



## **GUÍA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA INDUSTRIA DEL ACEITE DE OLIVA: LAS REFINERÍAS**

### **1. Ámbito de aplicación**

La presente guía está destinada a las empresas encargadas del refinado de los aceites de oliva vírgenes lampantes y de los aceites de orujo de oliva crudos, cualquiera que sea su tamaño o su régimen jurídico. Proporciona consejos pertinentes en materia de gestión de la calidad, desde la admisión de las materias primas en la refinería hasta el almacenaje del producto refinado para su distribución como tal.

### **2. Objetivo**

La presente guía especifica las normas a seguir por los responsables de la refinería, en materia de higiene, análisis de riesgos, evaluación de los puntos críticos de control y garantía de la calidad, con una idea de calidad global a efectos de asegurar a las empresas destinatarias del producto terminado la seguridad (la salubridad) del aceite de oliva refinado y del aceite de orujo de oliva refinado y de proporcionar una garantía de calidad.

### **3. Definiciones**

Higiene de los alimentos: conjunto de las condiciones y medidas necesarias para asegurar la seguridad y la salubridad de los alimentos en todas las fases de su elaboración.

Buenas prácticas de higiene: conjunto de normas recomendadas a las empresas en lo referente a las condiciones y medidas necesarias para asegurar la seguridad y la salubridad de los alimentos en todas las fases de su elaboración.

Buenas prácticas de fabricación: conjunto de normas recomendadas a las empresas en lo referente a las medidas necesarias para asegurar la seguridad y la salubridad de los alimentos en todas las fases de su elaboración.

Limpieza: eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

Contaminante: cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionadamente a los alimentos y que puedan comprometer la seguridad o la salubridad del alimento.

Contaminación: introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el entorno alimentario.

Desinfección: reducción del número de microorganismos presentes en el entorno, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la seguridad o la salubridad de un alimento.

Peligro: agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla y que pueda causar un efecto nocivo para la salud.

Riesgo: función de la probabilidad de que se produzca un efecto nocivo para la salud y la gravedad de este efecto, consiguiente a uno o más peligros presentes en los alimentos.

Medida de control: iniciativa o actividad a la que se puede recurrir para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la seguridad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Sistema de APPCC: sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la seguridad de los alimentos.

Análisis de riesgos: proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles constituyen una amenaza para la seguridad de los alimentos y, por tanto, deben incluirse en el plan de APPCC.

Plan de APPCC: documento preparado de conformidad con los principios del Sistema de APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegure el control de los peligros que resulten significativos para la seguridad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

Punto crítico de control (PCC): fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la seguridad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Límite crítico: criterio que diferencia la aceptabilidad de la inaceptabilidad.

Controlar: adoptar todas las medidas necesarias para garantizar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos por el plan de APPCC.

Controlado: condición obtenida por el cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

Medida correctora: acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

Calidad: conjunto de características de una entidad (que puede ser descrita y considerada individualmente: producto, proceso, empresa) que le confieren la capacidad de satisfacer necesidades expresadas o implícitas.

Sistema de calidad: conjunto de la organización de procedimientos, procesos y medios necesarios para poner en marcha la gestión de la calidad.

Garantía de la calidad: conjunto de las actividades preestablecidas y sistemáticas puestas en marcha en el sistema de calidad y que han demostrado ser necesarias para proporcionar la adecuada confianza de que una entidad cumple con los requisitos en términos de calidad.

Control de la calidad: técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para cumplir con los requisitos en términos de calidad.

Gestión de la calidad: conjunto de las actividades que determinan la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades, y los llevan a cabo con todos los medios que garanticen la planificación, el control, la garantía y la mejora de la calidad en el marco del sistema de calidad.

Plan de calidad: documento en el que se formulan las prácticas, los medios y la secuencia de las actividades ligadas a la calidad, específicas de un producto, proyecto o contrato particular.

Trazabilidad: capacidad de establecer el recorrido, la utilización o la localización de una entidad mediante identificaciones registradas.

Auditoría: examen metódico e independiente en su funcionamiento para determinar si las actividades y los resultados obtenidos cumplen los objetivos preestablecidos.

Certificación: procedimiento por el cual los organismos oficiales de certificación y los organismos oficialmente acreditados proporcionan por escrito o de forma equivalente la garantía de que los productos alimentarios o los sistemas de control de los productos alimentarios se ajustan a los requisitos especificados. La certificación de los alimentos puede, según el caso, apoyarse en toda una gama de actividades de inspección, que pueden incluir una inspección continua de la cadena de producción, la auditoría de los sistemas de garantía de la calidad y el examen de los productos terminados.

#### **4. Definición de los productos obtenidos por la industria de refinado**

El proceso de refinado de aceites consiste en corregir defectos no deseados, como la acidez, el color, el olor o el sabor, con el objetivo de mejorar u homogeneizar las cualidades de los aceites. En el caso del aceite de orujo, el objetivo es conseguir que los aceites sean aptos para el consumo de acuerdo con la Norma Comercial del COI.

El producto obtenido por el refinado del aceite de oliva virgen lampante y eventualmente por otros aceites de oliva vírgenes es el aceite de oliva refinado. El aceite de oliva virgen lampante es el aceite obtenido del fruto del olivo (*Olea europaea* L.) únicamente por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos en condiciones, especialmente térmicas, que no produzcan la alteración del aceite, y que no haya tenido más tratamiento que el lavado, la decantación, la centrifugación y el filtrado, y cuyas características fisicoquímicas u organolépticas son tales que no es apto para el consumo en la forma en que se obtiene.

El aceite de orujo de oliva refinado es el producto obtenido por el refinado del aceite de orujo de oliva crudo que no provoque ninguna modificación de su estructura glicéridica inicial.

El aceite de oliva refinado y el aceite de orujo de oliva refinado deben ajustarse a los criterios de pureza y de calidad estipulados para cada una de estas denominaciones en la Norma Comercial aplicable a los aceites de oliva y a los aceites de orujo de oliva adoptada por el Consejo Oleícola Internacional.

El aceite de oliva refinado y el aceite de orujo de oliva refinado se destinan a la industria alimentaria y a las industrias de envasado, que los mezclan con aceite de oliva virgen apto para el consumo en la forma en que se obtiene (aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva virgen, aceite de oliva virgen corriente), comercializándose entonces bajo las siguientes denominaciones:

- aceite de oliva: mezcla de aceite de oliva refinado con alguna de las categorías de aceite de oliva virgen comestible;
- aceite de orujo de oliva: mezcla de aceite de orujo de oliva refinado con aceite de oliva virgen comestible.

## **5. Descripción del proceso de refinación industrial**

### Recepción de las materias primas

- Aceite de oliva virgen lampante o, eventualmente, otros aceites de oliva vírgenes y aceite de orujo de oliva crudo, en cisternas, bidones u otros contenedores.
- Coadyuvantes tecnológicos: agua, tierras decolorantes, carbones activos, sílices amorfas, tierras filtrantes, filtros de papel, celulosa, sosa, ácido fosfórico, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, sal, ácido cítrico, nitrógeno, hexano (u otros disolventes) y demás coadyuvantes autorizados. Todos los productos utilizados en la refinería deberán ser productos de calidad alimentaria.

### Toma de muestras y análisis

- Toma de muestras selladas según ISO 5555 y almacenadas de los aceites recibidos con vistas a su análisis para evaluar su conformidad con el contrato y programar los requisitos que se les han de aplicar en materia de refinado.
- Número de muestras, almacenamiento y condiciones de forma de almacenar.

### Descarga y almacenamiento

- Descarga de los aceites mediante tuberías provistas de un filtro que retenga los eventuales cuerpos extraños, desde las cisternas, bidones u otros contenedores hasta las cubas de almacenaje.
- Almacenamiento temporal de los aceites en cubas o depósitos.

### Depuración y desgomado

- Depuración de aceites de oliva vírgenes lampantes, eventualmente de aceites de oliva vírgenes aptos para el consumo y de aceites de orujo de oliva crudos. En el caso en que el aceite lampante o de oliva virgen sea neutralizado en el refinado alcalino, el deshuesado no es necesario. Sin embargo, si estos aceites son destinados al refinado físico es indispensable realizar una depuración a fin de eliminar los fosfolípidos y sustancias extrañas, por medio de las operaciones oportunas de purificación mediante ácido fosfórico u otros ácidos autorizados y posterior lavado con agua.
- Desgomado de aceites de orujo de oliva crudo para eliminar impurezas, si fuera necesario.

### Neutralización en el caso de refinado químico

- Eliminación por neutralización con sosa de los ácidos grasos libres, en forma de jabones, y separación del aceite neutralizado y los jabones mediante centrifugación o decantación.
- Eliminación de las sustancias alcalinas (jabón y exceso de sosa), de las últimas trazas metálicas, de los fosfolípidos y otras impurezas mediante lavado del aceite con agua a 90°C, con la eventual adición de coadyuvantes tecnológicos y separación mediante centrifugación o decantación.
- Secado del aceite mediante pulverización y al vacío.

### Decoloración

- Proceso de eliminación de los pigmentos que sólo han sido destruidos muy parcialmente por la neutralización, de los peróxidos (productos de oxidación primaria), de los productos de oxidación secundaria, de las trazas de jabón, metálicas y de fosfolípidos, mediante adsorción con tierras decolorantes y/o carbones, indispensables para eliminar los hidrocarburos aromáticos policíclicos u otros coadyuvantes, a una temperatura de unos 100°C, y mediante batido al vacío en medio ligeramente ácido en el caso del aceite de orujo de oliva.
- La separación de la mezcla de aceite será por filtrado.

### Desmargarinado (winterización)

- Aplicado al refinado de los aceites de orujo de oliva crudos para eliminar las ceras (ésteres de ácidos grasos con alcoholes de cadena larga) cuyo punto de fusión es alto y pueden solidificarse y formar un precipitado a temperatura ambiente.
- El desmargarinado (winterizado) se realiza mediante enfriamiento del aceite, centrifugación y/o filtrado.

### Destilación neutralizante en el caso de refinado físico

- Destilación por arrastre con vapor directo de los ácidos grasos libres, a alto vacío, a una presión de 0,5 a 2 milibares, y a una temperatura en torno a los 240-250°C.

### Desodorización

- Eliminación de olores y sabores mediante destilación al vacío con vapor directo, a una presión residual en torno a 2 milibares y a una temperatura de no más de 220°C. Se aconseja no utilizar fluidos diatérmicos sobre todo en el recalentamiento directo (también en destilación neutralizante).

### Filtrado final del aceite

- Mediante filtros de seguridad de papel u otro material idóneo para eliminar cualquier posible traza de tierra decolorante u otras impurezas.

### Almacenamiento

- En cubas de acero inoxidable u otro material apropiado para productos alimentarios y evitando el plástico (PVC). Para conservaciones prolongadas se recomienda el almacenamiento bajo atmósfera de nitrógeno.

## **6. Principios generales de higiene alimentaria: aplicación práctica y control**

### **6.1. Emplazamiento de la refinería**

- Alejado de zonas contaminadas y de actividades industriales que constituyan una grave amenaza de contaminación de los aceites de oliva.
- Alejado de zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas por dispositivos de seguridad suficientes.
- Alejado de zonas expuestas a infestaciones de plagas.

## **6.2. Instalaciones y equipamiento**

- Las instalaciones deberán ser de materiales duraderos y estar sólidamente construidas para evitar cualquier deterioro por causas meteorológicas, edafológicas u otras.
- Las instalaciones deberán diseñarse de forma que la luz natural sea suficiente para el trabajo diurno dentro de la refinería y que la ventilación sea suficiente en cada zona de trabajo.
- La distribución interior del local deberá permitir la clara diferenciación de las zonas de trabajo en la refinería.
- El equipamiento deberá estar adaptado a cada una de las funciones, funcionar bien y encontrarse en perfecto estado.
- Los equipos móviles de la maquinaria deberán estar protegidos mediante dispositivos de seguridad.
- Las instalaciones deberán estar provistas de un dispositivo contra incendios.
- Las refinerías deberán contar con un suficiente abastecimiento de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura. El agua potable deberá ajustarse a lo especificado por la OMS para la calidad del agua potable, o bien ser de calidad superior. El agua no potable (utilizada para el sistema contra incendios) deberá ser conducida por tuberías independientes, que deberán estar identificadas, no estar conectadas con los sistemas de agua potable e impedir el peligro de refluo hacia ellos.
- Las instalaciones sanitarias, separadas de las zonas de trabajo, deberán garantizar el mantenimiento de un grado apropiado de higiene corporal: dispositivos para lavarse y secarse las manos higiénicamente (lavabos con grifos de agua fría y caliente), retretes diseñados según las normas de higiene, vestuarios adecuados para que el personal pueda cambiarse.

## **6.3. Locales**

- La superficie de las paredes y de los tabiques deberá ser lisa, de materiales impermeables y fáciles de limpiar y desinfectar.
- El suelo deberá ser de material resistente, estanco, no deslizante, fácil de limpiar y desinfectar y que permita un buen desagüe.



- Las ventanas deberán estar protegidas para evitar que entren insectos o roedores y ser fáciles de limpiar.
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y de desinfectar. Las puertas exteriores deberán abrirse hacia el exterior y ser fáciles de abrir desde dentro. Deberán ser lo suficientemente herméticas como para impedir la entrada de roedores o de cualquier otro animal pequeño.
- Las aberturas en el suelo para el paso de las canalizaciones o tuberías deberán estar lo suficientemente protegidas como para impedir todo tipo de contaminación.
- Los espacios entre los equipos deberán ser suficientes para permitir que el personal se desplace sin peligro.
- La altura mínima de los techos deberá ser de 3 metros.
- La superficie mínima para cada trabajador deberá ser de 2 metros cuadrados.
- La iluminación artificial deberá estar adaptada a las zonas de trabajo. Se deberán proteger las bombillas para impedir la contaminación en caso de rotura.

#### **6.4. Higiene del personal**

- A las personas de las que se sabe o sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad o mal que pueda transmitirse por medio de los alimentos no deberá permitírseles el acceso a la industria si existe la posibilidad de que contaminen el aceite.
- Ninguna persona de la que se sepa o sospeche que padece o es portadora de alguna enfermedad que pueda transmitirse por medio de los alimentos podrá ser autorizada a trabajar en ninguna de las zonas de producción siempre que exista una probabilidad directa o indirecta de contaminación de los productos.
- El personal empleado en la refinería deberá mantener un alto grado de aseo personal. Asimismo, deberá lavarse siempre las manos antes de manipular el aceite e inmediatamente después de hacer uso del retrete.
- El personal empleado en la refinería deberá evitar comportamientos que puedan contaminar el aceite, como por ejemplo: fumar, escupir, masticar o comer, estornudar o toser cerca de los mismos.

- La ropa del personal empleado en la refinería deberá estar adaptada a sus tareas y no presentar riesgos.
- El personal que trabaje en zonas donde el ruido sea alto y continuo deberá utilizar los protectores auriculares adecuados.
- El personal deberá estar dotado de dispositivos de protección individuales.

#### **6.5. Productos de limpieza**

- Los productos de limpieza y mantenimiento deberán guardarse en instalaciones separadas.
- Todos los productos utilizados en la refinería deberán ser productos de calidad alimentaria.

#### **6.6. Responsabilidades – registro de los controles**

La dirección de la empresa será responsable de la aplicación de las normas de higiene y del control de las mismas.

### **7. Identificación, análisis, control de riesgos**

#### **7.1. Recepción y almacenamiento de las materias primas**

- **Recepción de aceites**: Esta etapa comprende las operaciones efectuadas desde que entra el camión cisterna en la refinería.

*Riesgos*: los riesgos que pueden presentarse en esta etapa son deficiencias en producción o manipulación en origen por parte del proveedor, o deficiencias en el transporte:

- Físicos: presencia de cuerpos extraños en el aceite: pequeños animales, insectos.
- Químicos: contaminación por las anteriores cargas del transporte.

Las consecuencias, sin embargo, son eliminables debido al proceso de refinado al que se somete el aceite. No obstante, por tratarse de una etapa en la que la empresa se hace cargo de un producto que hasta entonces no estaba bajo su control, se le considera con el carácter de Punto Crítico de Control.

*Medidas preventivas:*

- Control de los certificados de los transportistas y proveedores.
- Homologación transportistas cuando el transporte sea por cuenta de la empresa refinadora, siendo el criterio principal de la homologación que cumpla criterios de higiene.
- Definir especificaciones de compra.
- Solicitud al transportista de certificado de carga o de limpieza si existen dudas.
- Comprobación documental de la carga.
- Cumplimiento estricto de la normativa.
- Cisterna de uso exclusivo alimentario, debidamente rotulada.

*Puntos críticos de control (PCC):* Si

*Vigilancia y parámetros:*

- Control analítico y documental de la carga de cada partida o lote de aceite; el aceite debe cumplir las especificaciones de calidad reglamentarias.
- Comprobación de la existencia de precinto en la cisterna.

*Medidas correctoras:*

- Rechazo o cambio de uso de la partida de aceite que no cumpla especificaciones de calidad.
- Deshomologación del transportista.

*Registros de control:*

- Certificado de carga o de limpieza del transporte.
- Boletín de análisis del aceite.
- Registro de partidas rechazadas por razones de salubridad e higiene.
- Registro de proveedores y transportistas.

**Descarga y almacenamiento de aceites:** Comprende desde la clasificación del aceite hasta su almacenamiento en depósitos, trujales o recipientes adecuados que no alteren sus cualidades. El trasiego se hace con medios mecánicos, mangueras y bombas.

*Riesgos:* Incorporación de impurezas o suciedad al aceite.

Las consecuencias son eliminables debido al diseño del proceso de refinado al que se someta el aceite. Las causas pueden ser una manipulación inadecuada, suciedad o deterioro de tuberías o tanques.

*Medidas preventivas:*

- Los tanques, trujales y tuberías deben diseñarse con superficies inalterables, sin cesión de sustancias al contenido (acero inoxidable, resinas epoxi, vitrificados, etc.).
- Exigencia del carnet de manipulador de alimentos o formación equivalente al personal de bodega.
- Adiestramiento en el puesto de trabajo; buenas prácticas de manipulación.
- Aplicación del Programa de Mantenimiento, habiéndose de acondicionar los tanques con una periodicidad que depende del uso y los tipos de aceites almacenados.
- Aplicación del Programa de Limpieza.
- Aplicación del Programa de Control de Plagas

*Puntos críticos de control (PCC):* No: Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Seguimiento del cumplimiento de los programas de mantenimiento, limpieza y control de plagas, con una periodicidad establecida.

*Medidas correctoras:*

- Reparación de las instalaciones.
- Revisión de los Programas de Mantenimiento, Limpieza y Control de Plagas en caso de detección de fallos en la aplicación de los mismos.
- Revisar, en su caso, el Plan de Adiestramiento del Personal.

*Registros de control:*

- Registro de la aplicación de los Programas de Mantenimiento, Limpieza y Control de Plagas.

**Recepción de materias auxiliares:** las materias auxiliares entran en fábrica, se verifican los materiales y se autoriza la descarga.

*Riesgos:* los riesgos que pueden presentarse en esta etapa son la recepción de materias auxiliares que no cumplan las especificaciones requeridas para uso alimentario.

Las consecuencias no se consideran graves. Las causas pueden ser deficiencias en el suministro o incumplimientos del proveedor.

Medidas preventivas:

- Definir especificaciones de compra de las materias auxiliares.
- Homologación de proveedores, exigiendo la posesión de los registros sanitarios correspondientes.

*Puntos críticos de control (PCC):* **NO**. Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Control documental a la recepción de todas las partidas.

*Medidas correctoras:*

- Rechazo de materias auxiliares que no cumplan las especificaciones.
- Deshomologación de proveedores, en casos de incumplimiento.

*Registros de control:*

- Registro de proveedores homologados en lo que concierne a la conformidad alimentaria.
- Registro de materias auxiliares rechazadas por razones de salubridad e higiene.

**Descarga y almacenamiento de materias auxiliares:** Comprende desde la autorización de la descarga hasta su adecuado almacenamiento.

*Riesgos:* deterioro físico de las materias auxiliares en su almacenamiento por manipulación o almacenamiento inadecuados.

*Medidas preventivas:*

- Aplicación del programa de limpieza de almacenes.
- Aplicación del programa de control de plagas.
- Aplicación del programa de mantenimiento.
- Adiestramiento en el puesto de trabajo; buenas prácticas de manipulación.

*Puntos críticos de control (PCC):* **No**, con carácter general para todo el sector, si bien puede serlo en empresas concretas. Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Inspección visual periódica de almacenes.

*Medidas correctoras:*

- Rechazo de las materias auxiliares deterioradas.
- Revisión de los programas de mantenimiento, limpieza y control de plagas en caso de detección de fallos en la aplicación de los mismos.

*Registros de control:*

- Registro de aplicación de los programas de mantenimiento, limpieza y control de plagas.
- Registro de materias rechazadas.

## **7.2. Refinado físico**

7.2.1 Lavado: consiste en la adición de agua, homogeneización y centrifugación, para eliminar las posibles impurezas contenidas en el aceite. Como en toda actividad que utilice agua dentro de la industria alimentaria, ésta deberá ser apta para el consumo, debiendo cumplir las exigencias establecidas por la normativa.

*Riesgos:*

- Agua no apta para el consumo, debido a la toma de una vía diferente a la red general de suministro municipal.

La causa puede ser una avería de la red y la consiguiente búsqueda de una solución de emergencia alternativa por parte de la empresa.

*Medidas preventivas:*

- Vigilancia del correcto suministro por la red.

*Puntos críticos de control (PCC):* No. Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Vigilancia de la presencia de cloro libre.

*Medidas correctoras:*

- Añadir cloro al agua.

*Registros de control:*

- Registrar las incidencias.
- Registrar los controles de cloro.

7.2.2. Decoloración, filtrado: adición de un pequeño porcentaje de tierra decolorante al aceite, con objeto de eliminar los pigmentos, en atmósfera inerte, y filtrado posterior de la mezcla.

*Riesgos*: filtración deficiente, con incorporación de tierras decolorantes en el aceite.

Las consecuencias serían la aparición de dificultades productivas en la etapa de desodorización. Las causas pueden ser una rotura o deterioro de los filtros o manipulación del operario incorrecta.

*Medidas preventivas*:

- Revisión periódica de los filtros.
- Adiestramiento en el puesto de trabajo. Buenas prácticas de manipulación.
- Instalación de un filtro de seguridad antes de la etapa de desodorización.

*Puntos críticos de control (PCC)*: No. Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros*:

- Inspección visual durante la operación.

*Medidas correctoras*:

- Reparación del filtro.
- Reprocesado del aceite filtrado.

*Registros de control*:

- Registro de control del programa de mantenimiento

7.2.3. Desodorización neutralizante: Destilación por arrastre con vapor directo de los ácidos grasos libres y componentes odoríferos y sápidos, a alto vacío, 0,5 a 2 milibares, y a una temperatura en torno a los 240-250 °C.

En esta etapa se tratan de forma distinta tres posibles riesgos:

Riesgo 1:

- Alteración termo-química del aceite, pudiendo aparecer algunos productos de degradación. Las causas son debidas a fallos en el proceso, por vacío insuficiente y/o temperatura excesiva.
- Neutralización deficiente, por lo que los aceites no cumplirían especificaciones de acidez de la reglamentación vigente. Las causas serían un arrastre incorrecto por temperatura, tiempo o mala homogeneización de la mezcla.

*Medidas preventivas:*

- Especificar los parámetros del proceso: vacío, temperatura y tiempo en función de las características de la planta y de los tipos de aceite.

*Puntos críticos de control (PCC):* No. Es un punto de control

*Vigilancia y parámetros:*

- Control de los parámetros del proceso: vacío y temperatura.
- Análisis del aceite una vez que está refinado.

*Medidas correctoras:*

- Corregir los parámetros del proceso.
- Reprocesado del lote de aceite.

*Registros de control:*

- Registro de control de los parámetros de desodorización y neutralización.
- Boletín de análisis del lote.

*Riesgo 2:*

- Contaminación física del aceite por contaminación del fluido mineral térmico, lo que pudiera derivarse en un cierto riesgo para la salud. La causa sería una fuga o rotura del sistema de calefacción, en el caso de sistemas de calentamiento del aceite por medio de un serpentín en contacto con el producto.

*Medidas preventivas:*

- Monitorización del nivel de fluido mineral térmico en el tanque de expansión.
- Realización de pruebas de estanqueidad del sistema periódicamente.
- Aplicación del plan de mantenimiento.

*Punto crítico de control (PCC):* Sí.

*Vigilancia y parámetros:*

- Control analítico del aceite refinado.
- Vigilancia del nivel de aceite mineral en el tanque de expansión.

*Medidas correctoras:*

- Retirada del producto contaminado.
- Estudio específico del tipo de contaminación.



*Registros de control:*

- Partes de producción con registro de producto rechazado.
- Partes de análisis.

Riesgo 3:

- Se considera también la posibilidad de contaminación física del aceite por incorporación de productos químicos a través del vapor. La causa estaría en una fuga o rotura del sistema de vapor, o en el uso de productos inadecuados para proteger el sistema de condensador.

*Medidas preventivas:*

- Uso de productos aptos para uso alimentario.
- Establecimiento de dosis máximas a utilizar.
- Aplicación del plan de mantenimiento.

*Punto crítico de control (PCC):* SÍ.

*Método de vigilancia y parámetros:*

- Control analítico de la calidad del vapor.
- Control del consumo de productos químicos.

*Medidas correctoras:*

- Retirada del producto contaminado.
- Estudio específico del caso del caso de contaminación.

*Registros de control:*

- Partes de producción con registro de producto rechazado.
- Boletines de análisis.

7.2.4. Desorción: consiste en la eliminación de aire e inertización del aceite con nitrógeno. No es una etapa obligada del proceso de refinado.

*Riesgos:* En esta etapa no se han identificado riesgos dignos de mención.

7.2.5. Filtrado: el objeto es abrillantar el aceite y eliminar posibles partículas que se hayan arrastrado en el proceso. Los métodos de filtrado son varios (tierras, etc.). No es etapa obligada del proceso de refinado.

*Riesgos:* En esta etapa no se han identificado riesgos dignos de mención.

### 7.3. Refinado químico

7.3.1. Depuración: consiste en eliminar productos indeseables del aceite, sobre todo fosfolípidos. Se utiliza ácido fosfórico y agua.

*Riesgos*: Aparición de ácido fosfórico libre en el aceite.

Las consecuencias son eliminables en la etapa de neutralización. Las causas son una dosificación de fosfórico en exceso.

*Medidas preventivas*:

- Especificar la proporción de ácido fosfórico a dosificar.

*Punto crítico de control (PCC)*: **NO**. Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros*: No es necesario.

*Medidas correctoras*: No son necesarias ya que se elimina en etapas posteriores.

*Registros de control*: No se consideran necesarios.

7.3.2. Neutralización: Este proceso persigue eliminar la acidez del aceite provocada por los ácidos grasos libres. Estos se hacen reaccionar con un álcali, normalmente sosa, formándose jabones sódicos denominados pastas de neutralización, que son eliminados posteriormente por centrifugación.

*Riesgos*:

- Aparición de álcali libre y, consecuentemente, problemas en las etapas posteriores.
- Neutralización deficiente: los aceites no cumplen las especificaciones de acidez reglamentadas aunque sin peligro para el consumo.

Las causas de ambos riesgos son una dosificación incorrecta de álcali y/o una mezcla incorrecta, por temperatura, tiempo o mala homogeneización de la mezcla.

*Medidas preventivas*:

- Especificar la proporción de álcali a dosificar.
- Especificar los parámetros del proceso, temperatura y tiempo, en función de las características de la planta y de los tipos de aceites.

*Punto crítico de control (PCC):* **NO.** Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros críticos:*

- Análisis de la acidez de las pastas.
- Análisis de la acidez del aceite a la salida de neutralización.

*Medidas correctoras:*

- No son necesarias: se eliminan en otras etapas o con el reprocesado.

*Registros de control:*

- Registrar análisis de acidez de las pastas.
- Registrar análisis de la acidez del aceite en el parte de la fábrica.

7.3.3. Desmargarinado (winterización): consiste en un enfriamiento del aceite para precipitar las ceras y realizar la separación de las mismas, con objeto de evitar la turbidez del aceite. Solo es aplicable a los aceites de orujo.

*Riesgos:* En esta etapa no se han identificado riesgos dignos de mención.

7.3.4. Lavado: es similar al lavado de refinado físico. Las impurezas eliminadas son jabones y sosa. Como en toda actividad que utilice agua dentro de una industria alimentaria, el agua deberá ser apta para el consumo cumpliendo la normativa establecida.

*Riesgos:* Utilización de agua no apta por toma fuera de red.

La causa podría ser una avería de la red, con la consiguiente búsqueda de una solución de emergencia alternativa por parte de la empresa. Si el lavado es deficiente, permanecen álcali y/o jabones en el aceite. Las consecuencias se eliminan en la posterior etapa de decoloración.

*Medidas preventivas:*

- Vigilancia del correcto suministro por la red.

*Punto crítico de control (PCC):* **NO.** Es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Vigilancia de la presencia de cloro libre.

*Medidas correctoras:*

- Añadir cloro al agua.

*Registros de control:*

- Registrar las incidencias.
- Registrar los controles de cloro.

7.3.5. Decoloración, filtración: consiste en adicionar tierra decolorante, manteniendo la mezcla durante un tiempo de contacto determinado, en atmósfera exenta de aire, y un filtrado posterior, con objeto de eliminar el color.

*Riesgos*: El riesgo que puede presentarse en esta etapa es que la filtración sea deficiente, con incorporación de tierras decolorantes en el aceite.

Las consecuencias serían la aparición de dificultades productivas en la etapa de desodorización.

Las causas pueden ser la rotura o deterioro de los filtros o manipulación del operario incorrecta.

*Medidas preventivas:*

- Revisión periódica de los filtros.
- Adiestramiento en el puesto de trabajo. Buenas prácticas de manipulación.
- Instalación de un filtro de seguridad antes de la etapa de desodorización.

Punto crítico de control (PCC): NO.

No se considera punto crítico con carácter general para todo el sector, si bien puede serlo en empresas concretas. En cualquier caso, aun no siéndolo, no hay que olvidar que es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Inspección visual durante la operación.

*Medidas correctoras:*

- Reparación del filtro.
- Reprocesado del aceite y filtrado.

*Registros de control:*

- Registro de aplicación del Programa de Mantenimiento.

7.3.6. Desodorización: consiste en aplicar vacío, vapor y temperatura, con objeto de eliminar olor y sabor.

En esta etapa se tratan de forma distinta dos riesgos:

Riesgo 1:

Posibilidad de contaminación física del aceite por incorporación de fluido mineral térmico, lo que pudiera derivarse en un cierto riesgo para la salud.

La causa estaría en una fuga o rotura del sistema de calefacción, en el caso de sistemas de calentamiento del aceite por medio de un serpentín en contacto con el producto.

*Medidas preventivas:*

- Monitorización del nivel de fluido mineral térmico en el tanque de expansión.
- Realización de pruebas de estanqueidad del sistema periódicamente.
- Aplicación del Plan de Mantenimiento

Punto crítico de control (PCC): Sí.

*Vigilancia v parámetros:*

- Control analítico del aceite refinado.
- Vigilancia del nivel de aceite mineral en el tanque de expansión.

*Medidas correctoras:*

- Retirada del producto contaminado.
- Estudio específico del caso de contaminación.

*Registros de control:*

- Partes de producción con registros de producto rechazado.
- Partes de análisis.

Riesgo 2:

Posibilidad de contaminación física del aceite por incorporación de productos químicos a través del vapor. La causa estaría en una fuga o rotura del sistema de vapor, o el uso de productos inadecuados para proteger el sistema de condensador.

*Medidas preventivas:*

- Uso de productos aptos para uso alimentario.
- Establecimiento de dosis máximas a utilizar.
- Aplicación del Plan de Mantenimiento.

Punto crítico de control (PCC): **Sí.**

*Vigilancia y parámetros:*

- Control analítico de la calidad del vapor.
- Control del consumo de productos químicos.

Medidas correctoras:

- Retirada del producto contaminado.
- Estudio específico del caso de contaminación.

Registros de Control:

- Partes de producción con registro de producto rechazado.
- Boletines de análisis.

7.3.7. Desorción: consiste en la eliminación de aire e inertización del aceite con nitrógeno. No es una etapa obligada del proceso de refinado.

*Riesgos:* En esta etapa no se han identificados riesgos dignos de mención.

7.3.8. Filtrado: su objeto es abrillantar el aceite y eliminar posibles partículas que se hayan arrastrado en el proceso. Los métodos de filtrado son varios, con tierras, etc. No es una etapa obligada del proceso de refinado.

*Riesgos:* En esta etapa no se han identificados riesgos dignos de mención.

## **7.4. Almacén y expedición**

7.4.1. Almacenamiento intermedio y preparación de lotes: el aceite refinado es conducido mediante tuberías a sus correspondientes depósitos. La preparación de lotes consiste en el trasiego y homogeneización por calidades y categorías de aceites para su preparación para la venta.

En esta etapa se tratan de forma distinta dos riesgos:

Riesgo 1:

Posibilidad de degradación química del aceite (formación de peróxidos), por lo que los aceites podrían no cumplir las especificaciones de calidad.

Las causas están en unas deficientes condiciones de mantenimiento de depósitos y tuberías y/o un tiempo de almacenamiento excesivo y contacto con el aire.

*Medidas preventivas:*

- Rotación del producto.
- Acondicionamiento del almacén o inertización de los depósitos con nitrógeno.
- Aplicación del Programa de Mantenimiento.
- Depósito de materiales adecuados.

Punto crítico de control (PCC): **NO**.

No se considera un punto crítico con carácter general para todo el sector, si bien puede serlo en empresas concretas. En cualquier caso, aun no siéndolo, no hay que olvidar que es un punto de control.

*Vigilancia y parámetros:*

- Análisis del índice de peróxidos y  $K_{270}$  (altamente recomendable) en el aceite antes de ser utilizado para preparación del lote o expedición.
- Los parámetros a cumplir por los aceites quedan regulados por la Norma Comercial del COI.

*Medidas correctoras:*

- Reprocesado del lote de aceite.

*Registros de control:*

- Boletín de análisis de los depósitos antes de ser utilizados para preparación del lote o expedición.
- Registro de incidencias y de productos reprocesados.

Riesgo 2:

- Posibilidad de contaminación física del aceite por incorporación de productos químicos a través del vapor. La causa estaría en una fuga o rotura del sistema de vapor, o en el uso de productos inadecuados para proteger el sistema de condensador.

*Medidas preventivas:*

- Aplicación del Programa de Mantenimiento.
- Aplicación del Programa de Limpieza.
- Aplicación del Programa de Control de Plagas.
- Exigencia del carnet de manipulador o formación equivalente a los operarios de bodega.
- Cerrado correcto de trujales y depósitos.

Punto crítico de control (PCC): Sí.

*Vigilancia y parámetros:*

- Vigilancia del estado y condiciones de mantenimiento y limpieza de depósitos y bombas con una periodicidad establecida.

*Medidas correctoras:*

- Reprocesado del lote de aceite.
- Revisión de los programas de mantenimiento y limpieza de depósitos y de control de plagas en casos de detección de fallos en la aplicación de los mismos.

*Registros de control:*

- Registros de la aplicación de los programas de mantenimiento y limpieza de depósitos y de control de plagas.
- Registro de incidencias y de productos reprocesados.

7.4.2. Expedición a granel: es la carga del aceite refinado con destino al cliente, en cisternas. El objetivo es que el aceite expedido cumpla las especificaciones exigidas.

*Riesgos:*

Posibilidad de incorporación de impurezas o suciedad al aceite, que podrían provocar que el aceite no fuera apto para el consumo.

Las causas están en unas deficientes condiciones de higiene en la cisterna y/o una incorrecta manipulación.

*Medidas preventivas:*

- Homologación de transportistas cuando el transporte sea por cuenta de la empresa refinadora, siendo el criterio principal de la homologación el cumplimiento de los criterios de higiene.



- Solicitud al transportista de un certificado de carga o de limpieza cuando existan dudas.
- Limpieza de cisterna.
- Instalación de filtros en la tubería de carga.
- Precintado de cisterna, en todos los puntos accesibles, una vez cargada.
- Cumplimiento estricto de la normativa sea el transporte contratado o no. En particular, utilización de cisternas para uso exclusivo de productos alimentarios, debidamente rotuladas para dicho fin.

Punto crítico de control (PCC): Sí.

*Vigilancia y parámetros:*

- Inspección visual de la cisterna y de la operación de carga.
- Toma de muestra en el aceite cargado en cisterna, inspección visual y archivo de muestras.

*Medidas correctoras:*

- Deshomologación del transportista, en caso de incumplimientos.
- Rechazo o reprocesado de productos.

*Registros de control:*

- Registro de la limpieza de la cisterna.
- Registro del etiquetado de la muestra de aceite, con identificación de precintos y transporte.
- Registro de los productos rechazados o reprocesados.

## **8. Control de los registros relativos a la calidad, auditorias de calidad**

Todas las etapas para definir el sistema de APPCC deben quedar documentadas: diagramas de flujo, fichas de materias primas y de productos, identificación y análisis de los riesgos de cada etapa, definición de los controles, etc. Esta debe ser la documentación de referencia que demuestre que se ha definido el sistema de APPCC.

Además, el sistema se ha de poner en funcionamiento, es decir, que se han de implantar todos aquellos controles previamente definidos: medidas preventivas, de vigilancia y correctoras de cada punto crítico. La implantación de dichos controles requiere una planificación de recursos y una asignación de responsabilidades.

Una vez implantados los controles, se requiere cumplimentar unos registros donde quede constancia de que se han efectuado las acciones que se planificaron.

Del mismo modo, será preciso registrar las incidencias que se detecten, de manera que se disponga de información sobre lo ocurrido y de las medidas adoptadas para corregir la incidencia y evitar su repetición.

Por tanto, debe diseñarse una gestión de los registros generados, de manera que se asegure el control, la utilización y el archivo adecuados de los mismos, para el posterior análisis y revisión del sistema de control.

## **9. Formación del personal**

La empresa deberá garantizar que todo su personal esté informado y sea consciente de la magnitud y la naturaleza de los riesgos inherentes a la producción; cada miembro del personal deberá comprender las actividades de las que es responsable y saber ejecutarlas adecuadamente.

Se organizarán periódicamente cursos de formación del personal, habiendo de registrarse oportunamente las actividades de formación desarrolladas, con indicación del nombre y apellido de los participantes, rubricados con su firma.

## **10. Directrices para el establecimiento del plan de autocontrol**

La empresa deberá nombrar un responsable de la gestión del sistema de autocontrol, que estará asistido por un equipo de colaboradores, a los que se asignarán las correspondientes competencias profesionales, con el fin de establecer el plan de buenas prácticas en materia de higiene de la empresa.

El equipo cotejará el plan de autocontrol con la descripción de los planes de trabajo para comprobar que se ajustan a los procedimientos previstos en el manual de buenas prácticas en materia de higiene.

En el caso de que existieran incoherencias, se introducirán los pertinentes ajustes.

Deberán asimismo elaborarse procedimientos de control, en los que se especificarán los métodos y frecuencias del control para cada fase de riesgo, así como los procedimientos de verificación, con el fin de mejorar tanto el sistema productivo como el producto.

## **11. Gestión de los productos no idóneos**

Para la gestión de los productos no idóneos en cada fase de la extracción se aplicarán los procedimientos pertinentes.

Los productos ya envasados, retirados del mercado por su no idoneidad, se retirarán asimismo de los registros contables. El aceite recuperado se reprocesará en los puntos específicos del ciclo de refinado y se gestionará según los procedimientos especificados.

## **12. Gestión de la documentación**

Se archivará la documentación prevista en el plan de autocontrol y la relativa a la formación del personal, anotándose lo siguiente:

- las acciones que puedan conllevar un riesgo real de contaminación;
- las medidas adoptadas para eliminar el mencionado riesgo;
- los eventuales cambios por la llegada de nuevo personal o por modificaciones en el proceso de producción.

## **13. Evolución del sistema**

Los puntos anteriormente señalados son válidos en un contexto general, por lo que han de particularizarse para ajustarse al de las empresas de refinado.

En situaciones operativas y logísticas específicas, la empresa deberá asignar a cada riesgo un peso distinto al atribuido en este documento. Será competencia de la empresa efectuar un análisis del riesgo en función del proceso de que se trate y de la experiencia adquirida con el tiempo.

El análisis presentado en este documento es fruto de los conocimientos y experiencias adquiridos hasta la fecha, por lo que será preciso actualizar periódicamente esta guía a partir de nuevos trabajos bibliográficos y publicaciones técnico-científicas.

#### **14. Bibliografía**

CAC/RPC 1-1969, Rev. 3 (1997) Código internacional recomendado de prácticas – Principios generales de higiene de los alimentos.

Apéndice CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997) Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación.

Documento de trabajo sobre la utilización del sistema HACCP en las pequeñas empresas y/o en las empresas menos desarrolladas.

Anteproyecto de directivas sobre la utilización y la promoción de sistemas de garantía de la calidad, CX/FICS 00/5, diciembre de 1999.

ISO 8402 – Management de la qualité et assurance de la qualité – Vocabulaire.

ISO 9001 – Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées.

ISO 9002 – Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.

ISO 9003 – Systèmes qualité – Modèle pour l’assurance de la qualité en contrôle et essais finals.

ISO 9000- 2000 – Systèmes de gestion de la qualité (en sustitución, en cuanto sean adoptadas por la ISO, de las normas ISO 8042, 9001, 9002 et 9003)

ISO 5555 – Échantillonnage.

---