



**AUTOMOTIVE GRADE UREA**

# **AUS 32**

**Según la norma DIN 70070**

## **Guía para el Aseguramiento de la Calidad**

## **DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**

*“La alta calidad de la solución AUS 32 queda definida en la especificación de la norma DIN. 70070, “Motores diesel - aditivos AUS 32 de reducción de NOx - Requisitos y métodos de comprobación”. Sin embargo, no se tiene en cuenta el potencial de degradación de la solución con regímenes de temperatura inapropiados o contaminación por pequeñas cantidades de metal durante la distribución a los usuarios finales.*

*Para abordar estos problemas, la Asociación de productores europeos de urea (AGU) ha desarrollado un documento orientativo de garantía de calidad (QAGD, en inglés) en el que se describe cómo preservar la integridad de la solución de urea durante su producción, almacenamiento y distribución.*

*El QAGD se basa en la experiencia y en los conocimientos que las compañías pertenecientes a la AGU poseen en la manipulación de urea y de sus soluciones. Aunque pretenda ser un resumen de las mejores prácticas, es obvio que otros sistemas y procesos de calidad pueden ser igual de efectivos a la hora de alcanzar el nivel deseado de integridad del producto y mejoras en salud, seguridad y protección medioambiental.*

*Los sistemas descritos en el QAGD son completamente voluntarios. Las compañías pueden optar individualmente, ateniéndose a su propio criterio, por aplicar total o parcialmente o no aplicar las medidas contenidas en el QAGD. Además, la información que consta en el QAGD se proporciona sin detrimento de los propios derechos.*

*Los sistemas y el QAGD no están vinculados a ninguna marca comercial en concreto.*

*El QAGD se puede descargar gratuitamente en nuestra página web <http://www.petrochemistry.net>.*

*Para su información, el documento relativo a la norma DIN.70070 puede adquirirse en el Deutsches Institut für Normung e. V en la siguiente página web: <http://www2.din.de/index.php?lang=en>*

## **ADVERTENCIA**

**Por favor, asegúrese que utiliza la versión más reciente de este documento consultando : <http://www.petrochemistry.net> / Sector & product groups / Automotive grade urea, para cualquier actualización posible.**

## **Índice**

### ***DESCARGO DE RESPONSABILIDAD***

#### **1. Introducción**

- 1.1           Objetivos
- 1.2           Introducción
- 1.3           Cadena de distribución

#### **2. Requisitos de calidad**

- 2.1           Incidencia sobre la vida útil del catalizador
- 2.2           Requisitos de calidad para la AUS 32

#### **3. Características generales de la cadena de distribución de la AUS 32**

- 3.1           Cadena de distribución: Logística
- 3.2           Uso de materiales compatibles con la AUS 32
- 3.3           Condiciones físicas durante el almacenamiento y transporte
- 3.4           Vida útil en almacenamiento
- 3.5           Limpieza de los materiales en contacto con la AUS 32
- 3.6           Control de calidad mediante muestreo, pruebas y monitorización
  - 3.6.1           Muestreo
    - 3.6.1.1           Llenado de los contenedores IBC
    - 3.6.1.2           Llenado de contenedores pequeños
    - 3.6.1.3           Carga de la AUS 32 a granel
  - 3.6.2           Pruebas
  - 3.6.3           Control de calidad y monitorización
    - 3.6.3.1           Control de entrada del contenedor y del producto a granel
- 3.7           Distribución del producto y manipulación de los productos que no cumplen con los niveles de calidad exigidos
  - 3.7.1           Producto retornado
- 3.8           Trazabilidad y renovación de la certificación de la AUS 32
- 3.9           Documentación
  - 3.9.1           Tiempo de conservación de la documentación relativa a la calidad y de las muestras
- 3.10          Auditorías

#### **4. Almacenamiento de la AUS 32 en los tanques**

- 4.1           Información general
- 4.2           Diseño básico y construcción
  - 4.2.1           Materiales de construcción
  - 4.2.2           Revestimiento

- 4.2.3 Calefacción y aislamiento
- 4.3 Normativas sobre los tanques de almacenamiento
- 4.4 Limpieza y mantenimiento

## **5. Carga de la AUS 32**

- 5.1 Información general
- 5.2 Concepción y diseño básicos
- 5.3 Normas relativas al proceso de carga

## **6. Transporte de la AUS 32 a granel**

- 6.1 Información general
- 6.2 Diseño básico y construcción
- 6.3 Productos cargados anteriormente o de forma simultánea
- 6.4 Limpieza

## **7. Descarga de la AUS 32**

- 7.1 Información general
- 7.2 Concepción y diseño básicos
- 7.3 Normas relativas al proceso de descarga
- 7.4 Unidades dispensadoras

## **8. Envasado y llenado de la AUS 32**

- 8.1 Condiciones generales
- 8.2 Partes del equipo en contacto con la AUS 32
- 8.3 Especificaciones de los contenedores
  - 8.3.1 Contenedores IBC y barriles
  - 8.3.2 Pequeños contenedores de plástico
- 8.4 Procesos y equipos de descarga
- 8.5 Sistemas de envasado y llenado
- 8.6 Limpieza
- 8.7 Etiquetado, muestreo, control de calidad y certificación de análisis
- 8.8 Almacenamiento de contenedores
- 8.9 Carga para transporte

## **9. Cuestiones medioambientales**

- 9.1 Propiedades de la AUS 32
  - 9.1.1 Cuestiones medioambientales relativas al agua y al suelo
  - 9.1.2 Cuestiones medioambientales relativas a la atmósfera
- 9.2 Limpieza y eliminación de residuos

## **Anexos**

- Anexo 1: [Información sobre el producto – AUS 32](#)
- Anexo 2: [Especificaciones técnicas de la AUS 32 según la norma DIN 70070](#)
- Anexo 3: [Compatibilidad de materiales](#)
- Anexo 4: [Cargas anteriores permitidas](#)
- Anexo 5: [Logística de la AUS 32 - Diagrama](#)

# 1 . Introducción

## 1.1 Objetivos

Esta guía describe la manipulación y distribución adecuadas de la solución acuosa de urea al 32,5 % (AUS 32 – Calidad DIN 70070), con el fin de garantizar la calidad de la solución desde la producción hasta la distribución al usuario final, pasando por el almacenamiento. (Para más información sobre el producto, ver Anexo 1.)

Este documento abarca:

- manipulación del producto
- garantía de calidad
- medidas de seguridad
- protección del medio ambiente

También se identifican aquí todos los actores de la cadena de distribución (productores de AUS 32, logística, estaciones públicas de llenado y de transporte) y se incide en directrices comunes para todos ellos sobre la manipulación del producto, con el fin de mantener la alta calidad de la solución AUS 32 desde la producción hasta la utilización final.

Se recomienda a los actores de la cadena de distribución que registren todas las operaciones de manipulación en el formulario de instrucciones operativas, de acuerdo con la norma ISO 9001:2000. Todo el personal dedicado a la producción, manipulación y distribución debe estar completamente familiarizado con las normas operativas pertinentes, así como con los reglamentos y recomendaciones citados en este documento. Además, todos ellos deberán recibir periódicamente una formación específica, que deberá estar documentada de conformidad con las normas ISO.

Para asegurar la calidad del producto y el funcionamiento correcto de las unidades dispensadoras, es esencial llevar a cabo un mantenimiento regular. Ese no es el tema tratado en esta guía. Los propietarios de los medios de transporte y los operadores de las estaciones de servicio deberán consultar a sus proveedores de AUS 32 para obtener más información al respecto.

## 1.2 Introducción

Después de estudiar diferentes conceptos para cumplir las normas Euro IV (10/2006) y Euro V (10/2009) para vehículos diesel pesados, la industria del automóvil decidió recurrir a la tecnología de reducción catalítica selectiva (SCR, en inglés), utilizando la solución AUS 32 como agente reductor para la mayoría de estos vehículos. La tecnología SCR ha demostrado su capacidad para reducir las emisiones de NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>) por parte de camiones diesel pesados, tanto en ciclos de ensayos como en pruebas sobre el terreno. La combinación de motores optimizados para un consumo reducido con una baja emisión de partículas y SCR hace posible el cumplimiento de las normas EURO IV y EURO V.

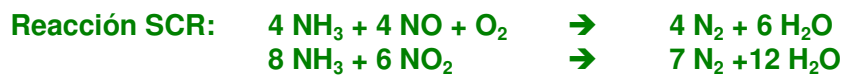
La tecnología SCR con AUS 32 como agente reductor ya se ha aplicado con éxito a instalaciones fijas- incineradoras de basura y centrales térmicas- y a motores diesel móviles de barco o locomotora.

La reacción química básica del proceso SCR de la urea es la siguiente:

El AUS 32 es inyectado en el gas de escape caliente y sufre una hidrólisis por encima de 180°C (aproximadamente), formando amoníaco (NH<sub>3</sub>) según la siguiente ecuación:

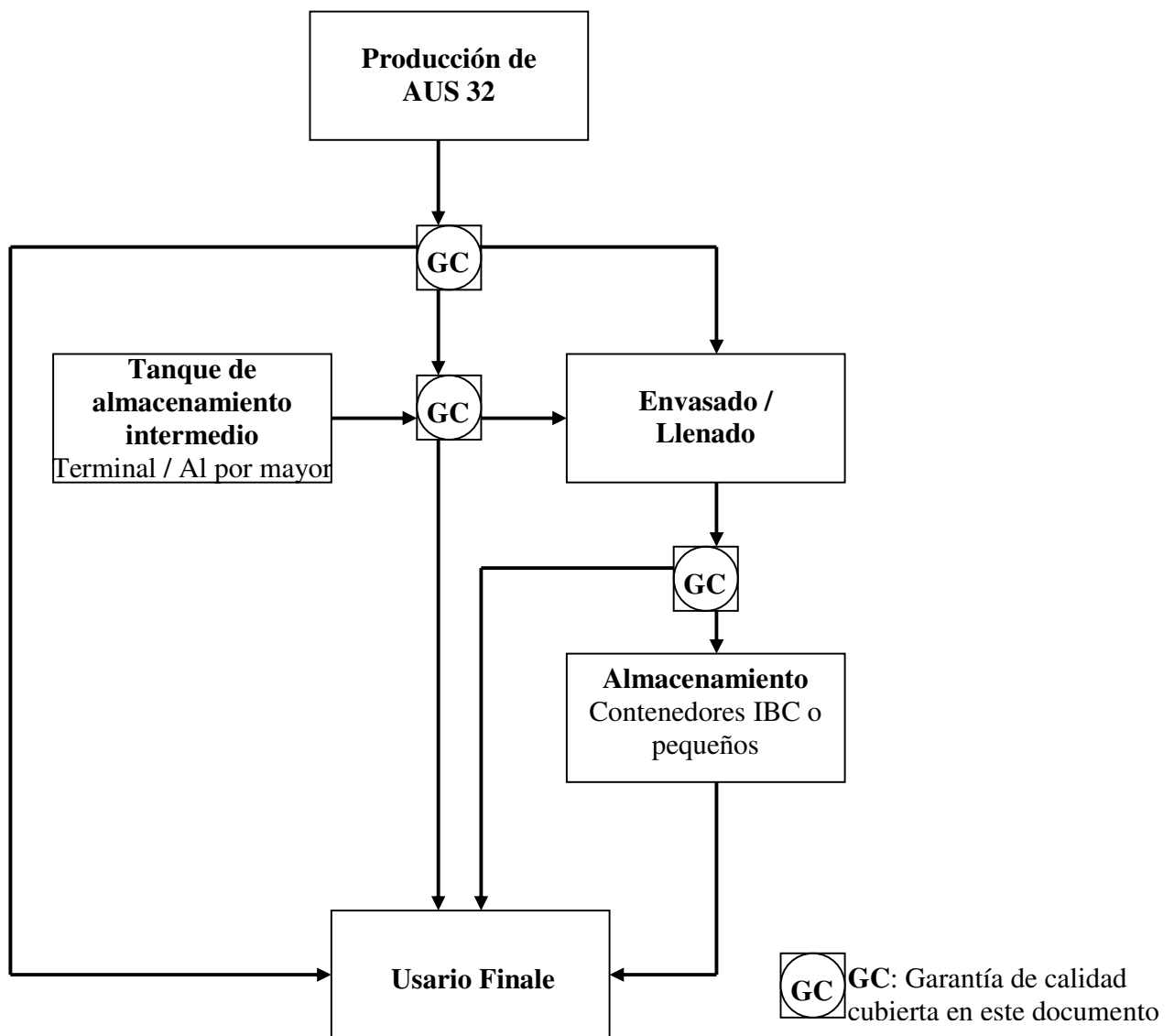


En el catalizador SCR de metal de base homogéneamente extruído, tiene lugar la siguiente reacción para convertir el NO<sub>x</sub> con NH<sub>3</sub> procedente de la reacción de hidrólisis en nitrógeno y agua.



Para que la tecnología SCR de post-tratamiento sea efectiva, es fundamental impedir cualquier contaminación de la AUS 32 causada por elementos extraños y por cualquier condicionante físico fuera de los límites establecidos.

**1.3 Cadena de distribución**



Para un diagrama del proceso más detallado, ver Anexo 5. Todo este proceso requiere la utilización de equipos especializados para el almacenamiento, manipulación y distribución

## 2. Requisitos de calidad

### 2.1 Incidencia sobre la vida útil del catalizador

Los catalizadores usados en el sistema SCR de post-tratamiento están formados por compuestos catalíticamente activos de metales de transición, fijados sobre soportes cerámicos. La capacidad del sistema SCR de post-tratamiento para convertir NOx en N<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O depende en gran parte de la actividad real de estos centros activos y del grosor de los poros en el soporte cerámico. El tamaño de los poros determina la tasa de difusión de los gases de escape en el catalizador. Para asegurar un funcionamiento correcto del sistema SCR de post-tratamiento durante un largo período, la calidad de la AUS 32 ha de controlarse de forma muy estricta, pues muchos de los componentes con valores limitados por la norma DIN 70070 pueden dañar irreversiblemente el catalizador debido a una obstrucción física de los poros o a la desactivación de los centros donde se produce la reacción. Una escasa efectividad del sistema SCR de post-tratamiento debida a un catalizador en mal estado puede tener como consecuencia: 1) un incremento de las emisiones de NOx y 2) provocar daños secundarios al propio motor, debido al aumento de la presión del gas de escape.

### 2.2 Requisitos de calidad para la AUS 32

Los requisitos de calidad de la AUS 32 están definidos por la norma alemana DIN 70070 (ver Anexo 2), junto con los métodos de prueba. Las especificaciones reflejadas en esta norma deben mantenerse desde la producción hasta el usuario final, a través de todo el sistema de distribución.

La norma , puede obtenerse en:

Beuth Verlag GmbH  
 Burggrafenstraße 6  
 10787 Berlín  
 Teléfono: +49 (0)30 2601-0  
 Fax: +49 (0)30 2601-1260  
 e-mail: postmaster@beuth.de

## 3. Características generales de la cadena de distribución de AUS 32

### 3.1 Cadena de distribución: Logística

Para asegurar la calidad del producto en toda la cadena de distribución, deberán cumplirse los siguientes requisitos técnicos y metodológicos:

- Uso de materiales compatibles con la AUS 32 (§ 3.2)
- Condiciones físicas durante el almacenamiento y transporte (§ 3.3)
- Vida útil en almacén (§ 3.4)
- Limpieza de los materiales en contacto con la AUS 32 (§ 3.5)
- Control de calidad mediante muestreo, pruebas y monitorización (§ 3.6)
- Distribución del producto y manipulación de los productos que no cumplen con los niveles de calidad exigidos (§ 3.7)
- Trazabilidad de la AUS 32 (§ 3.8)

- Documentación (§ 3.9)
- Auditorías (§ 3,10)

### **3.2 Uso de materiales compatibles con la AUS 32**

Todos los materiales utilizados para la construcción de tanques y contenedores – incluyendo tubos, válvulas y accesorios para almacenamiento, transporte y manipulación – deberán ser compatibles con la AUS 32 para evitar la contaminación del producto, así como la corrosión de los aparatos (Para obtener una lista detallada de los materiales recomendados, ver Anexo 3). Los materiales usados para dispositivos de muestreo, contenedores y botes de muestras deberán ser compatibles con la solución de urea.

### **3.3 Condiciones ambientales durante el almacenamiento y transporte**

Para evitar cualquier alteración en la calidad de la AUS 32 durante el almacenamiento y transporte, deberán cumplirse las siguientes condiciones físicas:

- Se recomienda una temperatura de almacenamiento inferior a 30°C para mantener la vida útil del producto almacenado.
- Se recomienda una temperatura de almacenamiento superior a – 11°C para evitar la cristalización del producto, que se produce a partir de – 11,5°C.
- Proteger de la luz solar para evitar la aparición de algas.
- Utilizar contenedores bien cerrados para proteger tanto el contenedor como la solución de cualquier agente contaminante.
- El almacenamiento prolongado a una temperatura superior a 30°C provocará hidrólisis, lo que conlleva la formación de amoníaco y el aumento de la presión, y reducirá la vida útil.

### **3.4 Vida útil en función de la temperatura**

<b>Temperatura Media del Producto (°C)</b>	<b>Vida útil mínima (Meses)</b>
≤10	36
≤25	18
≤30	12
≤35	6

Los principales factores considerados para definir la vida útil del producto en la tabla anterior son:

- La temperatura media del producto
- La alcalinidad inicial del AUS 32
- La diferencia en evaporación en almacenajes con ventilación o no

Al término de la vida útil en almacenamiento, el lote deberá ser sometido a una prueba antes de tomar una decisión sobre su uso ulterior.

### **3.5 Limpieza de los materiales en contacto con la AUS 32**

Todos los materiales en contacto con la AUS 32 deberán estar limpios de elementos extraños como combustible, aceites, grasas, detergentes, polvo o cualquier otro producto químico o natural. Antes de usarlos por primera vez con AUS 32, todos los materiales se deberán limpiar y finalmente lavar con agua desmineralizada (¡no se puede usar agua del grifo!) o con AUS 32 hasta que una muestra representativa del agua utilizada para el lavado indique que el sistema ya está limpio. En caso de disponer de instalaciones de almacenamiento y transporte, estas deberán comprobarse analíticamente según lo previsto en el Anexo 2. Está prohibido el uso de cualquier detergente para las tareas de limpieza debido a la posible contaminación. El uso de equipos no especializados debe considerarse como primer uso. Los compartimientos llenados con AUS 32 deben estar sellados.

### **3.6 Control de calidad mediante muestreo, pruebas y monitorización**

Antes y después de ser transportados, todos los lotes de AUS 32 deberán ser controlados según los procedimientos descritos más abajo. Se considera "lote" una cantidad definida y trazable de AUS 32 (ver también el apartado 3.7). Estos controles deberán quedar debidamente registrados por escrito y archivados en los centros de producción y terminales, así como obrar en poder de los distribuidores/contratistas.

En cada traslado de AUS 32 desde la planta de producción y los tanques de almacenamiento intermedio, deberá poder garantizarse la trazabilidad de los lotes con el fin de monitorizar correctamente la calidad del producto. Las normas apropiadas sobre la obtención y conservación de muestras deberán establecerse de forma interna o mediante acuerdo entre los distintas partes.

Si se sobrepasa en algún punto de la cadena de distribución la duración recomendada de vida útil en almacenamiento (ver 3.4), el material deberá ser comprobado nuevamente antes de usarlo.

Los apartados siguientes especifican los requisitos mínimos relacionados con el muestreo, prueba/control y monitorización de los envíos transportados a granel o envasados.

Se describen también los procedimientos para renovar la certificación de calidad en caso de manipulaciones intermedias, como el almacenamiento intermedio en tanques, el llenado y el rellenado.

#### **3.6.1 Muestreo**

Para realizar el muestreo se aplicarán las siguientes normas:

- Siempre deberán estar disponibles las instrucciones escritas acerca de la manera de recoger y almacenar las muestras.
- Todas las muestras deberán ser representativas del lote por muestrear y etiquetadas correctamente.
- Las muestras deberán etiquetarse incluyendo los siguientes datos: Nombre del producto, código del lote o cargamento, procedencia/identificación del contenedor, parte del contenedor donde se tomó la muestra, fecha de muestreo.
- Las muestras deberán tomarse y conservarse en envases limpios y libres de olores, hechos de polietileno de alta densidad (HDPE) u otro material adecuado (ver Anexo 3). Los instrumentos utilizados para el muestreo deberán asimismo

estar limpios y ser adecuados.

- Antes del análisis, las muestras deberán almacenarse conforme a las condiciones especificadas en el apartado 3.3.
- La cantidad mínima de material de muestra deberá ser un litro, es decir, al menos el doble de lo necesario para la completa verificación de las características de la AUS 32.

#### **3.6.1.1 Llenado de los contenedores IBC**

Si el llenado se efectúa en contenedores IBC especializados, no es necesario el muestreo de los compartimientos llenados.

Si un lote determinado de AUS 32 se almacena en contenedores IBC no especializados, las muestras deberán tomarse de cada contenedor siguiendo un procedimiento estándar. Las muestras individuales deberán combinarse y conservarse como muestras de reserva.

#### **3.6.1.2. Llenado de contenedores pequeños**

Los contenedores pequeños se definen como barriles y botes. Para evitar cualquier contaminación, se recomienda vivamente el uso de contenedores nuevos o especializados. Durante el llenado de contenedores pequeños con AUS 32 de un lote determinado, en una sola tanda, deberán tomarse muestras siguiendo un procedimiento estándar. Deberán recogerse muestras mínimas de 0,5 litros del primero y del último contenedor. Las muestras deberán combinarse y conservarse como muestras de reserva.

#### **3.6.1.3 Carga de la AUS 32 a granel**

Después de cargar un medio de transporte (barco, camión cisterna, contenedor ISO, tren cisterna), deberá tomarse una muestra procedente de dicho medio de transporte. Esto deberá hacerse siguiendo un procedimiento estándar para garantizar que la muestra tomada sea representativa. Para los medios de transporte especializados, no será necesario realizar un análisis de la muestra. Si se utiliza un medio de transporte no especializado, la muestra deberá ser sometida a una prueba (ver apartado 3.5).

#### **3.6.2 Pruebas**

Cada lote de AUS 32 producido deberá ser probado según la norma DIN V 70070. Se recomienda recurrir para ello a laboratorios que realicen ensayos comparativos interlaboratorio ("round robin tests") de la AUS 32.

#### **3.6.3 Control de calidad y monitorización**

Un laboratorio certificado de acuerdo con las normas de gestión de calidad ISO deberá extender un certificado de calidad ( por ejemplo, un certificado de inspección 3.1.B conforme con la norma EN10204 o equivalente) para cada lote de AUS 32. Los métodos para determinar las características del producto incluyen tests (definidos en la norma DIN 70070, ver Anexo 2) con los que se puede identificar claramente la AUS 32 y descubrir una posible contaminación.

Las propiedades típicas que deben determinarse para identificar el producto son, por ejemplo, la densidad de la solución y el índice de refracción. Un test mínimo de contaminación deberá incluir al menos una comprobación visual del color de la solución, de las partículas en suspensión y del olor. Estas pruebas deberán realizarse cada vez que la AUS 32 sea trasladada de un contenedor a otro. Los principios de los procedimientos de control de calidad en las distintas etapas de la cadena de distribución

se especifican más abajo.

### **3.6.3.1 Control de entrada del contenedor y del producto a granel**

Cuando el producto a granel se recibe en cualquier punto de la cadena de distribución, deberá ser identificado mediante los comprobantes de entrega y los certificados de calidad. Antes de descargarlo, será necesario analizar el producto siguiendo el procedimiento estándar para comprobar su identidad (por ejemplo, midiendo la densidad e índice de refracción) a menos que el compartimiento haya sido sellado por el proveedor. En el caso de que, tras realizar este procedimiento, quedara alguna duda acerca de la calidad del producto, deberán seguirse las instrucciones especificadas en el apartado 3.7.

## **3.7 Comercialización del producto y manipulación de los productos que no cumplen con los niveles de calidad exigidos**

Los lotes del producto se comercializan para su utilización posterior cuando los resultados de las pruebas muestran su absoluta conformidad con las especificaciones de las normas. En el caso de que algún parámetro incumpla las especificaciones técnicas, o que exista alguna duda acerca de la calidad del producto, el lote en cuestión deberá ser apartado, almacenado por separado y convenientemente etiquetado. Después, deberán llevarse a cabo ciertas investigaciones. Si el producto no está conforme con las especificaciones de venta (material contaminado o etiquetado de forma errónea), deberá ser etiquetado como tal y almacenado aparte para que no acceda a la cadena de distribución. En tal caso, la calidad del producto deberá volver a comprobarse. Si lo requieren los resultados del análisis, el cargamento y, posiblemente, el lote completo deberán ser devueltos.

### **3.7.1 Producto retornado**

La AUS 32 que, por cualquier razón, haya sido retornada no podrá volver a entrar en la cadena de distribución a menos que un control de calidad determine que cumple con todas las normas de calidad. Para minimizar el riesgo de pasar por alto un contaminante no identificado, se recomienda que el producto retornado sea rebajado a la categoría de "solución de urea".

## **3.8 Trazabilidad y renovación de la certificación de la AUS 32**

Para asegurar la trazabilidad del producto, deberá establecerse un sistema capaz de tener el producto localizado en cualquier momento desde el lugar de fabricación hasta el usuario final, remontándose hasta el lote original de AUS 32 del que procede. Si un lote está mezclado con otro en una proporción superior al 5 % de su peso, deberá recogerse y conservarse una muestra adicional de reserva, según lo descrito en el apartado 3.6.1. Todos los eslabones de la cadena de producción deberán estar incluidos para permitir la retirada inmediata del producto defectuoso. Cada transporte deberá estar etiquetado correctamente con el nombre y número de lote del producto. Si hubiera algún vacío en la cadena de trazabilidad de los lotes, será necesario renovar la certificación de calidad para la cantidad de AUS 32 en cuestión. En tal caso, se analizará una muestra según la norma DIN 70070 y se asignará al producto un nuevo número de lote.

## **3.9 Documentación**

Todos los procedimientos y registros de la cadena de distribución relativos a la

fabricación, entrega, carga, almacenamiento, muestreo, pruebas, distribución y manipulación del producto deberán estar documentados de acuerdo con las directrices de gestión de calidad especificadas por la norma ISO 9001:2000.

### **3.9.1 Tiempo de conservación de la documentación relativa a la calidad y de las muestras**

Las certificaciones de calidad deberán mantenerse en los archivos durante el tiempo que especifiquen las normativas europeas de responsabilidad sobre los productos (las normativas actuales de la UE exigen 10 años). Las muestras, en las que se basa el documento acreditativo de la calidad del producto para un lote determinado, deberán conservarse como mínimo durante el tiempo de vida útil en almacenamiento del lote. Su almacenamiento deberá realizarse en condiciones físicas adecuadas (ver apartado 3.3).

### **3.10 Auditorías**

Todas las partes relacionadas con algún eslabón de la cadena de distribución de la AUS 32 deberán someterse a auditorías independientes, realizadas por auditores certificados ISO, para determinar y documentar que se cumplen las reglas y normativas pertinentes incluyendo este documento. Se recomienda a los productores de AUS 32 que realicen de forma periódica sus propias auditorías a lo largo de la cadena de distribución, siguiendo los procedimientos definidos en las normas ISO. En caso de identificar algún problema, se tomarán las disposiciones necesarias para solventarlo. La ejecución correcta de estos planes de acción deberá ser vigilada cuidadosamente y documentada según la norma de gestión de la calidad ISO 9001:2000.

## **4. Almacenamiento de la AUS 32 en los tanques**

### **4.1 Información general**

Deberán tenerse en cuenta las características específicas del producto y las condiciones físicas recomendadas (ver apartado 3.3) para asegurar que la calidad de la AUS 32 no se vea deteriorada durante el almacenamiento ni se acorte su tiempo de vida útil.

Durante el llenado de los sistemas de almacenamiento a lo largo de la cadena de distribución, así como durante la carga y descarga de camiones cisterna o cualquier otro traslado del producto, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la contaminación de la AUS 32 con polvo o tierra. Para evitar cualquier contaminación durante el almacenamiento intermedio, el sistema de ventilación de los tanques deberá estar equipado con filtros de partículas atmosféricas.

### **4.2 Diseño básico y construcción**

El sistema entero de almacenamiento, formado por tanques, tuberías, bombas, filtros, estaciones de llenado, etc., deberá usarse únicamente para la AUS 32, con el fin de evitar la contaminación cruzada con otros productos químicos. Las instalaciones de almacenamiento de AUS 32 deberán evitar temperaturas superiores a 30°C e inferiores a - 11°C. En particular, las instalaciones de almacenamiento autónomas deberán ser aisladas para proteger la AUS 32 y no alterar su calidad. En función del

clima regional, los tanques deberán equiparse con sistemas de calefacción o enfriamiento. El sistema de almacenamiento de los distribuidores, situado en cualquier punto de la cadena de distribución, deberá cumplir todos los requisitos de esta directriz.

#### **4.2.1 Materiales de construcción**

Para consultar la lista de materiales recomendados para todo el sistema de almacenamiento de AUS 32, ver Anexo 3.

#### **4.2.2 Revestimiento**

Como alternativa a los tanques de acero inoxidable, es posible utilizar acero al carbono revestido con algún material compatible con la AUS 32 (ver Anexo 3).

#### **4.2.3 Calefacción y aislamiento**

La temperatura de almacenamiento del producto no deberá superar los 30 °C. Asimismo, deberán evitarse los efectos de la radiación solar directa. Según el clima regional, es posible que deban emplearse sistemas de calefacción o aislamiento. Los intercambiadores de calor o sistemas de enfriamiento en contacto con el producto deberán estar hechos de acero inoxidable (ver Anexo 3) y funcionar preferiblemente con agua. Si se utilizan sistemas de calefacción mediante serpentines eléctricos o intercambiadores de calor con vapor, deberá evitarse el sobrecalentamiento local, pues podría aumentar la formación de amoníaco y dióxido de carbono.

### **4.3 Normativas sobre los tanques de almacenamiento**

Antes de usarlo por primera vez con AUS 32, cualquier sistema de almacenamiento deberá limpiarse y lavarse con agua desmineralizada (¡no se puede usar agua del grifo!) o con AUS 32 hasta que una muestra representativa del agua usada para el lavado muestre que el sistema está limpio y conforme con la norma DIN 70070. Durante el almacenamiento de la AUS 32, deberán cumplirse todas las normas pertinentes, y se deberá poner un manual de instrucciones a disposición de los operadores. Los controles de calidad deberán realizarse siguiendo lo establecido en el capítulo 3 de este documento.

### **4.4 Limpieza y mantenimiento**

Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento de los sistemas de almacenamiento y manipulación de AUS 32 deberán realizarse según los procedimientos estándar y documentarse por escrito. Todas las tareas deberán realizarse de modo que se evite la contaminación del producto. Antes de reutilizarlo, el equipo deberá ser lavado con AUS 32 conforme a las especificaciones técnicas para su venta.

## **5. Carga de la AUS 32**

### **5.1 Información general**

La AUS 32 no está clasificada como un material peligroso. Por lo tanto, para su

transporte podrán utilizarse camiones cisterna, contenedores, vagones cisterna, etc. sin que esto suponga ningún riesgo específico para las personas o el medio ambiente. Los sistemas y equipos utilizados para el transporte de AUS 32 deberán estar diseñados y utilizarse de modo que la calidad del producto no sufra ningún deterioro y no provoquen ningún daño a personas ni al medio ambiente.

## **5.2 Concepción y diseño básicos**

Los sistemas utilizados para cargar el producto deberán ser específicos para la manipulación de AUS 32 y estar debidamente identificados. El área de carga deberá mantenerse limpia, y se minimizarán las posibilidades de cualquier forma de contaminación de la solución durante la carga. Todos los componentes del sistema de carga deberán vaciarse, limpiarse y mantenerse cerrados después de su utilización. Esto es necesario para evitar que el polvo u otras sustancias extrañas contaminen la AUS 32. Deberán cerrarse después de cada uso y manipularse y almacenarse de modo controlado para evitar la contaminación y el uso incorrecto. El proceso de carga ha de realizarse en un área de carga y descarga que cumpla las leyes nacionales sobre recursos hídricos.

## **5.3 Normas relativas al proceso de carga**

Todas las operaciones de carga han de consignarse conforme a la garantía de calidad en el formulario de instrucciones operativas. Deberá utilizarse una lista de control de carga. Esta lista estará firmada por la persona responsable del proceso de carga y por el conductor del camión, y deberá guardarse en el departamento de carga. Se requiere una atención especial para evitar errores cuando se llene con AUS 32. Las comprobaciones siguientes pueden considerarse como requisitos mínimos:

- Inspección visual para comprobar la limpieza del equipo, equipamiento secundario y sistemas de transporte
- Limpieza del equipo de carga
- Funcionamiento correcto de la conexión entre el equipo de transporte y el de carga
- Cierre correcto de todas las válvulas y aberturas después del proceso de carga y del sellado del transporte

# **6. Transporte de la AUS 32 a granel**

## **6.1 Información general**

Para evitar cualquier tipo de contaminación será necesario emplear las más altas normas de garantía de calidad para transportar AUS 32 a granel. Por lo tanto, cualquier transportista ha de certificar que cumple con tales normas referentes a los sistemas de gestión de la calidad, como la norma ISO 9001:2000. Los contratos con las compañías de transporte deberán indicar de modo explícito que no se permitirá subcontratar, a menos que el subcontratista haya proporcionado al productor pruebas suficientes de gestión de calidad. El traslado de la AUS 32 de un medio de transporte a otro sólo estará permitido si se llevan a cabo los procedimientos de limpieza y control adecuados para evitar la contaminación, siguiendo lo dispuesto en los apartados 3.5 y 6.4. Si esto no fuera posible, la solución deberá ser rebajada a la categoría de "solución de urea".

## **6.2 Diseño básico y construcción**

Todos los materiales de construcción, incluidas las juntas, deberán ser compatibles con la AUS 32 (ver Anexo 3). Los cierres y mangueras deberán almacenarse y asegurarse de tal modo que las impurezas del entorno no puedan contaminar el producto.

## **6.3 Productos cargados anteriormente o de forma simultánea**

Los medios de transporte especializados deberían ser la norma para el transporte de la AUS 32, con el fin de minimizar cualquier riesgo de contaminación.

Si el medio de transporte no se ha usado exclusivamente para transportar AUS 32, deberá aplicarse un proceso especial de limpieza, presentarse un certificado de limpieza extendido por una compañía certificada ISO 9001:2000, y mostrarse antes del llenado la documentación relativa a la naturaleza de los tres últimos productos transportados. Además, deberán comprobarse visualmente la entrada y salida, así como el interior del tanque.

## **6.4 Limpieza**

La limpieza adecuada de todos los medios de transporte es de vital importancia, por lo que antes de cada carga todas las partes del sistema que vayan a estar en contacto con la AUS 32 deberán limpiarse correctamente. El proceso de limpieza y su resultado deberán estar claramente documentados, y la documentación al respecto se guardará para presentarla en caso necesario. Deberá entregarse una confirmación por escrito de la operación de limpieza, en la que constará la naturaleza de los tres últimos productos transportados. Los medios de transporte que se utilicen exclusivamente para transportar AUS 32 no necesitan limpiarse antes de cada recarga con AUS 32, siempre y cuando todas las válvulas, aberturas y mangueras hayan sido cerradas y manipuladas correctamente. Para confirmarlo, será necesaria una inspección visual en la estación de llenado.

# **7. Descarga de la AUS 32**

## **7.1 Información general**

Cada descarga y traslado de AUS 32 de un compartimiento a otro deberán planificarse de modo que quede garantizada la calidad del producto. Para ello, deberán respetarse las recomendaciones expuestas en el capítulo 3.

## **7.2 Concepción y diseño básicos**

Los equipos utilizados para descargar el producto deberán ser específicos para la manipulación de AUS 32 y estar debidamente identificados. Todos los componentes del sistema de descarga deberán vaciarse, limpiarse y mantenerse cerrados después de su utilización. Esto es necesario para evitar que el polvo u otras sustancias extrañas contaminen la AUS 32. Las mangueras deberán cerrarse después de cada uso y manipularse y almacenarse de modo controlado para evitar la contaminación y el uso incorrecto. La descarga deberá realizarse en un área que cumpla con las leyes nacionales sobre recursos hídricos.

### **7.3 Normas relativas al proceso de descarga**

Sólo se descargarán contenedores sellados. Si algún sello faltara o estuviera roto, deberá contactarse inmediatamente con el proveedor. Todas las operaciones de descarga del producto a granel – incluyendo las descargas múltiples – deberán consignarse de acuerdo con la garantía de calidad en el formulario de instrucciones operativas. Antes de la descarga, todas las mangueras y acoplamientos deberán comprobarse en busca de defectos y fallos, así como para verificar su limpieza. Ha de comprobarse la identidad del producto que se descarga mediante los documentos de entrega y deberá tomarse una muestra por si es necesario realizar algún examen. En caso de ocurrir alguna irregularidad, la descarga deberá detenerse de inmediato y la muestra tomada deberá ser analizada. Según los resultados del análisis, se tomará una decisión acerca de las acciones que deban emprenderse.

### **7.4 Unidades dispensadoras**

Se recomienda que todas las unidades dispensadoras se limpien periódicamente para asegurar su correcto funcionamiento.

## **8. Envasado y llenado de la AUS 32**

### **8.1 Condiciones generales**

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para prevenir cualquier contaminación de la AUS 32 en los lugares donde se realicen su envasado y llenado.

### **8.2 Partes del equipo en contacto con la AUS 32**

Todos los equipos en contacto directo con la AUS 32 ( tuberías, mangueras, bombas, etc.) deberán cumplir con lo especificado en el Anexo 3.

### **8.3 Especificaciones de los contenedores**

La manipulación de contenedores vacíos (contenedores IBC, barriles, botes) deberá tenerse en cuenta como un elemento importante en la cadena de distribución de la AUS 32. Por consiguiente, se deberán seguir atentamente las siguientes normas:

1. Cada contenedor ha de estar etiquetado de conformidad con el apartado 3.8 para garantizar su trazabilidad hasta el proveedor.
2. La limpieza del interior del contenedor deberá controlarse de acuerdo con un procedimiento por escrito.
3. Los contenedores y sellos deberán estar hechos con materiales compatibles con la AUS 32 (ver Anexo 3).

#### **8.3.1 Contenedores IBC y barriles**

La AUS 32 puede comercializarse también en contenedores IBC, que normalmente tienen un volumen de 1m<sup>3</sup>, o en barriles. Los contenedores IBC están diseñados como un sistema cerrado que evita la contaminación de la AUS 32. Después de llenarlos, deberán ser sellados.

#### **8.3.2 Pequeños contenedores de plástico**

Sólo podrán utilizarse contenedores pequeños no reutilizables. Estos están previstos como envase eventual para usuarios finales con una demanda limitada y para distribuidores intermediarios. Son fáciles de manipular.

#### **8.4 Procesos y equipos de descarga**

El área de descarga deberá tener un acceso fácil para los medios de transporte. Deberá utilizarse un etiquetado adecuado y conexiones a prueba de errores con el fin de minimizar las posibilidades de errores y contaminación. Antes de la descarga, deberá comprobarse la calidad del producto en el caso de que el contenedor no esté sellado (§ 7.3).

#### **8.5 Sistemas de envasado y llenado**

Los equipos utilizados han de ser específicos para la AUS 32. Las operaciones de envasado y llenado deberán realizarse en un entorno limpio. También deberán tomarse precauciones para evitar contaminar la AUS 32.

#### **8.6 Limpieza**

Los contenedores especializados pueden llenarse sin limpieza previa. La limpieza adecuada de los contenedores es de vital importancia, por lo que antes de cada carga todas las partes del sistema que vayan a estar en contacto con la AUS 32 deberán limpiarse correctamente. En la fase final de la limpieza, el contenedor IBC deberá enjuagarse con agua desmineralizada (¡no usar agua del grifo!) o con AUS 32 y vaciarse por completo. El proceso de limpieza deberá estar claramente documentado.

#### **8.7 Etiquetado, muestreo, control de calidad y certificación de análisis**

El número de lote y el número de identificación del contenedor deberán permitir la trazabilidad completa y garantizar que el operador, fecha de llenado y origen de la AUS 32 puedan ser determinados.

#### **8.8 Almacenamiento de contenedores**

Con el fin de gestionar correctamente la vida útil en almacenamiento de la AUS 32, cualquier movimiento del producto dentro o fuera del almacén ha de seguir el principio según el cual “el primero que entra es el primero que sale”. Deberán seguirse las recomendaciones del apartado 3.3.

#### **8.9 Carga para transporte**

El proceso de carga de los camiones ha de llevarse a cabo siguiendo una lista de comprobación escrita que deberá ser verificada al final de la operación para eliminar los posibles errores de carga. Las listas de verificación y de envasado deberán estar firmadas por la persona responsable de la operación.

## **9. Cuestiones medioambientales: Limpieza y eliminación de residuos**

***Esta información se proporciona únicamente a título indicativo. Para obtener información actualizada, consulte la ficha de seguridad (MSDS) de su proveedor.***

### **9.1 Propiedades de la AUS 32**

La AUS 32 es inocua en todos los aspectos, de acuerdo con la Directiva Europea 67/548/CEE sobre productos químicos.

#### **9.1.1 Cuestiones medioambientales relativas al agua y al suelo**

La AUS 32 está clasificada como un compuesto de bajo riesgo para el agua y el suelo. Los productores de AUS 32 pueden aportar información adicional al respecto.

#### **9.1.2 Cuestiones medioambientales relativas a la atmósfera**

La AUS 32 es una solución acuosa. No es probable ningún tipo de impacto sobre la atmósfera si la AUS 32 se manipula según lo establecido en este documento. En caso de incendio, los contenedores de AUS 32 deberán ser enfriados mediante la aspersión de agua para evitar el incremento de presión y la explosión de contenedores. La AUS 32 se descompone con rapidez a altas temperaturas, formando amoníaco y dióxido de carbono.

### **9.2 Limpieza y eliminación de residuos**

Los vertidos del producto deben trasladarse a un contenedor adecuado mediante bombeo o cubrirse con material absorbente. Después, se trasladarán a un contenedor para eliminación controlada. Estos contenedores han de etiquetarse correctamente para evitar cualquier mezcla con la AUS 32. No deben verterse en aguas de superficie. No deben vaciarse en las alcantarillas. Póngase en contacto con las autoridades locales para la eliminación de residuos. Para el reciclado del producto no usado, póngase en contacto con el fabricante. Los restos provocadas por un vertido de AUS 32 pueden limpiarse con agua abundante y vaciarse en la alcantarilla.

Clasificación recomendada de los residuos, según el Catálogo Europeo de Residuos (EWC):

06 10 99 (Residuos de fertilizante: residuo no peligroso)

Los residuos resultantes de los procesos de limpieza pueden ser manipulados de la misma manera que el producto procedente de vertidos.

**- Anexo 1 -****Información sobre el producto – AUS 32**

Desde el punto de vista químico, la AUS 32 es una solución acuosa con un contenido de urea del 32,5 % en peso. Es un producto de gran pureza, y su calidad está asegurada gracias a la norma industrial DIN 70070.

**1. Datos generales relativos a la AUS 32**

Composición química:	urea en agua
Número CAS (urea):	57-13-6 (CAS: Servicio de Abstracts Químicos)
Número EINECS (urea):	200-315-5
SINÓNIMOS MÁS COMUNES (urea):	Carbamida, Carbonildiamida, Diamida de ácido carbónico Aleman: Harnstoff; Español: Urea; Francés: Urée; Latín: Carbamidum, Urea pura, Ureum.

**2. Propiedades físicas de la AUS 32**

Solubilidad en agua:	ilimitada
Aspecto:	transparente e incoloro
Olor:	sin olor o con un leve olor a amoníaco
Punto de cristalización:	– 11,5 °C aprox.
Viscosidad (a 25°C):	1,4 mPa s aprox.
Conductividad térmica (a 25 °C):	0,570 W/m K aprox.
Calor específico (a 25 °C):	3,40 kJ/kg K aprox.
Tensión superficial:	mín. 65 mN/m

**3. Clasificación de riesgos**

Clase de riesgo para el agua (Alemania):	1
Frases R / Frases S:	No aplicable
Normativa de transporte:	Según la normativa de transporte ADR/RID, la <b>AUS 32</b> está clasificada como un material no peligroso.
Riesgos:	La <b>AUS 32</b> no plantea ningún riesgo serio para los humanos, los animales o para el medio ambiente si se manipula correctamente, por lo que no es un producto peligroso de acuerdo con las directrices de la clasificación europea de productos. Sin embargo, debe evitarse el contacto directo con otros productos químicos, en particular con los nitratos y los nitritos.

**- Anexo 2 -****Especificaciones de la AUS 32 según la norma DIN 70070 – Agosto de 2005****1. Especificaciones:**

Urea	31,8 – 33,2	% en peso
Alcalinidad como NH <sub>3</sub>	Max. 0,2	% en peso
Biuret	Max. 0,3	% en peso
Insolubles	Max. 20	mg/kg
Aldehído	Max. 5	mg/kg
Fosfato (PO <sub>4</sub> )*	Max. 0,5	mg/kg
Aluminio	Max. 0,5	mg/kg
Calcio*	Max. 0,5	mg/kg
Hierro*	Max. 0,5	mg/kg
Cobre*	Max. 0,2	mg/kg
Zinc*	Max. 0,2	mg/kg
Cromo*	Max. 0,2	mg/kg
Níquel*	Max. 0,2	mg/kg
Magnesio*	Max. 0,5	mg/kg
Sodio*	Max. 0,5	mg/kg
Potasio*	Max. 0,5	mg/kg
Densidad a 20 °C	1087,0 – 1093,0	kg/m <sup>3</sup>
Índice de refracción a 20 °C	1,3814 – 1,3843	(-)
Identidad	Igual a la referencia	(-)

Los métodos de análisis están definidos en la norma DIN V 70071.

**Junio de 2005**

\* En el caso de contenedores no especializados, antes del llenado, su contenido en los elementos/sustancias marcadas \*,deberá ser controlado mediante análisis.

**- Anexo 3 -**

**Compatibilidad de materiales**

**Materiales que pueden usarse en contacto directo con la AUS 32**

- Aceros austeníticos Cr-Ni de alta aleación y aceros Cr-Ni-Mo de acuerdo con las normas DIN EN 10088-1 a -3, fabricados según las normas industriales.
  
- Polietileno de alta densidad
- Polipropileno de alta densidad
- Polifluoretileno
- Difluoruro de polivinilideno- Poli(perfluoroalcoxilo) PFA
- Poliisobutileno
- Titanio
- Vitón

Otros materiales no incluidos en este anexo han de probarse para comprobar su resistencia a la corrosión y su posible influencia sobre las especificaciones del producto (ver Anexo 2).

Los materiales plásticos pueden contener diferentes clases de aditivos que pueden migrar a la solución AUS 32. Por esta razón debe tenerse especial cuidado en comprobar la contaminación de AUS 32 por aditivos de materiales plásticos utilizados en contacto con la solución AUS 32.

**- Anexo 4 -**

**Cargas anteriores permitidas**

Se considera “medio de transporte específico”:

El compartimiento está vacío y la carga anterior fue AUS 32.

Se considera “medio de transporte no específico”:

Cualquier otro medio de transporte.

Estos sólo se permiten si:

1. se presenta un certificado de limpieza extendido por una empresa de limpieza aprobada y certificada ISO 9001, o

2. el compartimiento está vacío y su carga anterior fue  
- soluciones de urea de calidad técnica, o agua desionizada

y cuando una inspección visual desde lo alto no muestre impurezas, ni se observen por inspección visual materiales extraños en una muestra recogida en la salida.

- Anexo 5 - Logística de la AUS 32 - Diagrama

