



**condorchem
envitech**

NUCLEANTECH®

SOLUCIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS RADIOACTIVOS DE NIVEL BAJO E INTERMEDIO

www.condorchem.com/nucleantech

CONDORCHEM

Condorchem Envitech es una empresa de ingeniería medioambiental que ofrece soluciones para el tratamiento de efluentes, emisiones atmosféricas y residuos sólidos para una amplia gama de actividades industriales, incluido el sector nuclear, para el cual ha creado una gama específica de servicios llamada **NUCLEANTECH®**.

Ofrecemos a nuestros clientes soluciones integrales para proyectos medioambientales que cubren los siguientes servicios: análisis, planificación, diseño, construcción, instalación, mantenimiento y suministro de plantas y equipos para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos con niveles de radiación bajo e intermedio.

Desde la fundación de nuestra empresa en 1992, hemos promocionado la implementación de las mejores tecnologías disponibles para asegurarnos de ofrecer a nuestros clientes la solución más eficiente para sus necesidades concretas, tanto en el plano medioambiental como en el económico.

Condorchem Envitech ha llevado a cabo más de 500 proyectos de tratamiento de distintos tipos de residuos en más de 30 países.

SOLUCIONES NUCLEANTECH®

Nuestra gama de soluciones **NUCLEANTECH®** está especialmente diseñada para tratar residuos sólidos y líquidos con niveles de radiación bajo e intermedio que se generan en las distintas etapas del proceso de producción de energía nuclear.

NUCLEANTECH® incluye las siguientes soluciones:

NUCLEANTECH® Laundry

Tratamiento de las aguas residuales que puedan estar contaminadas con partículas de baja actividad. Este método permite realizar una separación eficiente y optimizar el tratamiento final, ya que reduce el volumen de residuos y, por lo tanto, el coste de eliminación.

NUCLEANTECH® UF₆

Tratamiento de las aguas residuales generadas durante el lavado de cilindros de UF₆. Los efluentes se tratan mediante evaporación para separar el agua y el concentrado sólido, que contiene sales, sobre todo fluoruros, y trazas de uranio. Esta solución permite reducir en gran medida el volumen final de residuos, con lo que se reduce el coste del tratamiento.

NUCLEANTECH® H₃BO₃

Tratamiento de aguas residuales boradas usadas en la refrigeración primaria de las centrales nucleares de tipo PWR. El ácido bórico de grado nuclear se concentra mediante un eficiente evaporador-cristalizador al vacío, al mismo tiempo que se reduce el líquido generado, minimizando así el coste de tratamiento de este residuo radioactivo.

NUCLEANTECH® NWDR

Tratamiento y minimización de residuos sólidos con un nivel de radioactividad bajo que se generan en las industrias del sector nuclear mediante pirólisis. Nuestra solución implica varias fases: pirólisis, lavado del gas de síntesis, oxidación catalítica y depuración final por filtración. Una gran reducción del volumen de residuos, que se convierten en una pequeña cantidad de residuos carbonosos.

NUCLEANTECH® Laundry



CONCEPTO

El objetivo de este proceso es tratar las aguas residuales generadas en la lavandería y en las duchas del personal de las centrales nucleares. Para protegerse de la radiación, el personal que trabaja en áreas restringidas usa equipos de seguridad, como trajes, botas, gafas, máscaras, guantes, etc. Estos equipos se pueden lavar para descontaminarlos y volver a usarlos. Las aguas residuales de la lavandería pueden contener partículas radioactivas, especialmente cuando las centrales nucleares paran para realizar tareas de mantenimiento.

Este innovador proceso permite tratar el agua de forma que la mayor parte se puede reutilizar para lavar, con lo que se ahorra agua y se minimizan su vertido. Consta de dos líneas de tratamiento, que entran en funcionamiento dependiendo de si hay o no sustancias radioactivas presentes. El proceso se ha desarrollado con la intención de minimizar la cantidad de residuos de baja y media actividad (LILW) producidos, con lo que se garantiza la calidad y la eficiencia del lavado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Factor de reducción de volumen: más de 100 veces.
- Factor de descontaminación de radioactividad: prácticamente eliminación total.
- Reducción máxima en residuos de baja y media actividad (LILW).

PROCESO

Este proceso usa el ozono durante el lavado con el propósito triple de minimizar el uso de productos químicos (detergente, blanqueadores, ablandadores, etc.), reducir al mínimo la carga de contaminantes gracias a su alto potencial de oxidación y garantizar un lavado de gran calidad, puesto que el material de protección queda también desinfectado. En caso de que no aparezca radioactividad en el efluente, el proceso de tratamiento es sencillo y eficiente. Cuando los valores detectados en el efluente superan los 0,02 mSv/año, las muestras radioactivas se ionizan primero y luego pasan a una unidad de intercambio iónico de lecho mixto. El efluente recargado de resinas aniónicas y catiónicas se concentra en un evaporador al vacío y, posteriormente, en un cristizador a fin de reducir al mínimo la cantidad de residuos sólidos a gestionar como residuos de baja y media actividad (LILW).

Los gases disueltos en el efluente que contienen derivados del uranio, como radón 222, y los gases activados como el tritio se envían a la atmósfera tras pasar por un tanque de descomposición que garantiza la pérdida de radioactividad.

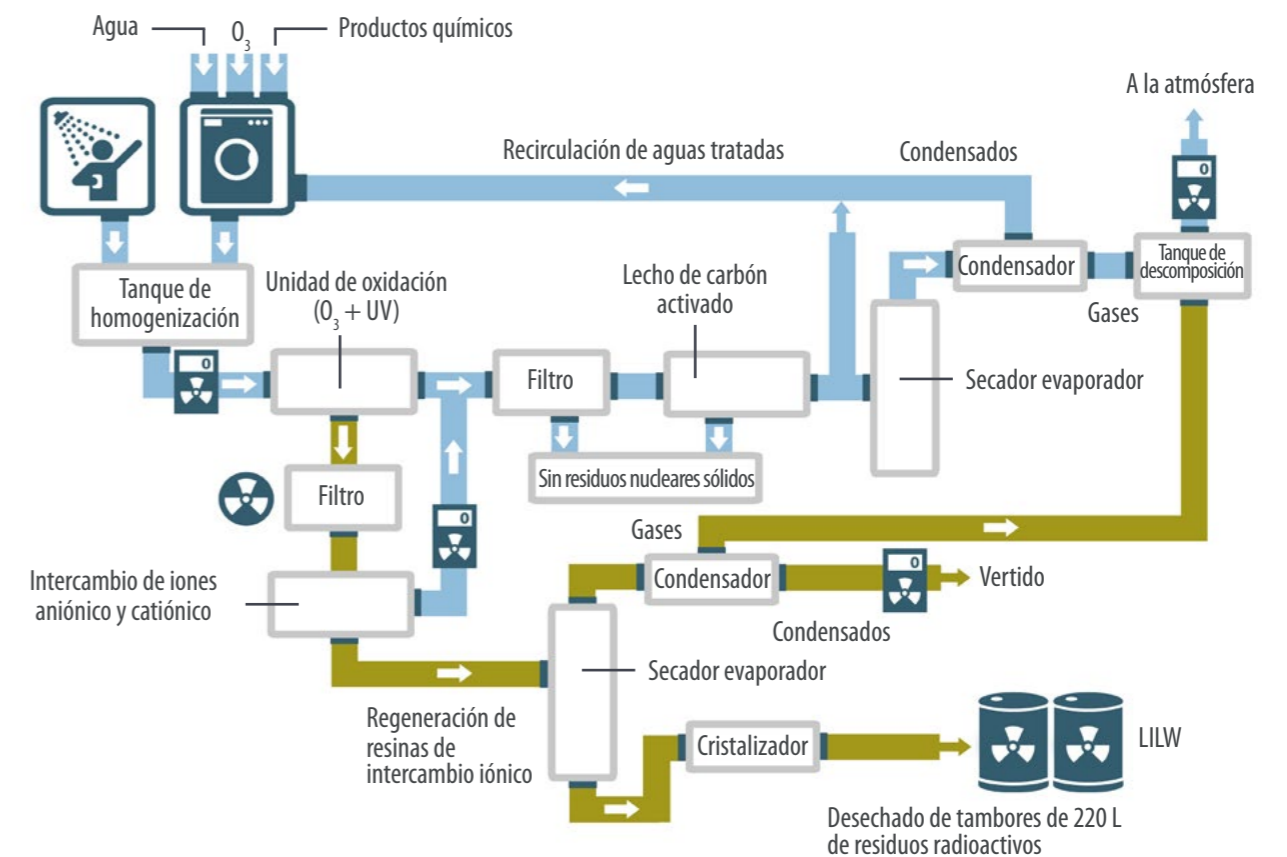
APLICACIONES

El proceso **NUCLEANTECH® Laundry** está especialmente diseñado para centrales nucleares, aunque también puede ser muy útil en plantas de enriquecimiento de uranio y de combustible nuclear, así como en instalaciones médicas, metalúrgicas, de investigación, etc. en las que se trabaje con isótopos radioactivos.

VENTAJAS

- Gran calidad y eficiencia del lavado.
- Reutilización de las aguas residuales, con la correspondiente reducción del consumo y los vertidos.
- Gran reducción de la cantidad de residuos producidos, sobre todo de los residuos de baja y media actividad (LILW).
- Control exhaustivo de la radiación a lo largo de todo el proceso.
- Flexibilidad del tratamiento en lo que respecta a la cantidad, la radioactividad y la carga de contaminantes del efluente.
- Cumplimiento riguroso de las normas más estrictas.

DIAGRAMA DE PROCESO



NUCLEANTECH® UF₆



CONCEPTO

El objetivo de este proceso es tratar las aguas residuales generadas al lavar el equipo usado en la síntesis, manipulación y transporte de hexafluoruro de uranio (UF₆) en las instalaciones de preparación de combustible nuclear. Estas aguas contienen partículas de baja y media actividad y deben tratarse en consecuencia. El proceso se caracteriza por obtener un agua de gran calidad, que se puede reutilizar en los lavados, y la extrema minimización de los residuos sólidos completamente secos, que deben gestionarse como residuos de baja y media actividad (LILW). Esto significa que el ahorro en los costes, en comparación con otros procesos más convencionales, es bastante significativo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Extracción de agua: cerca del 80-95 %.
- Gran reducción de volumen para obtener sólidos secos.
- Reducción máxima en residuos de baja y media actividad (LILW).
- Posibilidad de implementar un sistema de vertido cero.

PROCESO

En el proceso de enriquecimiento de uranio, para que el combustible nuclear tenga una proporción adecuada de ²³⁵U, hay que separar dos isótopos. Esto se consigue en la hidrofluoración del UO₂ para conseguir UF₆. El hexafluoruro de uranio permite separar los dos isótopos mediante difusión gaseosa o ultrafiltración. El lavado del equipo usado en la síntesis, manipulación y transporte del UF₆, genera aguas residuales que contienen restos de uranio y, en consecuencia, elementos transuránicos derivados de la descomposición natural. Esto significa que el agua contiene partículas radioactivas de nivel bajo e intermedio.

El proceso NUCLEANTECH® UF₆ permite obtener efluentes adecuados para su reutilización gracias al uso de un evaporador-secador que funciona en condiciones de vacío. El residuo sólido generado es prácticamente seco, con lo que se reduce al mínimo el volumen a tratar como residuo sólido de baja y media actividad (LILW). La gran cantidad de agua condensada se reutiliza, tanto para minimizar su consumo como para reducir, e incluso eliminar, el vertido de líquidos del proceso.

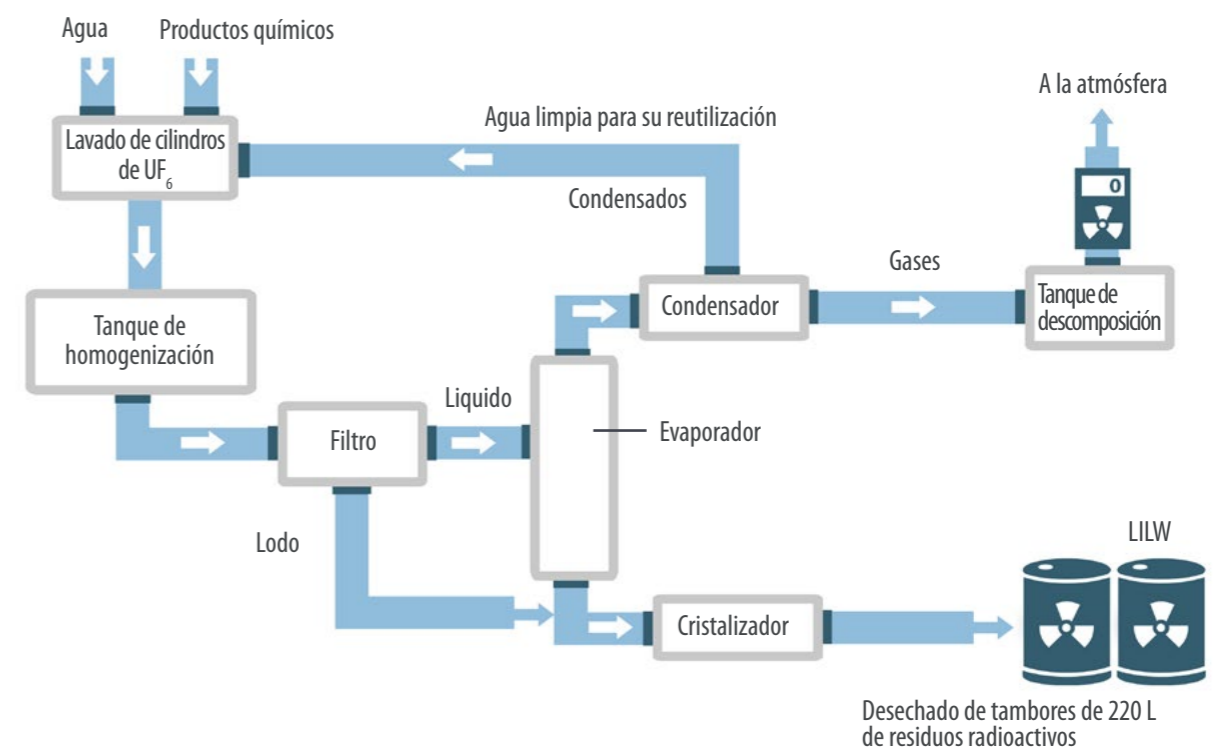
APLICACIONES

El proceso NUCLEANTECH® UF₆ permite tratar las aguas residuales generadas durante el lavado del equipo y las instalaciones que manipulan materias primas y productos radioactivos. Aunque se usa sobre todo en plantas de preparación de combustible nuclear, dada la versatilidad del proceso, también se puede utilizar y aplicar en centrales nucleares, laboratorios de investigación, etc.

VENTAJAS

- Completa minimización de los residuos sólidos de baja y media actividad (LILW).
- Minimización del consumo de agua y vertido cero de efluentes líquidos.
- Control exhaustivo de la radiación a lo largo de todo el proceso.
- Cumplimiento riguroso de las normas más estrictas.

DIAGRAMA DE PROCESO



NUCLEANTECH® H₃BO₃



CONCEPTO

El objetivo de este producto es tratar las aguas residuales producidas en la regeneración de las resinas de intercambio iónico usadas en el tratamiento del circuito primario de refrigeración de los reactores de agua a presión. El efluente de la regeneración de dichas resinas contiene todos los aniones y cationes retenidos previamente, la mayoría de los cuales son isótopos radioactivos procedentes de la activación de los átomos de materiales estructurales irradiados por un flujo de neutrones (⁶⁰Co, ¹²⁹I, ¹³¹I, ⁹⁰Sr, ⁵⁵Mn, ⁵⁹Fe, ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs, ⁵¹Cr, etc.). Estas aguas pueden contener una cantidad significativa de sustancias radioactivas, por lo que su descontaminación debe ser efectiva, controlada y segura. Por otro lado, y no menos importante, este proceso también permite recuperar el boro usado en el reactor como moderador del flujo neutrónico, que es de grado nuclear.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Descontaminación completa del líquido efluente.
- Minimización de los residuos sólidos de baja y media actividad (LILW).
- Recuperación de boro de grado nuclear del circuito primario de refrigeración.
- Control exhaustivo de la radiación a lo largo de todo el proceso.
- Cumplimiento riguroso de las normas más estrictas.

PROCESO

El proceso está basado en la separación y cristalización de la solución de ácido bórico en el agua del circuito primario de refrigeración, o de borato sódico cuando se neutraliza con sosa cáustica. Este efluente se concentra con un evaporador-cristalizador con lo que se obtienen cristales secos.

Además, este proceso permite, cuando es posible, recuperar el ácido bórico.

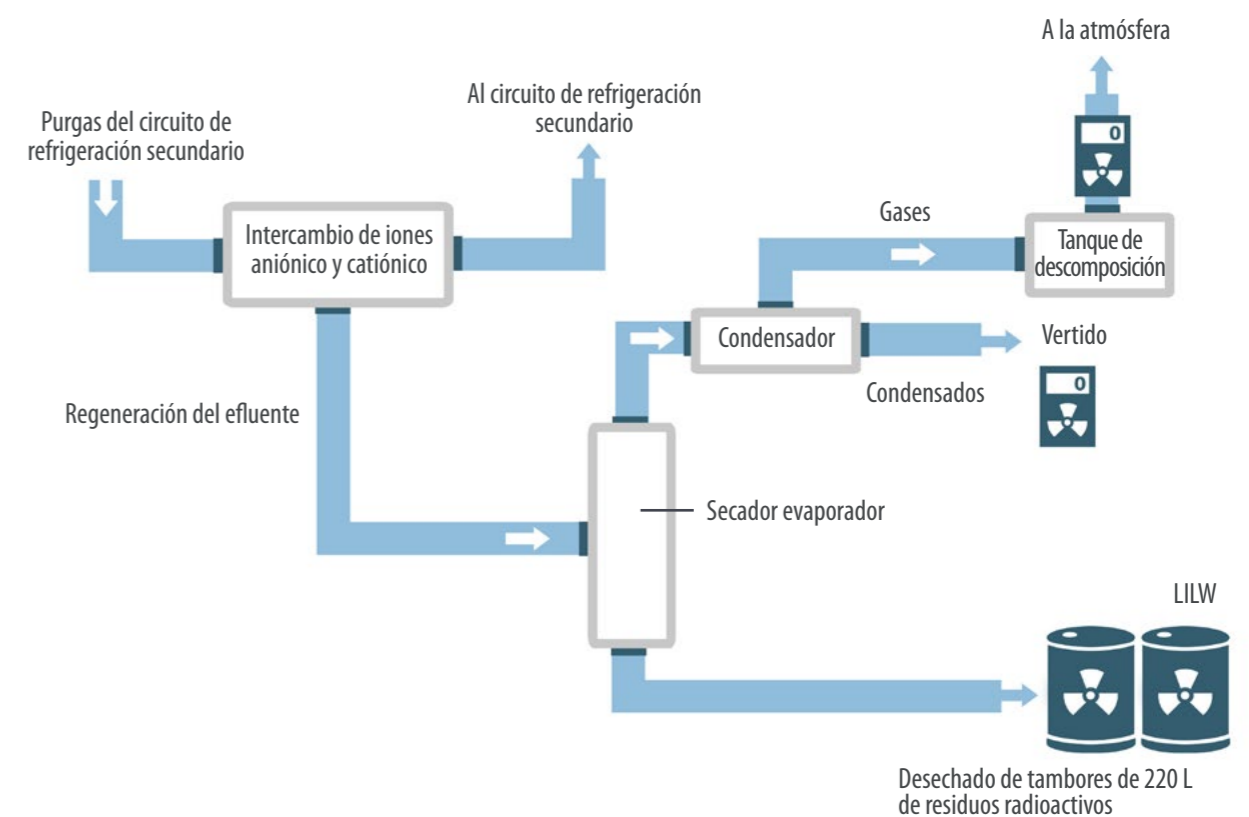
APPLICATIONS

El proceso NUCLEANTECH® H₃BO₃ se ha desarrollado para descontaminar el efluente producido en la regeneración de las resinas de intercambio iónico utilizadas en tratamiento del circuito primario de refrigeración de los reactores de agua a presión. Además, con una pequeña adaptación técnica, el mismo proceso también sirve para recuperar el ácido bórico presente en dicho circuito primario de refrigeración, con lo que se obtiene boro de grado nuclear.

VENTAJAS

- Descontaminación completa del líquido efluente.
- Recuperación de boro de grado nuclear del circuito primario.
- Minimización de los residuos sólidos de baja y media actividad (LILW).
- Reducción significativa de los costes económicos operativos.

DIAGRAMA DE PROCESO



NUCLEANTECH®

NUCLEAR WASTE DISPOSAL REDUCTION (NWDR)



CONCEPTO

El objetivo de este proceso es minimizar los residuos sólidos generados en las instalaciones nucleares, ya sea en plantas de preparación de combustible o en centrales nucleares. En estas instalaciones se usan una serie de productos (guantes, mascarillas, ropa, palés de madera, plásticos, etc.) que, una vez usados, hay que retirar y cuya gestión como residuos nucleares, debido a las estrictas normas que regulan el sector y al hecho de que pueden portar partículas de actividad baja e intermedia, es muy cara.

Este novedoso proceso está diseñado para reducir al mínimo dicho residuo sólido, de forma que la cantidad a gestionar como residuos nucleares solo es una pequeña parte del volumen inicial.

A diferencia del procedimiento habitual de incineración, este proceso se puede realizar fuera de la planta, cuando lo permiten las normas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Procedimiento basado en la pirólisis y la oxidación térmica catalítica para garantizar la máxima efectividad del tratamiento.
- Reducción del volumen original de residuos sólidos de baja y media actividad (LILW) en cerca de un 90 %.
- Cumplimiento estricto de las normas más exigentes.

PROCESO

El proceso se caracteriza por el tratamiento de los residuos sólidos de baja actividad en instalaciones nucleares (equipos de protección, ropa, calzado, plásticos, palés de madera, etc.) mediante un proceso de pirólisis en ausencia de oxígeno, de forma que se obtiene una fracción sólida de residuos carbonosos (char) de poco volumen, una corriente líquida y una fracción de gas (gas de síntesis). La corriente líquida, una vez tratada para condensarla, se estabiliza en un medio sólido. El gas de síntesis, que es una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono, metano, hidrocarburos de cadena corta, benceno, etc., se convierte en dióxido de carbono y agua mediante un proceso de oxidación térmica catalítica. De esta manera, el residuo sólido inicial se convierte en una fracción mínima del residuo en cuestión, así como en una corriente de gas que se puede liberar a la atmósfera sin ningún problema tras pasar los más estrictos controles medioambientales.

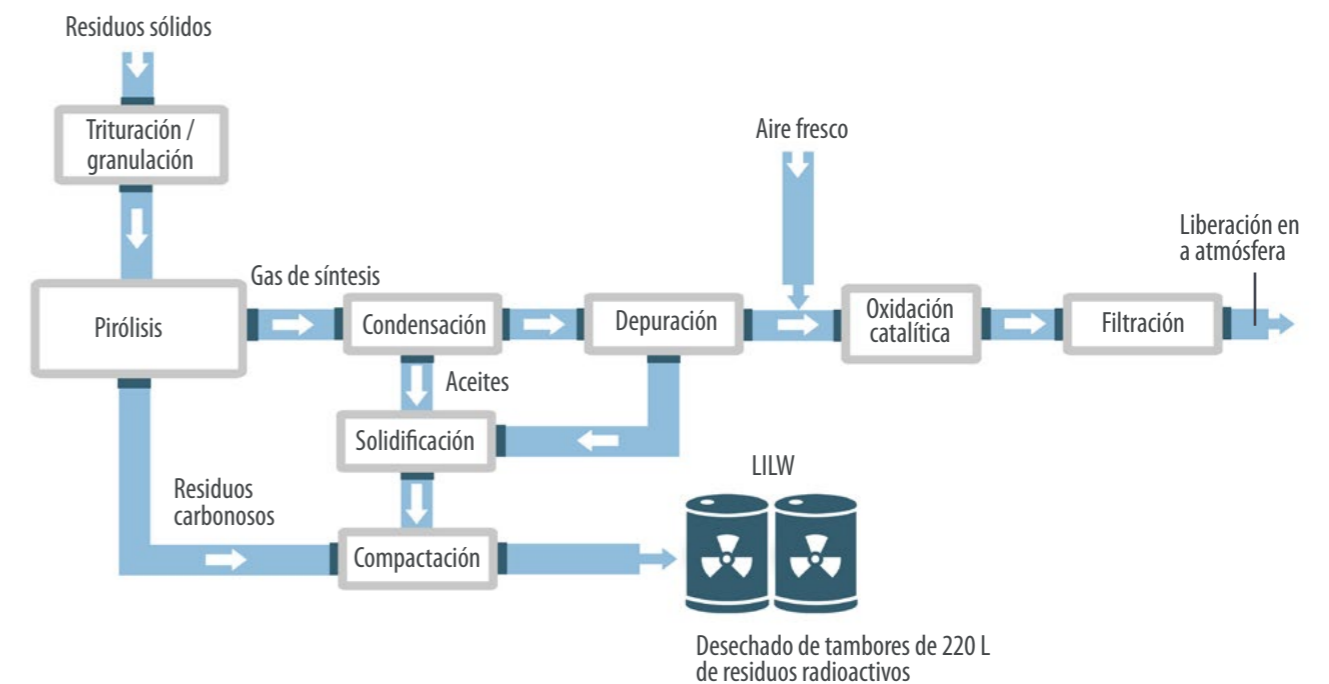
APLICACIONES

El NUCLEANTECH® NWDR sirve para todas las instalaciones en las que se manipulen elementos radioactivos y se generen residuos sólidos, aunque su radioactividad sea muy baja.

VENTAJAS

- No se genera ceniza, que es potencialmente muy contaminante.
- Se evitan dioxinas y furanos.
- Proceso en planta, sin necesidad de transportar los residuos a tratar.
- Como no se usa oxígeno, no se generan nuevos compuestos radioactivos como ^{14}C o $^{14}\text{C}_2$.
- Reducción significativa de los costes de gestión de los residuos sólidos producidos.
- Importante reducción del impacto medioambiental en comparación con la gestión convencional de los residuos sólidos.

DIAGRAMA DE PROCESO



DATOS DE CONTACTO

EUROPA

BARCELONA

✉ ce.europe@condorchem.com
☎ +34-937-547-705
📍 Suïssa, 32
08338 - Premià de Dalt
Barcelona

LONDRES

✉ ce.europe@condorchem.com
☎ +44 (203) 4992657

LYON

✉ ce.france@condorchem.com
☎ +33 (0) 482986352
📍 Innovative Process Platform
Axel-One
Rond Point de l'échangeur
Les Levées
Solaize
Lyon - 69360

AMERICA

SAN FRANCISCO

✉ ce.usa@condorchem.com
☎ +1 (415) 604-9984
📍 649 Mission St., 5th Floor
San Francisco, CA - 94105

CIUDAD DE MÉXICO

✉ ce.mexico@condorchem.com
☎ +52-551-113-2201 / +52-155-250-82413
📍 Temoaya 18a, 3º
despacho 301
Col.Centro Urbano
55700 - Cuautitlan Izcalli
Estado de México