

AN04

DESINFECCIÓN DE AGUAS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO: CLORACIÓN, BROMACIÓN, SENSORES Y MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIALES DE REFERENCIA

Área:	Agricultura
Modalidad:	Presencial
Duración:	5 horas
Plazas:	15 alumnos

Contenido

1. DESTINATARIOS.....	3
1.1. Criterios de selección de los alumnos.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
3. NORMATIVA	4
4. PROGRAMA.....	4
4.1. Teoría.....	4
4.2. Práctica.....	4
5. DISTRIBUCIÓN HORARIA	5
6. REQUISITOS DE PERSONAL.....	5
6.1. Coordinador	5
6.2. Personal docente.....	5
7. MATERIAL NECESARIO.....	6
7.1. Manual	7
7.2. Material necesario para la teoría.....	7
7.3. Material necesario para la práctica.....	7
8. REQUISITO DE LAS AULAS	8

8.1. Aula de teoría	8
8.2. Aula de prácticas.	9
8.3. Campo de prácticas.....	9
9. EVALUACIÓN.	9
9.1. Requisito para poder realizar la evaluación.....	9
9.2. Evaluación.	9
9.3. Normas de ejecución de la evaluación.....	9
10. CUALIFICACIÓN	9
11. CONVALIDACIONES	9
12. PROTOCOLO DE PRÁCTICAS.	9

1. DESTINATARIOS

Graduados, licenciados, doctores y técnicos de laboratorio cuya labor consista en el control de calidad de suelos, aguas y alimentos, en laboratorios.

1.1. Criterios admisibilidad de los alumnos.

Para poder inscribirse en una acción formativa financiada a través de la línea de ayuda correspondiente al intercambio de conocimientos y actividades de información (7201), en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, en la Región de Murcia, los alumnos deben estar relacionados con el sector agrario, alimentario y forestal.

1.2. Criterios de selección de los alumnos.

Se establece como criterio de selección la fecha de solicitud realizada por parte de los alumnos. En caso de haber varias solicitudes con la misma fecha, se ordenarán las mismas en orden alfabético del primer apellido, comenzando por la letra A, y se seleccionarán en orden creciente.

Para las acciones formativas financiadas a través de la Intervención 7201 en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, en la Región de Murcia se establecen obligatoriamente los siguientes criterios de selección:

- El solicitante es mujer: 5 puntos.
- El solicitante es joven (menor de 41 años): 5 puntos.
- Otros: 0 puntos.

Así a cada solicitud de inscripción se le asignarán los puntos indicados en función del solicitante. En el caso de empate en las puntuaciones, el desempate se realizará en función de la fecha de entrada de la solicitud de inscripción. Si sigue habiendo empate se ordenarán las mismas en orden alfabético del primer apellido, comenzando por la letra A, y se seleccionarán en orden creciente.

2. OBJETIVOS.

Conocer la química del cloro y otros biocidas no oxidantes aplicada al sector agroalimentario, como herramienta de gestión en la protección de los consumidores y usuarios finales.

Afianzar y complementar la capacitación y competencia técnica en laboratorios de los técnicos de la industria agroalimentaria en el control de calidad de aguas, procesamiento de alimentos, transformación de materias primas, productos elaborados o semielaborados, para mejorar la práctica profesional en el sector de los asistentes.

Interpretar y aplicar las normas de calidad internacionales, nacionales y autonómicas en laboratorios agroalimentarios, en relación a la desinfección de aguas de uso en dicha industria.

Conocer los requisitos y especificaciones técnicas que deben cumplir los laboratorios que deseen acreditar sus ensayos en el sector agroalimentario ante terceros (Administración y otros).

3. NORMATIVA

Orden de 21 de diciembre de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se regulan las homologaciones de acciones formativas en materia agroalimentaria, medioambiental y de la pesca. (BORM 296 de 24/12/2010).

Normas actualizadas UNE, USEPA, Standard Methods e ISO relacionadas con los procedimientos y métodos oficiales de medida de biocida en la industria.

4. PROGRAMA.

4.1. Teoría.

Tema 1. Legislación y normativa sobre desinfección de aguas (0,5 horas).

Tema 2. Química del cloro, bromo y otros biocidas no oxidantes (2 horas).

Tema 3. Sensores electroquímicos on line (0,5 horas).

Tema 3. Métodos oficiales de análisis de cloro y otros (UNE, ASTM, Standard Methods, etc.) Validación y acreditación de ensayos en laboratorios agroalimentarios acreditados; Cálculo de incertidumbres en la expresión de los resultados (0,5 horas).

4.2. Práctica

PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Determinación de desinfectantes mediante kits fotométricos y redox (1,5 horas).



5. DISTRIBUCIÓN HORARIA

	Horas
Horas totales	5
Horas teóricas	3,5
Horas prácticas sin uso de maquinaria o equipos	0
Horas prácticas con uso de maquinaria o equipos	1,5
Horas evaluación	0
Horas presenciales	5
Horas no presenciales	0

6. REQUISITOS DE PERSONAL

6.1. Coordinador

Para las acciones financiadas a través del marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, en la Región de Murcia se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

RC.1 Tiene una formación periódica adecuada, habiendo recibido al menos 10 horas de formación relacionadas con la gestión de la formación o con el sector agrario, alimentario y forestal en los últimos cinco años.

6.2. Personal docente

El profesorado para impartir esta acción formativa deberá cumplir los siguientes requisitos:

RP.1 Tienen una formación pedagógica adecuada según se recoge en el artículo 3.8 de la Orden de Homologación en vigor del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica o ha participado en la acción formativa “FD01 Formación didáctica” impartida por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.

RP.2 Tienen una formación periódica adecuada, habiendo recibido al menos 10 horas de formación relacionadas con el sector agrario, alimentario y forestal en los últimos cinco años.

RP.3 Doctor, Ingeniero, Licenciado o Graduado en Ciencias, preferentemente en la rama química.

7. MATERIAL NECESARIO.

Todos los materiales que a continuación se especifican son necesarios para la correcta realización de esta acción formativa y vienen definidos y detallados claramente a continuación. Igualmente, se han seleccionado las diferentes marcas y reactivos químicos propuestos en base a un criterio de compromiso entre versatilidad, facilidad y comodidad de uso para el técnico y prestaciones instrumentales y su correspondiente cuantía económica.

- Fotómetro para la determinación de cloro libre, modelo 701 marca Hanna: Este equipo se utiliza para la determinación fotométrica de cloro libre en aguas de diversa procedencia. Es usado en numerosos ámbitos del sector y asimismo es empleado por inspectores de la Administración en controles rutinarios a empresas, instituciones públicas y otros. Su calibración es automática y sencilla, proporcionando medidas robustas de este parámetro tan crítico en las aguas de las empresas del sector agroalimentario y otros. Igualmente permite la comparación de resultados obtenidos con otros sensores on line en tuberías y circuitos cerrados automatizados.
- Solución de verificación de cloro: Esta disolución de concentración perfectamente conocida y trazable a materiales NIST permite verificar y comprobar el correcto funcionamiento del fotómetro. De esta manera, la medida de cloro efectuada con el fotómetro anterior es fiel a la realidad en cuanto a exactitud y precisión, parámetros de calidad en análisis de aguas establecidos y fijados por la Administración en diferentes normativas estatales, autonómicas y locales
- Test de cloro libre Hanna HI93701-F: Reactivos químicos empleados en la medida rutinaria de cloro como control de la desinfección de aguas de diversa procedencia.
- Fotómetro checker para la determinación de bromo, modelo 716 marca Hanna: El bromo está llamado a desplazar y sustituir al cloro como desinfectante del futuro, por sus numerosas ventajas de salud y peligrosidad. No obstante, su uso está creciendo exponencialmente en la industria en general, sobre todo por su estabilidad, inocuidad y ausencia de subproductos tóxicos generados al interaccionar con los componentes naturales del agua. Es por ello que es necesario conocer los fundamentos de esta medida y conocer sus ventajas e inconvenientes frente al cloro, tanto a nivel de biocida como de medición instrumental con la técnica fotométrica, siendo ésta el método oficial de la Administración en diversos contextos agroalimentarios.
- Agua HPLC Panreac 2,5 L: Necesaria para diluir las muestras cuando las mismas están muy concentradas en alguno de los biocidas propuestos como desinfectantes (cloro y/o bromo). Esta agua tiene unos controles de calidad adecuados para el propósito, presentando una conductividad de 0,05 microSiemens/centímetro.
- Electrodo de redox platino 0-80 Hach: La sonda redox se emplea como parámetro complementario al cloro/bromo como criterio de calidad de las aguas, garantizando la ausencia de patógenos en las aguas. Es muy habitual, por no decir obligatorio, el contrastar las concentraciones de biocidas con los valores de potencial redox obtenidos mediante esta

sonda electroquímica basada en una medida potenciométrica a intensidad nula. Igualmente, el valor de este parámetro es mucho más independiente de la temperatura y pH del medio, dos variables críticas en muchos procesos de la industria alimentaria, y que en muchas ocasiones no se pueden modificar

- Disolución redox 220 mV, 250 ml: Al igual que para el cloro, se usa para verificar el correcto funcionamiento de la sonda redox. Se conserva en frigorífico, aunque es altamente estable debido a su composición química.

7.1. Manual

No existe manual editado por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. El mismo será realizado por parte de la entidad organizadora de la acción formativa.

Para las acciones financiadas a través del marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, en la Región de Murcia se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- El Manual deberá llevar impresa en la portada la fuente de cofinanciación del PEPAC, indicando los escudos de la CARM, MAPA y FEADER.

7.2. Material necesario para la teoría

A cada alumno se le hará entrega como mínimo del siguiente material didáctico: carpeta, block notas 25 folios mínimo y bolígrafo azul.

Para las acciones financiadas a través del marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, en la Región de Murcia se deberá cumplir con los siguientes requisitos

- Todo el material didáctico deberá llevar serigrafiada la fuente de cofinanciación del PEPAC, indicando los escudos de la CARM, MAPA y FEADER.

7.3. Material necesario para la práctica.

7.3.1. Material para mostrar en la práctica.

- Fotómetro para la determinación de cloro y bromo (Incluye disolución patrón de cloro para verificar el funcionamiento del fotómetro).
- Reactivos químicos para la determinación de cloro y bromo fotométricamente.
- Disolución patrón de cloro para verificar el fotómetro (CRM, Material de referencia certificado y trazable).
- Sonda redox potenciométrica.
- Disolución patrón de potencial redox para verificar el funcionamiento de la sonda redox.
- Agua calidad tipo I para hacer diluciones (ASTM, Resistividad 18,2 megaohmios cm).
- Agua de grifo (Red pública de abastecimiento para consumo humano).
- Lejías comerciales de uso doméstico.

7.3.2. Material para los alumnos que hacen la práctica.

El alumnado manejará e interpretará la instrumentación y equipamientos necesarios para llevar a cabo correctamente la parte práctica, con el uso del fotómetro, identificando cada parte del mismo, así como del potenciómetro y del sensor-sonda redox. La lejía puede ser una cualquiera de uso doméstico. El docente puede traer aproximadamente 50 ml de la misma de su casa al laboratorio para hacer la práctica.

7.3.3. Maquinaria y equipos necesarios.

Fotómetro y sonda redox. El laboratorio donde se realicen las prácticas deberá contar con un potenciómetro. El potenciómetro empleado podrá ser el mismo que se usa para medir pH mediante el electrodo de vidrio. En este caso, solamente se sustituirá el electrodo de vidrio por la sonda redox, conectando esta última a dicho potenciómetro.

8. REQUISITO DE LAS AULAS

8.1. Aula de teoría

El aula cumplirá todos los requisitos legales de aplicación dentro de su actividad y dispondrá de:

RAT.1 Una superficie mínima de 2m²/alumno.

RAT.2 Aseos.

RAT.3 Mesas y silla para cada uno de los alumnos y el profesor. En el caso de los alumnos será válida silla con pala en lugar de mesa y silla.

RAT.4 Pizarra.

RAT.5 Ordenador.

RAT.6 Proyector y pantalla de proyección.

En el caso de impartir las acciones formativas en un aula de videoconferencia, ésta deberá permitir, en todo momento, una conectividad sincronizada entre el formador y los alumnos y disponer, al menos, de las siguientes características:

- Software en el que:
 - Se registre la fecha y hora de conexión y desconexión de los alumnos
 - Permitir la conexión del alumnado a través de vídeo y micrófono.
 - También deberá tener aplicación de chat para la comunicación entre el alumnado así como con el personal docente.
 - Aplicativo que permita el intercambio de archivos.
 - Aplicativo que permita compartir la pantalla, tanto por parte del alumnado como del personal docente.
- Poner a disposición del personal docente:

- Equipo informático
 - Conexión a internet
 - Cámara de vídeo.
 - Micrófono.
 - Altavoz.
- Además, se deberá facilitar la conexión a la Administración para realizar las visitas o supervisiones que se consideren.

8.2. Aula de prácticas.

Laboratorio de control de calidad, departamento de físico-químico. El laboratorio deberá cumplir con los requisitos y especificaciones en materia de PRL (ducha de emergencia, lavajos de emergencia, campana extractora de gases, extintores, sensores de humo, puerta de emergencia, etc.)

8.3. Campo de prácticas.

No procede.

9. EVALUACIÓN.

9.1. Requisito para poder realizar la evaluación.

No procede.

9.2. Evaluación.

No procede.

9.3. Normas de ejecución de la evaluación.

No procede.

10. CUALIFICACIÓN

- Certificado de suficiencia.

11. CONVALIDACIONES

No procede.

12. PROTOCOLO DE PRÁCTICAS.

Se manejará el fotómetro para la determinación de cloro y bromo en muestras reales (Aguas de grifo, potables, de riego, lejías, etc.)

Para ello, se procederá a la verificación del equipo con la disolución patrón de cloro y bromo. Posteriormente se procederá a la determinación de cloro y bromo en agua de red y lejías. En el caso

de estas, se deberá hacer una dilución previa con agua tipo I y luego aplicar el factor de dilución, para obtener el resultado real.

A continuación se manejará la sonda redox, verificando igualmente su estado y pasando a trabajar con ella en muestras reales (agua de red y lejías).

Se describirán pormenorizadamente las diversas partes del potenciómetro, la sonda y el fotómetro, siguiendo las instrucciones técnicas del manual de uso de cada equipo o sonda.

Finalmente se interpretarán los resultados analíticos obtenidos, comprobando si esas muestras cumplen la normativa vigente de aguas del sector agroalimentario (Legislación Europea y estatal).

Nota: El docente usará el fotómetro, potenciómetro y sonda redox que tenga en el laboratorio, en función del modelo y marca comerciales que tenga.

