Bon fire)
- ▶ Ensayos para propelentes
- ▶ Inflamabilidad a alta temperatura y alta presión
- ▶ Ensayos según el protocolo REACH para SDS
- ▶ Preparación de las fichas de datos de seguridad (SDS)
- ▶ Rendimiento de la batería y seguridad
- ▶ Extinción de incendios
- ▶ Altura crítica, diámetro crítico, equivalencia TNT
- ▶ Sensibilidad de choque
- ▶ Separación a gran escala/Separación a súper gran escala

## Competencias específicas

- ▶ Manejo de materiales tóxicos / activos
- ▶ Equipos para altas temperaturas y altas presiones
- ▶ Ensayos según el protocolo REACH
- ▶ Rendimiento de la batería y ensayos de seguridad
- ▶ Instalaciones de contención y ensayos en bunkers a campo abierto
- ▶ Instalaciones de investigación a pequeña escala con celdas de alta presión
- ▶ Materiales energéticos: ensayos de explosivos, propulsores, pirotecnia según DOT, UN, etc.
- ▶ Manipulación segura de materiales explosivos, energéticos, pirofóricos, propulsores, pirotécnicos o potencialmente peligrosos
- ▶ Soluciones innovadoras de ingeniería y servicios de diseño de ensayos
- ▶ Peligros y caracterización del proceso explosivo
- ▶ Requisitos de ubicación de las instalaciones

¿Le gustaría obtener más información?

¡Póngase en contacto con nosotros!

## Ensayos de laboratorio globales combinados con servicios de consultoría de especialistas en seguridad

Como actor global en la seguridad de procesos, disponemos de los recursos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes que operan a nivel internacional, regional o local, independientemente del tamaño o la escala de las operaciones. Con laboratorios de última generación y acreditados en Norteamérica, Europa y Asia, así como un centro de ensayos a gran escala, estamos equipados para llevar a cabo ensayos de conformidad con las normas ISO 9001, OHSAS 18001, GLP e ISO 17025 y proporcionar ensayos completos de materiales de procesos, ya sean estándar o no estándar.

No obstante, nuestra verdadera fortaleza son nuestros expertos y su compromiso con el servicio enfocado al cliente. Los especialistas senior en seguridad de procesos se centran en comprender sus necesidades específicas para determinar qué pruebas son necesarias, cómo se pueden interpretar los resultados en el contexto de su organización y cómo aplicar los resultados para promover la seguridad y un sistema PSM bien diseñado. Si bien ofrecemos todos los servicios de una sola fuente, no ofrecemos el mismo servicio para circunstancias diferentes. Nos enorgullecemos de un enfoque flexible con el objetivo de responder a sus necesidades y trabajar hacia el objetivo compartido de la excelencia en la seguridad de procesos, la mejora de la eficiencia y la productividad.



Con laboratorios en tres continentes y una instalación de ensayos a gran escala, DEKRA Process Safety es un proveedor líder de servicios de ensayos de seguridad de procesos. En el centro de ensayos a gran escala de más de 400 000 m<sup>2</sup>, cualquier elemento sólido, líquido o gaseoso se puede someter a ensayos para detectar la sensibilidad de iniciación, la velocidad de propagación y la explosividad.

## DEKRA Process Safety

La amplitud y profundidad de nuestra experiencia en seguridad de procesos nos convierte en especialistas reconocidos a nivel mundial y en asesores de confianza en este ámbito. Ayudamos a nuestros clientes a comprender y evaluar sus riesgos, y trabajamos en conjunto para desarrollar soluciones pragmáticas. Nuestro enfoque práctico y de valor añadido integra la gestión de seguridad de procesos, la ingeniería y los ensayos especializados. Nuestro objetivo es educar y desarrollar la competencia de los clientes para proporcionar una mejora sostenible del rendimiento. Al asociarnos con nuestros clientes, combinamos nuestra experiencia técnica con la pasión por proteger a las personas y los activos, y reducir los daños. Como parte de DEKRA, la organización experta líder a nivel mundial, somos el socio global para un mundo más seguro.

### Programas de gestión de la seguridad de procesos (PSM, por sus siglas en inglés)

- ▶ Diseño y creación de programas PSM relevantes
- ▶ Asistencia para la implementación, la monitorización y la sostenibilidad de los programas PSM
- ▶ Auditoría de programas PSM existentes, comparándolos con las mejores prácticas de todo el mundo
- ▶ Corrección y mejora de los programas deficientes

### Información/datos sobre la seguridad de procesos (ensayos de laboratorio)

- ▶ Propiedades de inflamabilidad/combustibilidad de polvos, gases, vapores, neblinas y atmósferas híbridas
- ▶ Peligros de reacción química y optimización de los procesos químicos (reacción y calorimetría adiabática RC1, ARC, VSP, Dewar)
- ▶ Inestabilidad térmica (ensayos específicos de DSC, DTA y polvo)
- ▶ Materiales energéticos, explosivos, propulsores, pirotécnia conforme a los protocolos DOT, ONU, etc.
- ▶ Ensayos reglamentarios: REACH, ONU, CLP, ADR, OSHA, DOT
- ▶ Ensayos electrostáticos para polvos, líquidos, equipos de procesamiento, revestimientos, calzado, FIBC

### Consultoría especializada (técnica/ingeniería)

- ▶ Peligros de incendio y explosión por proyección de polvo, gas y vapor
- ▶ Peligros, problemas y aplicaciones electrostáticos
- ▶ Peligros químicos reactivos, de autocalentamiento e inestabilidad térmica
- ▶ Clasificación de áreas peligrosas
- ▶ Evaluación del riesgo de ignición de equipos mecánicos
- ▶ Transporte y clasificación de mercancías peligrosas

Contamos con oficinas en Norteamérica, Europa y Asia.

Para obtener más información, visite [www.dekra.es/es/seguridad-de-procesos/](http://www.dekra.es/es/seguridad-de-procesos/)



