

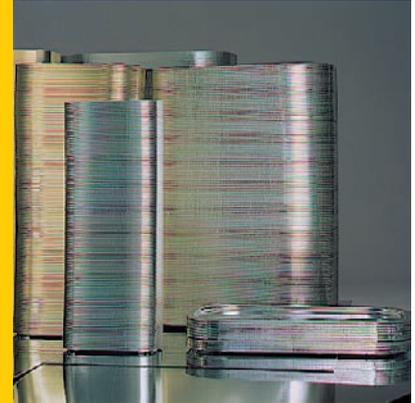


uniagro

- Aplicación de inmunosensores a la determinación de sulfatiazol en agua.
- Nuevos inmunoensayos para el análisis de residuos de tetraciclinas en mieles.



ALGUNOS LO TIENEN
DIFÍCIL PARA HACER UN
BUEN ABREFÁCIL



*Las cosas más
sencillas de
manejar esconden
siempre un
complejo proceso
de trabajo.*



En Auxiliar Conservera el diseño, la tecnología y el control de calidad se dan la mano para conseguir el sistema de apertura de envases más cómodo, seguro y práctico del mercado.



SI USTED
TIENE UN
PRODUCTO,
NOSOTROS
PODEMOS
ENVASARLO.



AUXILIAR CONSERVERA, S.A.



Murcia • Ctra. Torrealta, s.n. • telf.: 968 64 47 88 • Fax: 968 61 06 86 • 30500 Molina de Segura (Murcia - España)
Sevilla • Ctra. comarcal 432, km. 147 • telf.: 95 594 35 94 • fax: 95 594 35 93 • 41510 Mairena del Alcor (Sevilla - España)

Declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en alimentos

DOCTOR D. FRANCISCO A. SERRANO SÁNCHEZ. DIRECTOR DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE. VIDAL GOLOSINAS, S.A.



Desde el día 1 de Julio es de aplicación el nuevo Reglamento de declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

Su aplicación plantea numerosos interrogantes y no pocas inquietudes en cuanto a cómo afectará esto a nuestras industrias?, ¿cuál será la interpretación que se hará a partir de ahora?, ¿qué controles efectuarán las distintas autoridades alimentarias de todos los Estados miembros?, ¿serán iguales o al menos homogéneas?

El Reglamento incluye tres categorías:

- Declaraciones nutricionales.
- Declaraciones de propiedades saludables distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud de los niños.
- Declaraciones de reducción del riesgo de enfermedad y declaraciones relativas al desarrollo y la salud de los niños.

Por ahora, el Reglamento sólo establece, vía Anexo, un listado de declaraciones nutricionales que se podrán utilizar, y deberemos esperar a enero de 2009 para que la Comisión establezca los perfiles nutricionales específicos que deberán cumplir los alimentos o determinadas categorías de alimentos para que puedan efectuarse declaraciones nutricionales o de propiedades saludables, así como sus condiciones de uso, y hasta enero de 2010 para que se establezca la lista comunitaria de declaraciones de propiedades saludables distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y salud de los niños, y todas las condiciones de uso.

El primer efecto inmediato es la prohibición del uso de información que atribuya propiedades medicinales a los alimentos, con el ánimo de evitar el uso de informaciones que induzcan a error al consumidor como sujeto especial de pro-

tección. Sin embargo, las medidas transitorias que se prevén desvirtúan en parte su aplicación inmediata, ya que durante aproximadamente 15 años el consumidor encontrará en el mercado alimentos que no cumplen lo establecido en este Reglamento.

Para la adición de otras declaraciones no previstas en la lista, se establece un sistema de autorización y listas específicas, como en el supuesto de declaraciones de reducción del riesgo de enfermedad y declaraciones relativas al desarrollo y la salud de los niños.

Según el Ministerio de Sanidad, las industrias alimentarias contarán con Guías que les facilitarán la aplicación de las nuevas condiciones, ¡nos parece estupendo!, pero ¿cuándo?

En todo caso, y esto es lo más importante, los supuestos beneficios específicos sobre la salud deberán estar siempre científicamente demostrados.

Aquí se plantean otros serios interrogantes ¿será esto un nuevo motivo de ventaja competitiva para las grandes empresas frente a pequeñas y medianas? ¿Quién tiene la capacidad de realizar estudios clínicos suficientes para demostrar científicamente los beneficios de tal o cual alimento? ¿Deberemos esperar a que los grandes fabricantes de ingredientes lo hagan por nosotros y compartir con la competencia estos conocimientos?

Conclusión:

Tal vez ésta sea una nueva oportunidad para que pequeñas y medianas empresas se decidan a abordar de una vez lo que en otras ocasiones hemos propuesto como solución a problemas de este tipo y que es la colaboración entre Empresas-Universidad-Centros Tecnológicos para obtener resultados sinérgicos que les permitan adquirir el nivel de competitividad que se requiere en estos momentos.

Reglamento (CE) número 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los

alimentos. Versión correcta en Corrección de errores al citado Reglamento publicada en Diario Oficial de la Unión Europea L12 de 18 de enero de 2007.



HERRAMIENTA DE DIFUSIÓN DEL PROYECTO:



C R É D I T O S

CTC ALIMENTACIÓN
REVISTA SOBRE AGROALIMENTACIÓN
E INDUSTRIAS AFINES

Nº 32

PERIODICIDAD TRIMESTRAL
FECHA DE EDICIÓN JUNIO 2007

EDITA

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación
Molina de Segura - Murcia - España
tel. 968 38 90 11 / fax 968 61 34 01
www.ctnc.es

DIRECTOR

LUIS DUSSAC MORENO
ctcluis@ctnc.es

COORDINACIÓN: OTRI CTC

ÁNGEL MARTÍNEZ SANMARTÍN
ctcangel@ctnc.es

MARIAN PEDRERO TORRES
ctcdoc@ctnc.es

PERIODISTA

JOSÉ IGNACIO BORGONÓNS MARTÍNEZ

CONSEJO EDITORIAL

PRESIDENTE: JOSÉ GARCÍA GÓMEZ
PEDRO ABELLÁN BALLESTA
JUAN ANTONIO AROCA BERMEJO
FRANCISCO ARTÉS CALERO
LUIS MIGUEL AYUSO GARCÍA
ALBERTO BARBA NAVARRO
JAVIER CEGARRA PÁEZ
JOSÉ ANTONIO GABALDÓN HERNÁNDEZ
MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA
FRANCISCO PUERTA PUERTA
FRANCISCO SERRANO SÁNCHEZ
FRANCISCO TOMÁS BARBERÁN

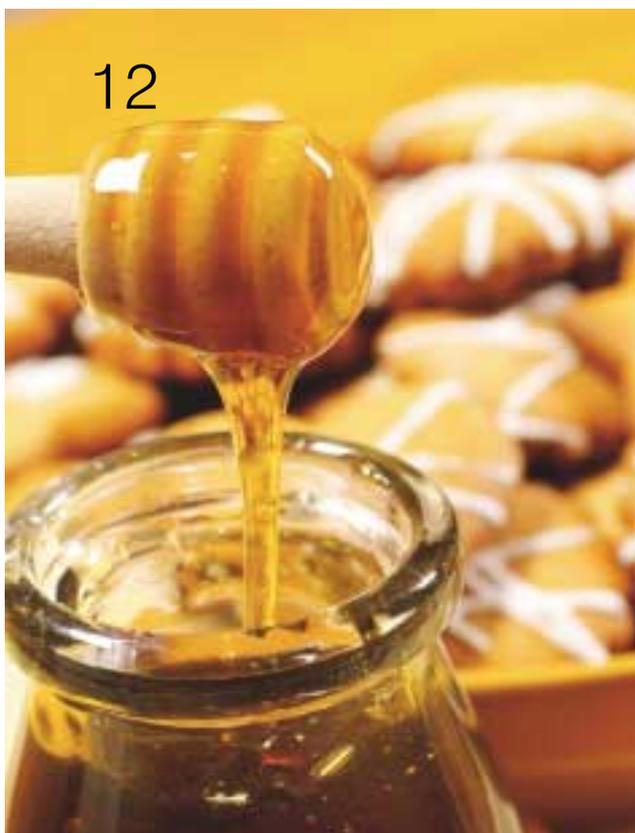
EDICIÓN, SUSCRIPCIÓN Y PUBLICIDAD

FRANCISCO GÁLVEZ CARAVACA
ctcgalvez@ctnc.es
I.S.S.N. 1577-5917

DEPÓSITO LEGAL
MU-595-2001

PRODUCCIÓN TÉCNICA
S.G. FORMATO, S.A.

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación no se hace responsable de los contenidos vertidos en los artículos de esta revista.



Contenidos

EDITORIAL

3 Declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en alimentos

Doctor D. Francisco Serrano Sánchez

UNIAGRO

7 Aplicación de inmunosensores a la determinación de sulfatiazol en agua

Miguel Ángel González Martínez, Nuria Pastor-Navarro, Ángel Maquieira, Rosa Puchades. Instituto de Química Aplicada, departamento de Química Universidad Politécnica de Valencia

12 Nuevos inmunoensayos para el análisis de residuos de tetraciclinas en mieles

Nuria Pastor-Navarro, Ángel Maquieira, Rosa Puchades. Instituto de Química Molecular Aplicada, Departamento de Química. Universidad Politécnica de Valencia

9



33



53

ARTÍCULO

19 Nuevas guías técnicas para la prevención y control la *Legionella*

Sergi Martí, Presidente de Aqua España. Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas

NUESTRAS EMPRESAS

33 Agromark

ARTEPYME

36 Proyecto “Plan de Promoción de los Servicios Avanzados de Telecomunicaciones para el Sector de la Conserva y Alimentación

TALLER DE COCINA: HECHO CON ESMERO

- 41** • Crema fría de puerros • Gazpacho de cerezas
- Pimientos rellenos de arroz con pechuga de pollo
- Melocotones en vino

Paco Serrano

ARTÍCULO

45 Nuevo servicio de suministro de hielo seco

NOTICIAS BREVES

47 Experiencia de trabajo: Regiones de Campania y de Murcia

53 El CTC participa en la VIII edición de la Word Canned Decidious Fruit Conference

TECNOLOGÍA

56 Ofertas y demandas de tecnología

RESEÑAS

58 Referencias bibliográficas

59 Referencias legislativas

NORMAS UNE

60 Actualización normas UNE: Sector agroalimentario



43



crear

innovar



crecer

PROGRAMA DE FINANCIACIÓN PARA PYMES. **ICO · INFO**

HECHOS. **NO PALABRAS**

El Instituto de Crédito Oficial y el Instituto de Fomento han suscrito un Convenio con el objeto de **ayudar a las empresas de la Región de Murcia, especialmente a las PYMES y emprendedores.** Un programa donde proyectos de creación, ampliación e innovación no queden en simples palabras y se conviertan realmente en hechos.



Región de Murcia
Consejería de Economía,
Industria e Innovación



Instituto de Crédito Oficial



Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

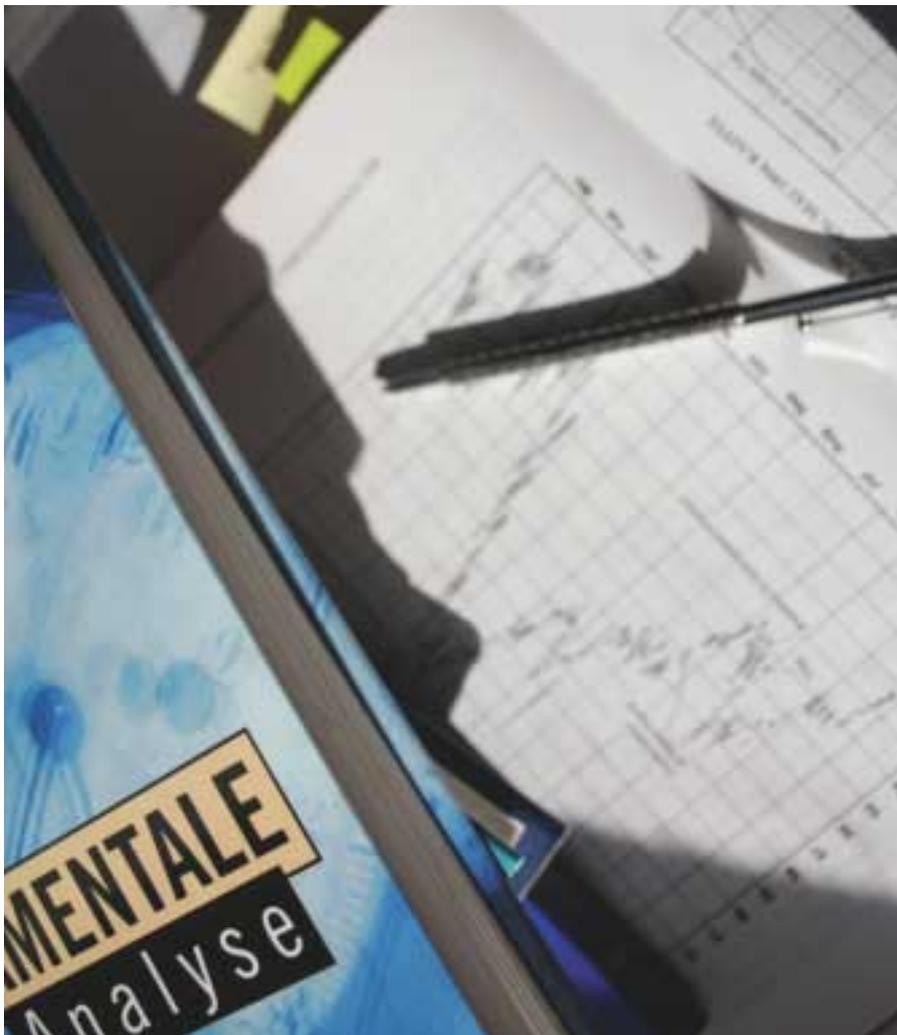
Información:

Instituto de Fomento de la Región de Murcia
968 36 28 39
ifrm-murcia.es

Consejería de Economía, Industria e Innovación
Oficina Sectorial de Atención al Ciudadano
968 36 60 98
carm.es/ctic

Aplicación de inmunosensores a la determinación de sulfatiazol en agua

MIGUEL ÁNGEL GONZÁLEZ MARTÍNEZ, NURIA PASTOR-NAVARRO, ÁNGEL MAQUIEIRA, ROSA PUCHADES.
INSTITUTO DE QUÍMICA APLICADA, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



En las últimas décadas se ha producido un cambio importante respecto al concepto de contaminación. La idea tradicional de contaminante como sustancia con propiedades indeseables para el ser humano o su entorno se ha visto ampliada a cualquier sustancia ajena al entorno en que se presenta y que tenga o pueda tener un efecto negativo sobre el mismo.

En este sentido, la lista de compuestos a controlar se está incrementando constantemente y, junto a contaminantes como los metales pesados o plaguicidas, se han incluido otros como, por ejemplo, los fármacos, ya que sus residuos están apareciendo frecuentemente en alimentos y en el medio ambiente. Por otro lado, el consumidor es cada vez más exigente en lo que respecta a la calidad de los productos que llegan a sus manos, de modo que se requieren controles cada vez más exhaustivos. Todo ello ha provocado un aumento en el número de muestras a procesar y de sustancias a monitorizar en las mismas. Esto ha generado la necesidad de disponer de metodologías de análisis químico más rápidas, económicas, seguras y con mejores propiedades analíticas.

Los métodos inmunoquímicos de análisis han demostrado ser una alternativa muy válida a las técnicas instrumentales clásicas para la monitorización de residuos. Los inmunoensayos poseen la sensibilidad y selectividad típicas de los métodos bioquímicos basados en el reconocimiento molecular. Entre las diferentes alternativas existentes hay que destacar los inmunosensores, que son dispositivos que integran una superficie activa con un sistema de transducción, capaces de llevar a cabo el inmunoanálisis de un modo rápido, continuo, reversible y automático. Los inmunosensores encuentran aplicabilidad, principalmente, a la hora de resolver pro-

blemas analíticos en los que se requiera presentar los resultados de modo continuo –por ejemplo, en el control de procesos, situaciones de alarma o monitorización continua–.

Nuestro equipo de investigación ha puesto a punto sistemas inmunosensores empleando una tecnología propia

Los diseños más típicos de inmunosensores recurren a inmovilizar los biorreceptores e integrarlos en sistemas en flujo continuo o secuencial. Estos dispositivos, cuando se aplican a contaminantes orgánicos, basan generalmente su funcionamiento en la competición entre el analito y una especie química de estructura similar –denominada genéricamente “hapteno”–, por unirse a un anticuerpo específico, que se emplea en cantidad limitante. El transductor detecta la extensión de la unión del anticuerpo al competidor, y la señal generada es inversamente proporcional a la concentración de analito en la muestra. Aunque existen otros modos de ensayo distintos de la competición, esta opción es la más utilizada.

Las propiedades de los inmunosensores dependen de muchos factores; entre los más relevantes cabe destacar las características de los inmunorreactivos utilizados, el formato de ensayo aplicado y el sistema de detección empleado. La sensibilidad y selectividad del método analítico depende directamente de la afinidad que presenta el

anticuerpo por el analito, y de la capacidad de éste de diferenciar entre el analito y otras moléculas de estructura similar (selectividad expresada como reactividad cruzada). El formato de ensayo y el sistema de

detección, que consiste en el marcador en sí junto con el transductor de señal que mide su actividad, condicionan también en gran medida los resultados finales en cuanto a sensibilidad, rapidez, etc.

Nuestro equipo de investigación (<http://iqma.webs.upv.es>) lleva años trabajando en la puesta a punto de sistemas inmunosensores empleando una tecnología propia, y ha desarrollado, de modo exclusivo, un nuevo formato de ensayo competitivo denominado “de captura” (Figura 1). En este formato, la competición entre el analito y el hapteno marcado –“trazador”– por el anticuerpo se lleva a cabo en disolución, y los inmunocomplejos son capturados posteriormente sobre un soporte de proteína A/G capaz de unirse de modo reversible a la región constante de las inmunoglobulinas. El marcador utilizado habitualmente es la enzima peroxidasa (HRP). Tras medir fluorimétricamente la cantidad de trazador unido al soporte mediante la adición de un sustrato fluorogénico, el tratamiento con una disolución regenerante permite la reutilización del sensor.

| OPERACIÓN | PROTOCOLO “ESTÁNDAR” | | PROTOCOLO “ACELERADO” | |
|----------------|---|--------------|---|--------------|
| | DESCRIPCIÓN | TIEMPO (MIN) | DESCRIPCIÓN | TIEMPO (MIN) |
| 1) Competición | Mezcla del analito (800 µL), anticuerpo (200 µL) y trazador (200 µL) | 2,5 | Mezcla del analito (750 µL), anticuerpo (250 µL) y trazador (250 µL) | Off-line |
| 2) Captura | Inyección de 1 mL de mezcla a 0,25 mL/min | 4 | Inyección de 1 mL de mezcla a 1 mL/min | 1 |
| 3) Lavado | Inyección de 4 x 1 mL de disolución de lavado (tampón fosfato, pH 8) a 4 mL/min | 1,25 | Inyección de 4 x 1 mL de disolución de lavado (tampón fosfato) a 4 mL/min | 1,25 |
| 4) Revelado | Mezcla de sustrato fluorogénico (200 µL de HPPA y 200 µL de H ₂ O ₂) | 2 | Mezcla de volúmenes iguales de disoluciones de HPPA y H ₂ O ₂ | Off-line |
| | Inyección de 100 µL e incubación durante 3 min. | 3 | Inyección de 100 µL e incubación durante 1 min | 1 |
| | Inyección de 1,5 mL de tampón a 2 mL/min. Registro de la señal | 1 | Inyección de 1,5 mL de tampón a 2 mL/min. Registro de la señal | 1 |
| 5) Disociación | Inyección de 1,5 mL de disolución regenerante (glicina, HCl, NaCl) a 0,5 mL/min | 3,25 | Inyección de 1,5 mL de disolución regenerante (glicina, HCl, NaCl) a 0,5 mL/min | 3,25 |
| | Lavado final con 3 x 1 mL de disolución de lavado a 4 mL/min | 1 | Lavado final con 3 x 1 mL de disolución de lavado a 4 mL/min | 1 |

Los tiempos son aproximados, ya que previamente a cada paso el sistema ejecuta un lavado de las conducciones con la siguiente disolución a inyectar.

Tabla 1. Protocolo de ensayo de un inmunosensor de captura de inmunocomplejo.



El formato de captura presenta dos grandes ventajas respecto a otro tipo de formatos competitivos. En primer lugar, la unión de la proteína de captura a la inmunoglobulina es fácil de revertir, lo que facilita la reutilización del inmunosensor. En segundo lugar, esta unión tiene carácter universal, ya que se realiza por la región constante de los anticuerpos –la proteína A/G está diseñada para que se una a un amplio espectro de inmunoglobulinas de animales–, de modo que puede emplearse indistintamente cualquier anticuerpo, independientemente de su afinidad por el analito o su selectividad.

La bibliografía recoge el desarrollo de diferentes inmunosensores utilizando for-

Los métodos inmunoquímicos de análisis han demostrado ser una alternativa muy válida

matos de captura y su aplicación a la determinación de residuos de contaminantes orgánicos, principalmente plaguicidas, en diferentes matrices (aguas, suelos, vegetales, etc.).

Uno de los estudios más recientes ha sido la puesta a punto de un inmunosensor para sulfatiazol (Figura 2) –un antibiótico de la familia de las sulfonamidas– utilizando inmunorreactivos obtenidos por el equipo de investigación SYM, y para el que previamente se había desarrollado un inmunoensayo en *batch* (ELISA) con forma-

to de anticuerpo inmovilizado. Para ello se disponía de una batería de ocho anticuerpos policlonales de conejo y cuatro haptenos competidores. La optimización del inmunosensor se realizó con los inmunorreactivos que proporcionaron los mejores resultados en ELISA: los haptenos S3 y S4 (Figura 2) unidos a HRP y los antisueros S3-I y S4-I (obtenidos mediante conjugados S3-BSA y S4-BSA, respectivamente). De todas las combinaciones ensayadas, se seleccionó el par S3- I/S4-HRP por ser el que dio lugar al ensayo con mejores prestaciones.

Utilizando la combinación de inmunorreactivos óptima, se han puesto a punto dos modalidades de inmunosensor de captura diferentes. Uno hace uso del protocolo denominado “estándar”, y está desarrollado con el criterio de obtener una máxima sensibilidad en el ensayo. La otra modalidad utiliza el llamado protocolo “acelerado”, ya que emplea las operaciones básicas del inmunoensayo de captura de inmunocomplejo, pero disminuyendo los tiempos de las mismas y realizando algu-

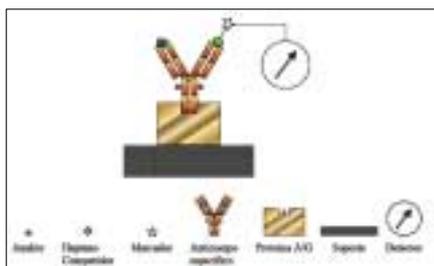


Figura 1. Formato de captura de inmunocomplejo. La competición entre el analito y el trazador tiene lugar en disolución, y los inmunocomplejos formados se unen de modo reversible a la proteína de captura inmovilizada sobre un soporte.

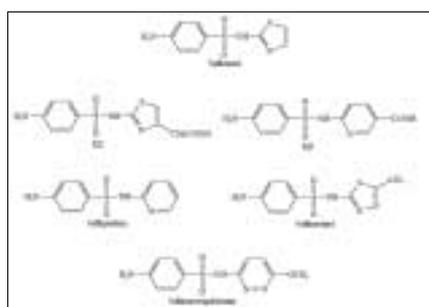


Figura 2. Estructura del sulfatiazol y de los haptenos (S2 y S3) e interferentes más importantes (sulfapiridina, sulfametizol y sulfametoxipiridazina).

| COMPUESTO | ELISA | SENSOR “ESTÁNDAR” | SENSOR “ACELERADO” |
|-----------------------------|-------|-------------------|--------------------|
| Sulfametoxipiridazina (SMP) | 7,9 | 11,5 | 11,7 |
| Sulfapiridina (SP) | 8,0 | 6,9 | 7,0 |
| Sulfametizol (SMT) | 6,8 | 10,9 | 15,2 |
| Sulfametoxazol (SMX) | 0,3 | 0,6 | 1,1 |
| Sulfadiazina (SDZ) | 0,9 | 2,1 | 1,5 |
| Ftalilsulfatiazol (PSTZ) | 3,0 | 0,9 | 0,5 |
| Sulfametazina (SMZ) | 0,3 | 0,6 | 0,5 |

Reactividad cruzada calculada como el cociente porcentual entre el valor de I_{50} para sulfatiazol e I_{50} para el interferente

Tabla 2. Comparación de la reactividad cruzada (%) de algunas sulfonamidas utilizando diferentes protocolos de ensayo.



nas de las operaciones *off-line*. Esto permite reducir hasta un 50% la duración del ensayo (Tabla 1).

La Figura 3 muestra las curvas de competición obtenidas con el inmunosensor para sulfatiazol, utilizando los dos protocolos. El inmunosensor que utiliza el protocolo “estándar” ha permitido determinar este antibiótico en muestras acuosas, entre

0,3 y 30 $\mu\text{g/L}$ (I_{50} 3 $\mu\text{g/L}$, límite de detección 0,2 $\mu\text{g/L}$). El protocolo “acelerado” permite la cuantificación de este antibiótico a niveles entre 1 y 100 $\mu\text{g/L}$ (I_{50} 20 $\mu\text{g/L}$, límite de detección 0,3 $\mu\text{g/L}$), lo que supone una ligera pérdida de sensibilidad, que se atribuye principalmente a las distintas concentraciones de inmunorreactivos utilizadas –mayores en el caso del mo-

do de ensayo “acelerado”-. No obstante, la pérdida de sensibilidad no es muy acusada, de modo que a excepción de algunos casos en que se requiera determinar el analito a concentraciones extraordinariamente bajas (< 1 $\mu\text{g/L}$), el sensor con formato “acelerado” encuentra prácticamente la misma aplicabilidad que el que emplea el formato “estándar”, pero con

a) Protocolo “estándar”

| [SULFATIAZOL] ADICIONADA ($\mu\text{g/L}$) | MUESTRA 1 | | MUESTRA 2 | | MUESTRA 3 | |
|--|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | [STZ] ($\mu\text{g/L}$) | Recuperación % | [STZ] ($\mu\text{g/L}$) | Recuperación % | [STZ] ($\mu\text{g/L}$) | Recuperación % |
| 0 | < LOD | – | < LOD | – | < LOD | – |
| 1 | 1,10 \pm 0,05 | 110 | 1,05 \pm 0,18 | 105 | 0,81 \pm 0,07 | 81 |
| 2 | 2,3 \pm 0,2 | 115 | 2,38 \pm 0,06 | 119 | 1,7 \pm 0,2 | 85 |
| 5 | 5,2 \pm 1,6 | 104 | 5,2 \pm 1,6 | 104 | 4,6 \pm 0,8 | 92 |
| 10 | 8,6 \pm 1,0 | 86 | 12,0 \pm 2,0 | 120 | 8,8 \pm 1,0 | 88 |
| 20 | 17,8 \pm 0,3 | 89 | 21,0 \pm 2,0 | 105 | 22,0 \pm 4,0 | 110 |
| 50 | 40,0 \pm 5,0 | 80 | 41,0 \pm 4,0 | 82 | 58,0 \pm 5,0 | 116 |

b) Protocolo “acelerado”

| [SULFATIAZOL] ADICIONADA ($\mu\text{g/L}$) | MUESTRA 1 | | MUESTRA 2 | | MUESTRA 3 | |
|--|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | [STZ] ($\mu\text{g/L}$) | Recuperación % | [STZ] ($\mu\text{g/L}$) | Recuperación % | [STZ] ($\mu\text{g/L}$) | Recuperación % |
| 0 | < LOD | – | < LOD | – | 0,8 \pm 0,4 | – |
| 1 | 0,8 \pm 0,2 | 80 | 0,8 \pm 0,4 | 80 | 1,6 \pm 0,4 | 160 |
| 2 | 1,9 \pm 0,3 | 95 | 1,5 \pm 0,4 | 75 | 2,3 \pm 0,5 | 115 |
| 5 | 5,6 \pm 0,2 | 112 | 6,8 \pm 1,1 | 136 | 4,0 \pm 0,7 | 80 |
| 10 | 9,6 \pm 0,2 | 96 | 14,8 \pm 0,9 | 148 | 14,9 \pm 1,3 | 149 |
| 20 | 20 \pm 1 | 100 | 27,5 \pm 1,5 | 138 | 26 \pm 3 | 130 |
| 50 | 46,0 \pm 3,0 | 92 | 60,0 \pm 6,0 | 120 | 42,0 \pm 7,0 | 84 |

a Media \pm S.D. de tres réplicas. Muestra 1: Agua mineral comercial. Muestra 2: Agua de pozo, obtenida en el municipio “Torre d’en Bessora”, Castellón. Muestra 3: Agua de la red urbana de Valencia.

Tabla 3. Resultados de la determinación de sulfatiazol en agua de bebida mediante el inmunosensor.



Uno de los estudios más recientes ha sido la puesta a punto de un inmunosensor para sulfatiazol

la ventaja de duplicar el número de muestras procesadas por unidad de tiempo.

La selectividad (reactividad cruzada) de los inmunosensores se muestra en la Tabla 2, comparándola con la obtenida mediante el inmunoensayo en *batch* (ELISA).

El estudio de reactividad cruzada indica que el inmunosensor es bastante selectivo, ya que la reactividad cruzada es menor del 10% para la mayoría de los compuestos estudiados.

Sólo tres sulfonamidas (sulfametoxipiridazina, sulfapiridina y sulfametizol), de estructura similar al analito o al hapteno S3 del que procede el anticuerpo utilizado (Figura 2) dan lugar a reactividad cruzada apreciable –algo mayor del 10% en algunos casos–. Es de destacar que los valores de reactividad cruzada obtenidos con los inmunosensores estándar y acelerado son similares entre sí, y únicamente existe una discrepancia considerable en el caso del sulfametizol. También se observa cierto paralelismo entre las reactividades cruzadas obtenidas con el inmunosensor y el inmunoensayo en *batch*, si bien el sensor produce valores ligeramente superiores en la mayoría de los casos. Este hecho coincide con lo observado previamente en los inmunosensores desarrollados para otros analitos, indicando que la selectividad es una propiedad que depende principalmente de las propiedades de unión de los inmunorreactivos –anticuerpos– utilizados, y no del modo de utilización de los mismos.

Finalmente, la aplicabilidad del inmunosensor para sulfatiazol se ha ensayado analizando muestras de agua de diversa procedencia, dopadas con el antibiótico a

diferentes dosis, empleando los dos protocolos de ensayo. El único tratamiento de muestra requerido consiste en adicionar sales con el fin de acondicionar el pH y la fuerza iónica a la de los patrones empleados en la calibración. La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos –media de tres determinaciones– y su desviación típica.

Se observa que los resultados se correlacionan aceptablemente con los valores teóricos de concentración de sulfatiazol –las muestras están exentas de analito a niveles detectables–, ya que la recuperación obtenida (cociente porcentual entre el valor medido y el valor de referencia) se sitúa, en la mayoría de los casos, entre el 80 y el 140%. Por otro lado, las mayores desviaciones respecto a los valores teóricos se obtienen, generalmente, para el inmunosensor que utiliza formato “acelerado”. Se observa también que el inmunosensor funciona mejor –mayor exactitud y precisión– en la muestra con menor concentración de sólidos disueltos –agua embotellada–. Hay que resaltar que los valores de concentración de sulfatiazol medidos son muy bajos –del orden de las decenas del microgramo por litro e inferiores– y que, para cuantificar el analito a estos niveles utilizando otros sistemas, es necesario realizar etapas de preconcentración de la muestra con el fin de alcanzar la sensibilidad necesaria.

Por otro lado, estas medidas se llevaron a cabo junto a las de otros contaminantes –el herbicida atrazina y el fungicida pentaclorofenol–, de modo que el sistema cuantifica simultáneamente los tres

compuestos diana. Hay que señalar que el empleo de la metodología oficial –basada en técnicas cromatográficas– requeriría el uso de tres protocolos y equipos diferentes, cada uno con un tratamiento de muestra específico.

Por último, comentar que se han realizado también estudios de aplicabilidad de los sensores para sulfatiazol en medios orgánicos, observando que las prestaciones del sensor no varían cuando se analizan muestras conteniendo hasta un 10% (v/v) de metanol. Cuando el contenido en metanol es mayor, la sensibilidad disminuye. Estos resultados abren las puertas a la aplicación de los inmunosensores para la determinación de este fármaco en muestras complejas, como por ejemplo miel, pescado, etc., tras extraerlo previamente de la matriz.

Referencias

- González-Martínez, M.A., Puchades, R. y Maquieira, A. (1999). On-line immunoanalysis for environmental pollutants: from batch assay to automated sensors. **Trends in Analytical Chemistry** 18, 204-218.
- González-Martínez, M.A., Puchades, R. y Maquieira, A. (2001). Comparison of multianalyte immunosensor formats for on-line determination of organic compounds. **Analytical Chemistry** 73, 4326-4332.
- González-Martínez, M.A., Puchades, R. y Maquieira, A. (2003). Analysis of atrazine in water and vegetables using immunosensors working in organic media. **International Journal of Environmental Analytical Chemistry** 83, 633-642.
- Garcés-García, M., Morais, S., González-Martínez, M.A., Puchades, R. y Maquieira, A. (2004). Rapid immunanalytical method for the determination of atrazine residues in olive oil. **Analytical and Bioanalytical Chemistry** 378, 484-489.
- Pastor-Navarro, N., García-Bover, C., Maquieira, A. y Puchades, R. (2004). Specific polyclonal-based immunoassays for sulfathiazole. **Analytical and Bioanalytical Chemistry** 379, 1088-1099.
- González-Martínez, M.A., Puchades, R. y Maquieira, A. (2006). Optical immunosensors for environmental monitoring. How far have we come? **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, publicado *on-line* DOI 10.1007/s00216-006-0849-8.

Nuevos inmunoensayos para el análisis de residuos de tetraciclinas en mieles

NURIA PASTOR-NAVARRO, ÁNGEL MAQUEIRA, ROSA PUCHADES.
INSTITUTO DE QUÍMICA MOLECULAR APLICADA, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



La presencia de residuos de medicamentos en alimentos de origen animal es, en la actualidad, un problema importante de seguridad alimentaria. Los antibióticos son utilizados en la producción animal, además de para uso terapéutico, como promotores de crecimiento. Así, el empleo de tetraciclinas (TCs) de modo preventivo y/o curativo está generalizado por su efectividad. El problema surge cuando los residuos de TCs llegan al consumidor a niveles que pueden ser perjudiciales para la salud, ya que tienen efectos secundarios al destruir las bacterias comensales de nuestro intestino y provocar reacciones alérgicas.

Afectos normativos, en el reglamento CE nº 2377/90 se establece un procedimiento comunitario de fijación de Límites Máximos de Residuos (LMRs) de medicamentos veterinarios en alimentos de origen animal. Para la mayoría de los antibióticos usados con fines veterinarios y dependiendo del tejido estudiado, el LMR varía entre 5 y 600 $\mu\text{g kg}^{-1}$. En España (Real Decreto 1749/1998), los LMRs para TCs oscilan entre 100 y 600 $\mu\text{g kg}^{-1}$, en función de la matriz analizada.

Actualmente, la detección y determinación de residuos de TCs en muestras agroalimentarias se efectúa, generalmente, utilizando métodos cromatográficos, microbiológicos e inmunoquímicos.

La bibliografía recoge un gran número de trabajos que abordan la determinación de TCs utilizando técnicas basadas en cromatografía. Recientemente se ha publicado una excelente revisión sobre métodos de análisis cromatográficos para TCs en alimentos, incluyendo preparación de muestra [1]. El análisis de TCs se lleva a cabo, generalmente, mediante cromatografía líquida (HPLC) con detección fluorescente, UV o por espectrometría de masas (MS). Así, Wen et al. [2] realizan la determinación simultánea de tetraciclina (TC), oxitetraciclina (OTC), clortetraciclina (CTC) y doxiciclina (DXC) en pescado mediante SPME (micro extracción en fase sólida)-HPLC. La metodología, una vez optimizada y validada, permite alcanzar límites de detección (LD) de 22, 16, 30 y 21 $\mu\text{g kg}^{-1}$ para TC, OTC, CTC y DXC, respectivamente. Ruz et al. [3] determinan DXC en suero mediante UV-HPLC, alcanzando un límite de detección de 20 $\mu\text{g kg}^{-1}$, y recuperaciones que oscilan entre el 97% y 107%. Utilizando la misma técnica, Münstedt *et al.* [4]

determinan OTC y CTC en miel, previa dilución de las muestras y extracción en fase sólida (LD 25 $\mu\text{g kg}^{-1}$).

A pesar de ser considerados los métodos de confirmación por excelencia, los métodos cromatográficos no están exentos de inconvenientes, destacando la dificultad de analizar grandes volúmenes de muestras en tiempos reducidos –indispensable para llevar a cabo programas de vigilancia y control efectivos–, por lo que es necesario desarrollar nuevos métodos más simples y rápidos (Figura 1).

Los métodos de barrido resultan ser una alternativa muy interesante, ya que permiten la determinación de estos compuestos en concentraciones del orden de los LMRs establecidos, de forma rápida, con gran capacidad de trabajo y a precios muy competitivos. Entre los más utilizados para detectar TCs se encuentran la cromatografía en capa fina (TLC), los microbiológicos y los inmunológicos.

La detección y determinación de residuos de TCs se efectúa utilizando métodos cromatográficos, microbiológicos e inmunoquímicos

La TLC es una técnica muy empleada para el análisis de residuos de TCs en alimentos [1]. En general, permite analizar simultáneamente varias muestras sobre la misma placa, con un coste relativamente bajo, y una selectividad y sensibilidad aceptables. Petkovska et al. [5] han desarrollado un método de TLC para la determinación de TC, OTC, CTC en muestras de leche por debajo del LMR permitido. A pesar de ello, esta metodología requiere laboriosas etapas de tratamiento de muestra y purificación con el fin de evitar interferencias, lo que incrementa el tiempo de análisis y su coste.

Los métodos microbiológicos se clasifican, en función del formato, en ensayos de inhibición bacteriana y ensayos de receptores.

Los ensayos de inhibición bacteriana se han desarrollado y utilizado tradicionalmente para la detección de residuos de antibióticos o sustancias antimicrobianas en productos alimenticios, especialmente leche y tejidos animales. Estos métodos se basan en la inhibición del crecimiento microbiano producido por los fluidos o extractos tisulares. Existen en el mercado kits microbiológicos para realizar determinaciones individuales, o para *screening* de un amplio número de compuestos antimicrobianos de uso frecuente. Así, el kit Premi-Test (DSM, Holanda), con detección colorimétrica (Figura 2), está diseñado para la determinación semicuantitativa de TCs, macrólidos, aminoglicósidos, sulfonamidas y β -lactámicos en carne, pescado, miel y huevos. Este test se basa en la inhibición

del crecimiento del *Bacillus Stearothermophilus*, muy sensible a la mayoría de antibióticos, incluyendo las sulfonamidas. Sin embargo, la presentación de resultados es lenta y el límite de detección medio superior a 100 $\mu\text{g kg}^{-1}$ [6]. En España, la empresa Microkit S.L. dispone de un kit cualitativo (microkit antibiotic test) para la determinación de inhibidores en leche, carne, huevos, miel, pescado, etc. El ensayo utiliza también *Bacillus Stearothermophilus*, var. *Calidolactis*, y un indicador de pH. Al germinar las esporas, la acidificación consecuente al metabolismo produce un viraje de color (violeta-amarillo). En presencia

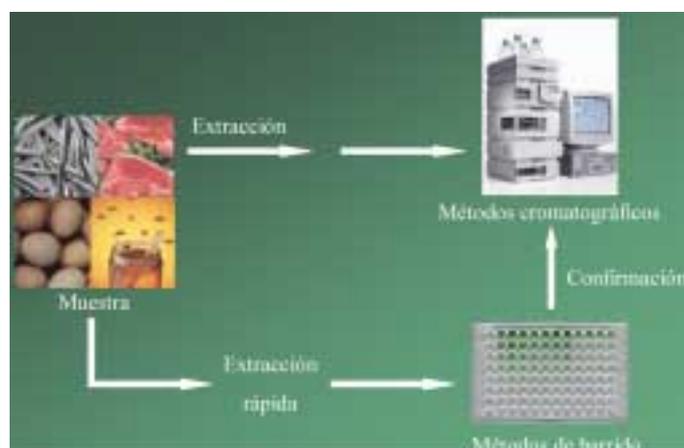


Figura 1. Etapas de la determinación de residuos de antibióticos utilizando métodos de barrido y confirmación.

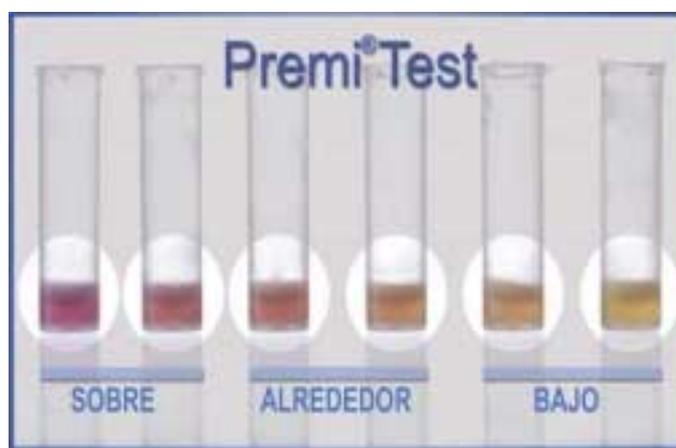


Figura 2. Presentación de los resultados del kit microbiológico Premi Test



de inhibidores, la espora no germina y el color del medio no varía. La sensibilidad depende del antibiótico, y oscila entre 100, 200 y 150 $\mu\text{g kg}^{-1}$ para TC, OTC y CTC, respectivamente [7].

Así pues, los ensayos de inhibición microbiana pueden utilizarse para *screening*, aunque no son específicos y su precisión es variable. Además, la presencia de sustancias inhibitoras interferentes afecta a la exactitud del análisis. En este sentido, está demostrado que la presencia de inhibidores como el agua oxigenada –sustancia presente naturalmente en mieles en determinados estados de maduración– interfiere negativamente en el resultado de los ensayos, invalidándolos como métodos de control.

Los kits microbiológicos requieren un buen control de la temperatura de incubación y tiempos de desarrollo del orden de tres a cuatro horas. Informan sobre la presencia de inhibidores del crecimiento del microorganismo base del ensayo, por lo que no son selectivos (muestras que contienen inhibidores diferentes a los antibióticos dan con frecuencia falsos negativos). Por otro lado, es frecuente tener que efectuar ensayos basados en diferentes cepas para detectar el tipo de compuesto deseado. Además, presentan fallos cuando la muestra contiene microorganismos que compiten con el inóculo base del ensayo. A este respecto, los tests de inhibición microbiológicos son, en general, menos específicos y sensibles que los basados en técnicas inmunoquímicas; teóricamente, todo tipo de sustancia con carácter y actividad antibacteriana puede producir la inhibición del crecimiento de bacterias, dando lugar a resultados falsos positivos.

En los últimos quince años, y paralelamente a los ensayos tradicionales de in-

hibición microbiana, se ha producido un incremento notable en el desarrollo de métodos microbiológicos basados en la utilización de receptores proteicos. Estos ensayos se basan en la unión del antibiótico a una proteína específica, alojada en la matriz de una membrana o situada en cé-

lulas microbianas. Se trata de métodos más versátiles que los ensayos de inhibición y, en principio, se pueden aplicar a la determinación de diferentes residuos de antibióticos en una gran variedad de matrices. Existe una gran diversidad de kits comerciales basados en este tipo de reconocimiento, como el SNAP Tetracycline Test (IDEXX Laboratories, Inc., Maine) que

permite detectar TC, CTC y OTC en leche de vaca por debajo del nivel de tolerancia establecido por la US.FDA ($300 \mu\text{g kg}^{-1}$) [8]. Respecto a los ensayos inmunoquímicos, el formato más usado para la determinación de residuos es el ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), un ensayo

Los métodos microbiológicos se clasifican: ensayos de inhibición bacteriana y ensayos de receptores

en fase heterogénea con el anticuerpo o el antígeno fijado sobre el soporte de microtitulación.

El principio básico del ELISA radica en la competición que se establece entre el analito sin marcar y el analito marcado por los sitios específicos de unión de un anticuerpo específico. La medida de la señal proporcionada por el marcador está rela-

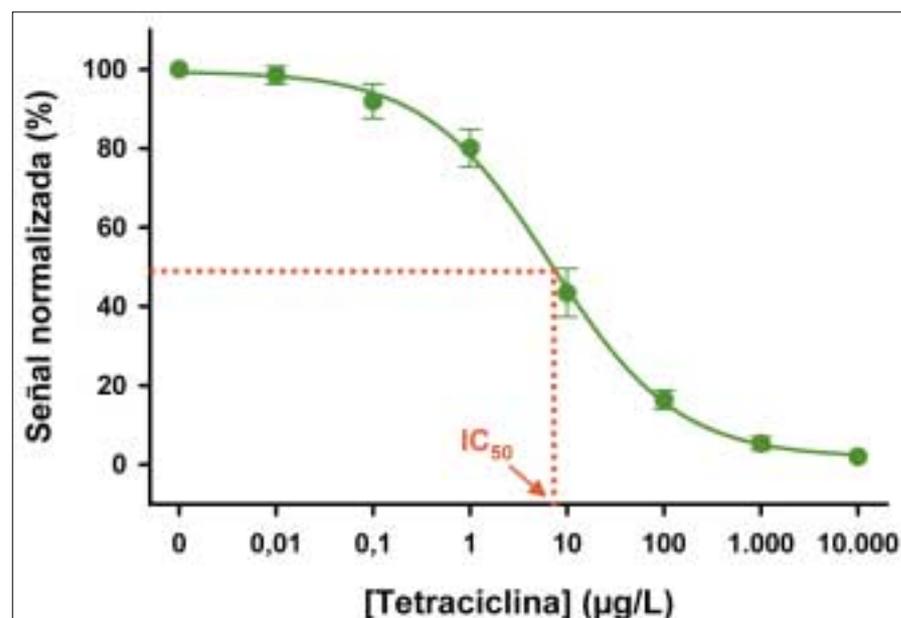


Figura 3. Curva de calibrado para la determinación inmunoquímica de tetraciclinas.



cionada inversamente con la cantidad de analito presente en la muestra. Las principales características de estos métodos son su sensibilidad, selectividad, sencillez, rapidez y bajo coste. Es precisamente la alta sensibilidad de muchos de los inmunoensayos desarrollados hasta la fecha lo que constituye uno de los mayores puntos de apoyo de esta metodología, habiéndose alcanzado límites de detección por debajo de $0,1 \mu\text{g kg}^{-1}$ [9], con gran selectividad y tratamiento de muestra mínimo.

Otra característica de los inmunoensayos es su carácter portátil, pudiendo realizar ensayos en los puntos de producción o líneas de fabricación, lo que favorece su consolidación en el campo agroalimentario para el análisis de residuos. Buena prueba de ello es que importantes compañías (Ohmicron, Randox, Riedel-de Hæn, Cosmo, etc.) se hayan implicado en el desarrollo y posterior comercialización de inmunoensayos para este tipo de residuos.

En este sentido, la empresa r-Biop-harm, dispone de kits comerciales –Ridascreen– basados en formato ELISA y detección colorimétrica para la determinación de TCs en leche, carne y miel. Las recupe-

orgánicas, expresando los resultados como “TCs totales”.

Otro ensayo disponible hoy en día es el Charm II Tetracycline Test (Charm Sciences Inc.). Este radioinmunoensayo (RIA) utiliza un contador de centelleo líquido como detector y permite la detección de TC, OTC, CTC, DXC y MNC en leche, miel, huevos, pescado, etc., con buena sensibilidad ($LD < LMR$) [4].

Recientemente se ha incorporado un nuevo dispositivo comercial basado en un inmunoensayo fluorescente en fase sólida con formato competitivo (SPFIA) denominado Parallax (IDEXX Laboratories, Inc., Maine). El sistema ha sido aplicado satisfactoriamente a la determinación de residuos de antibióticos del grupo betalactámicos, TCs y sulfonamidas en leche. Okerman *et al.* [12] han aplicado el test para la determinación de residuos de antibióticos en riñones, detectando TC, OTC, CTC y DXC a niveles de $300 \mu\text{g kg}^{-1}$.

La aceptación de los kits comerciales desarrollados va en aumento aún considerando su elevado precio y, en ocasiones, poca versatilidad, la caducidad de los reactivos y su falta de reproducibilidad, es-

kg^{-1} en función de la matriz y TC analizada. Alfredsson *et al.* [13] han aplicado el test para la determinación de residuos de TCs (TC, OTC, CTC y DXC) en miel y huevos a niveles de $100 \mu\text{g kg}^{-1}$.

La tabla 1 resume las principales características de diferentes kits disponibles actualmente en el mercado para la determinación de TCs.

El desarrollo de nuevos ensayos inmunológicos requiere resolver satisfactoriamente distintos aspectos: síntesis de haptenos, disponer de inmunorreactivos adecuados y desarrollar formatos con prestaciones concretas. De ellos, en el caso de las TCs, el más problemático es el primero dada su similitud estructural. En la bibliografía se observan dos tipos de estrategias para la síntesis de haptenos. La primera está basada en el acoplamiento directo de una TC comercial a la proteína carrier, y la segunda, en obtener haptenos por derivatización de un único compuesto.

Utilizando la primera estrategia, Faraj y Ali [14] desarrollaron un RIA para la cuantificación de TC en plasma y orina, usando un inmunógeno obtenido por acoplamiento –vía reacción Mannich– de la TC con BSA. El ensayo presentó una sensibilidad (expresada como IC_{50}) de $14 \mu\text{g kg}^{-1}$, y reactividad cruzada (RC) con la CTC. Posteriormente, Lang *et al.* [15] desarrollaron un inmunoensayo indirecto para la detección de TC en leche, utilizando la misma vía para la preparación del inmunógeno. El inmunoensayo presentó un LD de $5 \mu\text{g kg}^{-1}$, y una elevada RC con CTC, MNC y RTC.

La RC observada para la CTC en los dos ensayos se da también al utilizar el kit comercial “Ridascreen” para el análisis de residuos de TC, CTC y OTC en miel. El LD

El formato más usado para la determinación de residuos es el ELISA

raciones obtenidas se aproximan al 90%, con límites de detección para TC de $1,5 \mu\text{g kg}^{-1}$, $6 \mu\text{g kg}^{-1}$, $15 \mu\text{g kg}^{-1}$, en leche, carne y miel, respectivamente. Este ensayo presenta valores de reactividad cruzada superiores al 100% para otras TCs como minociclina (MNC), rolitetraciclina (RTC) y CTC [10]. Aplicando este kit, Aga *et al.* [11] determinan la persistencia de las TCs y sus productos de degradación en enmiendas

pecialmente cuando se usan por personal no entrenado. A pesar de ello, ha de reconocerse su gran potencial.

Finalmente, el Tetrasensor es un test receptor en formato de tira (*dipstick*) para el cribado de TCs (CTC, DXC, metaciclina-MN-, OTC y TC) en tejidos de animales, huevos, leche y miel. Disponen de kits específicos para cada tipo de muestra, con una sensibilidad que varía entre $5-85 \mu\text{g}$



es de $15 \mu\text{g kg}^{-1}$ para TC y CTC, y de $250 \mu\text{g kg}^{-1}$ para la OTC, debido a la baja RC de ésta. Este kit ha sido aplicado también a la detección de TCs en riñón y carne, con valores de RC que varían desde 4-5% para OTC y DXC, hasta 100% para TC y CTC.

La utilización de la segunda estrategia antes comentada ha sido la clave para la puesta a punto de un ensayo “genérico” para la detección de residuos de CTC, OTC y TC. Así, Everest *et al.* –utilizando un hapteno derivado de la TC, el 4-hidrazono-4-

dedimetilaminotetraciclina–, han desarrollado un inmunoensayo directo que permite detectar residuos de CTC, OTC y TC en carne y leche con una sensibilidad aceptable [16].

Nuestro grupo de investigación (<http://iqma.webs.upv.es>) está trabajando en el desarrollo de inmunorreactivos y puesta a punto de nuevos inmunoensayos para la detección de TCs, usando las dos estrategias citadas anteriormente. El trabajo se ha desarrollado con vistas a sinte-

tizar un conjunto de haptenos que, manteniendo el esqueleto común característico de las TCs, y diferentes grupos y brazos espaciadores (tanto alifáticos como aromáticos), presenten un sustituyente ácido para su posterior unión a proteínas. En este sentido, se han sintetizado cinco haptenos que hemos denominado **TC-4** (7 ó 9-(4'-carboxifenilazo)tetraciclina hidrocloreto), **CTC-2** (glicinametilclorotetraciclina), **CTC-3** (9-(4'-carboxifenilazo)clorotetraciclina hidrocloreto), **OTC-2** (glicinametiloxitetraciclina) y **OTC-3**

| Nombre del test | Premi Test | Microkit antibiotic test | SNAP Tetracycline test | Ridascreen Tetracycline | Charm II Tetracycline |
|------------------------|--|--|--|---|--|
| Fabricante | DSM | Microkit S.L. | IDEXX Laboratories | r-Biopharm | Charm Sciences Inc. |
| Método de barrido | Microbiológico inhibición bacteriana | Microbiológico inhibición bacteriana | Microbiológico ensayo receptor | Inmunológico | Inmunológico |
| Fundamento | Inhibición del crecimiento microbiano | Inhibición del crecimiento microbiano | Unión del analito al receptor microbiológico | Ensayo competitivo indirecto ELISA | Radioinmunoensayo |
| Analito | TCs, macrólidos, aminoglicósidos, sulfonamidas y β -lactámicos | TC, OTC y CTC | TC, CTC y OTC | TC, MNO, RTC, CTC y OTC | TC, OTC, CTO, DXC, MNC |
| Muestra | Carne, pescado, miel y huevos | Leche, carne, huevos, miel y pescado | Leche | Leche, carne y miel | Miel, leche, huevos, te, pescado |
| Tratamiento de muestra | Homogeneización, centrifugación y dilución | Leche: directa. Homogeneización, decantación, filtración y ajuste pH | Calentamiento | Leche y miel: dilución. Carne: homogeneización, extracción y purificación | Homogeneización, ca, miento y centrifugación |
| Soporte | Tubo | Tubo | Tira reactiva | Placa | No disponible |
| Modo de detección | Colorimétrico | Colorimétrico | Colorimétrico | Colorimétrico | Radioquímico |
| LD | $> 100 \mu\text{g kg}^{-1}$ | $> 100 \mu\text{g kg}^{-1}$ | $< 300 \mu\text{g kg}^{-1}$ | TC, MNC, RTC, CTC $< 15 \mu\text{g kg}^{-1}$ OTC $< 150 \mu\text{g kg}^{-1}$ | $< 100 \mu\text{g kg}^{-1}$ |
| Referencia | [6] | [7] | [8] | [10] | [4] |



Otra característica de los inmunoensayos es su carácter portátil, lo que favorece su consolidación en el campo agroalimentario para el análisis de residuos

(7 ó 9-(4'-carboxifenilazo)oxitetraclina hidrocloreuro). Los haptenos **TC-1** (TC), **TC-3** (2-Nlisinometiltetraclina), **OTC-1** (OTC) y **CTC-1** (CTC) –adquiridos comercialmente– se han conjugado directamente a la proteína carrier. En total, se han preparado nueve inmunógenos, que han permitido obtener anticuerpos policlonales y otros inmu-

norreactivos necesarios para el desarrollo de ELISAs.

El mejor ELISA se obtuvo con el par KOTC3-III/OVA-TC1 (datos no publicados). Este ensayo genérico permite la determinación simultánea de distintas tetraciclinas (TC, CTC, MN, OTC y RTC) con una sensibilidad (IC_{50}) de $6,5 \mu\text{g L}^{-1}$ ($LD\ 0,4 \mu\text{g L}^{-1}$) expresada como TC (Figura 3). La ventaja más significativa es su bajo LD, así como la posibilidad de detectar las TCs más utilizadas en el campo agroalimentario dentro de los LMRs permitidos por la legislación. Su aplicación a mieles ha proporcionado resultados analíticos muy interesantes (recuperaciones 72%-115%).

Los resultados obtenidos muestran el gran potencial de las técnicas inmunoquímicas y lo que éstas pueden aportar en el campo agroalimentario, especialmente en lo que respecta a la implementación de Planes de Vigilancia efectivos.

Referencias

[1] A. Oka, Y. Ito y H. Matsumoto. *J. Chromatogr. A* 882 (2000), 109-133. Chromatographic analysis of tetracycline antibiotics in foods.
 [2] Y. Wen, Y. Wang y Y-Q. Feng. *Talanta* 70 (2006), 153-159. Simultaneous residue monitoring of four tetracycline antibiotics in fish muscle by in-tube solid-phase microextraction coupled with high-performance liquid chromatography.
 [3] N. Ruz, M. Zabala, M. G. Kramer, M. A. Campanero, M. C. Dios-Viéitez y M. J. Blanco-Prieto. *J. Chromatogr. A* 1031 (2004), 295-301. Rapid and simple determination of doxycycline in serum by high-performance liquid chromatography: Application to particulate drug delivery systems.
 [4] T. Münstedt, E. Rademacher y M. Petz. *Apiacta* 40 (2005), 5-9. HPLC, Charm II and ELISA: Advantages and disadvantages for the analysis of tetracyclines in honey.
 [5] E. Petkovska, R. Slaveska-Raicki y V. Rafajlovska. *Chemia Analytica* 51 (2006), 275-283. Determina-

tion of tetracycline, oxytetracycline, and chlortetracycline in milk by TLC and column chromatography using Amberlite XAD-2.

[6] S. Stead, M. Sharman, J. A. Tarbin, E. Gibson, S. Richmond, J. Stark y E. Geijp. *Food Additives and Contaminants* 21 (2004), 216-221. Meeting maximum residue limits: an improved screening technique for the rapid detection of antimicrobial residues in animal food products.
 [7] <http://www.laboratoriosmicrokit.com>.
 [8] J. Kurittu; S. Lonnberg; M. Virta y M. Karp. *J. Food Prot.* 63 (2000), 953-957. Qualitative detection of tetracycline residues in milk with a luminescence-based microbial method: the effect of milk composition and assay performance in relation to an immunoassay and a microbial inhibition assay.
 [9] N. Pastor-Navarro, E. Gallego-Iglesias, A. Maquieira, y R. Puchades. *Anal. Chim. Acta* (2006, doi: 10.1016/j.aca.2006.10.028). Immunochemical method for sulfasalazine determination in human plasma.
 [10] Operator's Manual Ridascreen Tetracycline Art.-Nr R3501, 01-07-12, R Biopharm GmbH, Darmstadt, Germany.
 [11] D. S. Aga, S. O'Connor, S. Ensley, J. O. Payero, D. Snow y D. Tarkalson. *J. Agric. Food Chem.* 53 (2005), 7165-7171. Determination of the Persistence of Tetracycline Antibiotics and Their Degradates in Manure-Amended Soil Using Enzyme-Linked Immunosorbent Assay and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry 9.
 [12] L. Okerman, K. De Wasch, J. Van Hoof y W. Smedts. *J AOAC Int.* 86 (2003), 236-240. Simultaneous determination of different antibiotic residues in bovine and in porcine kidneys by solid-phase fluorescence immunoassay.
 [13] G. Alfredsson, C. Branzell, K. Granelli and Å. Lundström. *Anal. Chim. Acta*, 529 (2005), 47-51. Simple and rapid screening and confirmation of tetracyclines in honey and egg by a dipstick test and LC-MS/MS.
 [14] B. A. Faraj y F. M. Ali. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 217 (1981), 10-14. Development and application of a radioimmunoassay for tetracycline.
 [15] B. Lang, E. Märtlbauer y G. Terplan. *Arch. Lebensmittelhyg.* 43 (1992), 77-79. Enzyme immunological detection of tetracyclines in milk.
 [16] R. Jackman. *Residues Vet. Drugs Food, Proc. Euro-Residue III Conf., Veldhoven*, 1996 (N. Haagsma y A. Ruiter, Eds.), Fac. Vet. Med., Univ. Utrecht, The Netherlands, 99.

| Test | Parallux | Tetrasensor Honey |
|-------------|---|--|
| | IDEXX Laboratorios | Unisensor |
| | Inmunológico | Ensayo receptor marcado |
| RIA | Anticuerpo marcado fluorescentemente. Ensayo competitivo indirecto SPFLIA | Reacción antibiótico-proteína receptora específica (TetR) marcada |
| KO y | Antibióticos del grupo betalactámicos, TCs y sulfonamidas | CTC, DXC, MN, OTC y TC |
| Medido y | Leche, riñón | Miel |
| Preparación | Leche: dilución. Riñón: dilución y centrifugación. | Dilución |
| | Cartucho | Tira (dipstick) |
| | Fluorescente | Colorimétrico |
| | > 100 $\mu\text{g kg}^{-1}$ | CTC y MC: 7-10 $\mu\text{g kg}^{-1}$ OTC y TC: 8-12 $\mu\text{g kg}^{-1}$ DX 5-7 $\mu\text{g kg}^{-1}$ |
| | [12] | [13] |



VALVULERÍA
ELEMENTOS DE VAPOR Y
CONTROL DE FLUIDOS
BOMBAS DE PROCESOS ALIMENTARIOS
BOMBAS DE VACIO
BOMBAS DE ENGRANAJES
BOMBAS PARA PRODUCTOS QUÍMICOS
CIERRES MECÁNICOS
SERVICIO TÉCNICO



Amplia Gama con la mejor Calidad al Servicio de la Industria

**SOLICITE NUESTRO
 NUEVO CATÁLOGO
 O VISITE NUESTRA
 WEB**

www.comercialgarcia.es

En García Servicios y Suministros Industria, trabajamos para ofrecer un "Servicio de Calidad". Esta es la filosofía empresarial que implica a todos desde el personal técnico en los talleres y nuestros ingenieros, el equipo comercial de pre-venta y post-venta, y la atención al público en nuestro establecimiento; ágil y eficaz.

 **García**
 Servicios y Suministros Industriales

Nuevas guías técnicas para la prevención y control la *Legionella*

“En instalaciones de agua objeto del ámbito de aplicación del R.D. 865/03, editadas por el Ministerio de Sanidad y Consumo”

SERGI MARTÍ, PRESIDENTE DE AQUA ESPAÑA. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE TRATAMIENTO Y CONTROL DE AGUAS.



El Real Decreto (RD 865/03), por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención de la legionelosis, dispone en su “Disposición final segunda” que se faculta al Ministerio de Sanidad y Consumo (MISACO) para la elaboración de Guías Técnicas al respecto. En cumplimiento a esta disposición, durante 3 años el MISACO ha desarrollado estas guías con la colaboración de las Comunidades Autónomas, varias Asociaciones del sector y profesionales de acreditada experiencia.

Estas guías constituyen una clara ampliación del contenido de los Anexos del R.D., ya que éstos sólo incluyen protocolos para alguna de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación del R.D. Por tanto, se amplían los protocolos existentes y se desarrollan nuevos para facilitar y unificar criterios en el trabajo técnico que deben llevar a cabo la Administración Sanitaria, empresas implicadas del Sector (ingenierías, laboratorios, empresas "DDD", empresas de mantenimiento y tratamiento de aguas, etc.), trabajadores, y los titulares de las instalaciones de agua, empresas que realizan diseño, instalación, tratamientos, desinfección y mantenimiento de las instalaciones.

Haciendo un breve resumen podemos indicar que la legionelosis es una enfermedad de origen ambiental "descubierta" en 1976, que se puede manifestar como una infección pulmonar caracterizada por una neumonía con fiebre alta (o enfermedad del legionario), o como un síndrome febril agudo de pronóstico leve (que se conoce también como "fiebre de Pontiac").

La legionelosis está causada por una bacteria, principalmente *Legionella pneumophila*, que se encuentra en espacios o ambientes con aguas superficiales (lagos, ríos, estanques, ...) formando parte de la flora natural. La legionelosis puede presentarse de forma esporádica o en forma de brotes epidémicos que pueden afectar a grupos de personas de una comunidad.

El paso de esta bacteria a instalaciones o sistemas que precisan agua para su funcionamiento (torres de refrigeración,

| Localidad | Fecha | Casos | Mortalidad (%) | Fuente infección |
|-------------------------|------------|-------|----------------|-----------------------|
| Italia | 8-1995 | 98 | 5 | Torre |
| Holanda | 3-1999 | 188 | 11 | Spa |
| Bélgica | 11-1999 | 93 | 5,3 | No |
| Melbourne | 4-2000 | 119 | 3,6 | Torre |
| Barrow-in Turnes (UK) | 7-2002 | 120 ? | 5/120 | No |
| Japón | 8-2002 | 250 ? | ? | No |
| Francia (Pas de Calais) | 28-11-2004 | 75 | 13 | Torre lavado de coche |

Tabla 2. Ejemplo de brotes de Legionelosis en Europa.

agua fría o agua caliente sanitaria, jacuzzis, fuentes, etc.) se asocia a la presentación de esta enfermedad (tabla 1).

Un mantenimiento inadecuado (y/o un diseño incorrecto) de estas instalaciones o dispositivos, con la acumulación de nutrientes (polvo, suciedad, lodos y otras materias orgánicas) y temperaturas propicias (entre 20 y 35 °C), favorece la concentración y multiplicación de la bacteria *Legionella*.

Este hecho, y la presencia de un mecanismo dispersor del agua (duchas, ventiladores, pistolas de agua a presión, surtidores de agua, boquillas, aspersores, difusores, etc...), pueden propagar el germen en forma de aerosol (pequeñas gotas de agua –comprendida entre 1 y 10 micras– suspendidas en el aire), y penetrar en las vías respiratorias de las personas.

La legionelosis se transmite por la inhalación de estos aerosoles con altas concentraciones de *Legionella*, y el riesgo de contagio varía en función de la intensidad de la exposición y del estado de salud de las personas (tabla 2).

Es una enfermedad de declaración obligatoria en España desde el año 1997, y los esfuerzos para su control se basan en la adopción de medidas higiénico-sanitarias recogidas en la legislación, normas técnicas, protocolos y guías técnicas.

La legionelosis es una enfermedad de origen ambiental

nicas.

El hecho de que la legionelosis se asocie habitualmente a brotes comunitarios, frecuentemente relacionados con torres de refrigeración, agua caliente sanitaria, jacuzzis, fuentes ornamentales, nebuliza-



Tabla 1. Temperatura de proliferación de la *Legionella*.

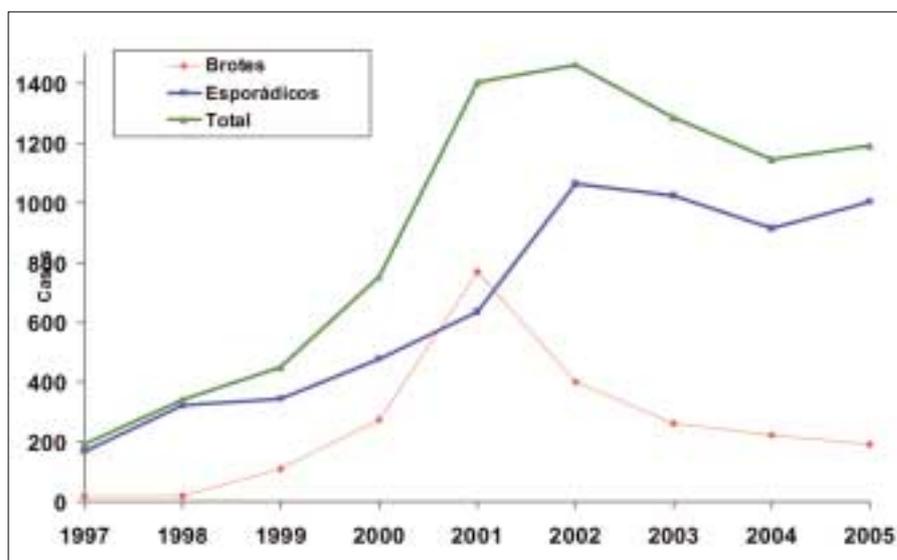


Tabla 3. Distribución anual de casos declarados en España 1997-2005.

ciones, etc., ha proporcionado a esta enfermedad una elevada repercusión mediática y social. A pesar de ser percibida como una enfermedad infecciosa potencialmente erradicable, se puede controlar muy bien con medidas técnico-higiénico-sanitarias en las instalaciones implicadas.

En la tabla 3 se aprecia una incidencia directa en el aumento de casos a partir del 1997 debido a la obligación de declararse la enfermedad y mejor control en el diagnóstico y también una bajada importante en la aplicación de la legislación correspondiente (RD y disposiciones autonómicas).

En el 2001 tuvo lugar en Murcia el mayor brote epidémico de legionelosis aparecido en el mundo, con 650 enfermos.

La presencia de casos en instalaciones hoteleras provoca que se cree en 1987 un grupo específico para el estudio de la legionelosis del viajero: "European Working Group For Legionella Infection", (EWGLI en su acrónimo en inglés), elevando su repercusión a un nivel también económico para algunos países.

Las tasas de legionelosis por 100.000 habitantes se representan en el mapa (tabla 5) elaborado por el Centro Nacional de Epidemiología:

Legislación

La primera legislación que se publica es la de la Comunidad Autónoma de Madrid en el año 1998, como consecuencia del importante brote de Alcalá de Henares. Cataluña, Valencia y Galicia lo hicieron en el año 2001. Posteriormente Extremadura, Andalucía, Aragón y Navarra también legislaron en sus respectivas CCAA. El Ministerio de Sanidad y Consumo publicó en ese año el primer Real Decreto de prevención y control de la legionelosis, como normativa básica del Estado (Real Decreto 909/2001 de 27 de julio), que es posteriormente sustituido por el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, con el mismo enunciado.

La legislación más importante aplicable en relación a esta problemática es:

A) Legislación Estatal

- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (deroga R.D. 909/2001).
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE 7228, de 21/02/03).
- Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el cual se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las instalaciones térmicas



Foto1. Torre refrigeración.



Foto2. Ducha agua caliente sanitaria

| | Número Brotes (%) | Número casos |
|--------------------------|-------------------|--------------|
| Agua sanitaria edificios | 87 (29,4) | 423 |
| Torre refrigeración | 63 (21,3) | 1.565 |
| Baño burbujas/termal | 5 (1,8) | 59 |
| Otros | 7 (2,4) | 32 |
| Resultados negativos | 39 (13,2) | 168 |
| Desconocido | 95 (32,1) | 533 |
| Total | 296 (100) | 2.780 |

Tabla 4. Fuentes de infección más frecuentes detectadas en las investigaciones de brotes de legionelosis y casos asociados. España 1989-2004.

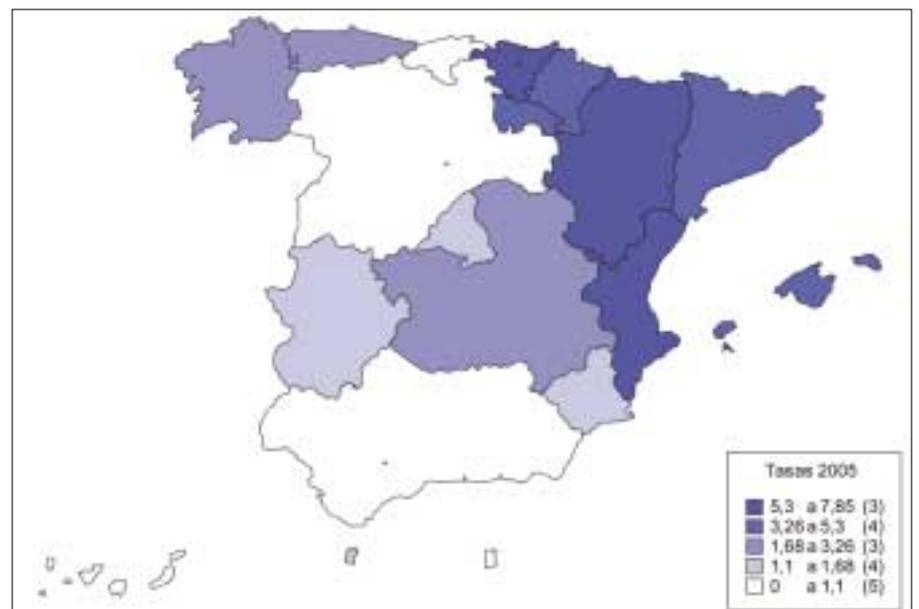


Tabla 5. Legionelosis 2005. Tasas por 100.000 habitantes.

- de los edificios [BOE 186 de 05/08/98]
- Orden de 24 de febrero de 1993, por la cual se normaliza la inscripción y el funcionamiento del Registro de establecimientos y servicios plaguicidas [BOE 54 de 04/03/93]
- Orden SCO/317/2003 del 7/2/03 por la



Foto 3. Laboratorio de aguas.



Foto 5. Desinfección condensador evaporativo.



Foto 4. Desinfección torres.

que se regula el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones.

B) Legislación Autonómica

• Las siguientes disposiciones legales autonómicas están directamente relacionadas con la Prevención y Control de la legionelosis:

Andalucía: Decreto 287/2002, de 26 de noviembre. Aragón: Decreto 136/2005, de 5 de julio, del Gobierno de Aragón. Asturias: Decreto 90/02. Cantabria: Decreto 122/2002 de 10 octubre. Cataluña: Decreto 352/2004, de 27 de julio. Comunidad de Madrid: Orden 1187/1998, de 11 de junio. Extremadura: Orden de 11 de junio de 2001. Galicia: Decreto 9/2001, de 11 de enero. Navarra: Decreto Foral 54/2006, de 31 de julio de 2006. Valencia: Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Govern Valencià.

Responsabilidades

El artículo 4 del RD deja claro que los titulares de las instalaciones descritas en el art. 2 son los responsables del cumplimiento de lo dispuesto en el RD y de que se lleven a cabo los programas de mantenimiento y tratamiento del agua periódicos, las mejoras estructurales y funcionamiento de las instalaciones, así como del control de

Es una enfermedad de declaración obligatoria en España desde el año 1997

la calidad microbiológica y físico-química del agua, con el fin de que no representen un riesgo para la salud pública.

La contratación de un servicio de mantenimiento externo no exime al titular de la instalación de su responsabilidad.

Los planes preventivos, evaluación del riesgo y las operaciones higiénico sanitarias, deberán ser realizados por personal

cualificado (interno o externo) con la suficiente y requerida formación específica sobre legionelosis (cursos de 25 h según la Orden SCO/317/03, de 7 de febrero, del Ministerio de Sanidad). Esta formación es necesaria, pero no suficiente, ya que todas las operaciones deberían estar dirigidas por un Director Técnico con titulación universitaria y suficiente experiencia en

este campo. La prevención y control de la legionella es un trabajo complejo que debería afrontarse desde un punto de vista multidisciplinar con profesionales en medicina, biología, química e ingeniería.

Instalaciones de riesgo

Los casos de legionelosis que se han producido con mayor frecuencia hasta la fecha se han asociado a las siguientes instalaciones, indicadas también en el art. 2 del RD 863/03.

- a) Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- b) Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.
- c) Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire: spas, jakuzzis, piscinas, bañeras de hidromasaje, etc.

Asimismo las instalaciones asociadas hasta la actualidad con menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella* son:

- a) Sistemas de agua fría de consumo humano, cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.
- b) Equipos de enfriamiento evaporativo

- que pulvericen agua.
- c) Humectadores.
- d) Fuentes ornamentales.
- e) Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano.
- f) Sistemas de agua contra incendios.
- g) Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.
- h) Centrales humidificadoras industriales.

En 2001 tuvo lugar en Murcia el mayor brote epidémico de legionelosis aparecido en el mundo, con 650 enfermos

- i) Otros aparatos e instalaciones que acumulen agua y puedan producir aerosoles como: Sistemas de lavado de vehículos, parques con atracciones acuáticas, equipos de lavado de gases, sistemas de limpieza mediante agua a presión, etc.

Estructura de nuevas guías técnicas Misaco

La guía se ha desarrollado con un esquema común para cada capítulo, que se corresponde con una instalación, que incluye una pequeña introducción, evolución técnica y descripción con terminología específica, además de los criterios técnicos y protocolos de actuación para la fase de diseño, instalación, montaje y fase de vida útil: se ha incluido un modelo muy práctico de cómo realizar la evaluación del riesgo de la instalación con criterios para su realización, acciones correctoras a considerar y un ejemplo para cada tipo de instalación. También en uno de sus anexos se ha recogido un modelo de Registro que puede resumir la información que debe contener y recogerse en el libro de mantenimiento de cada instalación.

Novedades de las guías técnicas

De los diferentes apartados de cada



una de las instalaciones cabe destacar como principales novedades y utilidades de las mismas los criterios Técnicos y Protocolos de actuación en cada fase de las instalaciones: fase de diseño, fase de instalación y montaje, fase de vida útil (mantenimiento), protocolo de toma de muestras de agua, limpieza y desinfección de la instalación (distinguiendo 3 tipos de actuaciones: a) Limpieza y programa de mantenimiento, b) Limpieza y desinfección de choque, c) Limpieza y desinfección en caso de brote), Criterios de valoración de resultados, tipos de registro asociados a cada una de las instalaciones.

Una de las principales novedades es que incorpora un criterio cuantitativo sobre la Evaluación del riesgo de la instalación que puede permitir unificar criterios de cuantificación y actuación. La evaluación del riesgo está diferenciada en Factores de riesgo estructural (con un peso ponderado del 30% sobre el valor total), factores de mantenimiento (con una ponderación del 60%) y de riesgo operacional (con un valor de ponderación del 10%).

Evaluación del riesgo de la instalación

El riesgo asociado a cada instalación concreta es variable y depende de múltiples factores específicos relacionados con el diseño, ubicación, tipo de uso, estado, mantenimiento, tratamiento del agua, etc.

Criterios para la evaluación del riesgo

En la guía se especifica que la evaluación del riesgo de la instalación se realizará como mínimo una vez al año, cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria competente.

También se indica que la evaluación del riesgo de la instalación debe ser realizada por personal técnico debidamente cualificado y con experiencia, preferiblemente con titulación universitaria y habiendo superado el curso homologado tal como se establece en la Orden SCO/317/2003 de 7 de febrero, por el que se regula el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones objeto del Real Decreto 865/2003.

En la Guía se indican las siguientes tablas que figuran a continuación que permiten determinar los factores de riesgo asociados a cada instalación (tablas 6, 7 y 8).

Las tablas comprenden factores estructurales (IE - asociados a las características propias de la instalación), factores de mantenimiento (IM - asociados al tratamiento del agua y al mantenimiento que se realiza en la instalación) y factores

de operación (IO - asociados al funcionamiento de cada instalación).

En cada tabla se indican los criterios para establecer un factor de riesgo "bajo",

La contratación de un servicio de mantenimiento no exime al titular de la instalación de su responsabilidad

"medio" o "alto", así como posibles acciones correctoras a considerar.

La valoración global de todos estos factores se determina con el "Índice global" que figura a continuación:

$$\text{Índice Global} = 0,3 \times \text{IE} + 0,6 \times \text{IM} + \text{OI} \times 10$$

Este Índice se calcula para cada grupo de factores (estructural, mantenimiento y operación) a partir de las tablas descritas y se establece un valor global ponderado.

El Índice global permite la visión conjunta de todos los factores y facilita la decisión sobre la necesidad y la eficacia de implementar acciones correctoras adicionales en función de las características propias y específicas de cada instalación.

Este algoritmo es un indicador del riesgo, que en cualquier caso siempre debe utilizarse como una guía que permite minimizar la subjetividad del evaluador, pero que no sustituye el análisis personalizado de cada situación concreta.

Independientemente de los resultados de la evaluación de riesgo, los requisitos legales de cualquier índole (Real Decreto 865/2003 legislación autonómica corres-

| FACTORES DE RIESGO ESTRUCTURAL | BAJO | | MEDIO | | ALTO | |
|--|---|---|---|--|---|--|
| | Factor | Factor | Acciones a considerar | Factor | Acciones a considerar | |
| Procedencia del agua | Agua fría de consumo humano. | Captación propia o aguas depuradas o recicladas tratadas. | Controlar con la frecuencia indicada en la sección Revisión el correcto funcionamiento de los equipos del tratamiento. | Captación propia no tratada. | Controlar con la frecuencia indicada la contaminación microbiológica y en caso necesario introducir equipos de tratamiento (al menos filtración y desinfección). | |
| Acumulación de agua | La capacidad de acumulación es inferior o igual al consumo diario de agua. | La capacidad de acumulación es superior al consumo diario de agua e inferior o igual al consumo semanal. | Reducir, si es posible, la capacidad de acumulación. Controlar con la frecuencia indicada la contaminación microbiológica y en caso necesario introducir equipos de desinfección. | La capacidad de acumulación es superior al consumo semanal de agua. | Reducir, si es posible, la capacidad de acumulación. Controlar con la frecuencia indicada la contaminación microbiológica y en caso necesario introducir equipos de desinfección. | |
| Recirculación del agua | No existe recirculación del agua. | Existe recirculación del agua. El volumen total del circuito recircula en un tiempo inferior o igual a 4 horas. | Controlar con la frecuencia indicada en el apartado 4.3.2 Revisar el correcto funcionamiento de los equipos. | Existe recirculación del agua. El volumen total del circuito recircula en un tiempo superior a 4 horas. | Aumentar, si es posible, el caudal de recirculación. | |
| Tipo de aerosolización | Nivel bajo de aerosolización. | Nivel importante de aerosolización con gotas grandes que caen por gravedad. | Sustituir, si es posible, el sistema de aerosolización. | Nivel muy importante de aerosolización con gotas finas que son transportadas por el aire. | Sustituir, si es posible, el sistema de aerosolización. | |
| Materiales <input type="checkbox"/> Composición <input type="checkbox"/> Rugosidad <input type="checkbox"/> Corrosividad | Los materiales resisten la acción agresiva del agua y del biocida utilizado. | Existen materiales que no son resistentes a las condiciones del agua de la instalación. | Sustitución de materiales o recubrimiento con materiales adecuados. Adición de inhibidores de corrosión. | Existen materiales en contacto con el agua que favorecen el desarrollo de bacterias como el cuero, madera, fibrocemento, hormigón o los derivados de celulosa. | Sustitución de materiales. | |
| Emisión de aerosoles | La emisión de aerosoles se halla aislada de elementos a proteger o zonas de tránsito de personas. | La emisión de aerosoles se halla cerca de elementos de proteger o en zonas de tránsito de personas. | Si es posible, instalar algún tipo de barrera de separación. | La emisión de aerosoles se halla en una zona con puntos de especial riesgo: Hospitales, residencias de ancianos, etc. | Si es posible, instalar algún tipo de barrera de separación. | |

Tabla 6. Factores de riesgo para la evaluación del riesgo estructural de una instalación de "baja proliferación y dispersión de *Legionella*".

| FACTORES DE RIESGO ESTRUCTURAL | BAJO | MEDIO | | ALTO | |
|---|---|--|--|--|---|
| | Factor | Factor | Acciones a considerar | Factor | Acciones a considerar |
| Contaminación microbiológica | En los controles analíticos aparece - Aerobios totales < 100.000 Ufc/ml - Legionella sp ausencia | En los controles analíticos aparece - Aerobios totales > 100.000 Ufc/ml - Legionella sp < 1000 Ufc/L. | Según criterio de valoración de resultados: | En los controles analíticos aparece : - Legionella sp > 1.000 Ufc/L. | Según criterio de valoración de resultados: |
| Estado higiénico de la instalación | La instalación se encuentra limpia, sin biocapa. | La instalación presenta áreas de biocapa y suciedad no generalizada. | Realizar una limpieza de la instalación. | La instalación presenta biocapa y suciedad visible generalizada. | Realizar una limpieza y desinfección de choque de la instalación. |
| Estado mecánico de la instalación | Buen estado de conservación. No se detecta presencia de corrosión ni incrustaciones. | Algunos elementos de la instalación presentan corrosión y/o incrustaciones. | Sustituir o tratar los elementos con corrosión y/o incrustaciones. Verificar o instalar sistema de tratamiento. | Mal estado general de conservación: Corrosión y/o incrustaciones generalizadas. | Sustituir o tratar los elementos con corrosión y/o incrustaciones. Verificar o instalar sistema de tratamiento. Añadir inhibidores de corrosión o utilizar materiales más resistentes a la corrosión. |
| Estado del sistema de tratamiento del agua | La instalación no requiere un tratamiento del agua o dispone de él y funciona correctamente. | La instalación requiere un tratamiento del agua y dispone de él, pero no funciona correctamente. | Revisar, reparar o sustituir el actual sistema de tratamiento. | La instalación requiere un tratamiento del agua y no dispone de él. | Instalar el sistema de tratamiento. |

Tabla 7. Evaluación del riesgo de mantenimiento de la instalación.

| FACTORES DE RIESGO ESTRUCTURAL | BAJO | MEDIO | | ALTO | |
|---|---|--|---|--|---|
| | Factor | Factor | Acciones a considerar | Factor | Acciones a considerar |
| Temperatura media del agua de aporte | < 20 °C. | 20-30 °C. | Mejorar las medidas de aislamiento de las tuberías. | >30 °C. | Mejorar las medidas de aislamiento de las tuberías. |
| Temperatura media del agua en el sistema | < 20 °C ó > 50 °C. | 20-34 °C ó 38-49 °C. | Mejorar las medidas de aislamiento. Ajustar la temperatura de funcionamiento del sistema. | 35-37 °C. | Mejorar las medidas de aislamiento. Ajustar la temperatura de funcionamiento del sistema. |
| Frecuencia de uso | El sistema se usa diariamente. | El sistema se usa como mínimo semanalmente. | Aumentar frecuencia de uso. | El sistema se usa esporádicamente, con una frecuencia superior a una semana. | Aumentar frecuencia de uso. |
| Horario de funcionamiento | La instalación se utiliza cuando el paso de personas es prácticamente nulo. | La instalación se utiliza en horas de poca frecuencia de paso de personas. | Si es posible, utilizar la instalación cuando el paso de personas sea más reducido. | La instalación se utiliza cuando el paso de personas es muy frecuente. | Si es posible, utilizar la instalación cuando el paso de personas sea más reducido. |

Tabla 8. Evaluación del riesgo de operación de la instalación.



| Riesgo estructural | Bajo | Medio | Alto |
|---|------|-----------|------------|
| Procedencia del agua | 0 | 9 | 18 |
| Acumulación de agua | 0 | 8 | 16 |
| Recirculación del agua | 0 | 10 | 20 |
| Tipo de pulverización y tamaño de gotas | 0 | 11 | 22 |
| Materiales | 0 | 4 | 8 |
| Emisión de aerosoles | 0 | 8 | 16 |
| TOTAL: Índice Estructural (IE) | | 50 | 100 |

| Riesgo mantenimiento | Bajo | Medio | Alto |
|--|------|-----------|------------|
| Contaminación microbiológica | 0 | 15 | 30 |
| Estado higiénico de la instalación | 0 | 15 | 30 |
| Estado mecánico de la instalación | 0 | 9 | 18 |
| Estado del sistema de tratamiento del agua | 0 | 11 | 22 |
| TOTAL: Índice Mantenimiento (IM) | | 50 | 100 |

| Riesgo operacional | Bajo | Medio | Alto |
|--|------|-----------|------------|
| Temperatura media del agua de aporte | 0 | 10 | 20 |
| Temperatura media del agua en el sistema | 0 | 10 | 20 |
| Frecuencia de uso | 0 | 15 | 30 |
| Horario de funcionamiento | 0 | 15 | 30 |
| TOTAL: Índice Operación (IO) | | 50 | 100 |

Tabla 9. Ponderación y cálculo del índice global, a través de tres factores de riesgo.

pondiente u otros que le afecten) relativos a estas instalaciones deben cumplirse igualmente.

La evaluación del riesgo incluirá también la identificación de los puntos idóneos para la toma de muestras. Asimismo, se valorará la necesidad de tomar muestras del agua de aporte.

Los criterios y ejemplo que se expone a continuación deben considerarse como genéricos para instalaciones de menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella* (tablas 6, 7, 8 y 9).

Teniendo en consideración los diferentes pesos de cada uno de los índices

de riesgo, el valor medio se pondera de acuerdo a la fórmula comentada anteriormente:

$$\text{INDICE GLOBAL} = 0,3\text{IE} + 0,6\text{IM} + 0,1\text{IO}$$

Acciones correctoras en función del Índice global

Una de las principales novedades de estas guías es que cuantifican el riesgo de cada instalación e indican a la vez criterios de actuación en función del valor numérico resultado del índice Global de riesgo calculado en función de los tres índices de riesgo cuantificados (estructural, mantenimiento y operacional).

a) Índice global inferior a 60: Cumplir los requisitos del Real Decreto 865/2003 así como los especificados en la sección de las Guías Técnicas “Fase de vida útil: Mantenimiento de la instalación”.

b) Índice global entre 60 y 80: Se llevarán a cabo las acciones correctoras necesarias para disminuir el índice por debajo del valor numérico de 60. Asimismo se aconseja directamente una serie de acciones concretas: aumentar la frecuencia de revisión de la instalación a trimestral y aumentar la frecuencia de control microbiológico a periodicidad mensual.

Tabla 10.

| Factores de riesgo estructural | Situación actual | Factor |
|--------------------------------|--|--------|
| Procedencia del agua | Agua de la red de distribución pública | Bajo |
| Agua estancada | Existen elementos que mantienen ocasionalmente el agua estancada: 1 bomba de reserva y 4 metros de tubería by-pass. | Medio |
| Materiales | Las tuberías de impulsión y retorno del condensador son de acero galvanizado. | Medio |
| Tipo de aerosolización | Se observa visualmente la emisión de gotas de agua grandes que caen por gravedad. | Medio |
| Punto de emisión de aerosoles | La torre se encuentra próxima (5 metros) a las tomas de aire exterior del sistema de climatización del edificio. | Alto |
| Entorno cercano a la torre | | |
| Condiciones atmosféricas | Los vientos dominantes dirigen el aerosol hacia unas zonas ajardinadas no muy utilizadas. | Medio |
| Ubicación de la instalación | En la zona se encuentra ubicada una residencia de ancianos. | Alto |

| Factores de riesgo mantenimiento | Situación actual | Factor |
|--|--|--------|
| Parámetros fisicoquímicos | Los controles analíticos ofrecen el siguiente resultado: Turbidez: 50 NTU. Fe total: 5 mg/l. | Alto |
| Contaminación microbiológica | Los controles analíticos ofrecen el siguiente resultado: - Aerobios totales: 100.000 Ufc/ml. - <i>Legionella sp</i> : 100 Ufc/L. | Medio |
| Presencia de algas | Se observa una ligera presencia de algas. | Medio |
| Estado higiénico de la instalación | La instalación presenta suciedad en el relleno, la balsa y el resto de los componentes. | Alto |
| Estado mecánico de la instalación | El agua presenta una coloración marrón y se observan piezas metálicas (soportes) con corrosión visible. | Medio |
| Estado del sistema de tratamiento y desinfección | La instalación no dispone de sistema de tratamiento y desinfección. | Alto |

| Factores de riesgo operación | Situación actual | Factor |
|-------------------------------|---|--------|
| Temperatura del agua en balsa | La temperatura en el agua de la balsa es de 29 °C | Medio |
| Frecuencia de funcionamiento | Las instalaciones se usan continuamente | Bajo |

c) Índice global superior a 80: En este caso la Guía indica que se tomarán medidas correctoras de forma inmediata que incluirán, en caso de ser necesaria, la parada de la instalación hasta conseguir rebajar el índice. Se indica expresamente: aumentar la frecuencia de control microbiológico a periodicidad mensual, y aumentar la frecuencia de limpieza y desinfección de la instalación a periodicidad trimestral hasta rebajar el índice por debajo de 60.

El mantenimiento y la limpieza y/o desinfección debe ser una parte esencial para la prevención de la legionelosis en las instalaciones. Por este motivo, se indi-

ca en la Guía, el índice de mantenimiento considerado por separado debe ser siempre inferior o igual al valor numérico 50.

Ejemplo de evaluación del riesgo de una instalación

Como ejemplo pongo el mismo que se describe en las nuevas Guías Técnicas en el Capítulo concreto de las instalaciones de “Torres de Refrigeración y Condensadores Evaporativos”, por ser una de las instalaciones más asociadas a brotes comunitarios con un mayor número de

afectados por legionelosis.

A través de un ejemplo concreto de una evaluación del riesgo se puede entender más rápidamente los criterios

Las principales novedades de estas guías es que cuantifican el riesgo de cada instalación

indicados en la nueva Guía Técnica.

Se considera como ejemplo una instalación hipotética, pero con las características concretas que se describen en las siguientes tablas: 10, 11, 12, 13 y 14.

A partir de estos factores se calculará el Índice Global tal y como se muestra en las siguientes tablas aplicando a

Tabla 11.

| Estructural | Factor | Valor |
|---|--------|-----------|
| Procedencia del agua | Bajo | 0 |
| Agua estancada | Medio | 5 |
| Materiales. | Medio | 4 |
| Tipo de aerosolización | Medio | 11 |
| Punto de emisión de aerosoles. Entorno cercano a la torre | Alto | 20 |
| Condiciones atmosféricas | Medio | 4 |
| Ubicación de la instalación | Alto | 16 |
| TOTAL: Índice Estructural (IE) | | 60 |

| Mantenimiento | Factor | Valor |
|--|--------|-----------|
| Parámetros fisicoquímicos | Alto | 16 |
| Contaminación microbiológica | Medio | 11 |
| Presencia de algas | Medio | 5 |
| Estado higiénico de la instalación | Alto | 22 |
| Estado mecánico de la instalación | Medio | 7 |
| Estado del sistema de tratamiento y desinfección | Alto | 16 |
| TOTAL: Índice Mantenimiento (IM) | | 77 |

| Operación | Factor | Valor |
|-------------------------------------|--------|-----------|
| Temperatura del agua en balsa | Medio | 30 |
| Frecuencia de funcionamiento | Bajo | 0 |
| TOTAL: Índice Operación (IO) | | 30 |

Aplicando los factores de ponderación a cada índice se obtiene el resultado siguiente de Índice Global

$$\text{ÍNDICE GLOBAL} = 0,3\text{IE} + 0,6\text{IM} + 0,1\text{IO} \quad 67,2$$

Tabla 12.

| Factores de riesgo estructural | Situación actual | Acción correctora | Factor (con acción correctora) |
|--|---|---|--------------------------------|
| Agua estancada | Existen elementos que mantienen ocasionalmente el agua estancada: 1 bomba de reserva y 4 metros de tubería by-pass. | Se establece un plan de apertura periódica de los elementos que mantienen el agua estanca, y de rotación de las bombas. | Bajo |
| Tipo de aerosolización | Se aprecia y se observa visualmente la emisión de gotas de agua grandes que caen por gravedad. | Se cambia el separador de gotas por otro más eficiente. | Bajo |
| Punto de emisión de aerosoles Entorno cercano a la torre | La torre se encuentra próxima (5 metros) a las tomas de aire exterior del sistema de climatización del edificio. | Se colocan pantallas que aseguran una separación superior a 2 metros en altura. | Medio |

Tabla 13.

| Factores de riesgo mantenimiento | Situación actual | Acción correctora | Factor (con acción correctora) |
|--|--|---|--------------------------------|
| Parámetros fisicoquímicos | Los controles analíticos ofrecen el siguiente resultado: Turbidez: 50 NTU Fe total: 5 mg/l | Se instala un sistema de filtración de agua y un sistema de dosificación de anticorrosivo. Tras las reformas los niveles se corrigen. | Bajo |
| Contaminación microbiológica | Los controles analíticos ofrecen el siguiente resultado: - Aerobios totales: 100.000 Ufc/ml - <i>Legionella sp</i> : 100 Ufc/L | Los niveles se corrigen tras la instalación de un sistema automatizado de dosificación de biocida. | Bajo |
| Presencia de algas | Se observa una ligera presencia de algas. | Se realiza una limpieza de la torre y las algas desaparecen. La dosificación en continuo de biocida-algicida ayudará a evitar la reaparición. | Bajo |
| Estado higiénico de la instalación | La instalación presenta suciedad en el relleno, la balsa y el resto de los componentes. | Se desmonta y se limpia el relleno cambiando las piezas rotas. | Bajo |
| Estado mecánico de la instalación | Se observan piezas metálicas (soportes) con corrosión visible. | Se reparan las piezas y se instala un sistema de dosificación de anticorrosivo. | Bajo |
| Estado del sistema de tratamiento y desinfección | La instalación no dispone de sistema de tratamiento y desinfección. | Se instala un sistema automatizado de dosificación de biocida. | Bajo |

Tabla 14.

| Factores de riesgo operación | Situación actual | Acción correctora | Factor (con acción correctora) |
|------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
| No se consideran cambios | | | |

cada factor el valor asignado a su nivel de riesgo.

El índice global se encuentra por encima de 60, el índice de mantenimiento supera 50, lo cual nos obliga a tomar medidas, y además se deben corregir los incumplimientos al Real Decreto 865/2003.

En este caso se ha detectado una distancia insuficiente con respecto a las tomas de aire exterior, de acuerdo a la norma UNE 100030, por tanto el valor de ubicación es alto. Asimismo, se han detectado otros incumplimientos tanto estructurales como de mantenimiento y de operación, en los que prácticamente todos los parámetros deben de ser corregidos.

Corrigiendo estos factores por parte del titular de la instalación, con ayuda de

expertos en esta problemática, obtenemos los resultados que se muestran en las siguientes tablas. No obstante hay que tener en cuenta que a veces, por varios motivos, no es posible actuar contra todos los factores.

Volvemos a calcular los factores de riesgo estructural una vez realizadas las acciones correctoras (tabla 12).

Asimismo con los factores de riesgo de mantenimiento habiendo efectuado las acciones oportunas (tabla 13).

En este caso concreto se considera que no es necesario efectuar ninguna acción correctora en los factores de riesgo de operación (tabla 14).

Una vez realizadas todas las correcciones posibles necesarias o viables el Índice Global quedaría como se muestra

en las siguientes tablas: 15, 16 y 17. Con la aplicación de las medidas correctoras indicadas en el ejemplo se ha conseguido reducir el Índice Global desde 67,2 hasta un valor de 13,2 y el Índice de Mantenimiento se ha conseguido disminuir hasta un valor de 0, lo cual implica un riesgo bajo en todos los factores contemplados.

Aunque la disminución del Índice Estructural no ha sido tan drástica (60 a 34) como acostumbra a pasar en la mayoría de los casos, controlando los factores riesgo de mantenimiento (en general los más fácil de actuar) se reduce el Índice Global de forma considerable.

Conclusiones

Para una eficaz Prevención y Control

Tabla 15.

| Índice de riesgo estructural corregido Estructural | FACTOR | | VALOR | |
|--|----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| | Anterior | Con acciones correctoras | Anterior | Con acciones correctoras |
| Procedencia del agua | Bajo | Bajo | 0 | 0 |
| Agua estancada | Medio | Bajo | 5 | 0 |
| Materiales | Medio | Medio | 4 | 4 |
| Tipo de pulverización y tamaño de gotas | Medio | Bajo | 11 | 0 |
| Punto de emisión de aerosoles. | Alto | Medio | 20 | 10 |
| Entorno cercano a la torre. | | | | |
| Condiciones atmosféricas | Medio | Medio | 4 | 4 |
| Ubicación de la instalación | Alto | Alto | 16 | 16 |
| TOTAL: Índice Estructural (IE) | | | 60 | 34 |

Tabla 16.

| Mantenimiento | FACTOR | | VALOR | |
|--|----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| | Anterior | Con acciones correctoras | Anterior | Con acciones correctoras |
| Parámetros fisicoquímicos | Alto | Bajo | 16 | 0 |
| Contaminación microbiológica | Medio | Bajo | 11 | 0 |
| Presencia de algas | Medio | Bajo | 5 | 0 |
| Estado higiénico de la instalación | Alto | Bajo | 22 | 0 |
| Estado mecánico de la instalación | Medio | Bajo | 7 | 0 |
| Estado del sistema de tratamiento y desinfección | Alto | Bajo | 16 | 0 |
| TOTAL: Índice Mantenimiento (IM) | | | 77 | 0 |

Tabla 17.

| Operación | FACTOR | | VALOR | |
|-------------------------------------|----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| | Anterior | Con acciones correctoras | Anterior | Con acciones correctoras |
| Temperatura del agua en balsa | Medio | Medio | 30 | 30 |
| Frecuencia de funcionamiento | Bajo | Bajo | 0 | 0 |
| TOTAL: Índice Operación (IO) | | | 30 | 30 |

| | | |
|--|-------------|-------------|
| ÍNDICE GLOBAL = 0,3IE + 0,6IM + 0,1IO | 67,2 | 13,2 |
|--|-------------|-------------|

de la legionelosis desde el punto de vista técnico, debe pensarse en una gestión higiénico-sanitaria, técnica, política y económica integral y multidisciplinar de la problemática:

a) Evitar en lo posible la entrada de la bacteria en estas instalaciones de agua que puedan favorecer la proliferación y dispersión de Legionella.

b) Buen diseño de estas instalaciones, contemplando ya desde el inicio los mismos riesgos estructurales que pueden influir directamente en los riesgos de mantenimiento y operacionales.

c) Mayor concienciación de los titulares de las instalaciones.

d) Medidas preventivas generales y específicas de cada una de las instalaciones.

e) Evaluación del Riesgo periódico de cada instalación realizada por técnicos formados y experimentados en esta materia.

f) Programas de mantenimiento mecánico e higiénico-sanitario de las instalaciones.

g) Programas de Tratamiento del Agua que asegure su calidad a nivel sanitario y que sea compatible con el rendimiento técnico industrial y medioambiental.

h) Programas de Limpieza efectivos y bien realizados.

i) Programas específicos de Desinfección de mantenimiento, de choque y en

el posible caso de brote asociado a esta instalación.

j) Programa de control analítico del agua, con muestras bien representativas del estado de la instalación y realizadas por laboratorios autorizados certificados por sistemas de calidad y acreditados por ENAC, que aseguren la fiabilidad de los resultados analíticos.

k) Legislación específica clara y concreta sobre este tema (RD 865/03).

l) Estas nuevas Guías deben ser el primer documento técnico de trabajo a nivel estatal que unifique criterios de evaluación y actuación, que seguro que con el tiempo y de forma periódica, debe ampliarse, actualizarse

y/o corregirse con aspectos complementarios no incorporados en las Guías actuales o con actualizaciones técnicas y científicas que se vayan desarrollando y aplicando en el futuro.

m) No debe “criminalizarse” a las instalaciones de riesgo que acumulan, utilizan agua y generan aerosoles como “culpables de la situación actual de alarma de la *Legionella*”. Mientras que las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (las asociadas estadísticamente a mayor número de brotes) no “sufren este acoso”, las torres de refrigeración están “sometidas” a nivel mediático, social y sanitario a una “persecución” exagerada en algunos casos.

Debe saberse también que este tipo de instalaciones aportan, en la mayoría de los casos, unas ventajas económicas, ahorro energético y medioambiental, superiores a las instalaciones alternativas (como las de refrigeración por aire) que deben tenerse muy en cuenta. Con un adecuado diseño y ubicación, y un buen mantenimiento mecánico, higiénico-sanitario, tratamiento del agua y control analítico, siguen teniendo mayores ventajas a las instalaciones alternativas y

Estas nuevas Guías Técnicas del MISACO complementan la legislación actual

pueden estar totalmente controladas respecto a la prevención de la *legionella*.

n) Unas Guías Técnicas que complementen y unifiquen criterios a las disposiciones legales locales, autonómicas y estatales en todos los aspectos técnicos y protocolos de actuación para cada una de las instalaciones.

Por tanto, estas, nuevas Guías Técnicas del MISACO complementan muy bien a la legislación actual y estamos seguros de que serán una herramienta más de ayuda a los técnicos de las administraciones, ingenierías, empresas del sector de tratamiento, desinfección, mantenimiento y titulares de la instalación, para la prevención y control de la *legionella*.

Agradecimientos

A todos los miembros del Equipo Técnico que hemos trabajado conjuntamente durante 3 años en la elaboración de estas nuevas Guías Técnicas: Covadonga Caba-

llo, Olivia Castillo, Jorge Marcó, Paulino Pastor, José Rodríguez, Juan Vicente Zorraquino, a los demás miembros de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral del MISACO, a los diferentes técnicos de las CCAA, a los miembros de la Comisión Técnica de *Legionella* de AQUA ESPAÑA y que han contribuido notablemente en la redacción y elaboración de estas nuevas Guías Técnicas.

Bibliografía

MISACO – 2007 – Guía Técnica para la prevención y Control de la legionelosis.

MISACO – 2003 – Documentación Campaña para el control y la prevención de la legionelosis.

AENOR – 2006 – Norma UNE 100-030-96 Guía para la prevención de la Legionella en instalaciones.

STENCO –Tratamientos de Aguas – 4ª edición Febrero 2007.

AQUA ESPAÑA – 2006 – IX – X – Jornadas Técnicas *Legionella*.



“SU EMPRESA DE TRATAMIENTOS DE AGUA”

Más de 25 años de experiencia

Polígono Industrial Base 2000 - Apto. Correos 489 - Calle 16, Parcela B/3 Nave 25 - **LORQUÍ (Murcia)**

Telfs.: Oficina: 968 676 883 - Fax: 968 676 885 - Dpto. Comercial: 637 543 298 - 617 357 641 - Dpto. Técnico: 617 357 940

www: cobetsl@terra.es

Distribuidor autorizado para Murcia y Almería de:



¡¡Solicite información y presupuestos!!

- *Tratamientos anti-legionella* • *Tratamientos químicos y/o físicos del agua*
- *Calderas, cogeneraciones y circuitos de refrigeración* • *Equipos y proyectos*
- *Asesoramiento y formación* • *Medio ambiente industrial*



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL GARCÍA

el reto de avanzar con los
progresos tecnológicos e
industriales de su empresa



servicios y suministros industriales



cursos de formación **diseño de sistemas industriales** tecnoevolución **servicio postventa**



TECNOLOGÍA
INDUSTRIAL
GARCÍA

DISTRIBUIDOR OFICIAL EXCLUSIVO
PARA ESPAÑA DE

 POMPE INDUSTRIAL INOX

TECNOLOGIA INDUSTRIAL GARCIA, S.L.
Ctra. de Madrid km. 377 - Pol. Ind. El Tapiado - Apdo. 350
30500 Molina de Segura (Murcia)
Tfno. 968/611739 - Fax 968/640948
<http://www.tecnologia-industrial.com>
E-mail: tecnologiaindustrial@telefonica.net



Con más de 150 hectáreas en producción ecológica

Agromark 96, S.A.: bajo los protocolos de calidad más rigurosos



Durante este año 2007 la empresa ha ganado el premio Contrata del Ministerio de Trabajo a una contratación justa y eficaz, cuentan además con la Ethical Training para diferenciarse de sus competidores y esta misma campaña han creado un departamento de I+D+i para el estudio e implantación de nuevas variedades de cultivo, con un laboratorio propio y un campo de ensayo.



AGROMARK 96, S.A. es una empresa cuya actividad es la producción, el envasado y la comercialización de frutas y verduras. Entre la gran variedad de verduras que produce, las más importantes son el brócoli, la coliflor y la col picuda, las cuales son confeccionadas casi en su totalidad (hasta el 80 % de la producción total de la empresa) en las fincas, en las llamadas plataformas de confección, que son plataformas móviles de recolección y envasado, con todo el equipamiento exigido por los clientes de Agromark, siguiendo los protocolos de calidad más rigurosos. Además de esos productos principales, se encuentran otros productos no menos importantes, como son el romanesco, la alcachofa, la escarola y el lollo rosso, destacando también el melón y la sandía.

Al final de su cadena de trabajo, la empresa obtiene una verdura para consumo final en supermercado, no siendo necesario ningún otro tipo de procesado añadido. De esta manera, el producto final que se obtiene es muy variado, pudiendo ser desde una caja de brócoli a granel, hasta pequeñas bandejas de microondas donde se colocan en sus alvéolos piezas de minicoliflor, minibrócoli o miniromanesco.

Como principales referencias para comprender la historia de esta empresa, conviene saber que la compañía se estableció en 1996 tras un acuerdo entre DPS (UK), Marshalls Of Butterwick (UK) y la familia Doménech. Marshalls es en la actualidad el único copropietario británico siendo, junto con la familia Doménech, las dos sociedades que componen el capital actual de la empresa. Desde que se fundó, Agromark ha tenido tres ubicaciones, la primera fue en la carretera de San Javier a San Pedro del Pinatar, luego en la carretera general de Cartagena-San Javier km 4,5 a la altura de Roda, ambas en el término

municipal de San Javier, estando su ubicación actual en el término municipal de Torre Pacheco, en el paraje Lugar Nuevo número 65.

En cuanto a la política de calidad que presenta Agromark, ésta se basa en un departamento específico de producción y de calidad altamente cualificado, que le ha permitido certificar todas las fincas en EUREPGAP en muy poco tiempo, así como el almacén en BRC y elaborar un documento interno de calidad basado en un análisis de riesgos y puntos críticos tanto de campo como de almacén. Esta alta cualificación y experiencia de la empresa permite conseguir productos de alta calidad que cumplen con todos los requisitos del cliente.

Actualmente, Agromark 96 cuenta con un área del recinto destinado al almacén de 35.000 m², llegando el área total de las fincas a las 1000 hectáreas. La empresa tiene todas sus fincas en EUREPGAP, que es un protocolo muy exigente en temas de calidad, protección medioambiental y recursos humanos exigido por sus clientes ingleses, alcanzando en estos momentos las 150 hectáreas en producción ecológica. Es por ello que en sus objetivos a corto o medio plazo está aumentar la superficie y la producción de cultivo ecológico, así como diversificar la producción con nuevas hortalizas, pudiendo así optar a nuevos mercados.

Los principales mercados de esta empresa asociada al CTC son el inglés, el holandés y, también, el suizo, quedando los porcentajes así: Inglaterra 70%, Holanda 20%, Suiza 10%. Partiendo de esto, el objetivo de Agromark es suministrar su producto a las cadenas de supermercado de Europa los 12 meses del año, para ello lo sirven desde España desde el mes de noviembre a junio, utilizando a sus socios ingleses para cubrir el resto de los meses del año.

Conviene destacar también que, precisamente en esta campaña, la empresa ha creado un departamento de I+D+i para el estudio e implantación de nuevas variedades de cultivo, con un laboratorio propio y un campo de ensayo, así como que también durante esta campaña la empresa ha pasado satisfactoriamente la normativa/protocolo de Ethical Training en cuanto a recursos humanos. Y es que, sin duda, en Agromark 96 existe una preocupación por la formación de los trabajadores, como demuestra el hecho de que al inicio de todas las campañas elabora un calendario de cursos de formación que cubren todas las necesidades laborales del personal del almacén y de las fincas.

Algunas menciones y reconocimientos

Agromark 96, S.A. mantiene en la actualidad convenios con dos universidades (Universidad de Murcia y Cartagena) y también tiene convenios de personal en prácticas con los institutos de ciclos formativos de la zona, como es IES Mar Menor. Además, en el año pasado fue finalista del premio flexibilidad 2006. Cuentan con la Ethical Training o Normativa Social, pues les parece que es la única forma de destacar sobre sus competidores directos, empleándola como elemento diferenciador que resalta de alguna manera su calidad.

Y, finalmente, en este año 2007 han ganado el premio Contrata del Ministerio de Trabajo a una contratación justa y eficaz. Actualmente están continuando la campaña de integración tal y como lo hicieron el año pasado, que se inició con cursos de cocina, castellano, integración en general y que culminó con una gran cena de integración. Por todo ello se puede concluir que Agromark 96 se encuentra bajo los protocolos de calidad más rigurosos.



TALLERES MAXIMILIANO



- **FABRICACIÓN DE APARATOS A PRESIÓN**
- **FABRICACIÓN SILOS PARA ÁRIDOS**
- **INSTALACIONES INDUSTRIALES Y AISLAMIENTO**
- **MAQUINARIA INDUSTRIAL**
- **MANTENIMIENTO**
- **DEPÓSITOS PARA ALMACENAMIENTOS PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y QUÍMICOS**



Polígono Industrial "Los Torraos" - Avda. España MI-2
Teléfono: 968 690 332 - Fax: 968 690 266
30562 CEUTÍ (Murcia)

Proyecto “Plan de Promoción de los Servicios Avanzados de Telecomunicaciones para el Sector de la Conserva y Alimentación”

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, dentro de sus actividades, ha realizado un proyecto Artepyme II, denominado “Plan de Promoción de los Servicios Avanzados de Telecomunicaciones para el Sector de la Conserva y Alimentación”, con la financiación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, mediante el que se ha obtenido relevante información relativa al actual nivel de penetración de las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como se han identificado proyectos potenciales, liderados por el propio Centro, con la participación de empresas según sus necesidades.

La jornada realizada el pasado día 26 de junio en las instalaciones del centro, ha sido el final de dicho trabajo, y se han presentado, tanto el proceso realizado y los resultados de los cuestionarios obtenidos, como distintos casos exitosos.

Las etapas básicas del trabajo realizado por el CTC, en colaboración con Grupo Foro, han sido las siguientes:

- Conocer el nivel de introducción de las TIC en el Sector. Para lograr este objetivo, se realizaron cuestionarios a través de una herramienta Web sobre el uso de las TIC's y las necesidades tecnológicas del sector de la conserva y la alimentación.

- Ofrecer herramientas de autodiagnóstico a las empresas, con el fin de que puedan conocer su nivel de incorporación a las TIC, tanto a nivel global como

respecto al resto del sector. Para ello, se creó una herramienta Web de autodiagnóstico del nivel TIC de las empresas encuestadas.

- Difundir y promocionar el uso de las TIC's y los SAT's como fuente de ventaja competitiva. Este objetivo se ha logrado con la mencionada jornada del día 26 de junio, en donde se presentaron los siguientes proyectos y experiencias:

- Situación del Sector Agroalimentario en la incorporación de las TICS.
- Proyecto AvanzaPyme.
- Gestión de e-procurement en centrales de compras agroalimentarias. CE-COA, una experiencia exitosa.
- La facturación electrónica: ahorro y nuevos horizontes para el sector de la distribución.
- Gestión informatizada de almacenes, la experiencia de Congelados Élite.
- Casos de éxito en la implantación de la Tecnología RFID en el marco de las empresas Agroalimentarias. RFID en la trazabilidad y la cadena logística. NextPoint + Solutions.
- Visibilidad total de la Cadena Logística, Proyecto INTERLOG. Parámetros críticos de la cadena logística de productos frescos.
- Sistemas Móviles en la Fuerza de Ventas. Caso de Éxito: Vidal Golosinas.

A continuación se detalla la información suministrada en las distintas ponencias:

Situación del Sector Agroalimentario en la incorporación de las TICS

En la fase de conocimiento del nivel TIC de las empresas del sector, la encuesta realizada contó con la colaboración de más de 50 empresas, de los diferentes segmentos representativos y en diferentes niveles de facturación con el fin de obtener una muestra lo más representativa posible de la situación del sector frente a las nuevas tecnologías.

De cara a homogeneizar resultados, se segmentaron las preguntas del cuestionario empleado en cinco niveles de incorporación a las TIC's:

A. Toma de datos manual y fichas so-

porte en papel.

B. Toma de datos manual e informatización mediante herramientas colaborativas estándar (Tipo paquete Office).

C. Toma de datos manual y uso de programas informáticos específicos (ERP, sistemas de Gestión).

D. Toma de datos automatizada y uso en Red tanto interna (Intranet) como Externa (Extranet).

E. Uso de plataformas de servicio externas (ASP).

Los resultados del estudio, como se puede observar en el siguiente cua-

dro, indican un grado aceptable de utilización de aplicaciones específicas en la mayor parte de los procesos productivos y de gestión de las empresas, especialmente en áreas como los procesos administrativos internos (contabilidad, facturación, etc.), la gestión de almacenes (gestión de etiquetado, preparación de expediciones, o gestión de stocks) o los procesos de compras y de comercialización. Sin embargo, la utilización de herramientas colaborativas estándar sigue teniendo un peso específico alto para muchas empresas, representando en-

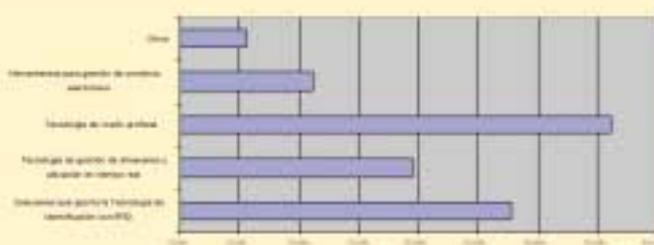
tre el 20 y el 30% su grado de penetración y uso en casi todos los procesos.

Cabe destacar, además, que pese a la aceptable penetración en el sector de herramientas específicas, la automatización en la toma de datos y la distribución de la información a través de intranets y extranets sigue siendo muy baja entre las empresas del sector, no llegando al 20% salvo en el caso de los procesos de comunicación interna, donde en cualquier caso se queda en un 27%.

Uno de los datos más significativos

| Procesos | A | B | C | D | E |
|--|-----|-----|-----|-----|----|
| Procesos de compras | 12% | 23% | 58% | 7% | 0% |
| Procesos productivos | 11% | 31% | 51% | 7% | 0% |
| Gestión de almacenes | 8% | 25% | 59% | 8% | 0% |
| Gestión de la distribución | 10% | 25% | 49% | 12% | 3% |
| Procesos administrativos | 0% | 20% | 66% | 14% | 0% |
| Datos requeridos por la Administración | 7% | 49% | 35% | 7% | 2% |
| Marketing y previsión demanda | 12% | 27% | 42% | 18% | 0% |
| Procesos de comercialización | 6% | 19% | 57% | 16% | 2% |
| Procesos de comunicación interna | 9% | 23% | 41% | 27% | 0% |
| Medios humanos | 9% | 18% | 41% | 14% | 8% |

| Resultados acumulados | A | B | C | D | E |
|-----------------------|---|----|----|----|---|
| Total general | 8 | 25 | 53 | 12 | 2 |



es la ausencia de tecnologías de la información en la captura de datos, y en el tratamiento de los mismos, ya que de forma importante se hace de forma manual en soporte papel, alcanzando un 12% en los procesos de compras y en labores de marketing y previsión de la demanda (hasta un 14% de las empresas realizan tareas de cálculo de previsiones por este medio), o de un 10% en procesos de gestión de la distribución, donde destaca el 14% de empresas que usan solamente soporte papel para el tratamiento de datos relativos a su interrelación con los operadores logísticos.

La utilización de herramientas tecnológicas de pago por servicio, ASP,

apenas sí es representativa en el sector, en el que solamente cabe destacar el 18% de empresas que lo utilizan como medio de formación de sus trabajadores (Tabla 1).

Podemos corroborar a nivel global que las empresas encuestadas del sector de la Conserva y la Alimentación tienen un aceptable grado de incorporación de las TIC en cuanto a la utilización de herramientas de gestión específicas, así como de herramientas colaborativas estándar, si bien se identifica claramente un nivel muy mejorable en lo relativo a la automatización de los datos y la mejor difusión de la información, destacando además la existencia todavía importante del uso de medios no tecnifica-

dos en el tratamiento de la información y gestión de procesos. (Tabla 2). En la parte del trabajo dedicada a conocer potenciales proyectos por parte de las empresas, se han identificado los SAT'a y TIC's que las propias empresas consideran más necesario implementar en el sector, así como aquellos en los que se ha detectado un nivel bajo de introducción y cuya mejora y difusión supondrían importantes mejoras para la competitividad de las empresas. Los TIC's y SATs' identificados van a servir de base al Centro para potenciar posibles proyectos futuros, tanto para la mejora de los servicios que presta a sus asociados, como de otros que sean las empresas directamente las más be-

neficiadas

Se destacan los siguientes:

- Herramientas de gestión de compras y ventas colaborativas.
- Herramientas de teletrabajo: Extranet
- Telecontrol y Monitorización de Procesos.
- Plataforma de Trazabilidad
- Tecnologías de Visión Artificial
- Tecnologías de gestión de almacenes e identificación RFID.
- Tecnologías TIC en control de costes.
- Aplicación de dispositivos móviles a gestión comercial.
- Plataformas tecnológicas de servicios logísticos de distribución. (Gráfico 1).

Proyecto "Avanza PYME"

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva, como consecuencia de la información obtenida durante la realización del proyecto Artepyme "Plan de Promoción de los Servicios Avanzados de Telecomunicaciones para el Sector de la Conserva y la Alimentación", ha presentado un proyecto a la línea de ayudas lanzada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio denominada Avanza PYME.

El CTC pretende potenciar así sus áreas actuales de trabajo, desarrollando aplicativos web que permitan crear espacios interactivos en donde el feed-back de información sea constante entre el Centro y las empresas; y que tanto éstas como las Instituciones Públicas y los Centros Tecnológicos aporten y compartan conocimiento de una manera eficaz y se impliquen activamente en el avance y generación de nuevos conocimientos.

Los objetivos que persigue el Centro con estas actuaciones son:

- Mejorar la gestión de los proyectos de I+D e innovación que el Centro lleva a cabo con sus asociados y

otras empresas.

- Mejorar los servicios de laboratorio que se dan a las empresas de alimentación, disminuyendo considerablemente los plazos para el análisis de productos.

- Mejorar la capacidad tecnológica de las empresas asociadas dotándolas de un observatorio tecnológico que les sirva de ayuda para mejorar su nivel tecnológico y, por lo tanto, su competitividad.

- Aumentar el nivel de utilización de las tecnologías de la Información por parte de un sector como el Agroalimentario de bajo nivel tecnológico.

- Fomentar el uso de las TIC como fuente de ventaja competitiva respecto a otras regiones productoras de otros continentes y países.

- Mejorar la capacidad tecnológica de las empresas asociadas dotándolas de aplicaciones informáticas para la automatización y control de sus procesos productivos, que además le proporcionarán la información relativa a la trazabilidad de dichos procesos.

Para poder alcanzar estos objetivos, es necesario el apoyo en herramientas externas donde pueda residir la información, tal y como muestra el siguiente esquema.

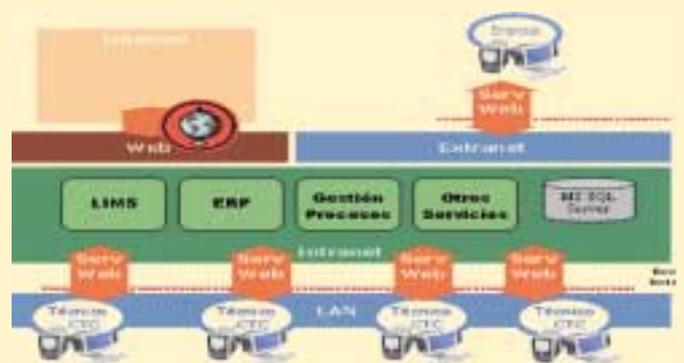
Las herramientas en las que el Centro se apoyará serán:

Un Programa de Gestión Integrada: gestión financiera, de compras, de contabilidad, integral de proyectos, cuadro de mandos, etc.. La empresa elegida para esto ha sido Manager 2000 Soft.

Un Programa de Gestión de Laboratorio para ofrecer a los clientes la información referente a sus informes de laboratorio, hacer pre-soli-

citudes de informe, etc. La herramienta utilizada será Oralims2000i, de la empresa Same Sistemas Informáticos.

Una Plataforma Web de prestación de Servicios para la Gestión de Procesos Productivos, que da solución a los distintos procesos productivos de los sectores a los que pertenecen los asociados del centro y proporcionan soluciones de trazabilidad en el proceso productivo de la misma. La plataforma pondrá a disposición de éstos la venta de diferentes aplicaciones y el CTNC sus servicios para la parametrización, configuración y soporte en el uso de las mismas.



Gestión de e-procurement en centrales de compras agroalimentarias CECO, una experiencia exitosa

CECOA se constituye en noviembre de 2004 como Sociedad Limitada, una vez probado su modelo de negocio, mediante un proceso provisional de lanzamiento desarrollado a través de la AGRUPACIÓN DE CONSERVEROS Y EMPRESAS DE ALIMENTACIÓN DE MURCIA, ALICANTE Y ALBACETE.

CECOA es una central de gestión de compras. En este sentido su misión es la de búsqueda continua de mejores ofertas de productos y servicios para satisfacer cualquier necesidad de sus asociados.

Su misión es ayudar a sus socios a gestionar de una forma más eficiente sus procesos de gestión de compras y ventas, aprovechando las sinergias

que proporciona el volumen de compra conjunta, y usando como herramientas diferenciales, el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones.

La relación de productos y servicios que CECOA gestiona en la actualidad son los siguientes: azúcar y derivados, cartón, combustible, envases metálicos, epis (Equipos de protección individual), etiquetas, etiquetas adhesivas, ribbon, film, limpieza/higiene, informática y comunicaciones, material de oficina, mensajería, precinto, productos químicos, repuestos industriales, retráctil, asistencia conjunta a ferias internacionales de alimentación, etc.

¿Cómo se entra a formar parte de CECO? Una vez efectuada la solicitud, por parte de una empresa, se procede a explicar la operativa, así como a recabar su información relevante. Es estudiada la misma por parte de la gerencia, quien comunica la solicitud al Comité de Dirección, que propone el alta a la Asamblea. En algunos casos, se procede a un alta temporal, hasta la celebración de la próxima Asamblea.

¿Quién soporta el riesgo de las operaciones? Cada socio compra directamente al proveedor por él seleccionado, a través de la plataforma tecnológica que CECO les proporciona. CECO procura, en la incorporación de

nuevos socios, seleccionar a empresas sin problemas en esta operativa. No obstante es cada proveedor, en última instancia, quien decide el nivel de riesgo a soportar con cada uno de los socios de la misma.

¿Cómo se garantiza que los datos sean los reales en todo momento? Tan pronto se produce una modificación aceptada por los órganos de dirección, se procede a la actualización del dato en la Web. Dado que el sistema administra y controla los tiempos en los que estos datos se introducen, se tiene la garantía de que los datos con los que trabajan los socios de cara a los pedidos son los correctos.

La facturación electrónica: ahorro y nuevos horizontes para el sector de la distribución

La distribución fue el comienzo de la facturación electrónica. Este sector se "atrevió" antes que nadie a implantar soluciones de intercambio electrónico de documentos, entre los que ahora destaca la e-factura. Seres, junto con Aecoc, fue uno de los participantes que crearon la plataforma estructural y tecnológica que soporta los buenos resultados que al día de hoy, existen de la utilización de la factura electrónica.

Esto se debe, en parte, a que los "grandes" distribuidores vieron que el volumen de documentos intercambiados entre ellos y sus proveedores les hacían soportar importantes cargas innecesarias. Fue el momento de la automatización de procesos, que implicó tanto a grandes como, pequeños proveedores.

Sectores como las conservas, bodegas, transportistas, etc., se sumaron a la iniciativa, llegando en algunos casos a liderar proyectos concretos. La factura electrónica ahora no es sólo una petición de un cliente, es una forma de trabajar y tener una ventaja competitiva respecto a la competencia. En definitiva, supone una mejor gestión de los cobros en la entrega de la mercancía, permitiendo gestionar de manera más eficiente sus relacio-

nes comerciales.

Dado que estamos inmersos en la "Era tecnológica", es importante conocer tanto qué es como qué ventajas les puede suponer el adoptar una solución de facturación electrónica. También conocida como facturación telemática o e-factura®, es una herramienta que permite gestionar las facturas en formato digital y "olvidarse" del papel, contando siempre que la factura vaya acompañada con una firma digital reconocida, que le dará la misma validez legal y fiscal que la de papel.

Por eso mismo, contar con una solución de factura electrónica repercute en beneficios para la empresa tanto a corto como a medio plazo. Entre los beneficios a corto, encontramos un sustancial ahorro en los gastos en sobres, sellos, papel, tinta..., que se reducen notablemente. De hecho, según estudios de la Unión Europea, el ahorro para el emisor gira en torno a los 0,70 céntimos de euro por factura; mientras que para el receptor el ahorro por cada factura es de 1,3 euros. No podemos omitir que dentro de este ahorro se incluye el coste de almacenamiento de las facturas en papel durante 4 años. Y con el precio del suelo en España, significa que facturar electrónicamente puede suponer

un ahorro de costes muy importante a medio plazo, porque nos olvidamos de los grandes almacenes cuya única utilidad es la de conservar facturas.

Ya son miles las empresas que nos aportan datos cuantitativos y cualitativos que muestran estos ahorros. Como ejemplo, en un evento producido en Barcelona a comienzo de año, Snack Ventures, empresa del grupo Pepsico que comercializa los aperitivos Matutano, señaló que en 2006 utilizaron 340.000 hojas de papel menos, lo que supone casi un ahorro de en torno a 3.000 € al año, sin olvidar, el impacto medioambiental derivado del uso masivo de papel.

Existen dos modelos de e-facturación que se adaptan a la configuración y necesidades de cada empresa: el que se integra en el propio sistema, que suelen elegir las empresas de mayor tamaño, y otro de acceso on-line, creando una cuenta de usuario desde donde acceder a toda la información de facturación (pagos pendientes, confirmaciones de recepción de e-facturas, seguimiento...). Ésta es la solución más utilizada por pymes que reconocen la ventaja competitiva que les ofrece el adaptarse a la e-factura® y las posibilidades que ofrece para su negocio. Aunque también algu-

nas grandes empresas la adoptan por el importante ahorro de infraestructura, mantenimiento de equipos informáticos, etc.

Según los datos de un estudio realizado por Seres (www.seres.es), que refleja el número de empresas que se acogieron a soluciones de e-factura®, se observa que éste aumentó un 83 por ciento en 2006 con respecto a 2005, además el hecho de que la administración, por medio de subvenciones y de normativas, como la futura Ley de Contratos del Sector Público y Ley de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información, están impulsando, e incluso obligando, a que sus proveedores la facturen electrónicamente.

Es indudable que la factura electrónica está abriendo un nuevo horizonte de negocio. Cuanto antes las empresas se adapten a esta solución, antes estarán en una situación de ventaja competitiva respecto al resto. Actualmente, Seres, "la empresa de la e-factura", aúna la experiencia y capacidad de ofrecer una solución de facturación electrónica que se adapta perfectamente a la configuración de su empresa, negocio o volumen de facturas.

Gestión informatizada de almacenes, la experiencia de Congelados Élite

En su nacimiento en 2003 Congelados Élite, empresa murciana ubicada en Alguazas que fue creada tras la fusión de Frozen Fruit y Veconsa, disponía de cinco cámaras frigoríficas donde almacenaba los palets fabricados sin ningún tipo de organización. Esta situación generaba graves problemas estructurales y de eficiencia organizativa, tales como no poseer información veraz y en tiempo real del stock existente en el almacén, no conocer la ubicación física de los palets ni los huecos disponibles, registro de movimientos internos y expediciones de forma manual y la necesidad de acceder a las cámaras frigoríficas para realizar cualquier tipo de comprobación.

Una vez reconocido el problema, la decisión fue recurrir a la Gestión Informatizada de Almacenes. Los objetivos fundamentales que se persiguen con la implantación de este tipo de sistemas son:

- Reducción de tareas administrativas.
- Agilidad del desarrollo del resto de procesos logísticos.

- Mejora de la calidad del producto
- Optimización de costes.
- Reducción de tiempos de proceso.
- Aumento del nivel de satisfacción del cliente.

Todos estos objetivos se pueden resumir en uno: Optimización de la gestión.

Para implantar este sistema se decidió recurrir a la empresa Grupo Foro Trazabilidad Alimentaria, especializada en la Gestión de la Cadena de Suministro, con soluciones para la Gestión Avanzada de Almacenes y Trazabilidad.

La solución propuesta por Grupo Foro fue implantar una Herramienta Informática de Gestión de Almacenes apoyada por un software de Gestión de Procesos.

La herramienta de gestión de almacenes desarrollada consta de una aplicación de escritorio donde se puede visualizar de forma gráfica el contenido de las cámaras, generar órdenes de carga, realizar distintas búsquedas por diferentes criterios (cámara, ubicación, producto,...), sacar listados de Packing List, planificar las

operaciones dentro de las cámaras... Dado que además se dispone de toda la información del proceso productivo de la empresa, se tiene un amplio abanico de informes, como son:

- Informes de Rendimiento.
- Informes de Ocupación de Cámaras.
- Informes de trazabilidad (hacia delante y hacia atrás).
- Packing List
- Todos los datos introducidos en trazabilidad pueden ser filtrados por cualquier campo y exportados a distintos formatos de documento (Html, pdf, Excel,...).
- Históricos de Stocks (stock de un determinado producto a una fecha indicada).

Esta aplicación de escritorio es completada con las aplicaciones instaladas en los terminales móviles que van ubicados en las carretillas, a través de los que se identifican los palets cada vez que son reubicados en el almacén o expedidos al cliente.

Los resultados obtenidos tras la implantación fueron más que satisfactorios:

- Información visual y en tiempo real del contenido del almacén, visible tanto para el encargado de almacén como para comerciales y gerencia.
- Búsqueda de productos y palets de forma sencilla.
- Estadísticas de ocupación de almacén.
- Alta y Baja de palets en almacén de forma rápida mediante el uso de Código de Barras.
- Packing List de los palets servidos de forma inmediata.
- Posibilidad de registrar operaciones de Picking y Reestructuración de palets manteniendo la trazabilidad.
- Integración como último eslabón del Sistema de Gestión de la Trazabilidad.

En la actualidad, Congelados Élite cuenta con unas instalaciones de más de 15.000 m², equipados con la última tecnología que se puede aplicar al sector. Opera en un mercado que abarca toda Europa, Estados Unidos, Canadá y Arabia Saudí. Además, la empresa dispone de las certificaciones ISO 9001/2000 y BRC.

Visibilidad total de la Cadena Logística, Proyecto INTERLOG. Parámetros críticos de la cadena logística de productos frescos

La falta de visibilidad y dominio del estado de situación de la mercancía en los procesos logísticos asociados a la cadena de suministro es una de las claves mencionadas, tanto por las empresas industriales como las de transporte, para poder adoptar soluciones de comercio electrónico y de externalización de procesos a manos de operadores que puedan ofrecer estos servicios.

Disrimur Logística, empresa referente en el transporte de mercancía frigorífica a nivel nacional, que cuenta con más de 500 vehículos y mil trabajadores repartidos por toda España, siempre ha estado a la vanguardia en cuanto a Tecnologías de la Información se trata y así lo ha demostrado una vez más. Consciente de la situación antes descrita, dispone de un bloque de herramientas que permite

ofrecer al colectivo importante de empresas industriales la posibilidad de externalizar parte de su gestión de la cadena de suministro, ofreciendo soporte de todo el sistema de información conjunto a través de una plataforma de servicios que administra el operador, pero que permite interactuar, en las relaciones comerciales entre los mismos, como cliente - proveedor.

La ventaja que ofrece este sistema es la de disponer de un sistema de gestión que permite al operador logístico trabajar con distintos medios de transporte favoreciendo la intermodalidad, y mejorando la visibilidad de información a los diversos miembros de la cadena logística, utilizando como soporte las tecnologías de telecomunicaciones.

*Lo importante, hacemos pensar
en lo que somos y queremos*



Planes Estratégicos.
Cooperación empresarial.
Estudios sectoriales y planes.

Planes de viabilidad.
Diagnósticos Logísticos.
Empresas en crisis.

gf innovación

Proyectos de Innovación Regionales,
Nacionales y Europeas.
Consultoría Tecnológica.

Desarrollos B2B.
Comercio Electrónico.

gf trazabilidad

garantía de seguridad alimentaria

Soluciones E.R.P.
Soluciones C.R.M.
Soluciones de Gestión Integral de
Procesos Industriales, Trazabilidad,
Gestión de la Cadena de Suministro.

Soluciones para la Gestión avanzada
de Almacenes y Expediciones.
Software de Gestión de Almacenes.
Soluciones e-Procurement.



MOVILFLOTA. Solución ASP para
Gestión de Flotas.
LOCANET. Soluciones ASP para
seguridad de vehículos y personas.
Plataforma de monitorización de
procesos agrarios y alimentarios

Control y gestión de consumo de aguas, gas,
electricidad, ...
Plataforma para la gestión de Flotas de
Limpieza Urbana.
Plataforma para monitorización de ruidos,
mapas dinámicos de ruido en ciudades.
Telemetría de distintos procesos y parámetros

redform

Cursos de Formación Manuales de acogida

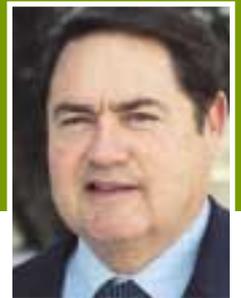
Paseo fotógrafo verde, 9. edif. minos - bajo 30002

Murcia.

Tlf. 968 22 55 11 / Fax. 968 22 31 83

taller de cocina: hecho con esmero

por Paco Serrano



En julio, beber y sudar y el fresco en valde buscar

DADO que ya es de aplicación el nuevo Reglamento sobre alegaciones nutricionales y propiedades saludables, no caeremos en falta proponiendo menús con ricos ingredientes que nos aporten dosis extraordinarias de cualquiera de los nutrientes necesarios para la vida ni sustancias pseudo milagrosas que nos mejoren de todos aquellos ligeros achaques que tanto molestan. Nada de eso. Nos vamos a aliar con las Agencias Alimentarias Europeas y propondremos un menú ligero, adecuado para lucir bikinis y bañatas, con mucha agua para re-hidratarnos convenientemente, con poca sal que bastante hay con la del mar, y para colmo, ¡está riquísimo! ¿Se puede pedir más?

La propuesta estival de este año es la siguiente, para comenzar, unos chupitos de *crema fría de puerros* y otros de *gazpacho de cerezas*, ambos servidos bien fríos

para ir bajando la temperatura corporal después del baño.

Seguidamente pasaremos al plato principal, *Pimientos rellenos de arroz con pechuga de pollo*, hechos al horno, exquisita combinación de sabores y texturas que harán las delicias de propios y extraños, que por estas fechas suelen pulular por nuestros hogares. Esta receta se la debo a mi hermana Maruja, excelente cocinera que ni mide ni pesa ingredientes pero siempre acierta a poner la cantidad justa. ¿Cómo lo hará...?

Terminaremos con un postre murciano donde los haya, *Melocotones con vino*, no sangría ni cosas similares, sino melocotones con vino! únicamente. Aunque de este postre se dice que sirve para aborrecer el vino, yo llevo intentándolo varias décadas y no he tenido éxito.

Para acompañar a los pimientos rellenos os propongo un vino blanco fresco y afrutado de la Tierra de Cádiz, que casa divinamente con el plato, pero como los gustos son tantos como cientos de lectores tiene este taller, os permito que hagáis trampa y lo cambiéis por otro si os apetece más.



Crema fría de puerros

Ingredientes:

- 4 puerros grandes (sólo la parte blanca).
- 1/2 cebolla grande rallada.
- 1 cucharada de mantequilla.
- 2 patatas grandes.
- 2 vasos del vino llenos de caldo de ave o verdura.
- 2 vasos del vino llenos de leche.
- 1/5 litro de nata líquida.
- 1 cucharadita de perejil o algunas hojas de menta.
- Sal y pimienta.

Modus operandi:

- En una cacerola se derrite la mantequilla 2 ó 3 minutos; primero se echa la cebolla rallada y, al poco rato, los puerros cortados en trozos menudos.
- Cuando está sólo ligeramente dorado, se añaden las patatas peladas y cortadas en láminas finas.
- El caldo es muy fácil de preparar, especialmente si es de cubitos (se pone agua fría y cuando empieza a hervir a fuego mediano se añaden éstos, que se derriten fácilmente). Se deja cocer todo muy despacio durante 40 minutos más o menos.
- Una vez hecha, se deja enfriar. Se pasa entonces por la licuadora o batidora. Se agrega la leche y se vuelve a pasar todo junto por la batidora hasta que quede cremosa y suave.
- Se vierte la sopa en recipiente para servir. Sazone con sal, pimienta y una pizca de polvo de ajo (opcional) y se añade entonces la nata. Se decora con las hojas de menta y se mete al frigorífico.
- Servir muy fría.

Trucos:

Es mejor hacerla con mucha antelación (el día antes). En el momento de servir se puede poner perejil picado o menta.

Gazpacho de cerezas

Ingredientes:

- 1/2 kg. de cerezas o picotas bien maduras.
- 2 tomates muy maduros.
- 1/4 pimiento verde.
- 1/4 pepino pequeño.
- 100 gramos de miga de pan.
- 1/4 diente de ajo.
- 30 ml. de aceite de oliva.
- Sal.
- Vinagre de Módena o de Pedro Ximénez.

Modus operandi:

- Deshuesar las cerezas.
- Colocar los tomates, el pimiento, el pepino y el ajo en la batidora y triturar hasta deshacer completamente.
- Añadir las cerezas y la miga de pan y triturar hasta consistencia de pasta fina.
- Añadir el aceite, sal y vinagre sin parar la batidora.
- Probar y rectificar de sal si es necesario.
- Meter al frigorífico durante un par de horas para que esté bien frío.
- Servir en vasitos fríos de chupito.
- Adornar cada vasito con una cereza.

Nota:

Si no se usa Thermomix, es aconsejable pelar los tomates.



Pimientos rellenos de arroz con pechuga de pollo

Ingredientes:

- 4 pimientos rojos medio maduros (veteados con verde).
- 400 gramos de arroz.
- 400 gramos de pechuga de pollo.
- 4 tomates grandes bien maduros.
- Sal.
- Pimentón (una cucharita del café).
- Azafrán.
- Perejil.
- 2 dientes de ajo.
- Aceite de oliva.
- 1 y 1/2 vaso de agua.

Modus operandi:

- Freír los ajos y sacar.
- Cortar la carne en daditos, dorarla en el aceite y reservar.
- Escaldar y pelar los tomates, partarlos en dados para freírlos.
- Sofreír ligeramente el tomate.
- Agregar el pimentón, con el fuego muy suave para que no queme y amargue.
- Agregar el arroz al tomate, mezclar bien y añadir el perejil, azafrán y la sal al gusto y el agua, dejando cocer unos 7 minutos aproximadamente, removiendo continuamente. Apartar del fuego.
- Añadir la carne y mezclar todo muy bien, haciendo una pasta para el relleno.
- Lavar los pimientos y cortar la base del pedúnculo y vaciar las semillas.
- Rellenar los pimientos con la mezcla de arroz y tomate, procurando dejar espacio para que el arroz se hinche. Poner de nuevo la base del pedúnculo y sujetar con 2 palillos para que no abra.
- Colocar los pimientos en una bandeja de hornear y meter al horno a temperatura de 160 -170 °C, dejándolos hasta que los pimientos se vean perfectamente asados. En ese momento, el arroz estará perfectamente cocido y listo para saborear.

Melocotones en vino

Ingredientes: para 4 personas

- 4 melocotones maduros pero no blandos.
- Vino de Jumilla.

Modus operandi:

- Pelar los melocotones y partarlos en trozos de 3-4 cm.
- Colocar los melocotones en una jarra con tapa (sirve un bote de vidrio del zumo) y cubrirlos con un buen vino tinto de Jumilla, de crianza a ser posible, que tiene un color precioso.
- Meter al frigorífico al menos 3 horas antes de consumirlo para que dé tiempo a que el melocotón absorba el vino en su superficie, adquiera un tono violáceo y se impregne del sabor del vino, convirtiéndose en un manjar exquisito.
- Servir en cuencos muy fríos.

Nota:

Si se quiere suavizar el sabor del vino, pueden añadirse dos cucharaditas de azúcar y un trocito de canela en rama, aunque se desvirtúa un poco la nota natural de los dos sabores.

Vino



GADIR

Bodega: Osborne.

Variedad: Palomino y Chardonnay.

Elaboración: Vinificación en blanco, con fermentación controlada a baja temperatura.

Cata: Amarillos pálido brillante y con reflejos verdes, fresco y equilibrado, con agradable paso en boca y recuerdo frutal.

Servicio: Consumir fresco, entre 8-12 °C.

Maridaje: Acompaña muy bien todo tipo de pescados, mariscos, arroces, pastas, así como jamón y quesos frescos.

Corcho: Sintético, para garantizar todas las virtudes de este vino.

Abelló Linde y BDP FRIO han unido sus esfuerzos para iniciar la comercialización de un nuevo servicio de suministro de hielo seco en toda España a través de la web www.bdpfrio.com

Nuevo servicio de suministro de hielo seco

A menudo el envío de productos en condiciones de congelación obliga a las empresas a disponer de un inmovilizado económico y físico que resulta poco rentable, ya que requiere una logística compleja, realizar la búsqueda del suministro de hielo seco y disponer de un stock de envases específicos que se precisan para el envío del producto.

Este novedoso servicio desarrollado por Abelló Linde y BDP FRIO cumple con las expectativas del cliente preocupado en disponer en una única gestión, con un solo interlocutor, de:

- El envase apropiado.
- El tipo y volumen de hielo seco necesario.
- La entrega puntual en las condiciones establecidas.



Todo ello garantizando el mantenimiento de la cadena de frío durante varios días, una rápida expedición y una reducción de costes.

Una solución a medida para aquellas empresas que o bien no disponen de un volumen suficientemente grande de consumo como para que produzcan in situ su propio hielo seco, o bien no disponen de espacio ni de personal para gestionar embalaje en stock.

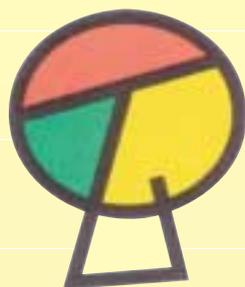
BDP FRIO

BDP FRIO nace en el año 2005 para mejorar las soluciones existentes en las empresas con requerimientos puntuales o irregulares en la cadena del frío.

Para ello dispone de un equipo de profesionales multidisciplinar con avalada experiencia en logística y gestión del frío.

Abelló Linde

Empresa fundada el 1907, pertenece al Grupo alemán Linde AG, líder en el mercado de gases en Europa y uno de los suministradores más importantes a nivel mundial. La división de gases industriales y medicinales responde a más de un millón y medio de clientes en más de 50 países. En España, Abelló Linde dispone de 14 centros de producción y envasado.



“SU EMPRESA DE INSTRUMENTACION”

TECNOQUIM, S.L.

Pol. Ind. Oeste. Avda. Principal, P. 29/28 – 30169 San Ginés-MURCIA

Tel. 968 880 298 - Fax 968 880 417

E-mail: ventas@tecnoquim.es

Web: <http://www.tecnoquim.es>



Gomensoro
instrumentación científica

Distribuidor Autorizado para Murcia y Albacete:

| METROHM | ATAGO | BAC-TRAC | MILESTONE |
|---|--------------------------------|--|--|
| VALORADORES AUTOMATICOS CROMATOGRAFIA IONICA | REFRACTOMETROS POLARIMETROS | EQUIPOS MICROBIOLÓGICOS DE IMPEDANCIA | EQUIPOS DIGESTION Y EXTRACCION POR MICROONDAS |



SOLICITEN INFORMACION Y PRESUPUESTO DE:

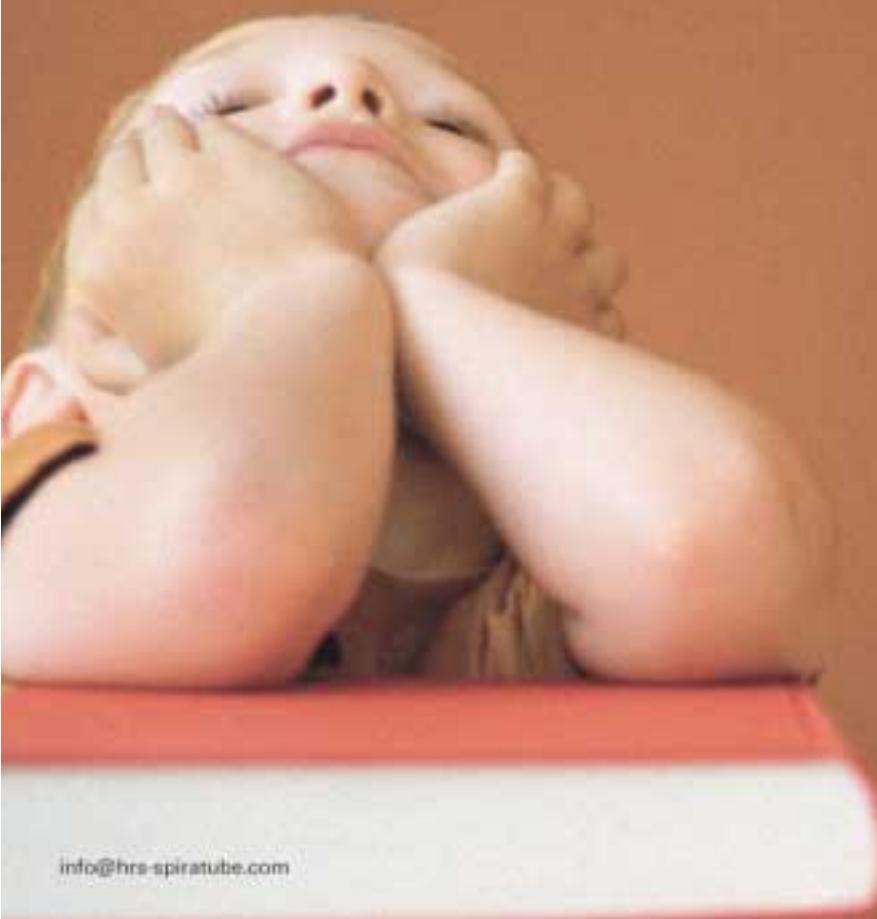
Autoclaves / Agitadores magnéticos / Balanzas / Baños termostáticos / Calibraciones / Cámaras climáticas / Conductímetros / Cromatógrafos de gases y líquido / Espectrofotómetros VIS-UV y A.A. / Estufas / Fibra Grasa / IRTF / Lupas / Microscopios / Mobiliario / Molinos / Patrones certificados / PH-metros...

Delegación: Polígono Industrial. Campollano. Calle D, Parc. 57, Nave 9. 02007 ALBACETE
Tlf/Fax: 967609860 / E-Mail: albacete@tecnoquim.es WEB: <http://www.tecnoquim.es>



¿cómo metes una calabaza
en un brik de sopa?

ÁLEX. 5 años



¿Y SI UN DÍA TODO FUERA ASÍ DE FÁCIL?

Imagínate que un buen día encuentras una sencilla solución. Que empiezas a ver el mundo con otros ojos, con una sonrisa. Que todo es más fácil, hasta lo que antes resultaba imposible. Que los problemas terminan antes de empezar.

Ese día puede ser hoy mismo. En HRS Spiratube creamos soluciones en procesos industriales que simplifican la producción de diferentes sectores. Miramos al futuro. Nos acercamos a él para disfrutarlo.

Así de fácil.

Experiencia de trabajo: Regiones de Campania y de Murcia

El Centro Tecnológico de la Conserva y Alimentación ha promovido junto con la sociedad EU-TEAM de Benevento (Italia), ente de formación acreditado de la Regione Campania y la Università degli Studi di Sannio, un proyecto de prácticas en empresas internacional, dedicado a 50 jóvenes licenciados italianos residentes en la Región de Campania, Italia. Este proyecto ha sido financiado por la Región Campania en el Programa 3.2 del POR Campania.

El proyecto denominado **“Innovar en la formación, para dar servicio a las empresas en la internacionalización de los mercados”** nace del concepto de que el proceso de innovación y de apertura a los mercados extranjeros tiene hoy en día un papel determinante para aumentar la competitividad de las empresas, sobre todo de aquellas del sector agroalimentario, fuente natural de la economía murciana y campana (Italia). Uno de los retos que las empresas europeas deben afrontar con urgencia es precisamente el de adquirir la capacidad de introducir innovación tanto en los procesos como en el desarrollo de nuevos productos. Para ello es necesario fortalecer la formación de los recursos humanos y, en especial la de los jóvenes.

La finalidad del proyecto era formar profesionales italianos en un contexto organizativo/productivo europeo (CTC, empresas e instituciones de la Región de Murcia), para adquirir nuevas capacidades y metodologías y poder posteriormente implantarlas en un contexto empresarial de la Región Campania (Italia).



En primer lugar el CTC se encargó de subdividir, en función de cada perfil profesional, a cada uno de los 50 becarios en subgrupos de trabajo, y de insertarlos en varios departamentos del CTC y de empresas e instituciones, que habían manifestado intereses en este sentido. Los perfiles profesionales de estos jóvenes estaban clasificadas en tres áreas de conocimiento diferentes: **Técnica-científica** (biólogos, biotecnólogos, agrónomo estadísticos y ciencias ambientales), **tecnológica-ingenieril** (informática, telecomunicaciones, ingeniería, informática, ingeniería ambiental y territorial, ingeniería de los materiales, arquitectura) y **jurídica-económica** (derecho, economía, empresariales, gestión de servicios turísticos, ciencias políticas y comercio).

Las empresas e instituciones que han participado en este proyecto son: Agrupación de Conserveros y Empresas de Alimentación, Centro Tecnológico del Metal, Fundación Universidad Empresa de Murcia, ENAE, Ilustre Colegio de Economistas de la Región de Murcia, Universidad de Murcia (Facultades de Económicas, Medicina y Veterinaria), Universidad Católica de San Antonio (Ciencia y Tecnológica de los Alimentos, Vi-

cerrectorado de Relaciones Internacionales y Vicerrectorado de Alumnado), Federación de Mujeres de la Región de Murcia “Carlota O’Neill”, CIFO-MULTIGESTIÓN, PROEXPORT, APOEXPA, PLURAL, FREMM, ASAJA, UCOMUR, IR CONSULTING, HRS SPIRATUBE, COMETA BLUE, ALQUIBLA, FE-COAM, CONSULTORES CSA, BESTBEFORE ARQUITECTURA y Grupo Foro.

Cada uno de los becarios se incorporó a su puesto de trabajo bajo la tutela de un tutor de la empresa que le acogió, orientó y formó para aumentar sus capacidades profesionales. La experiencia práctica de trabajo ha durado los cuatro meses comprendidos entre primero de febrero y finales de mayo.

Por otra parte, el CTC ha tutorizado la experiencia de trabajo en su conjunto, durante todo este tiempo, con cada uno de los jóvenes, mediante reuniones quincenales, en las cuales se realizaba un informe-encuesta, se comentaban las dificultades que habían encontrado, la marcha en general de la experiencia y se realizaban entrevistas personales con objeto de llevar a cabo una evaluación continua y poder mejorar los diferentes aspectos planteados. El informe final de cada uno de

los jóvenes participantes de esta experiencia refleja un alto grado de satisfacción desde el punto de vista laboral y humano. También en el informe se expresan las nuevas capacidades que han adquirido en las empresas e instituciones murcianas para poder transferir este conocimiento a su región campania y crear futuros enlaces económicos entre la Región de Murcia y la Campania. También las empresas y entidades de acogida han expresado en su mayoría un alto grado de satisfacción por el trabajo desarrollado por estos recién titulados italianos.

Por último, decir que EU-TEAM ha felicitado la gestión llevada a cabo por el CTC y ha calificado esta experiencia de trabajo como un rotundo éxito por los resultados obtenidos y porque por primera vez en los años en los que se ha llevado cabo este tipo de proyectos, no ha habido abandonos y todos los jóvenes licenciados han terminado su compromiso de permanecer cumplido los cuatro meses en una entidad de Murcia. De hecho la gran mayoría expresó claramente su deseo de permanecer más tiempo en España. EU-TEAM también ha expresado que tras la consecución de estos buenos resultados pretende tener próximas y nuevas iniciativas de colaboración y de realización de proyectos con el CTC. Por último, CTC quiere agradecer públicamente la disponibilidad y la capacidad formativa a todas las empresas y entidades que han participado en la experiencia de trabajo, puesto que a ellas se debe en gran parte el cumplimiento del objetivo del proyecto y el éxito obtenido.

Una alternativa a la crisis del limón

Limón en lata

Los productores de limón de Alicante, Murcia y Andalucía buscan en el sector de las conservas una alternativa para salir de la crisis de rentabilidad de este cultivo. El objetivo es poder sustituir el ácido cítrico artificial que llevan los encurtidos por el zumo de limón natural. Los ensayos técnicos ya se están realizando con productos como alcachofas, pimientos o mermeladas y lo que se pretende es que las 200.000 toneladas de limón que actualmente se derivan a la transformación en zumos –el 20% de la producción total– aumenten hasta las 300.000 y parte de éstas se utilicen como conservante. Este incremento impulsaría las ventas de los agricultores, al mismo tiempo que las de los transformadores. La Interprofesional Ailimpo, que agrupa a las organizaciones nacionales de productores de limón y pomelo, a las cooperativas y a comercializadores, ha alcanzado un acuerdo con el Centro Tecnológico de la Conserva de Murcia, donde desde hace tres meses se realizan ensayos para demostrar lo que los cultivadores sostienen desde siempre: «que el limón es un conservante natural que debe aprovecharse», según aseguró Antonio García Navarro, vicepresidente de Ailimpo.

De la crisis a la innovación

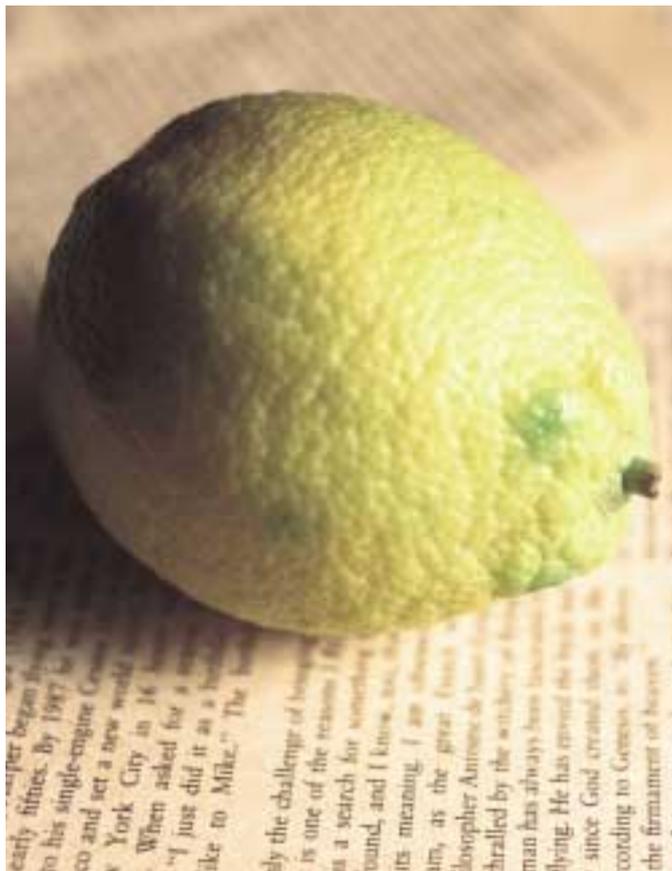
No obstante, esta antigua certeza no se había planteado como posibilidad real hasta que el sector ha entrado en crisis. En los últimos años, el exceso de oferta, los bajos precios y la fuerte presión que impone en el mercado nacional la competencia de países

terceros como Argentina o Turquía ha motivado a los productores a lanzarse a confirmar la veracidad de su creencia. «A innovar», según subrayaba el técnico hortofrutícola de Coag, Joan M. Mesado. «El objetivo del proyecto es poder demostrar científica, técnica y económicamente que se puede sustituir el conservante E330 por el zumo natural del limón», aseguraba el director de Ailimpo, José Antonio García.

Esta pretensión no se quedará sólo en un trabajo de investigación, sino que con los datos que se obtengan a lo largo de un año de ensayos y cálculos de rentabilidad «se los presentaremos a la industria conservera para demostrarle que es posible», añadía el director de la Interprofesional. «De hecho, la industria del limón ya está exportando a Alemania zumos para las conserveras, ya que en este país son muy exigentes con el tratamiento de los alimentos y prefieren los sistemas naturales», apostillaba José Antonio García.

Un estudio de los costes

Los productores pretenden acabar con las retenciones sobre el aumento de costes que las grandes empresas de encurtidos puedan plantear. «La incorporación del zumo apenas representa una peseta más –en cálculos monetarios antiguos– por unidad», valoraba, en una primera estimación el directivo de la Interprofesional. En cualquier caso, el estudio económico, que completará al científico, no estará detallado hasta dentro de un año. Hace unos meses que en el Centro Tecnológico de la Conserva de Murcia ya se están probando las propiedades del limón para encurtir. Mediante un proceso térmico que parali-



za la función enzimática (deterioro u oxidación de los alimentos) se incorpora una mínima cantidad del zumo (apenas un 3% del contenido total) a los tarros que contienen alcachofas, pimientos o mermeladas de fresa y melocotón, explicaba Juan Alarcón, del instituto murciano.

Domingo, 13 mayo 2007

Los citricultores inician un proyecto para demostrar la viabilidad de sustituir en las conservas los acidulantes por el zumo natural. La Interprofesional Ailimpo acuerda con el Centro Tecnológico de la Conserva de Murcia desarrollar el trabajo de investigación. Los primeros ensayos se realizan con tarros de alcachofas, pimientos y mermeladas, pero también se probará en zumos.

Los datos

1.000.000 de toneladas son los datos de la última cosecha de limón, procedentes de las provincias de Alicante, Murcia, Almería y Málaga.

400.000 son las toneladas que se producen en la provincia de Alicante, que junto con Murcia, lidera el volumen de actividad y cultivo de este fruto a nivel nacional.

100.000 son las toneladas de limón que la Interprofesional Ailimpo espera añadir a las 200.000 actuales que se derivan para la transformación en zumos. **25%** es el porcentaje de la cosecha que este año prevén los agricultores que se quede sin recolectar debido a la crisis por el exceso de oferta, los bajos precios y la competencia de terceros países.

Presentación de las nuevas variedades de almendro y albaricoquero del CEBAS-CSIC



La Región de Murcia cuenta con una importante tradición en el cultivo del almendro y el albaricoquero. Ambos cultivos presentan actualmente una serie de dificultades que ponen en peligro su rentabilidad. Muchas de ellas pueden resolverse satisfactoriamente mediante la Mejora Genética.

En el Departamento de Mejora Vegetal del CEBAS-CSIC se desarrollan Programas de Mejora enfocados a resolver algunos de estos problemas. Siguiendo la tradición de nuestro Departamento de Mejora Vegetal, presentamos aquí nuevas variedades de almendro y albaricoquero que vienen a dar respuesta a necesidades actuales de productores y consumidores.

Los riesgos de helada en floración del almendro son el principal azote de esta especie en muchas áreas de cultivo. Las variedades conocidas como de "floración tardía" vinieron a limitar estos riesgos en muchas áreas intermedias. Sin embargo, en muchas zonas del interior, donde las heladas persis-

ten a lo largo de todo el mes de marzo y buena parte de abril, estas variedades son de una eficacia limitada. Se necesitaban nuevas variedades de floración aún más tardía, capaces de superar esas dificultades.

Las nuevas variedades de "floración extra-tardía" PENTA y TARDONA florecen en las zonas más frías entre 10 y 20 días más tarde que las variedades anteriormente reseñadas y son además autocompatibles y productivas. Por ello representan un notable avance para colonizar con éxito las áreas extremadamente frías. En cuanto a las nuevas variedades de albaricoquero, decir que vienen a dar una respuesta efectiva a la demanda de nuevas variedades con elevada calidad gustativa, caracte-

rística importantísima que complementan otras tales como carne naranja y notable chapa roja, así como buen tamaño y condiciones para la manipulación. Estas variedades, denominadas contra la tradición con nombres femeninos: TOÑI, ROSA, ESTRELLA, MARAVILLA y SUBLIME, vienen a cubrir un periodo de maduración que oscila, dependiendo de años y zonas de cultivo, entre el 15 de mayo y el 10 de junio. Son variedades pensadas básicamente para el consumo en fresco y entendemos que, por sus características, nos han de situar en una posición ventajosa frente a la competencia europea, cuestión de especial interés por ser éste el principal destino de nuestras exportaciones.

Soluciones de principio a fin

En Electromain somos expertos en la automatización de la industria. Contamos con un equipo humano compuesto por profesionales altamente cualificados. Ofrecemos a nuestros clientes un servicio integral: venta de material para la automatización industrial, asesoramiento técnico y formación. Todo ello con la garantía de la mejor calidad, como lo asegura nuestra certificación ISO 9001. Electromain, soluciones de principio a fin.





electromain

electrónica industrial

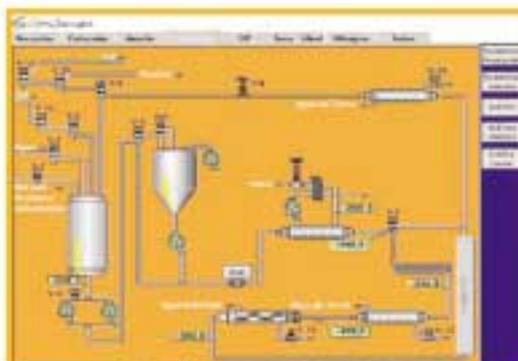
MOLINA DE SEGURA • MURCIA
Tel. 968 389005 • Fax 968 611100
e-mail: electromain@electromain.com
www.electromain.com



Gémima[®]

"Soluciones a la medida de sus necesidades"

Automatización



Pasteurización



Intercambiadores



Plantas Asépticas

Simón Ingeniería, S.L.

Polígono Industrial Los Romerales - Parc. 3 y 4 - 30520 Jumilla - Murcia - España

Teléfono: + 34 968 716 018 - Fax: + 34 968 780 682

gemina@gemina.es www.gemina.es

Líderes en diseño y fabricación de sistemas para la industria alimentaria

Medina Precioso presentó el cluster agroalimentario en el CTC

El pasado día 19 de junio, el salón de actos del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC) fue el escenario elegido para que el consejero de Educación y Cultura, Juan Ramón Medina Precioso, presidiera el acto de presentación de "El cluster de conocimiento agroalimentario en el marco del Plan Regional de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010", acto que organizó la Agrupación de Conserveros y Empresas de Alimentación de Murcia, Alicante y Albacete.

El cluster agroalimentario es la plataforma donde todos los agentes implicados trabajan so-



bre los conocimientos y recursos del sector, para así poder afrontar de manera conjunta futuros desafíos, señalando los ámbitos de actuación estratégicos a los que debe ser dirigido el potencial humano y material durante los próximos años, para aumentar la competitividad

de las empresas una vez trazadas las principales líneas de investigación. Las conclusiones de las mesas de trabajo del cluster han sido recogidas en un libro que se distribuyó en el acto de presentación y cuya finalidad es que las empresas del sector agroalimentario conoz-

can los trabajos científicos realizados en su ámbito de actividad, ya que las exigencias de los consumidores que demandan alimentos cada vez más seguros, respetuosos con el medio ambiente, con un mayor valor añadido y de bajo coste, obligan a mejorar los sistemas de producción y los procesos, resultando de vital importancia la innovación para poder mejorar la competitividad de las empresas murcianas. El acto también contó con la participación de José García Gómez, presidente de la Agrupación de Conserveros y del Centro Tecnológico de la Conserve, así como con José Cegarra, del Grupo Foro.

NUEVA GENERACIÓN DE FOTÓMETROS NOVA



Nuevo sistema de ópticas

- Sin partes mecánicas ni móviles.
- Filtros en técnica diodo array con haz de referencia.
- Todo controlado por un completo software.

DISTRILAB



DISTRIBUIDORES PARA LABORATORIOS, S.L.

e-mail: distrilab@retemail.es
Telf. 968 50 66 48 - Fax 968 52 99 01
Av. Berlín - H - 3 Políg. Ind. Cabezo Beaza
30395 CARTAGENA (Murcia)

La revolución en el análisis del agua

- Sencilla operación con función AUTO-SELEC (código de barras).
- Portátil, con batería incorporada (opcional).
- Fácil actualización de nuevos métodos mediante un Memochip.
- Medidas simultáneas para correcciones de turbidez.
- Sistema incorporado de Control de Calidad. Analítico Conformidad GLP.

2 modelos

- NOVA 30: • 6 filtros.
• Sólo acepta tests Spectroquant en cubetas.
• No es programable con nuevos métodos.
- NOVA 60: • 12 filtros.
• Acepta test Spectroquant en cubetas y reactivos.
• Programable con nuevos métodos.

Guía de recursos biotecnológicos de la Región de Murcia



Director del INFO y Consejero de Industria mostrando la Guía.

El consejero de Industria y Medio Ambiente, Benito Mercader, ha presentado esta mañana la "Guía de Recursos Biotecnológicos de la Región de Murcia", una publicación pionera en el conjunto de España y editada por el Instituto de Fomento, que nace con la finalidad de ser un instrumento práctico para el empresariado regional, y que tiene como principal objetivo la recopilación de toda la oferta tecnológica desarrollada por los centros de investigación de la Región en este sector.

La publicación, además de recoger las líneas de investigación y la oferta tecnológica de todos los agentes implicados en el sector de la biotecnología, como Universidades, centros de investigación del Sistema Murciano de Salud, CEBAS, IMIDA, el Centro Oceanográfico y los Centros Tecnológicos Nacional de la Conserva y el Centro Tecnológico de la Energía y Medio Ambiente, incluye también un listado de organismos, fundaciones, asociaciones, entre otros, que

están relacionados de alguna manera con este sector, además de ofrecer una relación de las ayudas públicas a las actuaciones de esta materia.

En total se han publicado 900 ejemplares de esta "Guía de Recursos Biotecnológicos de la Región de Murcia", que será distribuida entre empresas biotecnológicas regionales, entre empresas de sectores tradicionales de la Región con potencial para incorporar algún proceso o producto biotecnológico en su actividad, como el caso de empresas de sectores tales como agroalimentario, químico-farmacéutico, cosmético, detergentes y medio ambiente, entre otras.

Pero el propósito es ir más allá en su distribución, ya que se remitirá a organizaciones empresariales, y también entre empresas asistentes a ferias y congresos de ámbito nacional, con el objetivo de dar a conocer los recursos y la oferta científica de nuestra Región. Además de su distribución en papel, la guía estará disponible en formato electrónico y podrá ser descargada en la página web del INFO, www.ifrm-murcia.es/biotecnologia.

Sector estratégico

El Plan Estratégico de la Región de Murcia aboga por el hecho de que la innovación

sea uno de los ejes vertebradores de las acciones encaminadas a consolidar el crecimiento económico regional, de ahí que la Consejería de Industria y Medio Ambiente haya realizado una apuesta por sectores de gran valor añadido, como es el caso del sector de la biotecnología. Un sector que se perfila como el multisector de mayor dinamismo en los próximos años y cuyo impacto económico en sectores como la agricultura y la alimentación, la medicina y

la farmacia, ha sido y va a seguir siendo muy considerable. En estos dos últimos años, la inversión en biotecnología relacionada con proyectos del Instituto de Fomento, los cuales representan tan sólo una parte de la inversión total de la Región, ha sido de casi 9 millones de euros, con 22 proyectos aprobados (proyectos que en el año 2006 crecieron en un 75% con respecto al año anterior, de 8 se pasó a 14) y una inversión subvencionada de más de 1,5 millones de euros.

Premio de la Cámara de Comercio para Premium Ingredients

La empresa asociada al CTC, Premium Ingredients, con sede en el Polígono Industrial Oeste, recibió el pasado mes de junio el Premio Mercurio de la Cámara de Comercio de Murcia en la categoría de Industria en el ejercicio de 2006. El premio le fue otorgado en el transcurso de la "Noche de la Economía Murciana", cita anual en la que la Cámara rinde homenaje a las empresas y a los empresarios murcianos a través de sus galardones, y que contó con la presencia del

presidente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Ramón Luis Valcárcel. Premium Ingredients es una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de preparados alimenticios, que facilita fórmulas exclusivas a sus clientes, entre los que se encuentran las mejores firmas del sector de la alimentación. Este premio consolida la trayectoria de Premium, que en 2005 ya fue distinguida como Mejor Empresa Alimentaria Española.



CTC
Centro
Tecnológico
Nacional de la
Conserva y
Alimentación

ECA

El CTC en su calidad de ECA –empresa colaboradora con la administración en materia ambiental–, realiza las siguientes actividades:

- Toma de muestras y análisis de aguas residuales y residuos sólidos.
- Realización de certificados ECA en materia ambiental.
- Realización de informes ambientales.
- Auditorías y diagnósticos ambientales.
- Asesoría en Legislación.
- Desarrollo de estudios y planes de adecuación ambiental.
- Declaraciones anuales de medioambiente.
- Certificaciones ambientales trianuales.

El CTC participa en la VIII edición de la World Canned Deciduous Fruit Conference

El CTC participó en la octava edición de la World Canned Deciduous Fruit Conference que se celebró en Sacramento (California-USA) del 15 al 19 de abril de 2007. Esta conferencia que se viene realizando cada dos años, reúne a los productores de fruta de hueso para la producción industrial siendo los países integrantes de esta Conferencia: Chile, Grecia, Australia, Estados Unidos, Sudáfrica, Argentina y España.

Entre los objetivos de la Conferencia se encuentra estrechar lazos de cooperación entre las distintas delegaciones, así como el intercambio de experiencias en los distintos países de forma que cada una de estas delegaciones exponen las producciones y exportaciones a nivel industrial, costes de fabricación y las producciones en fresco. También se dan datos del consumo de estas frutas en conserva en los distintos países.

Con estos datos los países productores pueden saber si el consumo de sus elaborados a nivel mundial aumenta o disminuye para diseñar acciones de promoción de estos productos.

En esta Conferencia se llegó al acuerdo de difundir el valor nutricional de los elaborados de fruta en conserva desmontando tres conceptos erróneos muy generalmente aceptados por el consumidor: la fruta en conserva no tiene nutrientes, contiene conservantes y el almíbar no es bueno para la salud. Todas las delegaciones se comprometieron a realizar acciones en sus países para hacer llegar al consumidor el poder nutricional y saludable de la fruta en conserva así como la ausencia de conservantes.

Otro de los acuerdos con los que culminó esta conferencia fue la necesidad de innovar en nuevos formatos y envases que hagan estos elaborados más atractivos para el consumidor.



Don José García Gómez, presidente del CTC.



De izquierda a derecha. Don Luis Dussac Moreno, secretario general del CTC y Don José García



Actividades de la Conferencia



Actividades de la Conferencia

Acuerdo de alianza estratégica

El pasado mes de mayo se firmó un acuerdo entre siete centros tecnológicos con el objetivo de crear una Alianza de Investigación (CEIDe@) para impulsar, de forma estructurada, la colaboración estratégica a largo plazo entre varios centros tecnológicos complementarios entre sí, para propiciar el desarrollo de proyectos de I+D+i en el ámbito de las tecnologías de envase y embalaje aplicadas a los productos alimentarios.

Los firmantes del acuerdo son el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC) de Murcia, el Centro Nacional de Tecnología Alimentaria (CNTA) de Navarra, el Centro Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (CTAEX), la Asociación Nacional de Fabricantes de Conservas de Pescados y Mariscos. Centro Técnico Nacional de Conservación de

los Productos de la Pesca (ANFACO-CECOPESCA) de Galicia, el Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE) y el Instituto Tecnológico del Plástico (AIMPLAS) de la Comunidad Valenciana y la Fundación LEIA, C.D.T. del País Vasco.

CEIDe@ proporcionará una mayor cohesión entre centros que hasta ahora dirigen sus esfuerzos de investigación de forma dispersa, creando un equipo multidisciplinar de mayor entidad, de tal modo que se favorezca, aprovechando sinergias, la resolución a problemáticas actuales y futuras asociadas a la utilización de envases y embalajes en estos productos alimentarios y la cadena de distribución de los mismos, así como realizar investigación en tecnologías punteras de aplicación en dicho ámbito. La Alianza perseguirá, por un

lado, la realización de actividades de investigación basadas en las necesidades de las empresas españolas, para contribuir a incrementar la competitividad de las empresas en un entorno internacional de globalización y mayor competencia. Además, la Alianza pretende y realizará actividades para fomentar que los resultados obtenidos se difundan ampliamente para favorecer la utilización de los mismos por parte del sector empresarial.

Como primer resultado de esta alianza se ha presentado un proyecto de investigación dentro de la convocatoria de "Fomento de la Investigación Técnica para Proyectos Consorciados -CONSORCIA" Orden ITC/1012/2007, realizada por la DG-Pyme del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, cuyo objetivo principal es el desa-

rollo de envases activos en materiales plásticos con compuestos con capacidad antioxidante, con buenas propiedades de resistencia térmica y mecánica para el empleo en alimentos grasos.

Con este proyecto se pretende generar la tecnología adecuada para el empleo de envases plásticos en aplicaciones en las que actualmente, bien por problemas de resistencia mecánica y térmica o por conservación del alimento, no es posible su uso. De esta forma los envases plásticos serán compatibles con el envasado de alimentos grasos (pescado, cárnicos, quesos y productos hortofrutícolas) y con los procesos de conservación habituales (esterilización térmica, esterilización por altas presiones, envasado en atmósferas modificadas y pasteurización).

Forma y plazo de presentación

La concesión de los Premios habrá de solicitarse por los interesados antes del día 1 de septiembre de 2007, cumplimentando la correspondiente solicitud según modelo que se adjunta y acompañando una memoria explicativa de las actividades por las que se considera que el candidato es merecedor del premio y todo el material que estimen oportuno.

La solicitud se presentará en el Registro General de la Consejería de Agricultura y Agua, Plaza Juan XXIII s/n. 30071 Murcia y la memoria deberá ir en sobre o paquete cerrado, dirigido al Consejero de Agricultura y Agua, con la inscripción «Premio Calidad Agroalimentaria».



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

V Premio Calidad Agroalimentaria de la Región de Murcia

Premio a la Empresa
de Agroalimentaria

Premio a la Restauración

Premio a los Medios
de Comunicación

Promoción Agroalimentaria



El Consejo Editorial, en Estrella de Levante

El pasado 4 de mayo se celebró el primer Consejo Editorial de la revista CTC ALIMENTACIÓN en las instalaciones de una empresa asociada. Los miembros del Consejo Edito-

rial agradecen la hospitalidad y cordialidad con la que fueron recibidos por parte de los representantes de ESTRELLA DE LEVANTE.

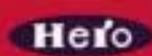


COORDINADORA

Dra. M^a Dolores Garrido Fernández
mgarrido@um.es

Departamento de Tecnología de los Alimentos,
Nutrición y Bromatología
<http://www.um.es/dp-tecnologia-alimentos/>
Teléfono: 968 36 87 67 • E-mail: ceg@um.es

Facultad de Veterinaria
M^a Luisa Nicolás Tomás
Teléfono: 968 36 39 05
mlnt@um.es



PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA

TÍTULOS DE MÁSTER EN:

- TECNOLOGÍAS ALIMENTARIAS
- ALIMENTACIÓN Y SALUD

ESTUDIOS DE DOCTORADO:

Tecnología de Alimentos,
Nutrición y Bromatología



UNIVERSIDAD
DE MURCIA



FACULTAD DE VETERINARIA
UNIVERSIDAD DE MURCIA

Ofertas y demandas de tecnología

Selección de referencias de Ofertas y Demandas de Tecnología de la Red IRC-CENEMES (Centro de Enlace del Mediterráneo Español), cuyo principal objetivo es facilitar acuerdos internacionales de transferencia de tecnología.

Contacto: INFO (Instituto de Fomento de la Región de Murcia)
División de Innovación:
Victoria Díaz
victoria.diaz@info.carm.es
<http://www.ifrm-murcia.es/>

MARIAN PEDRERO TORRES. DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN CTC

Sistema de inspección visual para productos de repostería

Oferta 27060712

Un centro italiano de I+D ha desarrollado un instrumento que responde a las necesidades de fabricantes de productos de repostería para garantizar una calidad estable y medible en relación al nivel de cocción de los productos y a la posible presencia de defectos de forma o anomalías. El sistema integra diferentes tareas, realizadas generalmente por diversos aparatos y operadores humanos, en una solución sencilla, muy eficiente y en tiempo real. La empresa busca socios de la industria alimentaria para probar la nueva aplicación.



Nuevos sensores químicos fluorescentes para detectar citrato y ácido cítrico

Oferta 28060713

Una universidad española ha desarrollado nuevos sensores que son sensibles en concentraciones menores de citrato y ácido cítrico, ofrecen resultados en menos tiempo y son más fáciles de sintetizar. Esta tecnología está indicada para las industrias alimentaria y farmacéutica. También puede utilizarse en biomedicina como una posible herramienta para el diagnóstico del cáncer. La universidad busca socios para licenciar las moléculas o alcanzar acuerdos de cooperación técnica para buscar nuevas aplicaciones.



Nuevos envases para salsas y sopas

Demanda 12060710

Una división de salsas y sopas de una empresa británica de servicios alimenticios está interesada en desarrollar nuevos envases para sus productos. La empresa utiliza actualmente envases de polipropileno de tres tamaños diferentes y busca otros tipos de envases (envases de plástico de tipo PLA, tetra packs, bolsas o jarras de vidrio). Estos envases deben ser biodegradables, compostables y deben estar fabricados con materiales reciclables.

Nuevo método para esterilizar pimentón sin alterar sus propiedades organolépticas

Demanda 01060705

Una PYME española especializada en la producción de pimentón está interesada en esterilizar su producto. Los métodos actuales, irradiación y vapor a alta temperatura, no son efectivos para el pimentón. La irradiación mantiene las características organolépticas pero debe indicarse que el producto ha sido sometido a irradiación. La esterilización por vapor a alta temperatura altera el olor, color y sabor del pimentón. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de cooperación o comercialización con asistencia técnica para implementar un nuevo método.

Suplementos de calcio y fósforo

Oferta 07060710

Una empresa británica ofrece para licencia un nuevo suplemento de fosfato de calcio para incorporarlo en la fórmula de alimentos funcionales. La tecnología es una metodología para la formación segura y es-

pontánea de nanopartículas de fosfato de calcio en una solución coloidal incolora, inodora y termoestable. El calcio y fosfato integrados en las nanopartículas son esencialmente idénticos al calcio y fosfato de la leche.

Nueva etapa de poliestireno para tazas de café de plástico/papel

Oferta 04060708

Un inventor turco ha desarrollado una nueva tapa de plástico para tazas de café de plástico/papel. Esta tapa cubre la taza completamente y evita la posibilidad de que el líquido de la taza pueda derramarse. Para poder beber de la taza, el consumidor sólo tiene que deslizar la tapa hacia un lado. Este proceso puede repetirse varias veces sin que se deforme la tapa. El inventor busca socios interesados en producir las tapas y tazas. Las empresas buscadas deben tener experiencia en la producción de envases alimenticios mediante termoformado y productos desechables. El inventor quiere alcanzar acuerdos de licencia, fabricación o "joint venture".

Nuevas tecnologías de producción de cerveza para un grupo inversor de Turquía

Demanda 22050706

Un grupo inversor turco especializado en el sector de la construcción está interesado en invertir en el sector de la cerveza en Turquía y busca compañías que dispongan de nuevas tecnologías para la producción de diferentes tipos de líneas de procesamiento de cerveza. Estas tecnologías de-



ben reducir el período de fermentación de la cerveza y aumentar su calidad. El grupo inversor está abierto a establecer cualquier tipo de colaboración.

Envase para almacenamiento sin aire de alimentos

Oferta 07050703

Una empresa británica ofrece un envase para almacenamiento sin aire de alimentos. Se trata de un nuevo sistema que permite mejorar el almacenamiento tradicional de alimentos a la vez que mantiene la frescura de los productos gracias a la expulsión del aire que rodea a los alimentos. Este sistema también mantiene la calidad de los alimentos durante el transporte y ofrece una mayor estabilidad a los productos almacenados. La tapa del envase incorpora una bomba manual para expulsar el aire. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de licencia.

Suplementos alimenticios liofilizados

Oferta 03050709

Una PYME polaca ha desarrollado una tecnología para la producción de suplementos alimenticios liofilizados. Los suplementos son productos totalmente naturales que mantienen los valores nutricionales de los alimentos naturales y que pueden emplearse como productos semielaborados en diferentes sectores de la industria de procesamiento de alimentos. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de cooperación técnica.

Producción de frutas fritas sin grasa

Oferta 03050711

Una PYME polaca ha desarrollado una tecnología para la

producción de frutas fritas sin grasa. El producto desarrollado es rico en nutrientes y tiene menos calorías que las patatas fritas. Este producto se obtiene mediante un proceso especial de secado que combina secado tradicional y un proceso similar al método de expansión. La temperatura de todo el proceso no supera los 65°C, lo que permite que el producto mantenga un alto valor nutricional, principalmente vitaminas. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de licencia o vender el know-how.

Proceso de extrusión para la producción de nuevos alimentos

Oferta 02050707

Una universidad polaca de agricultura ha desarrollado una tecnología para la producción de nuevos alimentos (sustancias obtenidas a partir de alimentos vegetales) mediante un proceso de extrusión. La porosidad, textura, frescura y propiedades sensoriales de los alimentos pueden variar dependiendo de una serie de parámetros de la máquina de extrusión y de las características de la sustancia utilizada. La universidad busca empresas del sector alimentario para alcanzar acuerdos de cooperación con asistencia técnica.

Tecnología para evitar la deformación de caramelos

Demanda 24040708

Una empresa polaca, líder en la producción de dulces y caramelos, busca una tecnología para la producción de caramelos blandos con relleno que permita obtener la forma correcta del caramelo (estabilización) después de su producción. La empresa está interesada en una receta, preparación o agente. La compañía está abierta a establecer cualquier tipo de cooperación.

Sistema de administración y trazabilidad de miel - nueva tecnología completa para la cadena de producción en la industria de apicultura

Demanda 24040709

Una asociación privada rumana sin ánimo de lucro busca



un sistema informático completamente desarrollado para administración y trazabilidad de miel. En el caso de cadenas de suministro de miel, esta información incluye la conformación de todas las colmenas y su identificación única y el sistema debe hacer un seguimiento de todo el proceso hasta que la miel llegue al consumidor. La asociación busca empresas para adquirir este sistema, incluyendo el know-how y formación.

Instalación y tecnología para secar frutas, vegetales y plantas medicinales

Oferta 23040701

Una institución pública rumana de investigación ha desarrollado una instalación y una tecnología para secar frutas, vegetales y plantas medicinales con el objetivo de mejorar sus condiciones, conservar y mantener la calidad de productos frescos. La ventaja de esta instalación es la reducción de costes de energía por kg de agua extraída. La empresa busca compañías interesadas en llevar a cabo las especificaciones técnicas y producir la tecnología.

Nuevo método de vapor sobrecalentado para descontaminar y esterilizar alimentos

Oferta 19040711

Una empresa británica ha desarrollado una nueva tecnología para esterilización de alimentos frescos y secos mediante vapor sobrecalentado. Esta tecnología mata levaduras, bacterias, enzimas y moho sin afectar a las características del producto. La tecnología se basa en un equipo patentado adaptable a cualquier tipo de alimento. Esta tecnología ofrece un proceso rápido y barato de esterilización que aumenta la vida útil de los alimentos. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de cooperación técnica y comercialización.

Impresión fotorrealista en superficies en 3D

Demanda 04040712

Una PYME estonia busca una tecnología para la impresión de imágenes de alta resolución en productos alimenticios con

superficies complejas en 3D. La empresa prefiere una tecnología de impresión directa, aunque también aceptará tecnologías de impresión sobre láminas moldeables planas. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de cooperación o comercialización con asistencia técnica.

Tecnología de microencapsulado

Demanda 04040703

Una PYME polaca de la industria alimentaria busca experiencia y tecnologías de microencapsulado. Las microcápsulas contienen nutrientes preseleccionados que se utilizan en la industria alimentaria y forrajera como elementos para enriquecer el valor nutritivo de los alimentos/forrajes. La empresa busca compañías innovadoras o unidades de I+D para alcanzar acuerdos de licencia o cooperación técnica, incluyendo la compra del know-how.

Nuevo tipo de pan para el sector gastronómico y la industria alimentaria

Oferta 11040707

Una PYME polaca ha desarrollado una tecnología para la producción de un pan especial. Este pan de harina integral se hornea en un par de minutos en un horno con diferentes niveles de temperatura. El producto obtenido es un panecillo sin miga. Por sus propiedades características, este pan se utiliza en el sector gastronómico para la venta de kebab y hamburguesas y otros productos similares con diversos tipos de relleno. La empresa está interesada en alcanzar acuerdos de licencia con asistencia técnica.

Nuevos envases para aumentar la conservación de productos alimenticios

Oferta 04040711

Una empresa británica especializada en la producción de envases de plástico ha desarrollado una nueva línea de productos de envasado para alimentos. La nueva lámina y envases multicapa están especialmente indicados para productos alimenticios sensibles al oxígeno. Los envases se fa-

brican mediante moldeo por soplado e inyección y procesos de termoformado y pueden esterilizarse fácilmente. La compañía también ofrece películas de barrera de coextrusión para procesos sometidos a altas temperaturas. La empresa busca socios para alcanzar acuerdos de comercialización.

Sistema de análisis de imágenes para la industria agroalimentaria

Oferta 02040704

Un instituto de investigación holandés está especializado en el diseño de sistemas de análisis de imágenes para la industria agroalimentaria. Las tecnologías de análisis de imágenes pueden aplicarse en procesos de automatización. El instituto tiene una amplia experiencia en el desarrollo de sistemas de clasificación e inspección de calidad de productos con variaciones naturales. El instituto busca socios del sector agroalimentario para alcanzar acuerdos de comercialización y continuar con el desarrollo.



Zumo de fruta con sabor a espino amarillo para aumentar la resistencia del organismo

Oferta 22030711

Una PYME húngara ha desarrollado un zumo de fruta con sabor a espino amarillo que contribuye a aumentar la resistencia del organismo. El espino amarillo es rico en vitaminas y elementos traza. El 12% del zumo consiste en espino amarillo y el 88% restante en otros tipos de frutas. El zumo de espino amarillo fortifica el sistema inmunológico, agiliza el metabolismo y tiene efectos positivos en la función del corazón, vesícula, estómago, intestinos y músculos. Además permite reducir el riesgo de arteriosclerosis, inhibir el desarrollo de inflamaciones y curar enfermedades del sistema nervioso central. La empresa busca socios para alcanzar acuerdos de licencia, cooperación técnica, fabricación o comercialización.



Referencias bibliográficas

MARIAN PEDRERO TORRES. DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN CTC



Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y práctica

P. Fellows D. 2007, 2.ª ed.

I.S.B.N. 978-84-200-1093-9

PRIMERA PARTE: PRINCIPIOS BÁSICOS -

1. Propiedades de los alimentos y teoría del procesado - SEGUNDA PARTE: PROCESADO A TEMPERATURA AMBIENTE -3. Preparación de la materia prima - 4. Reducción de tamaño - 5. Mezclado y moldeo - 6. Separación y concentración de componentes de los alimentos - 7. Tecnología de fermentación y enzimas - 8. Irradiación - 9. Procesado mediante campos eléctricos, presión hidrostática elevada, luz o ultrasonidos - TERCERA PARTE: PROCESADO MEDIANTE APLICACIÓN DE CALOR - A. Tratamiento térmico por agua o vapor - 10. Escaldado - 11. Pasteurización - 12. Esterilización por calor - 13. Evaporación y destilación - 14. Extrusión - B. Tratamiento térmico mediante aire caliente - 15. Deshidratación - 16. Horneo y asado - C. Tratamiento térmico mediante aceites calientes - 17. Fritura - D. Tratamiento térmico mediante energía directa y radiante - 18. Calentamiento dieléctrico, óhmico e infrarrojo - CUARTA PARTE: PROCESOS QUE IMPLICAN ELIMINACIÓN DE CALOR - 19. Refrigeración - 20. Almacenamiento y envasado en atmósferas controladas o modificadas - 21. Congelación - 22. Liofilización y concentración por congelación - QUINTA PARTE: OPERACIONES DE POST-PROCESADO - 23. Aplicación de recubrimientos - 24. Envasado - 25. Llenado y sellado de envases - 26. Manipulación de materiales, almacenamiento y distribución - Apéndices - Índice alfabético.



Análisis de los alimentos. Manual de laboratorio

S. Suzanne Nielsen. 2007, 170 págs.

Contenido: Prefacio y agradecimientos - Observaciones sobre los cálculos de las concentraciones 1. El etiquetado nutricional utilizando un programa de ordenador - 2. La evaluación de la exactitud y la precisión - 3. La determinación del contenido de humedad

-4. La determinación del contenido en grasas - 5. La determinación del nitrógeno proteínico - 6. El método del fenol-ácido sulfúrico para los hidratos de carbono totales - 7. La determinación de la vitamina C mediante el método del indofenol - 8. La determinación complexométrica del calcio - 9. La determinación del sodio utilizando los electrodos selectivos de iones, la volumetría de Mohr y las varillas indicadoras - 10. Las determinaciones del sodio y el potasio mediante la espectroscopía de absorción atómica y la espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo-emisión atómica - 11. Las disoluciones patrones y la acidez valorable - 12. La caracterización de las grasas - 13. Las proteínas del músculo de los pescados: la extracción, cuantificación y la electroforesis - 14. El análisis enzimático para determinar el contenido de glucosa - 15. La detección de la gliadina en los alimentos por medio del inmunoensayo - 16. La inspección de los alimentos en busca de materias extrañas - 17. La cromatografía líquida de alta resolución - 18. La cromatografía de gases - 19. La medida de la viscosidad utilizando un viscosímetro Brookfield - Índice alfabético.



Applications of Fluidization to Food Processing

Smith, P.G. 2007, 244 págs.

Despite the widespread use of fluidization in a large range of food processing operations, the understanding of this technique within the food industry is rather limited. This book redresses this situation by providing comprehensive details of the theory of fluidization, relating this to a number of key applications within the food industry. The contents include details of techniques for drying, freezing, mixing, granulation, instantizing, coating, bioreactions, bioseparations, and the fermentation and culture of micro-organisms. This comprehensive book is a vital tool for food industry personnel, providing core information relevant to successful operation of these techniques resulting in potential commercial advantages.

CONTENTS: Applications of fluidization to food processing Part 1: Fundamentals of fluidization Chapter 1: A description of

fluidized bed behaviour Chapter 2: Characteristics of aggregative fluidization Part 2: Applications Chapter 3: Freezing Chapter 4: Drying Chapter 5: Granulation Chapter 6: Gas-solid fluidized bed fermentation Chapter 7: Other applications of fluidization



Complementos nutricionales y alimentos funcionales

Webb, G. P. 2007, 312 págs.

I.S.B.N. 978-84-200-1090-8

Contenido: Prólogo - Visión de conjunto de los complementos nutricionales y los alimentos funcionales - Visión de conjunto de la suficiencia de micronutrientes - Vitaminas - Los minerales - Radicales libres y antioxidantes - Aceites y grasas naturales- Nutrientes no esenciales que son utilizados como complementos alimenticios - Productos naturales y extractos - Alimentos funcionales - Índice alfabético.



Accelerating new food product design and development

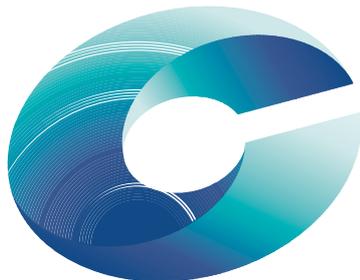
Beckey, J.H. 2007, 328 págs.

I.S.B.N. 0-8138-0809-X

CONTENTS: Part One Understanding Product Development in Today's Food Industry provides an anchoring as to what is actually happening in the food business today and how marketers, business designers, newer professionals and more seasoned workers and managers are coping. Part Two Accelerating Food Product Design and Development presents specific processes and techniques for developing improved systems for creating product ideas, consumer evaluation of concepts, and identifying greater opportunities for success. Critical steps in the new product development process are explored so that scientists and developers can effectively speed up their development activities, Part Three Optimizing Food Product Design and Development gives a practical overview of the most important tools and approaches that food designers and developers are using to make products better, cheaper, and faster.

Referencias legislativas

- **Real Decreto 698/2007**, de 1 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 142/2002, de 1 de febrero, por el que se aprueba la **lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes** para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización. BOE 14/06/2007
- **Real Decreto - Ley 4/2007**, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. BOE 14/04/2007
- **Directiva 2007/29/CE** de la Comisión, de 30 de mayo de 2007, por la que se modifica la Directiva 96/8/CE relativa a los alimentos destinados a ser utilizados en **dietas de bajo valor energético** para reducción de peso. DOUE 31/05/2007
- **Orden PRE/1275/2007**, de 8 de mayo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 956/2002, de 13 de septiembre, por el que se aprueban las sustancias que pueden añadirse para fines de nutrición específicos en los preparados **alimenticios destinados** a una alimentación especial (dietéticos). BOE 10/05/2007
- **Directiva 2007/42/CE de la Comisión, de 29 de junio de 2007**, relativa a los **materiales y objetos de película de celulosa regenerada** destinados a entrar en contacto con productos alimenticios (Versión codificada) DOUE 30/06/2007
- **Orden PRE/1263/2007**, de 8 mayo, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1275/2003, de 10 de octubre, relativo a los complementos alimenticios. BOE 09/05/2007
- **Real Decreto 812/2007**, de 22 de de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos. BOE 23/06/2007
- **Reglamento (CE) n.º 702/2007** de la Comisión, de 21 de junio de 2007, por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 2568/91 relativo a las características de los **aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis**. DOUE 22/06/2007
- **Reglamento (CE) n.º 782/2007** de la Comisión, de 3 de julio de 2007, que modifica el Reglamento (CE) nº 634/2006 por el que se establece la norma de comercialización aplicable a los **repollos**. DOUE 04/07/2007.



c o t e s

Corredores Técnicos de Seguros S.A.

**Confíe su seguridad
a un profesional**



Glorieta de España 3, 30004 Murcia • Tfno.: 968 225 610 • Fax.: 968 225 574 • www.cotes-sa.com

Actualización normas UNE: Sector agroalimentario

RESOLUCIONES del Ministerio de Ciencia y Tecnología, publicadas en el Boletín Oficial del Estado durante el Segundo Trimestre del 2007 por las que se hace pública la relación de Normas Aprobadas, Tramitadas como Proyectos y Anuladas por AENOR.

Las normas UNE que a continuación se relacionan son documentos técnicos de carácter voluntario elaboradas por

el organismo de normalización AENOR. Este organismo define las Normas UNE como una “especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba AENOR, organismo reconocido a nivel nacional e internacional por su actividad normativa”.

MARIAN PEDRERO TORRES. DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACIÓN CTC.

NORMAS UNE APROBADAS POR AENOR

- → UNE-CEN ISO/TS 20836:2007. EX. Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de patógenos en los alimentos. Criterios de funcionamiento de los termocicladores. (ISO/TS 20836:2005).
- → UNE-EN 15055:2007. Alimentos no grasos. Determinación de clormecuat y mepicuat. Método por LC-MS/MS.
- → UNE-EN ISO 20837:2007. Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de patógenos en los alimentos. Requisitos para la preparación de las muestras para la detección cualitativa. (ISO 20837:2006). *Sustituye a EN ISO 20837:2006.*
- → UNE-EN ISO 21871:2007. Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Método horizontal para el recuento de números bajos de presuntos *Bacillus Cereus*. Técnica del número más probable y método de detección. (ISO 21871:2006). *Sustituye a EN ISO 21871:2006.*
- → UNE-EN ISO 18857-1:2007. Calidad del agua. Determinación de alquifhenoles seleccionados. Parte 1: Método para muestras no filtradas por extracción en fase líquido-líquido y cromatografía de gases con detección selectiva de masa. (ISO 18857-1:2005).
- → UNE-EN ISO 19458:2007. Calidad del agua. Muestreo para el análisis microbiológico. (ISO 19458:2006).
- → UNE-EN 936:2007. Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Dióxido de carbono. *Sustituye a UNE-EN 936:1998.*
- → UNE-EN 1018:2007. Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Carbonato de calcio. *Sustituye a UNE-EN 1018:1998.*
- → UNE-EN 1622:2007. Calidad del agua. Determinación del umbral de olor (TON) y del umbral de sabor (TFN). *Sustituye a UNE-EN 1622:1998 y UNE-EN 1622:1998 ERRATUM.*
- → UNE-EN 12174:2007. Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Hexafluorosilicato de sodio. *Sustituye a UNE-EN 12174:2002.*
- → UNE-EN 12175:2007. Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Ácido hexafluorosilícico. *Sustituye a UNE-EN 12175:2002.*
- → UNE-EN 15039:2007. Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Productos antiincrustantes para membranas. Ácidos policarboxílicos y sus sales.
- → UNE-EN 15041:2007. Productos químicos utilizados en el tratamiento del agua destinada al consumo humano. Productos antiincrustantes para membranas. Polifosfatos.

PROYECTOS DE NORMAS EUROPEAS E INTERNACIONALES UNE QUE AENOR TIENE EN TRAMITACIÓN

- → PNE-prEN 12393-1. Alimentos de origen vegetal. Métodos multiresiduos para la determinación mediante cromatografía de gases de los residuos de pesticidas. Parte 1: Consideraciones generales.
- → PNE-prEN 12393-2. Alimentos de origen vegetal. Métodos multiresiduos para la determinación mediante cromatografía de gases de los residuos de pesticidas. Parte 2: Métodos por extracción y lavado.
- → PNE-prEN 12393-3. Alimentos de origen vegetal. Métodos multiresiduos para la determinación mediante cromatografía de gases de los residuos de pesticidas. Parte 3: Determinación y análisis de confirmación.
- → PNE-prEN 12485. Productos químicos utilizados en el tratamiento de aguas destinadas al consumo humano. Carbonato de calcio, cal y dolomita semicalcinada. Métodos de análisis.
- → PNE-prEN 12671. Productos químicos utilizados en el tratamiento de agua destinada al consumo humano. Dióxido de cloro generado «in situ».
- → PNE-prEN 12876. Productos químicos utilizados en el tratamiento de agua destinada al consumo humano. Oxígeno.
- → PNE-prEN 15633-1. Productos alimenticios. Detección de alérgenos mediante métodos inmunológicos. Parte 1: Consideraciones generales.
- → PNE-prEN 15634-1. Productos alimenticios. Detección de alérgenos mediante métodos biológicos moleculares. Parte 1: Consideraciones generales.
- → PPNE-prEN 15637. Alimentos de origen vegetal. Determinación de residuos de pesticidas utilizando LC-MS/MS seguido de extracción con metanol y lavado utilizando tierras diatomeas.

SYMPOSIUM
INTERNACIONAL
SOBRE TECNOLOGÍA
ALIMENTARIA

3



3 FOOD
TECHNOLOGY
INTERNATIONAL
SYMPOSIUM



29/30

OCTUBRE - 07
OCTOBER - 07



Utilización de biosensores
en la industria alimentaria

Use of biosensors
in the food industry

Nuevas aplicaciones tecnológicas
de los infrarrojos y fluidos
supercríticos

New technological applications
of infrared and supercritical fluids.

Valoración de subproductos
de la industria alimentaria

Valorisation of food industry
by-products.

IDEAS Y
SOLUCIONES

INITIATIVES
AND SOLUTIONS



Empresas asociadas al Centro Tecnológico

- ACEITUNAS CAZORLA, S.L. www.camerdata.es/huertas
- AGARCAM, S.L.
- AGRICONSA
- AGROMARK 96, S.A.
- AGROSOL, S.A.
- AGRUCAPERS, S.A.
- AGRUMEXPORT, S.A.
- ALCAPARRAS ASENSIO SÁNCHEZ
- ALCURNIA ALIMENTACIÓN, S.L.
- ALIMENTARIA BARRANDA, S.L.
- ALIMENTOS PREPARADOS NATURALES, S.A.
- ALIMENTOS VEGETALES, S.L.
- ALIMINTER, S.A. www.aliminter.com
- AMC Grupo Alimentación Fresco y Zumos, S.A.
- ANTONIO RÓDENAS MESEGUER, S.A.
- AUFERSA
- AUXILIAR CONSERVERA, S.A. www.auxiliarconservera.es
- BERNAL MANUFACTURADOS DEL METAL, S.A. (BEMASA)
- BRADOKC CORPORACION ALIMENTARIA, S.L. www.bradock.net
- C.R.D. E ESPÁRRAGOS DE HUERTO-TAJAR
- CAMPILLO ALCOLEA HNOS., S.L.
- CÁRNICAS Y ELABORADOS EL MORENO, S.L.
- CASTILLO EXPORT, S.A.
- CENTRAMIRSA
- CHAMPIÑONES SORIANO, S.L.
- COÁGUILAS
- COATO, SDAD.COOP.LTDA. www.coato.com
- COFRUSA - www.cofrusa.com
- COFRUTOS, S.A.
- CONFITURAS LINARES, S.L.
- CONGELADOS ÉLITE, S.L.
- CONGELADOS PEDÁNEO, S.A. www.pedaneo.es
- CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- CONSERVAS ALHAMBRA
- CONSERVAS EL RAAL, S.C.L.
- CONSERVAS ESTEBAN, S.A.
- CONSERVAS FERNÁNDEZ, S.A. www.ladiosa.com
- CONSERVAS HOLA, S.L.
- CONSERVAS HUERTAS, S.A. www.camerdata.es/huertas
- CONSERVAS LA GRANADINA, S.L.
- CONSERVAS LA ZARZUELA
- CONSERVAS MARTINETE
- CONSERVAS MARTÍNEZ GARCÍA, S.L. - www.cmgsi.com
- CONSERVAS MARTÍNEZ, S.A.
- CONSERVAS MIRA www.serconet.com/conservas
- CONSERVAS MORATALLA, S.A. www.conservasmoratalla.com
- CONSERVAS SAJARDO, SAU
- COOPERATIVA "CENTROSUR"
- COOPERATIVA "LA PLEGUERA"
- CREMOFRUIT, S. COOP
- DREAM FRUITS, S.A. www.dreamfruits.com
- EL QUIJERO, S.L.
- ESTERILIZACIÓN DE ESPECIAS Y CONDIMENTOS, S.L.
- ESTRELLA DE LEVANTE, FÁBRICA DE CERVEZA, S.A.
- EUROCAVIAR, S.A. www.euro-caviar.com
- EXPOLORQUÍ, S.L.
- F.J. SÁNCHEZ SUCESORES, S.A.
- FAROLIVA, S.L. - www.faroliva.com
- FILIBERTO MARTÍNEZ, S.A.
- FRANCISCO CABALLERO GARRO Y OTROS, C.B.
- FRANCISCO JOSÉ SÁNCHEZ FERNÁNDEZ, S.A.
- FRANCISCO MARTÍNEZ LOZANO, S.A.
- FRANMOSAN, S.L. www.franmosan.es
- FRIPOZO, S.A.
- FRUTAS ESTHER, S.A
- FRUTAS FIESTA, S.L
- FRUGARVA, S.A.
- FRUVECO, S.A.
- FRUYPER, S.A.
- GLOBAL ENDS, S.A.
- GLOBAL SALADS, LTD. www.goldenfoods.es
- GOLDEN FOODS, S.A.
- GOLOSINAS VIDAL, S.A.
- GÓMEZ Y LORENTE, S.L.
- GONZÁLEZ GARCÍA HNOS, S.L. www.sanful.com
- HALCON FOODS, S.A. www.halconfoods.com
- HELIFRUSA - www.helifrusa.com
- HERO ESPAÑA, S.A. - www.hero.es
- HRS. ESPIRATUBE, S.L.
- HIJOS DE BIENVENIDO ALEGRÍA, C.B.
- HIJOS DE ISIDORO CALZADO, S.L. www.conservas-calzado.es
- HIJOS DE JOSÉ PARRA GIL, S.A.
- HIJOS DE PABLO GIL GUILLÉN, S.L.
- HISPANIA FOODS, S.L.
- HORTÍCOLA ALBACETE, S.A.
- HUEVOS MARYPER, S.A.
- IBERCOCKTEL
- INCOVEGA, S.L.
- INDUSTRIAS AGRÍCOLAS DEL ALMANZORA, S.L. www.industriasagricolas.net
- J. GARCÍA CARRIÓN, S.A. www.donsimon.com
- JABONES LINA, S.A.
- JAKE, S.A.
- JOAQUÍN FERNÁNDEZ E HIJOS, S.L.
- JOSÉ AGULLÓ DÍAZ E HIJOS, S.L. www.conservasagullo.com
- JOSÉ ANTONIO CARRATALÁ PARDO
- JOSÉ CARRILLO E HIJOS, S.L.
- JOSÉ MANUEL ABELLÁN LUCAS
- JOSÉ MARÍA FUSTER HERNÁNDEZ, S.A.
- JOSÉ SÁNCHEZ ARANDA, S.L.
- JOSÉ SANDOVAL GINER, S.L.
- JUAN GARCÍA LAX, GMBH
- JUAN PÉREZ MARÍN, S.A. www.jupema.com
- JUVER ALIMENTACIÓN, S.A. www.juver.com
- KERNEL EXPORT, S.L. www.kernelexport.es
- LANGMEAD ESPAÑA, S.L.
- LIGACAM, S.A. - www.ligacam.com
- MANUEL GARCÍA CAMPOY, S.A. www.milafruit.com
- MANUEL LÓPEZ FERNÁNDEZ www.mmcandel.com
- MANUEL MATEO CANDEL www.maringimenez.com
- MARÍN GIMÉNEZ HNOS, S.A.
- MARÍN MONTEJANO, S.A.
- MARTÍNEZ NIETO, S.A. www.marnys.com
- MATEO HIDALGO, S.A.
- MENSAJERO ALIMENTACIÓN, S.A. www.mensajeroalimentacion.com
- MIVISA ENVASES, S.A. www.mivisa.com
- MULEÑA FOODS, S.A.
- NANTA, S.A.
- NUBIA ALIMENTACIÓN, S.L.
- PATATAS FRITAS RUBIO, S.CL.
- PEDRO GUILLÉN GOMARIZ, S.L. www.soldearchena.com
- PENUMBRA, S.L.
- POLGRI, S.A.
- POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- PREMIUM INGREDIENTS, S.L.
- PRODUCTOS BIONATURALES CALASPARRA, S.A
- PRODUCTOS JAUJA, S.A. www.productosjauja.com
- PRODUCTOS QUÍMICOS J. ARQUES
- PRODUCTOS MEDITERRÁNEO BELCHÍ SALAS, S.L.
- PRODUCTOS SUR, S.L.
- PRODUCTOS VEGATORIO, S.LL.
- RAMÓN JARA LOPEZ, S.A.
- ROSTOY, S.A www.rostoy.es
- SAMAFRU, S.A. www.samafru.es
- SAT EL SALAR, Nº 7830 www.variedad.com
- SAT 5209 COARA
- SAT LAS PRIMICIAS
- SOCIEDAD AGROALIMENTARIA PEDROÑERAS, S.A.
- SOGESOL, S.A.
- SUCESORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- SUCESORES DE JUAN DÍAZ RUIZ, S.L. - www.fruyso.es
- SUCESORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.A. www.eti.co.uk/industry/food/san.lorenzo/san.lorenzo1.htm
- SURINVER, S.C.L. www.ediho.es/surinver
- TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES DEL PAN www.jomipsa.es/tecnopan
- ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- VEGETALES CONGELADOS, S.A.
- ZUKAN, S.L.



Soluciones

a la medida de sus necesidades:
Leasing-Renting

Satisfaga las necesidades de su empresa con grandes ventajas fiscales

Cajamar le ofrece dos buenas alternativas para disfrutar de ciertos bienes y servicios como si fuesen propiedad de su empresa y desgravarlos como si fuesen un gasto. El **LEASING CAJAMAR** es un sistema de financiación a modo de alquiler que le ofrece la opción a compra al final del periodo. El **RENTING CAJAMAR** es un sistema de alquiler puro de vehículos y equipos informáticos con "todo incluido". Si quiere descubrir todas sus ventajas, venga a informarse a cualquier oficina de Cajamar.

 **cajamar**
Entre tú y yo

Equipamiento para INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN

Medidores de humedad:

XM 60 / 120

- ✓ Garantía: 3 años
- ✓ Capacidad: 124 g.
- ✓ Precisión: 0,001 g.
- ✓ 5 memorias de programa
- ✓ Temperatura: de 30°C a 120°C
- ✓ Tipo de radiador: infrarrojo

Medidores
de humedad
PRECISA



Estufas de secado:

Serie 7000

- ✓ Temperatura hasta 250 °C
- ✓ Disponibles varios volúmenes
- ✓ Equipo con regulador especial, con pasos de programas fijos memorizados
- ✓ Modelos con convección natural o circulación forzada de aire

Estufas de secado
serie 7000
Function Line



Mobiliario técnico de laboratorio:

Planet Laboratory

- ✓ Diseño de laboratorios de investigación, docentes, de plantas industriales, hospitales...
- ✓ Sistemas de ventilación centralizados
- ✓ Instalaciones de servicios: suministros de electricidad, agua, gases, voz y datos...
- ✓ Mobiliario: puestos de trabajo, armarios de seguridad, vitrinas de gases...
- ✓ Diseño y compartimentación modular de laboratorios

PLANET
Laboratory

Mobiliario a medida
de sus necesidades



Sistema de secado e incineración:

prepASH

- ✓ Proceso totalmente automatizado de 29 muestras y una muestra de referencia, en un solo ciclo
- ✓ Reducción en los tiempos de trabajo hasta un 50%
- ✓ Permite la realización de ensayos de manera controlada en un amplio rango de temperaturas 50°C - 1.000°C

Sistema automático de
secado e incineración



Otros equipos relacionados



Liofilizadores



Balanzas
precisión



Cabinas
flujo laminar



Hornos de mufla



Centrífugas

CONTROLTECNICA instrumentación científica S.L.

C/ Artesanos 7 (Prado del Espino)

28660 Boadilla del Monte (Madrid)

Tel. 91 728 08 10

Fax. 91 729 44 54

BARCELONA: 93 486 46 60

ANDALUCÍA: 679 21 02 33

VALENCIA: 679 20 85 37

MURCIA: 686 93 68 31

GALICIA: 616 42 70 94

www.controltecnica.com

SORVALL®
Heræus

CONTROLTECNICA
instruments